



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA  
INDOAMÉRICA**

**FACULTAD DE ARQUITECTURA ARTES Y DISEÑO**

**CARRERA DE ARQUITECTURA**

**TEMA:**

---

**DEFINICIÓN DE INDICADORES DE DISEÑO PARA LA  
VIVIENDA SOCIAL SOSTENIBLE APLICADA EN EL ÁREA  
URBANA DE AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA**

---

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Arquitecto Urbanista

**Autor**

Christian Ricardo Palán Adame

**Tutor**

Arq. Huaraca Huaraca Diego Rodolfo, Mpa

AMBATO – ECUADOR

2020

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

Yo, Christian Ricardo Palan Adame, declaro ser autor del Trabajo de Titulación con el nombre **“DEFINICIÓN DE INDICADORES DE DISEÑO PARA LA VIVIENDA SOCIAL SOSTENIBLE APLICADA EN EL ÁREA URBANA DE AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”**, como requisito para optar al grado de Arquitecto y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio 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 Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré 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 Ambato, a los 24 días del mes de Septiembre del 2020, firmo conforme:

Autor: Christian Ricardo Palán Adame

Firma: .....

Número de Cédula: 1804113742

Dirección: Tungurahua, Barrio Huachi San Francisco calle s/n Pasaje Juan Elías Cedeño

Correo Electrónico: palan.ricardo@hotmail.com

Teléfono: (03) 2 472035 – (593) 099 279 3676



## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “**DEFINICIÓN DE INDICADORES DE DISEÑO PARA LA VIVIENDA SOCIAL SOSTENIBLE APLICADA EN EL ÁREA URBANA DE AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA**”, presentado por Christian Ricardo Palán Adame, para optar por el Título Arquitecto Urbanista.

### **CERTIFICO**

Que dicho trabajo de titulación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

Ambato, 03 de agosto del 2020

.....  
Arq. Huaraca Huaraca Diego Rodolfo, Mpa  
TUTOR

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de titulación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Arquitecto Urbanista, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor

Ambato, 24 de septiembre del 2020



.....  
**Christian Ricardo Palán Adame**  
**AUTOR**

## APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Titulación, ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: “**DEFINICIÓN DE INDICADORES DE DISEÑO PARA LA VIVIENDA SOCIAL SOSTENIBLE APLICADA EN EL ÁREA URBANA DE AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA**”, previo a la obtención del Título de Arquitecto Urbanista, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de titulación.

Ambato, 24 de septiembre del 2020

.....  
M.Sc. Arq. Javier Cardet  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

.....  
MDI. Arq. Patricia Jara  
VOCAL

.....  
M.Sc. Ing. Luis Fernández  
VOCAL

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de fin de carrera se lo dedico a mi padre Rodrigo Palan y a mi madre Fabiola Adame, quien fue mi apoyo primordial, la cual, con esfuerzo, sacrificio y mucho amor luchó día a día para poder culminar con éxito uno de mis sueños.

A mi hermana Nancy, por ser un ejemplo, apoyarme, aconsejarme y cuidarme con el fin de que llegue a cumplir mis sueños e impulsándome a ser cada día una persona de bien.

También dedico a mi abuela Rosa y tía María Griselda que desde el cielo me iluminan para seguir adelante con mis proyectos.

*Christian*

## **AGRADECIMIENTO**

Antes que nada, quiero agradecer a Dios, por guiar mi camino, así como brindarme sabiduría y fortaleza a lo largo de mi carrera.

A mi padre Rodrigo Palan y a mi madre Fabiola Adame, por el esfuerzo, sacrificio y amor, brindándome la posibilidad de superarme e inculcarme valores esenciales en mi vida.

A la Universidad Tecnológica Indoamérica, de la Facultad de Arquitectura y Artes Aplicadas por acogerme para poder desarrollarme como Arquitecto, a los docentes, por inculcarme sus conocimientos para llegar a ser un gran profesional.

A mi tutor, Arq. Diego Huaraca, por su gran aporte inculcándome conocimiento para así poder culminar mi meta.

*Christian*

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	iv
APROBACIÓN TRIBUNAL .....	v
DEDICATORIA .....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	viii
ÍNDICE DE TABLAS .....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
RESUMEN EJECUTIVO .....	xv
ABSTRACT.....	xvi
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO 1 .....	3
EL PROBLEMA .....	3
1.1. Contextualización.....	3
1.2. Árbol de problemas .....	7
1.3. Formulación del problema .....	2
1.4. Preguntas de investigación.....	2
1.5. Justificación.....	2
1.6. Objetivos .....	4
1.6.1. Objetivo General .....	4
1.6.2. Objetivos Específicos .....	4
CAPÍTULO 2 .....	5



MARCO TEÓRICO.....	5
1.1. Fundamento conceptual y teórico .....	5
1.1.1. Marco Conceptual .....	5
1.1.2. Estado del Arte .....	22
1.2. Metodología de la investigación .....	27
1.2.1. Línea y Sublínea de Investigación.....	27
1.3. Diseño Metodológico .....	28
1.3.1. Enfoque de investigación .....	28
1.3.2. Nivel de investigación .....	28
1.3.3. Tipo de investigación .....	29
1.4. Población y muestra .....	29
1.5. Técnicas de recolección de datos. ....	29
1.6. Técnicas para el procesamiento de la información .....	30
1.7. Conclusiones capitulares .....	30
CAPÍTULO 3 .....	31
APLICACIÓN Y METODOLOGÍA .....	31
3.1. Delimitación espacial, temporal o social .....	31
3.2. División Político Administrativa.....	33
3.3. Plataformas Urbanas .....	41
3.4. Resumen de Plataformas Urbanas.....	59
3.5. Ficha de observación.....	60
3.6. Aplicación y análisis de la entrevista aplicada a profesionales de Arquitectura.....	65
3.6.1. Perfiles de los entrevistados .....	65
3.6.2. Análisis de entrevistas .....	68

3.7. Planteamiento de indicadores de gestión y sus componentes técnicos y ambientales.....	71
3.7.1. Componente indicador de una Vivienda de Interés Social.....	72
3.7.2. Componente indicador de gestión diseño arquitectónico.....	72
3.8. Conclusiones capitulares.....	77
CAPÍTULO 4.....	79
PROPUESTA.....	79
4.1. Idea Generadora.....	79
4.2. Estrategias.....	79
4.3. Anteproyecto técnico.....	81
4.4. Formulación de indicadores.....	82
4.5. Sectores Catastrales.....	83
4.6. Pishilata zona en futuro desarrollo.....	84
4.7. Propuesta De Vivienda social Sostenible.....	85
4.7.1. Vivienda en altura.....	85
4.7.2. Vivienda Social en altura.....	86
4.7.3. Problemática actual en zona densa.....	87
4.7.4. Vivienda unifamiliar pareada.....	88
4.7.5. Normativa y propuesta Vivienda Social: de densificación en lotes.....	90
4.7.6. Multifamiliares.....	91
4.7.7. Casa de campo.....	94
4.7.8. Vivienda en precariedad.....	95
4.7.9. Ocupación óptima del suelo.....	96
4.7.10. Proyecto de vivienda social sostenible.....	98
4.7.11. Instalaciones eléctricas.....	103
4.7.12. Instalaciones hidrosanitarias.....	104

4.7.13. Perspectiva visual 3D en corte .....	106
4.7.14. Vivienda social en barrios precarios.....	107
4.7.15. Vivienda social en vecindarios.....	107
BIBLIOGRAFÍA .....	110
ANEXOS .....	114
Anexo 1. Entrevista.....	114
Anexo 2. Ficha de Observación .....	115

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Sellos de certificación a nivel mundial .....	3
Tabla 2. Caracterización de desarrollo sostenible según su teoría.....	5
Tabla 3. Dimensiones.....	6
Tabla 4. Consumo de energía de materiales.....	9
Tabla 5. Resumen de grupos .....	18
Tabla 6. Variables, sub-variables y parámetros de análisis en el modelo de evaluación .....	25
Tabla 7. División Político Administrativa Cantón Ambato.....	34
Tabla 8. Piezas urbanas .....	44
Tabla 9. Piezas urbanas plataforma 3.....	51
Tabla 10. Resumen de plataformas urbanas.....	59
Tabla 11. Fichas de observación aplicadas .....	60
Tabla 12. Indicadores de Vivienda de Interés Social.....	72
Tabla 13. indicadores de gestión diseño arquitectónico.....	73
Tabla 14. Presupuesto .....	108

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Árbol de problemas.....	1
Figura 2. Utilización de material y energía natural.....	7
Figura 3. Nivel de utilización de materiales recuperados .....	8
Figura 4. Nivel de utilización de materiales reutilizables .....	8
Figura 5. Disminución del consumo energético.....	9
Figura 6. Energía consumida en el transporte de los materiales .....	12
Figura 7. Energía utilizada en el proceso de construcción del edificio.....	13
Figura 8. Emisiones perjudiciales para el ecosistema natural.....	15
Figura 9. Emisiones perjudiciales para el ecosistema natural.....	15
Figura 10. Necesidad de evolución de la vivienda en el tiempo.....	17
Figura 11. Indicadores en base al criterio de Lacta LAB.....	24
Figura 12. Elementos del derecho a la vivienda y la ciudad en el tiempo .....	26
Figura 13. Actores de la política de vivienda sostenible en Mexico.....	31
Figura 14. Ubicación de la Provincia de Tungurahua.....	32
Figura 15. Ambato, como un nodo de comercio.....	33
Figura 16. Mapa Cantón Ambato.....	35
Figura 17. Mapa de Temperatura Cantón Ambato.....	36
Figura 18. Mapa de Precipitaciones del Cantón Ambato.....	37
Figura 19. Tabla de Población por Área urbano/rural en el Cantón Ambato .....	37
Figura 20. Suelo Urbano Ambato .....	38
Figura 21. Crecimiento Tendencial de la Población desde 2010.....	38
Figura 22. Orografía Territorio Ambato .....	39
Figura 23. Relieve Topográfico .....	40
Figura 24. Espacio Urbano de Ambato (llenos y vacíos) .....	42
Figura 25. Plataformas Urbanas Ambato .....	43
Figura 26. Plataforma 1.....	44
Figura 27. Altura máxima según barrios.....	46
Figura 28. Umbral geográfico de la plataforma 1 .....	47
Figura 29. Plataforma 2.....	49

Figura 30. Umbral geográfico de la plataforma 2 .....	50
Figura 31. Plataforma 3 .....	52
Figura 32. Umbral geográfico de la plataforma 3 .....	53
Figura 33. Plataforma 4 .....	55
Figura 34. Umbral geográfico de la plataforma 4 .....	56
Figura 35. Plataforma 5 .....	58
Figura 36. Umbral geográfico de la plataforma 5 .....	80
Figura 37. Principios de una ciudad sostenible .....	81
Figura 38. Principios de una ciudad sostenible .....	82
Figura 39. Recomendaciones de estándares sostenibles .....	82
Figura 40. Recomendaciones de estándares sostenibles .....	83
Figura 41. Sectores Catastrales .....	84
Figura 42. Pieza Urbana Pishilata .....	85
Figura 43. Vivienda en altura .....	86
Figura 44. Vivienda Social en altura .....	87
Figura 45. Problemática actual en zona densa .....	88
Figura 46. Vivienda unifamiliar pareada .....	89
Figura 47. Propuesta .....	90
Figura 48. Normativa y propuesta Vivienda Social: densificación en lotes .....	91
Figura 49. Multifamiliares .....	92
Figura 50. Propuesta .....	93
Figura 51. División .....	94
Figura 52. Casa de campo .....	95
Figura 53. Propuesta .....	95
Figura 54. Vivienda en precariedad .....	96
Figura 55. Uso del suelo .....	97
Figura 56. Diseño .....	98
Figura 57. Proyecto de vivienda social sostenible .....	98
Figura 58. Plano primera planta .....	99
Figura 59. Plano segunda planta .....	99
Figura 60. Plano Corte X-X .....	100
Figura 61. Plano Corte Y-Y .....	100

Figura 62. Fachadas .....	101
Figura 63. Plano primera planta expansión.....	101
Figura 64. Plano segunda planta expansión .....	102
Figura 65. Fachadas 2 .....	102
Figura 66. Plano Corte X-X .....	103
Figura 67. Plano Corte Y-Y .....	103
Figura 68. Instalaciones eléctricas .....	104
Figura 69. Instalaciones hidrosanitarias.....	104
Figura 70. Plano de la vivienda.....	105
Figura 71. Asolamiento.....	105
Figura 72. Acumulación solar en un año .....	105
Figura 73. Ejes principales.....	110
Figura 74. Simulación energética.....	106
Figura 75. Perspectiva visual 3D en corte.....	111
Figura 76. Vivienda social primera etapa .....	107
Figura 77. Vivienda social segunda etapa en crecimiento .....	107
Figura 78. Comparación.....	107

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

**TEMA:** “DEFINICIÓN DE INDICADORES DE DISEÑO PARA LA VIVIENDA SOCIAL SOSTENIBLE APLICADA EN EL ÁREA URBANA DE AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”

**AUTOR:** Christian Ricardo Palán Adame

**TUTOR:** Arq. Huaraca Huaraca Diego Rodolfo, Mpa

**RESUMEN EJECUTIVO**

El crecimiento acelerado de la ciudad de Ambato, la urbanización desorganizada y la migración campo ciudad, hace que el tema de vivienda social sea un foco de atención, por esta razón es importante describir sus características, considerando como valor agregado criterios de sostenibilidad a través de la aplicación de indicadores de diseño, bajo este contexto el objetivo de esta investigación es: definir indicadores de diseño sostenible que puedan ser aplicados en vivienda social sostenible en el área urbana de Ambato en la provincia de Tungurahua a partir del análisis de la normativa de ocupación y edificación del suelo del Plan de Ordenamiento Territorial Ambato 2020. La metodología que se aplicó fue exploratoria – descriptiva, la población de estudio estuvo conformada por 4 arquitectos especialistas en el área de sostenibilidad a quienes se aplicó una entrevista estructurada. Dentro de los principales hallazgos que se encontraron es que la vivienda social se encuentra fuertemente ligada en tres componentes: económico, social y medioambiental, por lo que, surge la necesidad de generar sostenibilidad como un eje articulador y catalizador entre el espacio urbano y las estrategias constructivas, orientado a mejorar la calidad de vida de los habitantes de la zona. En conclusión, se determina que es necesario contar con indicadores que sirvan de material de consulta para profesionales y que cuenten con elementos de planificación urbana sostenible, estos indicadores deben contener elementos de calidad espacial y confort térmico.

**Descriptor:** Confort térmico, indicadores de diseño de construcción, sostenibilidad, vivienda social.

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

**THEME: "DEFINITION OF DESIGN INDICATORS FOR THE SUSTAINABLE SOCIAL HOUSING APPLIED IN THE URBAN AREA OF AMBATO, IN TUNGURAHUA PROVINCE"**

**AUTHOR:** Christian Ricardo Palán Adame

**TUTOR:** Arq. Huaraca Huaraca Diego Rodolfo, Mpaa

**ABSTRACT**

Social housing has become a big spotlight these days due to the rapid urban growth in Ambato city, the chaotic and disorganized urbanization parameters, and the constant migration from the countryside to big cities. Therefore, it is vital to determine the main characteristics of social housing, taking into account that sustainability benchmarks play an important role on designing identification indicators. Hence, the main objective of this research is to address the sustainable designing indicators which can easily be applied on social housing in the urban area of Ambato city, in Tungurahua province. In this order, it was essential to previously carry out a deep analysis on the regulations of building land use from the territorial organization plan at Ambato 2020. Regarding to the methodology applied within this research, it is worth saying that the explorative descriptive methodology was applied; additionally, the sample population in this study based on four architects who were specialized in sustainability matters. Consequently, a well-structured interview was also applied to the mentioned population. The principal findings based on the fact that social housing is strongly attached to economic, social, and environmental components. Then, it was important to promote sustainability as it is considered to be an articulator axis and relevant agent of change between urban spaces and constructive strategies, in this way, the lifestyles of citizens could be highly improved. In conclusion, it was recommended the application of indicators as they are considered to be a reliable resource base for professionals who can get access to meet the elements of sustainable urban planning. On top of that, the mentioned indicators should have elements of spatial quality as well as thermal comfort.

**KEYWORDS:** Building designing indicators, social housing, sustainability, thermal comfort.



## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, en el Ecuador se refleja un déficit habitacional y va en crecimiento paulatino, aproximadamente existe el 1'710.000 hogares ecuatorianos, de estos 1'368.000 sufren déficit cualitativo, y 342.000 hogares ecuatorianos tienen déficits cuantitativos, por esta razón las viviendas de interés social, desde hace varios años han sido consideradas una necesidad en el mundo, constituye uno de los ejes más importantes en la planificación urbana; una vivienda adecuadamente diseñada en función de las características, necesidades y expectativas de los usuarios, su entorno y la relación con la ciudad, resulta esencial para el desarrollo psicológico y social, favorece la sostenibilidad urbana y contribuye a elevar el bienestar con un menor costo futuro, reduciendo a la vez el impacto ambiental.; por esta razón los diversos gobiernos han generado políticas públicas con la finalidad de suplir la necesidad habitacional de la población, para esto se toma en cuenta la reglamentación internacional y en muchos de los casos instrumentos relativos a la construcción sostenible de cada país.

Como valor agregado a las viviendas de interés social es importante incorporar criterios de diseño para construcción sostenible con el objetivo de renovar y construir edificios utilizando un diseño innovador, materiales renovables, tecnología ecológica y tecnología de eficiencia energética. Al usar estos, puede minimizar el impacto dañino sobre el medio ambiente al reducir el desperdicio y la emisión de materiales tóxicos. La mayoría de los edificios sostenibles están diseñados por arquitectos verdes para crear un edificio con los métodos más avanzados. Esto no es solo para construcciones nuevas, sino también para edificios existentes. Hay varias formas de transformar edificios existentes en edificios más ecológicos y sostenibles mediante el uso de paneles solares, aislamiento, sistema de bajo consumo de energía, etc. (Inarqui, 2018)

La presente investigación trata sobre los criterios de sostenibilidad que sean eficaces para la vivienda social en la ciudad de Ambato, para lo cual, es necesario

identificar cuáles serían esos criterios de sostenibilidad para posteriormente aplicarse a la realidad de la vivienda social.

Para el desarrollo de esta investigación se estructura el presente trabajo bajo cuatro capítulos que se describen a continuación:

En el capítulo I. Se realiza el planteamiento de la problemática y la contextualización en relación con América Latina, el Ecuador, Tungurahua y Ambato con el planteamiento de indicadores para el diseño de una vivienda social sostenible (VSS), dentro del país como medio de sostenibilidad económica, por lo que surge la necesidad de establecer indicadores de sostenibilidad para las viviendas interés social en el área urbana de Ambato que brinde confort y seguridad a sus habitantes

En el capítulo II, se analiza el fundamento conceptual y teórico relacionado a temas como: condiciones, viviendas sociales sostenibles (VSS).

En el capítulo III, se analiza el concepto, y caracterización, teorías, y necesidades arquitectónicas y sobre todo indicadores que se requieren para la construcción de viviendas sociales sostenibles.

En el capítulo IV, se hace referencia a la definición de los diferentes indicadores que deben ser considerados para el diseño de viviendas sociales sostenibles, sobre todo para ciudad de Ambato, considerando su contexto social, ambiental, cultural, entre otros.



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA  
INDOAMÉRICA**

**FACULTAD DE ARQUITECTURA ARTES Y DISEÑO**

**CARRERA DE ARQUITECTURA**

**TEMA:**

---

**DEFINICIÓN DE INDICADORES DE DISEÑO PARA LA VIVIENDA  
SOCIAL SOSTENIBLE APLICADA EN EL ÁREA URBANA DE AMBATO,  
PROVINCIA DE TUNGURAHUA**

---

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Arquitecto Urbanista

**Autor**

Christian Ricardo Palán Adame

**Tutor**

Arq. Huaraca Huaraca Diego Rodolfo, Mpaa

AMBATO – ECUADOR

2020

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

Yo, Christian Ricardo Palan Adame, declaro ser autor del Trabajo de Titulación con el nombre **“DEFINICIÓN DE INDICADORES DE DISEÑO PARA LA VIVIENDA SOCIAL SOSTENIBLE APLICADA EN EL ÁREA URBANA DE AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”**, como requisito para optar al grado de Arquitecto y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio 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 Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré 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 Ambato, a los 24 días del mes de Agosto del 2020, firmo conforme:

Autor: Christian Ricardo Palán Adame

Firma: .....

Número de Cédula: 1804113742

Dirección: Tungurahua, Barrio Huachi San Francisco calle Juan Agustín Guerrero  
s/n Pasaje Marioneta Fuentes

Correo Electrónico: palan.ricardo@hotmail.com

Teléfono: (03) 2 472035 – (593) 099 279 3676

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “**DEFINICIÓN DE INDICADORES DE DISEÑO PARA LA VIVIENDA SOCIAL SOSTENIBLE APLICADA EN EL ÁREA URBANA DE AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA**”, presentado por Christian Ricardo Palán Adame, para optar por el Título Arquitecto Urbanista.

### **CERTIFICO**

Que dicho trabajo de titulación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

Ambato, 3 de agosto del 2020

.....  
Arq. Huaraca Huaraca Diego Rodolfo, Mpa  
TUTOR

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de titulación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Arquitecto Urbanista, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor

Ambato, 24 de agosto del 2020

.....  
**Christian Ricardo Palán Adame**  
**AUTOR**

## APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Titulación, ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: “**DEFINICIÓN DE INDICADORES DE DISEÑO PARA LA VIVIENDA SOCIAL SOSTENIBLE APLICADA EN EL ÁREA URBANA DE AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA**”, previo a la obtención del Título de Arquitecto Urbanista, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de titulación.

Ambato, 24 de Agosto del 2020

.....  
M.Sc. Arq. Javier Cardet  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

.....  
MDI. Arq. Patricia Jara  
VOCAL

.....  
M.Sc. Ing. Luis Fernández  
VOCAL

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de fin de carrera se lo dedico a mi padre Rodrigo Palan y a mi madre Fabiola Adame, quienes fueron mi apoyo primordial, los cuales, con esfuerzo, sacrificio y mucho amor lucharon día a día para poder culminar con éxito uno de mis sueños.

A mi hermana Nancy, por ser un ejemplo, apoyarme, aconsejarme y cuidarme con el fin de que llegue a cumplir mis sueños e impulsándome a ser cada día una persona de bien.

También dedico a mi abuela Rosa y tía María Griselda que desde el cielo me iluminan para seguir adelante con mis proyectos.

*Christian*



## **AGRADECIMIENTO**

Antes que nada, quiero agradecer a Dios, por guiar mi camino, así como brindarme sabiduría y fortaleza a lo largo de mi carrera.

A mi padre Rodrigo Palan y a mi madre Fabiola Adame, por el esfuerzo, sacrificio y amor, brindándome la posibilidad de superarme e inculcarme valores esenciales en mi vida.

A la Universidad Tecnológica Indoamérica, de la Facultad de Arquitectura y Artes Aplicadas por acogerme para poder desarrollarme como Arquitecto, a los docentes, por inculcarme sus conocimientos para llegar a ser un gran profesional.

A mi tutor, Arq. Diego Huaraca, por su gran aporte inculcándome conocimiento para así poder culminar mi meta.

*Christian*

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	iv
APROBACIÓN TRIBUNAL .....	v
DEDICATORIA .....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	viii
ÍNDICE DE TABLAS .....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
RESUMEN EJECUTIVO .....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO 1 .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
EL PROBLEMA .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
1.1. Contextualización.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
1.2. Árbol de problemas .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
1.3. Formulación del problema .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
1.4. Preguntas de investigación.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
1.5. Justificación.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
1.6. Objetivos .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
1.6.1. Objetivo General .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
1.6.2. Objetivos Específicos .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
CAPÍTULO 2 .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

MARCO TEÓRICO.....	¡Error! Marcador no definido.
1.1. Fundamento conceptual y teórico .....	¡Error! Marcador no definido.
1.1.1. Marco Conceptual .....	¡Error! Marcador no definido.
1.1.2. Estado del Arte .....	¡Error! Marcador no definido.
1.2. Metodología de la investigación .....	¡Error! Marcador no definido.
1.2.1. Línea y Sublínea de Investigación.....	¡Error! Marcador no definido.
1.3. Diseño Metodológico .....	¡Error! Marcador no definido.
1.3.1. Enfoque de investigación .....	¡Error! Marcador no definido.
1.3.2. Nivel de investigación .....	¡Error! Marcador no definido.
1.3.3. Tipo de investigación .....	¡Error! Marcador no definido.
1.4. Población y muestra .....	¡Error! Marcador no definido.
1.5. Técnicas de recolección de datos. ....	¡Error! Marcador no definido.
1.6. Técnicas para el procesamiento de la información;	¡Error! Marcador no definido.
1.7. Conclusiones capitulares .....	¡Error! Marcador no definido.
CAPÍTULO 3 .....	¡Error! Marcador no definido.
APLICACIÓN Y METODOLOGÍA .....	¡Error! Marcador no definido.
3.1. Delimitación espacial, temporal o social ...	¡Error! Marcador no definido.
3.2. División Político Administrativa.....	¡Error! Marcador no definido.
3.3. Plataformas Urbanas .....	¡Error! Marcador no definido.
3.4. Resumen de Plataformas Urbanas.....	¡Error! Marcador no definido.
3.5. Ficha de observación.....	¡Error! Marcador no definido.
3.6. Aplicación y análisis de la entrevista aplicada a profesionales de Arquitectura.....	¡Error! Marcador no definido.
3.6.1. Perfiles de los entrevistados .....	¡Error! Marcador no definido.
3.6.2. Análisis de entrevistas .....	¡Error! Marcador no definido.

3.7.	Planteamiento de indicadores de gestión y sus componentes técnicos y ambientales.....	¡Error! Marcador no definido.
3.7.1.	Componente indicador de una Vivienda de Interés Social.....	¡Error! Marcador no definido.
3.7.2.	Componente indicador de gestión diseño arquitectónico.....	¡Error! Marcador no definido.
3.8.	Conclusiones capitulares .....	¡Error! Marcador no definido.
	CAPÍTULO 4 .....	¡Error! Marcador no definido.
	PROPUESTA.....	¡Error! Marcador no definido.
4.1.	Idea Generadora .....	¡Error! Marcador no definido.
4.2.	Estrategias .....	¡Error! Marcador no definido.
4.3.	Anteproyecto técnico .....	¡Error! Marcador no definido.
4.4.	Formulación de indicadores .....	¡Error! Marcador no definido.
4.5.	Sectores Catastrales.....	¡Error! Marcador no definido.
4.6.	Pishilata zona en futuro desarrollo .....	¡Error! Marcador no definido.
4.7.	Propuesta De Vivienda social Sostenible...	¡Error! Marcador no definido.
4.7.1.	Vivienda en altura .....	¡Error! Marcador no definido.
4.7.2.	Vivienda Social en altura .....	¡Error! Marcador no definido.
4.7.3.	Problemática actual en zona densa .....	¡Error! Marcador no definido.
4.7.4.	Vivienda unifamiliar pareada .....	¡Error! Marcador no definido.
4.7.5.	Normativa y propuesta Vivienda Social: de densificación en lotes	¡Error! Marcador no definido.
4.7.6.	Multifamiliares .....	¡Error! Marcador no definido.
4.7.7.	Casa de campo.....	¡Error! Marcador no definido.
4.7.8.	Vivienda en precariedad.....	¡Error! Marcador no definido.
4.7.9.	Ocupación optima del suelo .....	¡Error! Marcador no definido.
4.7.10.	Proyecto de vivienda social sostenible ...	¡Error! Marcador no definido.

4.7.11. Instalaciones eléctricas .....	¡Error! Marcador no definido.
4.7.12. Instalaciones hidrosanitarias.....	¡Error! Marcador no definido.
4.7.13. Perspectiva visual 3D en corte .....	¡Error! Marcador no definido.
4.7.14. Vivienda social en barrios precarios.....	¡Error! Marcador no definido.
4.7.15. Vivienda social en vecindarios.....	¡Error! Marcador no definido.
BIBLIOGRAFÍA .....	¡Error! Marcador no definido.
ANEXOS .....	¡Error! Marcador no definido.
Anexo 1. Entrevista.....	¡Error! Marcador no definido.
Anexo 2. Ficha de Observación .....	¡Error! Marcador no definido.

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Sellos de certificación a nivel mundial ...	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 2. Caracterización de desarrollo sostenible según su teoría.....	¡Error! <b>Marcador no definido.</b>
Tabla 3. Dimensiones.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 4. Consumo de energía de materiales.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 5. Resumen de grupos .....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 6. Variables, sub-variables y parámetros de análisis en el modelo de evaluación .....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 7. División Político Administrativa Cantón Ambato;	¡Error! Marcador no <b>definido.</b>
Tabla 8. Piezas urbanas .....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 9. Piezas urbanas plataforma 3.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 10. Resumen de plataformas urbanas.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 11. Fichas de observación aplicadas .....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 12. Indicadores de Vivienda de Interés Social;	¡Error! Marcador no <b>definido.</b>

Tabla 13. indicadores de gestión diseño arquitectónico; **Error! Marcador no definido.**

Tabla 14. Presupuesto .....; **Error! Marcador no definido.**

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Árbol de problemas.....; **Error! Marcador no definido.**

Figura 2. Utilización de material y energía natural; **Error! Marcador no definido.**

Figura 3. Nivel de utilización de materiales recuperados; **Error! Marcador no definido.**

Figura 4. Nivel de utilización de materiales reutilizables; **Error! Marcador no definido.**

Figura 5. Disminución del consumo energético....; **Error! Marcador no definido.**

Figura 6. Energía consumida en el transporte de los materiales; **Error! Marcador no definido.**

Figura 7. Energía utilizada en el proceso de construcción del edificio.....; **Error! Marcador no definido.**

Figura 8. Emisiones perjudiciales para el ecosistema natural; **Error! Marcador no definido.**

Figura 9. Emisiones perjudiciales para el ecosistema natural; **Error! Marcador no definido.**

Figura 10. Necesidad de evolución de la vivienda en el tiempo; **Error! Marcador no definido.**

Figura 11. Indicadores en base al criterio de Lacta LAB; **Error! Marcador no definido.**

Figura 12. Elementos del derecho a la vivienda y la ciudad en el tiempo .....; **Error! Marcador no definido.**

Figura 13. Actores de la política de vivienda sostenible en Mexico.....; **Error! Marcador no definido.**

Figura 14. Ubicación de la Provincia de Tungurahua; **Error! Marcador no definido.**

Figura 15. Ambato, como un nodo de comercio... ; **Error! Marcador no definido.**

Figura 16. Mapa Cantón Ambato..... ; **Error! Marcador no definido.**

Figura 17. Mapa de Temperatura Cantón Ambato ; **Error! Marcador no definido.**

Figura 18. Mapa de Precipitaciones del Cantón Ambato; **Error! Marcador no definido.**

Figura 19. Tabla de Población por Área urbano/rural en el Cantón Ambato; **Error! Marcador no definido.**

Figura 20. Suelo Urbano Ambato ..... ; **Error! Marcador no definido.**

Figura 21. Crecimiento Tendencial de la Población desde 2010; **Error! Marcador no definido.**

Figura 22. Orografía Territorio Ambato ..... ; **Error! Marcador no definido.**

Figura 23. Relieve Topográfico ..... ; **Error! Marcador no definido.**

Figura 24. Espacio Urbano de Ambato (lentos y vacíos); **Error! Marcador no definido.**

Figura 25. Plataformas Urbanas Ambato ..... ; **Error! Marcador no definido.**

Figura 26. Plataforma 1 ..... ; **Error! Marcador no definido.**

Figura 27. Altura máxima según barrios..... ; **Error! Marcador no definido.**

Figura 28. Umbral geográfico de la plataforma 1 . ; **Error! Marcador no definido.**

Figura 29. Plataforma 2..... ; **Error! Marcador no definido.**

Figura 30. Umbral geográfico de la plataforma 2 . ; **Error! Marcador no definido.**

Figura 31. Plataforma 3..... ; **Error! Marcador no definido.**

Figura 32. Umbral geográfico de la plataforma 3 . ; **Error! Marcador no definido.**

Figura 33. Plataforma 4..... ; **Error! Marcador no definido.**

Figura 34. Umbral geográfico de la plataforma 4 . ; **Error! Marcador no definido.**

Figura 35. Plataforma 5..... ; **Error! Marcador no definido.**

Figura 36. Umbral geográfico de la plataforma 5 . ; **Error! Marcador no definido.**

Figura 37. Principios de una ciudad sostenible ..... ; **Error! Marcador no definido.**

Figura 38. Principios de una ciudad sostenible ..... ; **Error! Marcador no definido.**

Figura 39. Recomendaciones de estándares sostenibles; **Error! Marcador no definido.**

Figura 40. Recomendaciones de estándares sostenibles; **Error! Marcador no definido.**

Figura 41. Sectores Catastrales ..... **Error! Marcador no definido.**

Figura 42. Pieza Urbana Pishilata ..... **Error! Marcador no definido.**

Figura 43. Vivienda en altura..... **Error! Marcador no definido.**

Figura 44. Vivienda Social en altura..... **Error! Marcador no definido.**

Figura 45. Problemática actual en zona densa ..... **Error! Marcador no definido.**

Figura 46. Vivienda unifamiliar pareada ..... **Error! Marcador no definido.**

Figura 47. Propuesta ..... **Error! Marcador no definido.**

Figura 48. Normativa y propuesta Vivienda Social: densificación en lotes . **Error! Marcador no definido.**

Figura 49. Multifamiliares ..... **Error! Marcador no definido.**

Figura 50. Propuesta ..... **Error! Marcador no definido.**

Figura 51. División ..... **Error! Marcador no definido.**

Figura 52. Casa de campo ..... **Error! Marcador no definido.**

Figura 53. Propuesta ..... **Error! Marcador no definido.**

Figura 54. Vivienda en precariedad ..... **Error! Marcador no definido.**

Figura 55. Uso del suelo ..... **Error! Marcador no definido.**

Figura 56. Diseño ..... **Error! Marcador no definido.**

Figura 57. Proyecto de vivienda social sostenible **Error! Marcador no definido.**

Figura 58. Plano primera planta ..... **Error! Marcador no definido.**

Figura 59. Plano segunda planta ..... **Error! Marcador no definido.**

Figura 60. Plano Corte X-X ..... **Error! Marcador no definido.**

Figura 61. Plano Corte Y-Y ..... **Error! Marcador no definido.**

Figura 62. Fachadas ..... **Error! Marcador no definido.**

Figura 63. Plano primera planta expansión..... **Error! Marcador no definido.**

Figura 64. Plano segunda planta expansión ..... **Error! Marcador no definido.**

Figura 65. Fachadas 2 ..... **Error! Marcador no definido.**

Figura 66. Plano Corte X-X ..... **Error! Marcador no definido.**

Figura 67. Plano Corte Y-Y ..... **Error! Marcador no definido.**

Figura 68. Instalaciones eléctricas ..... **Error! Marcador no definido.**

Figura 69. Instalaciones hidrosanitarias ..... **Error! Marcador no definido.**



Figura 70. Plano de la vivienda.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 71. Asolamiento .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 72. Acumulación solar en un año .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 73. Ejes principales.....	110
Figura 74. Simulacion energetica.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 75. Perspectiva visual 3D en corte.....	111
Figura 76. Vivienda social primera etapa .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 77. Vivienda social segunda etapa en crecimiento;	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 78. Comparación.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

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

**TEMA:** “DEFINICIÓN DE INDICADORES DE DISEÑO PARA LA VIVIENDA SOCIAL SOSTENIBLE APLICADA EN EL ÁREA URBANA DE AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”

**AUTOR:** Christian Ricardo Palán Adame

**TUTOR:** Arq. Huaraca Huaraca Diego Rodolfo, Mpa

**RESUMEN EJECUTIVO**

El crecimiento acelerado de la ciudad de Ambato, la urbanización desorganizada y la migración campo ciudad, hace que el tema de vivienda social sea un foco de atención, por esta razón es importante describir sus características, considerando como valor agregado criterios de sostenibilidad a través de la aplicación de indicadores de diseño, bajo este contexto el objetivo de esta investigación es: definir indicadores de diseño sostenible que puedan ser aplicados en vivienda social sostenible en el área urbana de Ambato en la provincia de Tungurahua a partir del análisis de la normativa de ocupación y edificación del suelo del Plan de Ordenamiento Territorial Ambato 2020. La metodología que se aplicó fue exploratoria – descriptiva, la población de estudio estuvo conformada por 4 arquitectos especialistas en el área de sostenibilidad a quienes se aplicó una entrevista estructurada. Dentro de los principales hallazgos que se encontraron es que la vivienda social se encuentra fuertemente ligada en tres componentes: económico, social y medioambiental, por lo que, surge la necesidad de generar sostenibilidad como un eje articulador y catalizador entre el espacio urbano y las estrategias constructivas, orientado a mejorar la calidad de vida de los habitantes de la zona. En conclusión, se determina que es necesario contar con indicadores que sirvan de material de consulta para profesionales y que cuenten con elementos de planificación urbana sostenible, estos indicadores deben contener elementos de calidad espacial y confort térmico.

**Descriptor:** Confort térmico, indicadores de diseño de construcción, sostenibilidad, vivienda social.

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

**THEME: "DEFINITION OF DESIGN INDICATORS FOR THE SUSTAINABLE SOCIAL HOUSING APPLIED IN THE URBAN AREA OF AMBATO, IN TUNGURAHUA PROVINCE"**

**AUTHOR:** Christian Ricardo Palán Adame

**TUTOR:** Arq. Huaraca Huaraca Diego Rodolfo, Mpa

**ABSTRACT**

Social housing has become a big spotlight these days due to the rapid urban growth in Ambato city, the chaotic and disorganized urbanization parameters, and the constant migration from the countryside to big cities. Therefore, it is vital to determine the main characteristics of social housing, taking into account that sustainability benchmarks play an important role on designing identification indicators. Hence, the main objective of this research is to address the sustainable designing indicators which can easily be applied on social housing in the urban area of Ambato city, in Tungurahua province. In this order, it was essential to previously carry out a deep analysis on the regulations of building land use from the territorial organization plan at Ambato 2020. Regarding to the methodology applied within this research, it is worth saying that the explorative descriptive methodology was applied; additionally, the sample population in this study based on four architects who were specialized in sustainability matters. Consequently, a well-structured interview was also applied to the mentioned population. The principal findings based on the fact that social housing is strongly attached to economic, social, and environmental components. Then, it was important to promote sustainability as it is considered to be an articulator axis and relevant agent of change between urban spaces and constructive strategies, in this way, the lifestyles of citizens could be highly improved. In conclusion, it was recommended the application of indicators as they are considered to be a reliable resource base for professionals who can get access to meet the elements of sustainable urban planning. On top of that, the mentioned indicators should have elements of spatial quality as well as thermal comfort.

**KEYWORDS:** Building designing indicators, social housing, sustainability, thermal comfort.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, en el Ecuador se refleja un déficit habitacional y va en crecimiento paulatino, aproximadamente existe el 1'710.000 hogares ecuatorianos, de estos 1'368.000 sufren déficit cualitativo, y 342.000 hogares ecuatorianos tienen déficits cuantitativos, por esta razón las viviendas de interés social, desde hace varios años han sido consideradas una necesidad en el mundo, constituye uno de los ejes más importantes en la planificación urbana; una vivienda adecuadamente diseñada en función de las características, necesidades y expectativas de los usuarios, su entorno y la relación con la ciudad, resulta esencial para el desarrollo psicológico y social, favorece la sostenibilidad urbana y contribuye a elevar el bienestar con un menor costo futuro, reduciendo a la vez el impacto ambiental.; por esta razón los diversos gobiernos han generado políticas públicas con la finalidad de suplir la necesidad habitacional de la población, para esto se toma en cuenta la reglamentación internacional y en muchos de los casos instrumentos relativos a la construcción sostenible de cada país.

Como valor agregado a las viviendas de interés social es importante incorporar criterios de diseño para construcción sostenible con el objetivo de renovar y construir edificios utilizando un diseño innovador, materiales renovables, tecnología ecológica y tecnología de eficiencia energética. Al usar estos, puede minimizar el impacto dañino sobre el medio ambiente al reducir el desperdicio y la emisión de materiales tóxicos. La mayoría de los edificios sostenibles están diseñados por arquitectos verdes para crear un edificio con los métodos más avanzados. Esto no es solo para construcciones nuevas, sino también para edificios existentes. Hay varias formas de transformar edificios existentes en edificios más ecológicos y sostenibles mediante el uso de paneles solares, aislamiento, sistema de bajo consumo de energía, etc. (Inarqui, 2018)

La presente investigación trata sobre los criterios de sostenibilidad que sean eficaces para la vivienda social en la ciudad de Ambato, para lo cual, es necesario

identificar cuáles serían esos criterios de sostenibilidad para posteriormente aplicarse a la realidad de la vivienda social.

Para el desarrollo de esta investigación se estructura el presente trabajo bajo cuatro capítulos que se describen a continuación:

En el capítulo I. Se realiza el planteamiento de la problemática y la contextualización en relación con América Latina, el Ecuador, Tungurahua y Ambato con el planteamiento de indicadores para el diseño de una vivienda social sostenible (VSS), dentro del país como medio de sostenibilidad económica, por lo que surge la necesidad de establecer indicadores de sostenibilidad para las viviendas interés social en el área urbana de Ambato que brinde confort y seguridad a sus habitantes

En el capítulo II, se analiza el fundamento conceptual y teórico relacionado a temas como: condiciones, viviendas sociales sostenibles (VSS).

En el capítulo III, se analiza el concepto, y caracterización, teorías, y necesidades arquitectónicas y sobre todo indicadores que se requieren para la construcción de viviendas sociales sostenibles.

En el capítulo IV, se hace referencia a la definición de los diferentes indicadores que deben ser considerados para el diseño de viviendas sociales sostenibles, sobre todo para ciudad de Ambato, considerando su contexto social, ambiental, cultural, entre otros.

# CAPÍTULO 1

## EL PROBLEMA

### 1.1. Contextualización

La construcción a nivel mundial es un recurso indispensable para el desarrollo de la sociedad, cada edificio y/o vivienda produce una huella ecológica sobre el planeta, sea esta positiva o negativa, su construcción, operación y su demolición consumen una gran cantidad de recursos, esto incide en la acumulación de residuos que en su mayoría tienen características de ser contaminantes, el estudio del Consejo Colombiano de Construcción (2012), acerca del nivel de contaminación y consumo de energías del sector de construcción residencial: 40% energía, 30% emisiones de carbono, 50% materia prima, 40% de desperdicios y 20% de agua potable.

Mundialmente, el sector de la construcción tiene la mayor responsabilidad en relación con la reducción de impactos negativos al medio ambiente, según el informe del Consejo Mundial de Construcción Sostenible (2018). Existe un sinnúmero de sistemas sostenibles que se pueden aplicar en viviendas de interés social, pero es evidente que existe un desconocimiento y escasas políticas definidamente estructuradas que fortalezcan estas iniciativas. La construcción sostenible tiene como finalidad el desarrollo de mejores prácticas en el ciclo de vida de las edificaciones durante todo el proceso que esto implica, para que se oriente a la reducción de impacto dentro del sector constructivo.

A nivel mundial, existe diferentes sellos de certificación en el mundo, que contribuyen a garantizar que arquitectos y constructores ofrezcan edificaciones con estándares de calidad ambiental, de los cuales se destacan los siguientes:

**Tabla 1. Sellos de certificación a nivel mundial**

<b>Sellos de certificación</b>	<b>Año</b>	<b>Descripción</b>
Building Research establishment (BREE)	1990	Primer sello de certificación desarrollado después del protocolo de Kyoto, mide la

		sostenibilidad de distintos tipos de edificaciones,
Liderazgo en Energía y Diseño Medio Ambiental, (LEED por sus siglas en inglés)	1993	Mide el desempeño del edificio, operación, y mantenimiento
Green Star	2002	Se encarga de la estandarización en temas de diseño ambiental para las edificaciones unifamiliares, a través de la utilización de un lenguaje estándar
LEED (acrónimo de Leadership in Energy & Environmental Design) (	2008	Conjunto de normas sobre la utilización de estrategias encaminadas a la sostenibilidad, y sobre todo al uso adecuado de las energías alternativas, con la finalidad de mejorar la calidad ambiental interior y el desarrollo sostenible de los espacios libres

Fuente: (Susunaga, 2014)

A nivel de Latinoamérica, la vivienda de interés social (VIS), pretende cubrir la necesidad de falta de viviendas, estas representan unidades habitacionales que se destinan a personas de escasos recursos económicos, este tipo de viviendas no suelen tener en cuenta las variables ambientales en el momento de concebir sus criterios de construcción, así como su uso posterior, esto influye de manera significativa en el valor que tienen que pagar de los servicios públicos que utilizan, por lo que se resume que no solo afecta en lo económico sino también en preservación de los recursos económicos (Moreno, 2016).

La vivienda social dentro del ámbito de la construcción se caracteriza por se construye con materiales de bajo costo y sus diseños son simples, su trabajo es estrictamente técnico, y exige la integración de las escalas territoriales: vivienda, entorno y región. En Colombia, México y Brasil se cuenta con experiencias de vivienda social que comparten intenciones y procedimientos parecidos sin importar la diversidad humana, regional o climática (Acevedo, 2017).

Según Aguilar (2011), a nivel de latino américa el uso inadecuado de materiales de construcción está afectando al confort interior de los espacios, lo que

se conoce como el síndrome del edificio enfermo, a lo expuesto se suma factores como una mala ventilación, descompensación de temperaturas y suspensión en el aire de partículas de origen químico (p.1).

Actualmente, en el Ecuador el 45% de hogares viven en viviendas en malas condiciones, en el 36% de viviendas son inseguras, construidas con materiales inadecuados, sin servicios sanitarios y problemas de hacinamiento; un 9% de las viviendas son compartidas e improvisadas (MIDUVI, 2016).

En el Ecuador, es complejo el desarrollo de infraestructura sostenible, esto se debe a que se requiere que esta tenga una interacción social, económica y ambiental, esta tarea se hace más difícil por la cantidad de involucrados que existen para este proceso: planificadores, diseñadores, constructores, empresas y público en general; pero sobre todo se dificulta por la falta de un lenguaje común con el que todos puedan entender lo que consiste un proceso sostenible bajo un enfoque de infraestructura-sostenibilidad-indicadores; que permita la toma de decisiones a través acciones de sostenibilidad dentro del entorno de infraestructura de VSS a corto, mediano y largo plazo (Gaviria, 2013).

La Constitución Ecuatoriana vigente establece un conjunto de principios y objetivos orientados a alcanzar el Buen Vivir de los ciudadanos y ciudadanas que habitan el país, y el Plan Nacional para el Buen Vivir define estrategias y objetivos nacionales que proyectan una acción sinérgica entre los diversos actores del desarrollo en cada ámbito sectorial y territorio del país. El enfoque territorial del actual "Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021 toda una vida" en Ecuador (Senplades, 2017), articula los ejes de desarrollo con políticas públicas que se encaminan a garantizar la sostenibilidad tanto de los recursos naturales y productivos, esto contribuye al desarrollo de propuestas, políticas, metas e indicadores, así como instrumentos de planificación orientadas al desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza permite encontrar los puntos en común para articular las políticas públicas entre los ejes del desarrollo, y garantizar la sostenibilidad de los recursos naturales, la transformación productiva, la reducción de brechas territoriales, en tanto, constituye una propuesta de objetivos nacionales,



que contienen políticas públicas, metas e indicadores y otros instrumentos de planificación territorial, participación ciudadana y desarrollo local sostenible, encaminada al buen vivir rural integral (Márquez, Vasallo, & Cuétara, 2019).

Al hacer mención a la sostenibilidad del patrimonio natural, se considera la protección y garantías de los derechos de la naturaleza, a través del manejo adecuado de los recursos, protección de la biodiversidad y prevención de la degradación del suelo, que promueva el bienestar y la calidad de vida de las comunidades rurales (Alarcón & González, 2017).

La situación actual en Tungurahua, es muy preocupante, tanto por su clima como porque en las zonas rurales, en el aspecto de construcción no se cuenta con un control adecuado de los materiales de construcción, sino se construye en base a la disponibilidad económica de las familias. Existe un desconocimiento del uso de materiales de construcción, por la falta de campañas que promueva las ventajas y desventajas del uso adecuado de materiales de construcción, tanto para el ambiente como para la salud de la población. La construcción con tierra debe hacerse con la incorporación de nuevos materiales para que brinde una mejor respuesta técnica, y que permita la definición de un nuevo criterio de diseño arquitectónico (Cisneros, 2015).

La Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC 2015), regula y enmarca estudios del fenómeno, riesgo sísmico y requerimientos para la construcción, establece una serie de directrices evaluación, diseño y rehabilitación de edificaciones para profesionales en el campo de la construcción. Teniendo como base la NEC-SE-RE, 2015 se han realizado trabajos de evaluación de estructuras de ocupación especial para la ciudad de Quito (Cabezas, 2016) y de evaluación de estructuras normales para la ciudad de Cuenca (Cabrera & Sánchez, 2016)

Esta es la población a la que va dirigida nuestra investigación, nuestro objetivo es dar a conocer los criterios de sostenibilidad para una vivienda social que se adapte a la realidad de este colectivo, en armonía con el entorno de la ciudad y que facilite su forma de crear vivienda.

Por consiguiente, es importante introducir indicadores como: localización, infraestructura, accesibilidad, tamaño del conjunto, tipologías, en la selección de materiales, entre otros. (CEPAL, 2014), en donde, se considere aspectos económicos, técnicos, ambientales que disminuya sus efectos negativos tanto en el componente constructivo, social y de salud. Bajo este contexto las naciones en el mundo han planteado una serie de compromisos encaminados al desarrollo sostenible.

## **1.2. Árbol de problemas**



**Figura 1. Árbol de problemas**  
Elaborado por: Palan, Christian (2020)

### **1.3. Formulación del problema**

Desconocimiento de indicadores de diseño para viviendas sociales sostenibles (VSS) en el área urbana de Ambato de la provincia de Tungurahua

### **1.4. Preguntas de investigación**

¿En qué medida la normativa vigente es aplicable a la vivienda social le permite alcanzar la etiqueta de ‘sostenible’?

¿Cuáles son las dimensiones de sostenibilidad relevantes para el área urbana de Ambato en la provincia de Tungurahua?

¿Qué criterios se deben aplicar para la construcción de indicadores para viviendas sociales sostenibles?

¿Es necesario un prototipo para visualizar las alternativas y criterios se deben tomar en cuenta para el diseño de vivienda de interés social sostenible?

### **1.5. Justificación**

La necesidad de viviendas que cumplan con requisitos de confort y habitabilidad es creciente, por esta razón, cada día se incrementa soluciones de vivienda que lamentablemente carecen de estudios técnicos, construidas sin una normativa clara que garantice el «desarrollo sostenible». Si bien hay avances en el orden de lo técnico y lo legislativo como es la cooperación internacional y la cooperación de países de la Unión Europea que participaron en el protocolo de Montreal, así como otros protocolos de regulación ambiental (Torres, 2014).

La arquitectura sostenible representa una herramienta que se encamina a prácticas saludables de construcción en relación con su arquitectura, construcciones y tendencias de construcción, en la actualidad, a través de la arquitectura se busca alcanzar equilibrio entre el confort humano y el equilibrio natural. “La sostenibilidad de la arquitectura significa entender la naturaleza, respetar la fauna y la flora. Colocar correctamente los edificios y las instalaciones, sacar provecho a la luz y al viento” (Cassigoli, 2015, p. 39).

El Plan del Buen Vivir tiene como Objetivo 3: Mejorar la calidad de vida de la población; y en el punto, 3.8. Propiciar condiciones adecuadas para el acceso a un hábitat

seguro e incluyente. Por lo que la necesidad de una Vivienda de Interés Social se ha convertido en un problema a resolver a corto plazo, lo que ha provocado asentamientos ilegales e irregulares producto de la poca implementación de proyectos de vivienda digna y acorde un Plan de Ordenamiento Urbano coherente (Senplades, 2017).

El tema de vivienda de interés social, dentro del ámbito arquitectónico y urbanístico cobra un especial interés sobre todo por el acelerado crecimiento de las ciudades y la necesidad de vivienda de la población., pero esto debe enmarcarse en la construcción de espacios de calidad que permita a los usuarios mejorar sus condiciones de hábitat y calidad de vida.

La responsabilidad social y de ambientes es un interés de todas las ciudades, Ecuador no se encuentra aislado de esta responsabilidad, pero hasta el momento no se ha prestado interés para el delineamiento de criterios de sostenibilidad, que mejoren los procesos que se relacionen con la actividad constructiva. La poca intención de las autoridades por reglamentar y normar a través de criterios estandarizados todo lo relacionado con los materiales de construcción influye en la afectación al medio ambiente y a la sociedad.

Con base en lo anterior, se propone definir indicadores de vivienda social sostenible para la selección de materiales para viviendas sociales en Ambato, que contribuya al afianzamiento de términos estándares de arquitectura y vivienda sostenible, con el análisis de políticas de vivienda existentes y que permitan la definición de criterios sostenibles en cuanto a la selección de materiales de construcción. El contar con estándares o indicadores para la VSS permitirá que los responsables de este proceso cuenten con una herramienta adecuada para la toma de decisiones dentro del proceso de diseño y/o construcción.

Parte fundamental de la investigación consiste en el análisis de los criterios de sostenibilidad para viviendas sociales apoyada en el análisis de estándares, programas, parámetros y leyes locales nacionales e internacionales existentes, que coadyuven a formar indicadores que serán parte del sistema de construcción de arquitectura sostenible. La investigación tendrá un impacto positivo en el mundo académico, aportando con una propuesta de criterios de sostenibilidad que permitirá a estudiantes y profesionales de diversas carreras trabajar con un referente local, como también servirá de base para otras

investigaciones en el área. Asimismo, contribuye con el sector construcción, con una propuesta de nuevos criterios que servirán directamente para la vivienda social sostenible.

## **1.6. Objetivos**

### **1.6.1. Objetivo General**

Definir indicadores de diseño para la vivienda social sostenible aplicada en el área urbana de Ambato, provincia de Tungurahua.

### **1.6.2. Objetivos Específicos**

- Analizar la sección de la normativa de ocupación y edificación del suelo del Plan de Ordenamiento Territorial 2020 para identificar si responde a criterios de sostenibilidad en vivienda.

- Identificar criterios de sostenibilidad aplicables en indicadores para vivienda social sostenible en el área urbana de Ambato en la provincia de Tungurahua.

- Proponer mediante un prototipo indicadores para el diseño de vivienda social sostenible para el área urbana de Ambato en la provincia de Tungurahua.

- **Conclusiones capitulares**

En este capítulo se define la necesidad de establecer indicadores de diseño sostenible que contribuyan a la construcción de viviendas sociales sobre todo en el área urbana de la ciudad de Ambato, considerando que el aspecto habitacional es una necesidad en la actualidad, es necesario contar con criterios técnicos que contribuya a construcciones que garanticen la seguridad de sus habitantes.

En la actualidad no existe un instrumento que estandarice parámetros y criterios específicos acorde a las necesidades del sector en donde se pretende realizar esta investigación, estos criterios con internacionales y muy generales, muchos de ellos inaplicables al sector de análisis, por esta razón, es de importancia establecer criterios que respondan a las condiciones y contexto de estudio.

## CAPÍTULO 2

### MARCO TEÓRICO

#### 1.1. Fundamento conceptual y teórico

##### 1.1.1. Marco Conceptual

Hablar de infraestructura sostenible es un tema complejo, pues requiere la interacción de diversos componentes como: social, económico, ambiental; además se debe considerar la interrelación entre la teoría de sistemas, construcción sostenible y legislación vigente. Dentro de la terminología que se debe manejar para la construcción de indicadores se tiene:

**Sostenibilidad y Desarrollo Sostenible.** Permite establecer la relación de convivencia y el equilibrio entre los objetivos de conservación ambiental y el crecimiento económico; a la vez es importante conceptualizar el término de Desarrollo Sostenible como el principio de cambio enmarcado en la conciencia global frente al desarrollo y el medio ambiente (Guy & Kibert, 2017).

Existen diferentes perspectivas teóricas utilizadas para la descripción del Desarrollo Sostenible (DS), como se muestra en la tabla 2:

**Tabla 2. Caracterización de desarrollo sostenible según su teoría**

<b>Teorías</b>	<b>Características de DS</b>
Neoclásica/Equilibrio	Se basa en el uso de las tecnologías a través de la optimización de externalidades ambientales, conservando el acervo agregado de capital natural y económico (Gallopín, 2010)
Neoaustriaca - temporal	Secuencia teleológica de adaptación consciente; previene los patrones irreversibles, a través de la optimización de procesos dinámicos en correspondencia con el reciclaje y tratamiento de desechos (Gallopín, 2003)
Ecológica-Evolutiva	Se enfoca en la fortaleza de los sistemas naturales, generando un flujo equilibrado de los diferentes ecosistemas (Gallopín, 2003)
Tecnológica Evolutiva	Nivel de adaptación en función del uso de la tecnología (Gallopín, 2003)
Físico – Económica	Restringe los flujos de materiales y energías hacia y desde la economía; integración de tratamiento de desechos, mitigación, reciclado y desarrollo de productos.
Biofísico- Energética	Mantiene el acervo físico y biológico y la biodiversidad; transición a sistemas energéticos

Sistémico - Ecológica	Busca alcanzar el equilibrio entre insumos y materiales, para reducir factores de perturbación de los ecosistemas (Gallopín, 2010)
Ingeniería- Ecológica	Manejo adecuado del ecosistema aprovechando su resiliencia y normas de regulación (Gallopín, 2003)
Ecología- Humana	Se fundamenta significativamente en la satisfacción de las necesidades (Gallopín, 2010)
Socio- Biológica	Conservación del sistema cultural y social de interacciones con los ecosistemas;
Histórico Institucional	Consideración y aplicación de políticas económicas y ambientales
Ético- Utópica	Equilibrio entre la distribución a escala y el control de efectos secundarios (Gallopín, 2003)

Fuente: (Gallopín, 2010)

Elaborado pro: Palán Christian, 2020

Partiendo de la perspectiva integradora de sostenibilidad, su característica clave es la integración de aspectos como: económicos, ambientales y sociales, que son considerados los pilares fundamentales de la sostenibilidad, mientras que las dimensiones básicas que se deben tomar en cuenta son: social, medioambiental, económica e institucional – política, así como la cultural, como se describe en la tabla 3:

**Tabla 3. Dimensiones**

<b>Dimensión</b>	<b>Características</b>
Ambiental o ecológica	Salvaguardia de los recursos naturales de los pueblos (OEA, 2015)
Social	Desarrolla un nuevo sistema que se enfoque en la preservación de la biodiversidad y recursos naturales (Rodríguez & Arnold, 2013)
Económica	Equilibrio económico entre las generaciones presentes y futuras, a través de los procesos de producción limpios y eficientes (OEA, 2015)
Política e institucional	Fortalecer el potencial de las organizaciones sociales y comunitarias
Tecnológico	Uso de tecnologías eficientes y limpias sobre todo en países subdesarrollados (Rodríguez & Arnold, 2013)
Geográfica	Considerar la cultura de los pueblos promoviendo la equidad de la comunidad (OEA, 2015)

Fuente: (Rodríguez & Arnold, 2013), (OEA, 2015)

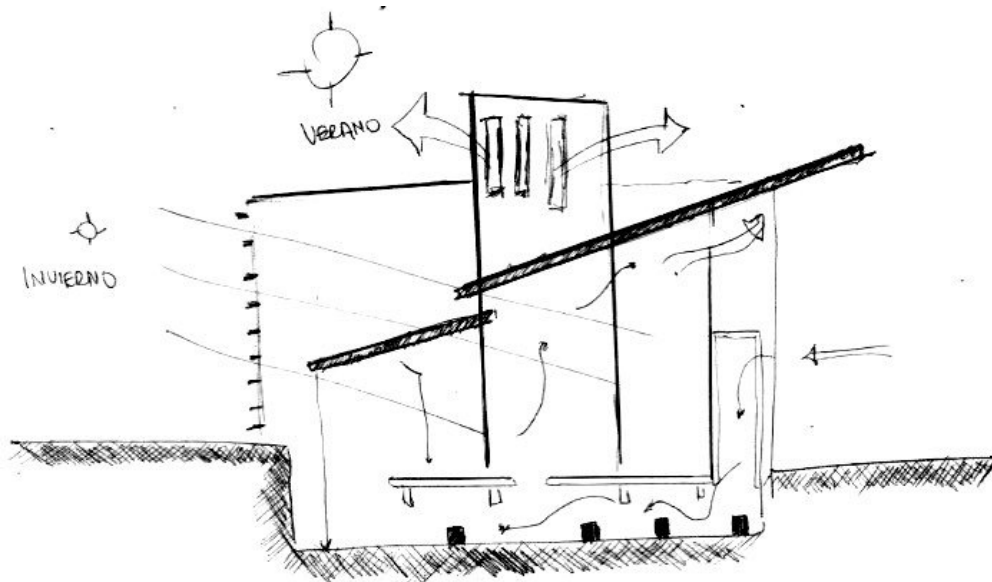
Elaborado por: Palán Christian, 2020

**Indicadores Sostenibles.** Son utilizados para la evaluación del nivel de sostenibilidad de un determinado edificio, proporciona información relacionada con las características que debería presentar una verdadera arquitectura sostenible, y que deben ser cumplidos de manera obligatoria, salvo que existieran impedimentos de tipo social, tectónico o económico (Pérez, 2016). Estos indicadores en su mayoría no siempre tienen el mismo



valor relativo, muchos indicadores se relacionan entre sí, dentro de este contexto se describen algunos indicadores de interés:

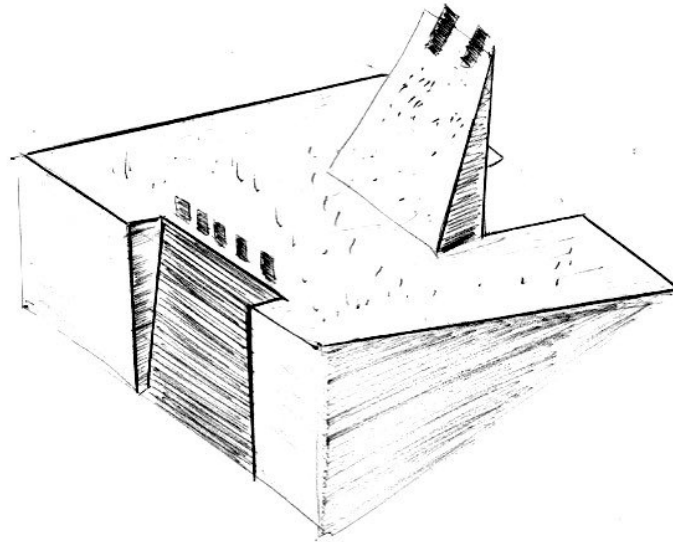
**GRUPO 1: Optimización de recursos. Naturales y artificiales.** Representan un grupo de indicadores que evalúa de manera óptima la correcta utilización de los recursos en arquitectura, considerando todo el ciclo de vida del proceso constructivo, esto es desde la obtención de materiales, hasta el montaje de los edificios; dentro de los recursos que considera son: agua, sol, viento, barro, entre otros. Para esto se toma en cuenta la mejor garantía de la arquitectura y el menor impacto sostenible al ecosistema natural, a través de la utilización de materiales y energía natural, puesto que la naturaleza genera muy poco materiales que pueden ser directamente utilizados por el hombre, que satisfaga las necesidades de cobijo y bienestar (De Garrido, 2015), como se muestra en la figura 6:



**Figura 2. Utilización de material y energía natural**  
Fuente: De Garrido, Indicadores de sostenibilidad. 2015  
Elaborado por: Palán Christian, 2020

**Nivel de utilización de recursos naturales.** Mide la cantidad de recursos y materiales naturales que se hayan utilizado, o que se deban utilizar; sugiere criterios de elección para utilizar los materiales naturales más adecuados según cada sector y necesidades. Son diversos los recursos naturales que se pueden utilizar en la arquitectura, estos pueden ser directos e indirectos, los segundos tienen la capacidad de satisfacer las necesidades del sistema económico y social que se encuentra vigente (De Garrido, 2015).

**Nivel de utilización de materiales recuperados.** Mide la cantidad de materiales recuperados utilizados o por utilizar, material recuperado es aquel que reutiliza y se le da nueva utilidad (De Garrido, 2015).

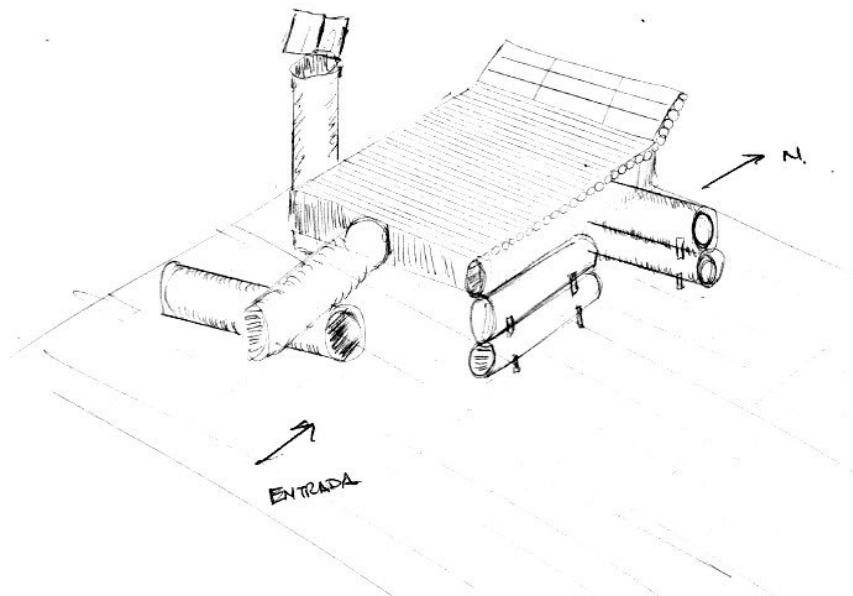


**Figura 3. Nivel de utilización de materiales recuperados**

Fuente: De Garrido, Indicadores de sostenibilidad. 2015

Elaborado por: Palán Christian, 2020

**Nivel de utilización de materiales reutilizables.** Mide la cantidad de materiales reutilizables (o reutilizados) utilizados o por utilizar. La reutilización del material con la misma funcionalidad (De Garrido, 2015).



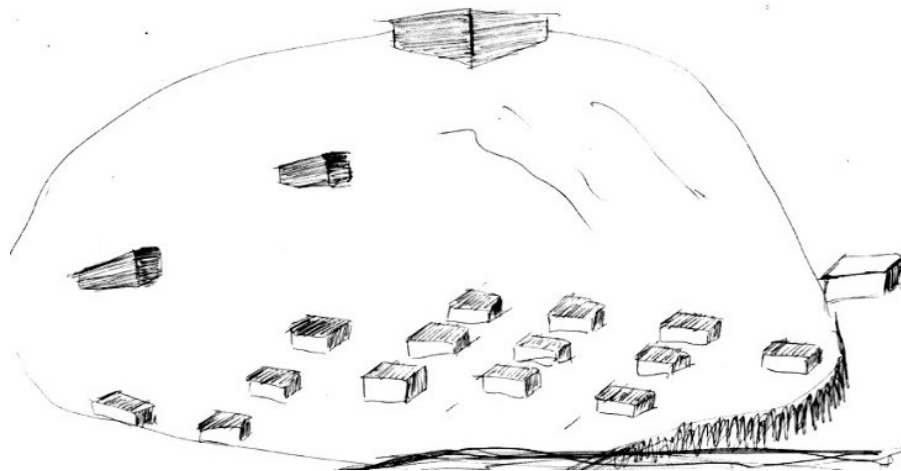
**Figura 4. Nivel de utilización de materiales reutilizables**

Fuente: De Garrido, Indicadores de sostenibilidad. 2015

Elaborado por: Palán Christian, 2020

**Nivel de utilización de materiales reciclados.** Mide la cantidad de materiales reciclados (o reciclables) utilizados o por utilizar.

**GRUPO 2: Disminución del consumo energético.** Este grupo de indicadores. Proporcionan información acerca todas las acciones que deben tenerse en cuenta para disminuir al máximo el consumo energético en la construcción del edificio. No se debe caer en el error de confundir conceptos como “ahorro energético” y “eficiencia energética”, con otros completamente diferentes como “utilización de energías renovables”, o conceptos similares. (De Garrido, 2015).



**Figura 5. Disminución del consumo energético**  
Fuente: De Garrido, Indicadores de sostenibilidad. 2015  
Elaborado por: Palán Christian, 2020

**Energía utilizada en la obtención de materiales.** Analiza la cantidad y criterios de selección de la energía que se requiere para la utilización de los materiales o componentes en la tabla 4 se muestran algunos materiales con su respectivo consumo energético tan elevado que su utilización no está justificada en absoluto, y deberían evitarse en construcción sostenible (De Garrido, 2015). Como se muestra, el aluminio es un caso extremo, debido a su elevadísimo consumo energético desde su obtención de la bauxita.

**Tabla 4. Consumo de energía de materiales**

MATERIALES ELABORADOS ENERGÍA CONSUMIDA			MATERIALES ELABORADOS ENERGÍA CONSUMIDA		
MATERIAL	MJ/kg	kWh/ kg	MATERIAL	MJ/kg	kWh /kg
Acero (20% reciclado)	35,00	9,72	Arena	0,10	0,03
Acero (100% reciclado)	17,00	4,72	Grava	0,10	0,03

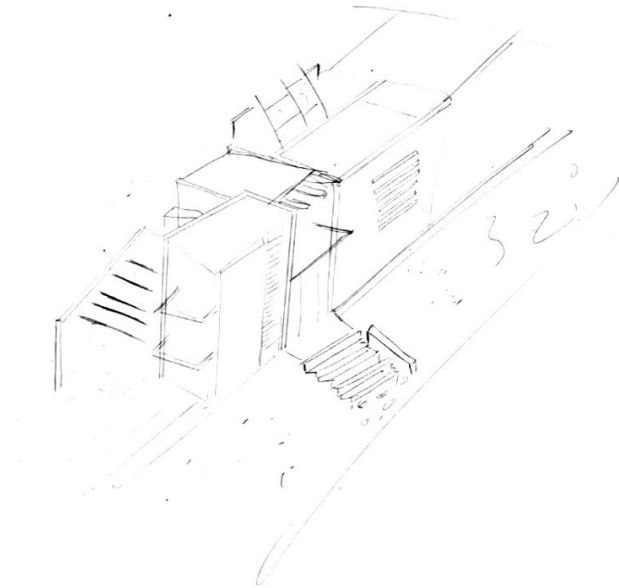
Aluminio	215,00	59,72	Hormigón H-150	0,99	0,28
Aluminio (100% reciclado)	23,00	6,39	Mortero M-40/a	1,00	0,28
Aluminio (30% reciclado)	160,00	44,44	Hormigón H-175	1,03	0,29
Arcilla, ladrillos, tejas	4,50	1,25	Hormigón H-200	1,10	0,31
Arcilla, cerámica vitrificada	10,00	2,78	Mortero M-80/a	1,34	0,31
Arcilla, sanitarios	27,50	7,64	Fábrica ladrillo hueco	2,85	0,37
Arena	0,10	0,03	Fábrica ladrillo perforado	2,86	0,79
Tela asfáltica	10,00	2,78	Fábrica ladrillo macizo	2,96	0,79
Cemento	7,00	1,94	Madera clima templado	3,00	0,82
Fibrocemento de amianto	6,00	1,67	Madera tropical	3,00	0,83
Fibrocemento de fibras o madera	9,00	2,50	Yeso	3,30	0,83
Cobre	90,00	25,00	Arcilla, ladrillos, tejas	4,50	0,92
Cobre (20% reciclado)	n.d	n.d	Madera contrachapado	5,00	1,25
Fibra de vidrio	30,00	8,33	Fibrocemento de amianto	6,00	1,39
Grava	0,10	0,03	Cemento	7,00	1,67
Madera clima templado	3,00	0,83	Fibrocemento de fibras o madera	9,00	1,94
Madera tropical	3,00	0,83	Arcilla, cerámica vitrificada	10,00	2,50
Madera, aglomerado sin metanal	14,00	3,89	Tela asfáltica	10,00	2,78
Madera, aglomerado con metanal	14,00	3,89	Madera, aglomerado sin metanal	14,00	2,78
Madera contrachapado	5,00	1,39	Madera, aglomerado con metanal	14,00	3,89
Pintura plástica al agua ecológica	20,00	5,56	Acero (100% reciclado)	17,00	3,89
Pintura plástica al agua	20,00	5,56	Vidrio plano	19,00	4,72
Esmaltes orgánicos ecológicos	100,00	27,78	Pintura plástica al agua ecológica	20,00	5,28
Esmaltes orgánicos	100,00	27,78	Pintura plástica al agua	20,00	5,56
Poli cloropreno (neopreno)	120,00	33,33	Aluminio (100% reciclado)	23,00	5,56
Poli estireno expandido (EPS)	100,00	27,78	Arcilla, sanitarios	27,50	6,39
Poliestireno extorsionado (XPS)	100,00	27,78	Fibra de vidrio	30,00	7,64

Poliestireno (PE)	77,00	21,39	Acero (20% reciclado)	35,00	8,33
Poliestireno (PE), 70% reciclado	n.d	n.d	Poliuretano (PUR) con HCFC	70,00	9,72
Polipropileno (PP)	80,00	22,22	Poliuretano (PUR) con CO2	70,00	19,44
Polipropileno (PP), 70% reciclado	n.d	n.d	Poliestireno (PE)	77,00	21,39
Poliuretano (PUR) con HCFC	70,00	19,44	Polipropileno (PP)	80,00	22,22
Poliuretano (PUR) con CO2	70,00	19,44	Polivinilocloruro (PVC)	80,00	22,22
Polivinilocloruro (PVC)	80,00	22,22	Cobre	90,00	25,00
Polivinilocloruro (PVC) 70% reciclado	n.d	n.d	Esmaltes orgánicos ecológicos	100,00	27,78
Vidrio plano	19,00	5,28	Esmaltes orgánicos	100,00	27,78
Yeso	3,30	0,92	Poliestireno expandido (EPS)	100,00	27,78
Mortero M-40/a	1,00	0,28	Poliestireno extorsionado (XPS)	100,00	27,78
Mortero M-80/a	1,34	0,37	Poli cloropreno (neopreno)	120,00	33,33
Hormigón H-150	0,99	0,28	Aluminio (30% reciclado)	160,00	44,44
Hormigón H-175	1,03	0,29	Aluminio	215,00	59,72
Hormigón H-200	1,10	0,31	Cobre (20% reciclado)	n.d	n.d
Fábrica ladrillo hueco	2,96	0,82	Poliestireno (PE), 70% reciclado	n.d	n.d
Fábrica ladrillo perforado	2,85	0,79	Polipropileno (PP), 70% reciclado	n.d	n.d
Fábrica ladrillo macizo	2,86	0,79	Polivinilocloruro (PVC) 70% reciclado	n.d	n.d

Fuente: De Garrido, Indicadores de sostenibilidad. 2015

Elaborado por: Palán Christian, 2020

**Energía consumida en el transporte de los materiales.** Mide la cantidad de energía necesaria para transportar un determinado material o componente, hasta el lugar donde se va a utilizar. El transporte de los materiales es uno de los puntos menos comentados y estudiados a la hora de hablar del consumo energético de la construcción, porque en realidad es muy difícil calcular con precisión el consumo energético real (De Garrido, 2015).



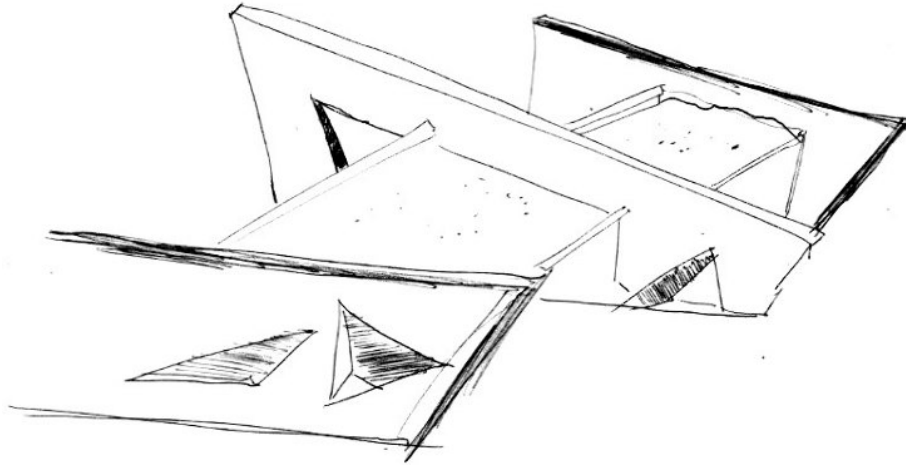
**Figura 6. Energía consumida en el transporte de los materiales**

Fuente: De Garrido, Indicadores de sostenibilidad. 2015

Elaborado por: Palán Christian, 2020

**Energía consumida en el transporte de la mano de obra.** En la construcción se utiliza energía para la trasportación de la mano de obra, en arquitectura sostenible es conveniente evitar mano de obra muy especializada ya que eleva los costes de construcción. Una verdadera arquitectura sostenible debería ser lo más simple posible, y estar construida únicamente con mano de obra local, con independencia de su cualificación (De Garrido, 2015).

**Energía utilizada en el proceso de construcción del edificio.** Mide la cantidad de energía necesaria para construir un determinado edificio. Del mismo modo, sugiere estrategias de diseño y sistemas constructivos para reducir al máximo la energía necesaria (De Garrido, 2015).



**Figura 7. Energía utilizada en el proceso de construcción del edificio**

Fuente: De Garrido, Indicadores de sostenibilidad. 2015

Elaborado por: Palán Christian, 2020

**Energía consumida por el edificio a lo largo de su vida útil.** Las construcciones consumen energía a lo largo de su vida útil, este indicador no considera los componentes tecnológicos. (De Garrido, 2015).

**Nivel de adecuación tecnológica para la satisfacción de necesidades humanas.** En todo edificio se considera la utilización de tecnología según las necesidades del mismo, para esto se consideran ciertos parámetros físicos intrínsecos del ser humano, además es necesario, considerar la interacción térmica del cuerpo humano, por lo que es necesario incluir sistemas de acondicionamiento térmico basados en la transmisión de calor por radiación, y no por convección, y mucho menos por impulsión de aire (Inarqui, 2018).

**Nivel de inercia térmica del edificio.** La finalidad de la inercia dentro de un edificio se centra en la eficacia del diseño bioclimático, que contribuya a disminuir el consumo energético; a mayor inercia térmica, mayor capacidad de acumulación de calor, o fresco (De Garrido, 2015).

**GRUPO 3. Fomento de fuentes energéticas naturales.** Este grupo de indicadores tiene la finalidad de evaluar, y fomentar, la utilización de fuentes energéticas naturales por un determinado edificio. (Inarqui, 2018).

**Nivel de utilización tecnológica a base de energía solar.** Mide el porcentaje de las necesidades energéticas de un edificio, que ha sido suministrado por medio de sistemas

mecánicos generadores de energía solar. La energía procedente del sol se puede utilizar básicamente, y de forma generalizada, de dos formas: para calentar fluidos, y para generar energía eléctrica. Por ello se suele hablar de energía solar térmica, y energía solar fotovoltaica (Higuera & Rubio, 2011).

**Nivel de utilización tecnológica a base de energía geotérmica.** Mide el porcentaje de las necesidades energéticas de un edificio suministrado por medio de sistemas mecánicos generadores de energía geotérmica (Inarqui, 2018).

**Nivel de utilización tecnológica a base de energías renovables por el ecosistema natural.** Considera los sistemas mecánicos generadores de energía renovable y su respectivo consumo (Pérez, 2016).

**GRUPO 4. Disminución de residuos y emisiones.** Considera los residuos que son generados en el momento del proceso de fabricación de los materiales.

**Nivel de emisiones y residuos generados en la obtención de materiales de construcción.** Mide la cantidad de emisiones y residuos que se generan en la obtención de un determinado material o componente (Coellar, 2013).

**Nivel de emisiones y residuos generados en el proceso de construcción.** Durante el proceso de construcción es característico que se generen emisiones y residuos por lo que es necesario contar con sistemas de construcción de sencillo ensamblado y encaje.

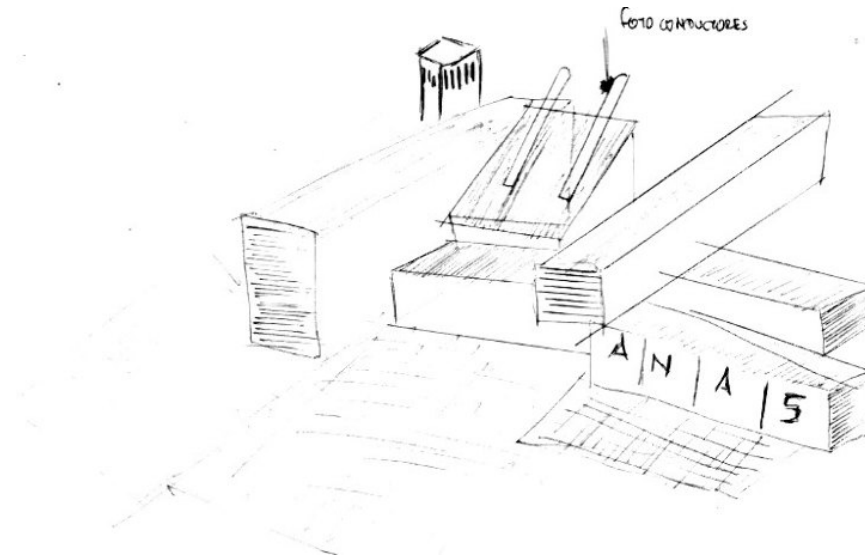
**Nivel de emisiones y residuos generados en el mantenimiento de los edificios.** En el mantenimiento se generan emisiones y desechos.

**Nivel de emisiones y residuos generados en el derribo de los edificios.** En el derribo de un determinado edificio se generan emisiones y desechos (Coellar, 2013).

**GRUPO 5. Aumento de la calidad de vida de los ocupantes de los edificios.** La finalidad es garantizar la calidad de vida de quienes habitan un determinado edificio (De Garrido, 2015).

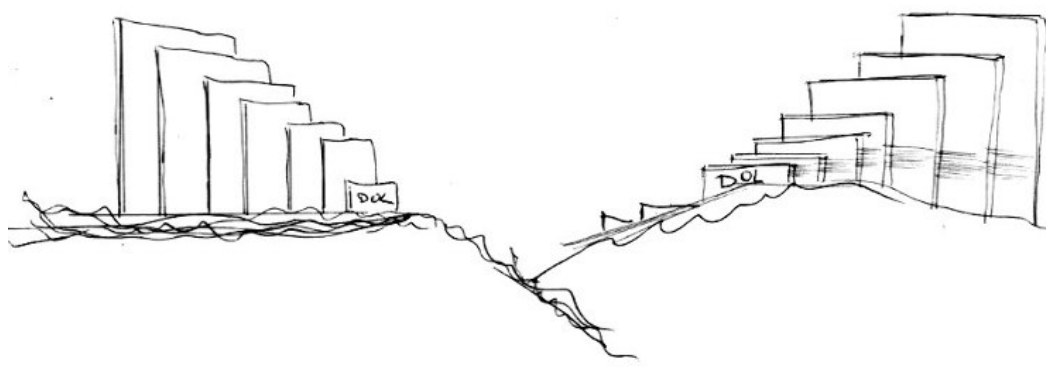


**Emisiones perjudiciales para el ecosistema natural.** Mide el porcentaje de emisiones, como resultado de la actividad constructiva, que son perjudiciales para el ecosistema natural (Moreira & Condolo, 2014).



**Figura 8. Emisiones perjudiciales para el ecosistema natural**  
Fuente: De Garrido, Indicadores de sostenibilidad. 2015  
Elaborado por: Palán Christian, 2020

**Emisiones perjudiciales para la salud humana.** Considera el porcentaje de emisiones que afectan a la salud humana.



**Figura 9. Emisiones perjudiciales para el ecosistema natural**  
Fuente: De Garrido, Indicadores de sostenibilidad. 2015  
Elaborado por: Palán Christian, 2020

**Número de enfermedades de los ocupantes del edificio** Considera las enfermedades de los que habitan una vivienda y analiza si su causa es generada por el material de construcción o algún dispositivo tecnológico (Pérez, 2016).

**Grado de satisfacción y bienestar de los ocupantes del edificio.** Mide el grado de satisfacción y de bienestar de los ocupantes de un determinado edificio.

**GRUPO 6. Disminución del mantenimiento y coste de los edificios.** Se suele asociar a la arquitectura sostenible con un elevado precio.

**Nivel de adecuación entre la durabilidad de los materiales y su ciclo de vida funcional.** Considera la durabilidad de un material y su funcionalidad.

**Adecuación funcional de los componentes.** Considera el equilibrio que debe existir entre las características intrínsecas de un material, con su funcionalidad (Moreira & Condolo, 2014).

**Recursos consumidos por el edificio en su actividad cotidiana.** En la vida cotidiana se utilizan recursos, estos son medidos con la finalidad de aplicar criterios de reducción (De Garrido, 2015).

**Energía consumida por el equipamiento tecnológico del edificio.** Analiza el consumo de los artefactos que se incorporan en un edificio su necesidad y su potencia.

**Energía consumida en la accesibilidad al edificio.** Al acceder a un edificio se requiere energía esta es la analizada.

**Energía residual consumida por el edificio cuando no está ocupado.** Un edificio deshabitado igualmente consume energía de forma residual.

**Nivel de necesidad de mantenimiento en el edificio.** Requerimiento de mantenimiento de los edificios (Inarqui, 2018).

**Nivel de necesidad de tratamiento de emisiones y residuos generados por el edificio.**

Analiza la forma en que se reduzca la emisión de residuos que genera un determinado edificio.

**Coste económico en la construcción del edificio.** Mide el dinero que se ha empleado en la construcción de un determinado edificio. Del mismo modo, propone estrategias para reducir el gasto necesario en la construcción de un verdadero edificio sostenible (De Garrido, 2015).

Actualmente el confort térmico y la eficiencia energética son evaluaciones incluidas en normas consultivas nacionales e internacionales ya sean con edificaciones en rehabilitación o en construcciones nuevas. La norma INEN – 2009 señala que en el Ecuador es necesario considerar criterios sobre aislamiento térmica, factor de forma, eficiencia en iluminación, uso de energías renovables. (INEN, 2009)

Como una generalidad consecuente, en los últimos años las necesidades de la población se han visto correlacionadas a la aplicación del desarrollo sostenible. Sin embargo, cabe tomar en cuenta a este término desde la perspectiva de ordenamiento del territorio con la finalidad de tomar una decisión acorde al espacio físico, económico y arquitectónico del tiempo actual. (Hermida, Calle, & Cabrera, 2015)

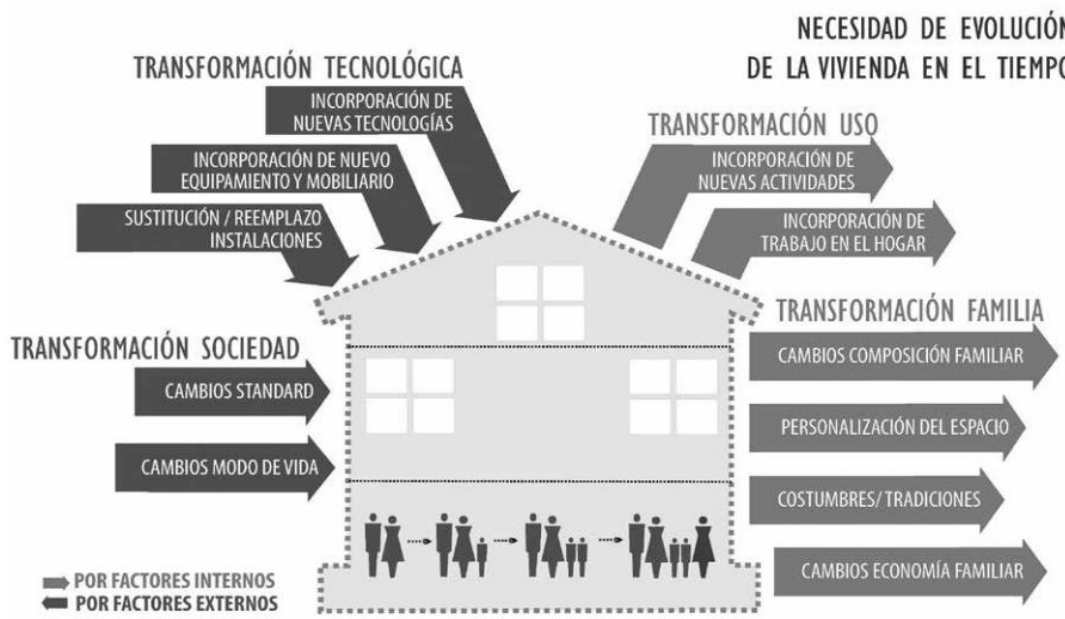


Figura 10. Necesidad de evolución de la vivienda en el tiempo

Fuente: Adaptado de Gelabert, D. y González, D. (2015) “Vivienda social progresiva en zonas urbanas centrales de la Habana”, p. 164.

## Tabla resumen de grupos de indicadores

En la tabla 5 se sintetiza el grupo de indicadores de sostenibilidad que contribuyen a una adecuada construcción de edificaciones y/o viviendas:

Tabla 5. Resumen de grupos

GRUPO /CARACTERÍSTICA	COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
<b>1. Optimización de recursos. Naturales y artificiales</b> Los recursos que considera son: agua, sol, viento, barro, entre otros, a través de la utilización de materiales y energía natural	<b>Nivel de utilización de recursos naturales</b>	Mide la cantidad de recursos y materiales naturales
	<b>Nivel de utilización de materiales recuperados</b>	Mide la cantidad de materiales recuperados utilizados o por utilizar
	<b>Nivel de utilización de materiales reutilizables</b>	Mide la cantidad de materiales reutilizables (o reutilizados) que se hayan utilizado, o que se deban utilizar
	<b>Nivel de utilización de materiales reciclados</b>	Mide la cantidad de materiales reciclados (o reciclables) que se hayan utilizado
<b>GRUPO 2: Disminución del consumo energético.</b> Proporcionan información acerca todas las acciones que deben tenerse en cuenta para disminuir al máximo el consumo energético en la construcción del edificio	<b>Energía utilizada en la obtención de materiales</b>	Mide la cantidad de energía necesaria para obtener o fabricar un determinado material o componente
	<b>Energía consumida en el transporte de los materiales</b>	Mide la cantidad de energía necesaria en la traspotación del material
	<b>Energía consumida en el transporte de la mano de obra</b>	Mide la cantidad de energía en la traspotación de la mano de obra
	<b>Energía utilizada en el proceso de construcción del edificio</b>	Energía utilizada en la construcción del edificio
	<b>Energía consumida por el edificio a lo largo de su vida útil</b>	Energía consumida en la vida útil del edificio
	<b>Nivel de adecuación tecnológica para la satisfacción de necesidades humanas</b>	Utilización idónea de la tecnología dentro de un edificio
	<b>Nivel de inercia térmica del edificio</b>	Analiza la inercia térmica
<b>GRUPO 3. Fomento de fuentes energéticas naturales</b> La finalidad de evaluar, y fomentar, la utilización de fuentes energéticas naturales por un determinado edificio	<b>Nivel de utilización tecnológica a base de energía solar</b>	Mide el porcentaje de las necesidades energéticas de un edificio
	<b>Nivel de utilización tecnológica a base de energía geotérmica</b>	Mide el porcentaje de las necesidades energéticas de un edificio
	<b>Nivel de utilización tecnológica a base de energías renovables por el ecosistema natural</b>	Mide el porcentaje de las necesidades energéticas de un edificio suministrado

<b>GRUPO 4. Disminución de residuos y emisiones</b> Los residuos y las emisiones están íntimamente ligados al proceso de fabricación de materiales	<b>Nivel de emisiones y residuos generados en la obtención de materiales de construcción</b>	En la obtención de un material se genera emisiones y residuos
	<b>Nivel de emisiones y residuos generados en el proceso de construcción</b>	En la construcción se genera emisiones y residuos
	<b>Nivel de emisiones y residuos generados en el mantenimiento de los edificios</b>	En el mantenimiento de los edificios se genera emisiones y residuos
	<b>Nivel de emisiones y residuos generados en el derribo de los edificios</b>	Se considera los residuos en el derribo de un determinado edificio
<b>GRUPO 5. Aumento de la calidad de vida de los ocupantes de los edificios</b> Establece un paradigma de desarrollo humano, para satisfacer las necesidades del ser humano	<b>Emisiones perjudiciales para el ecosistema natural</b>	% de emisiones en la actividad constructiva
	<b>Emisiones perjudiciales para la salud humana</b>	% de emisiones perjudiciales para la salud
	<b>Número de enfermedades de los ocupantes del edificio</b>	Incidencia de enfermedades en las personas que habitan un edificio
	<b>Grado de satisfacción y bienestar de los ocupantes del edificio</b>	Bienestar de los ocupantes
<b>GRUPO 6. Disminución del mantenimiento y coste de los edificios</b> Asocia a la arquitectura sostenible con un elevado precio	<b>Nivel de adecuación entre la durabilidad de los materiales y su ciclo de vida funcional</b>	Considera la durabilidad de los materiales de construcción
	<b>Adecuación funcional de los componentes</b>	Considera las características intrínsecas de los materiales
	<b>Recursos consumidos por el edificio en su actividad cotidiana</b>	Analiza los recursos de las actividades diarias
	<b>Energía consumida por el equipamiento tecnológico del edificio</b>	Mide la cantidad de energía consumida por los artefactos incorporados
	<b>Energía consumida en la accesibilidad al edificio</b>	Energía durante la accesibilidad de los edificios
	<b>Energía residual consumida por el edificio cuando no está ocupado</b>	Consumo de energía de forma residual
	<b>Nivel de necesidad de mantenimiento en el edificio</b>	Mide la necesidad de mantenimiento
	<b>Nivel de necesidad de tratamiento de emisiones y residuos generados por el edificio</b>	Mide la necesidad de tratamiento de las emisiones y residuos generados por un determinado edificio
<b>Coste económico en la construcción del edificio</b>	Mide el dinero que se ha empleado en la construcción de un determinado edificio	

Compilación realizada por el autor

Como se observa estos indicadores permiten medir componentes de costo, mantenimiento, calidad de vida, residuos y emisiones, fuentes y consumo energético, así

como la optimización de recursos naturales, los cumplimientos de estos indicadores contribuirán a un mejoramiento de calidad de vida, así como a mantenimiento de la salud de la población.

### **Tipo de vivienda**

Dentro de los tipos de vivienda, bajo la concepción de Di Giacomo y Palermo (2008) se destacan los siguientes:

- **Módulo Básico.** - Determinado también vivienda progresiva con estándar inicial inferior al generado por una vivienda mínima, que entrega al beneficiario ampliarla acorde a los recursos económicos y sus necesidades, además de contar con un área de usos multifuncionales y un núcleo húmedo.
- **Vivienda mínima.** - Tiende a poseer una con relación al espacio y entornos externos de manera que entrega satisfacción a las necesidades básicas de la familia de un estrato social bajo.
- **Vivienda estándar.** – Cuenta con un comedor, cocina, sala, servicios higiénicos, área de lavandería y tres dormitorios.
- **Vivienda tipo.** - Tipo de vivienda repetitivo, ya que su ubicación no genera problemas, se puede ubicar en cualquier lote de terreno.
- **Vivienda de interés social.** -soluciones habitacionales propuestas por los sectores privados y públicos, con el propósito básico de disminuir, el índice de déficit habitacional de los sectores vulnerables, es decir, bajos recursos. Incluye servicios básicos generando garantía a los núcleos familiares.
- **Vivienda de bajo costo.** - Consideradas así por tener una limitación de recursos, ya sean del área rural o urbana y mantienen un rasgo importante, son desarrolladas bajo programas de desarrollo social de un estado.
- **Vivienda unifamiliar.** - Caracterizada por contar sin especificaciones técnicas dentro de un contenido y expansión urbana de una ciudad, tiene una esencia de contar o no con infraestructuras de un nivel socioeconómico de la familia Media y Alta (Di Giacomo y Palermo, 2008; Valenzuela, 2004).
- **Vivienda particular.** - Se lo puede denominar un local conformado por un cuarto o un conjunto de cuartos, predeterminado para el hábitat de uno o más hogares como: quinta, apartamento, casa, choza, vivienda improvisada.

- Vivienda colectiva. - denominada como un local donde habitan un grupo de personas no vinculadas a parentesco familiar como pensión, motel, casa de huéspedes, hotel, hospitales, asilo, instituciones religiosas, cárcel (Digiacomio & Palermo, 2008), (Valenzuela, 2004)

Se ha tomado como referente urbano, el sistema de Medición y representación espacial para ciudades compactas y sustentables elaborado por LLACTALAB en la ciudad de Cuenca, el cual está basado en el ‘Sistema de Indicadores y Condicionantes para Ciudades Medias y Grandes

Los indicadores responden a problemáticas existentes en la ciudad, principalmente enfocados a tres situaciones: la ciudad dispersa, el déficit en vivienda social y el déficit de espacio verde. Todos estos aspectos caracterizan una ciudad poco sostenible, ya que una urbe dispersa gasta más recursos que una compacta, en cosas como: movilización, infraestructura, además, produce mayor contaminación. Una vez identificada la problemática existente en cada sector catastral del casco urbano, se podrá definir conclusiones dentro del territorio y realizar estrategias para mejorar las condiciones físicas de la ciudad. Los datos obtenidos mediante los mapeos y formulación de estrategias urbanas de sostenibilidad serán la base para definir espacios propicios que complementen el desarrollo de una vivienda social (Hermida, Cabrera, & Calle, 2015).

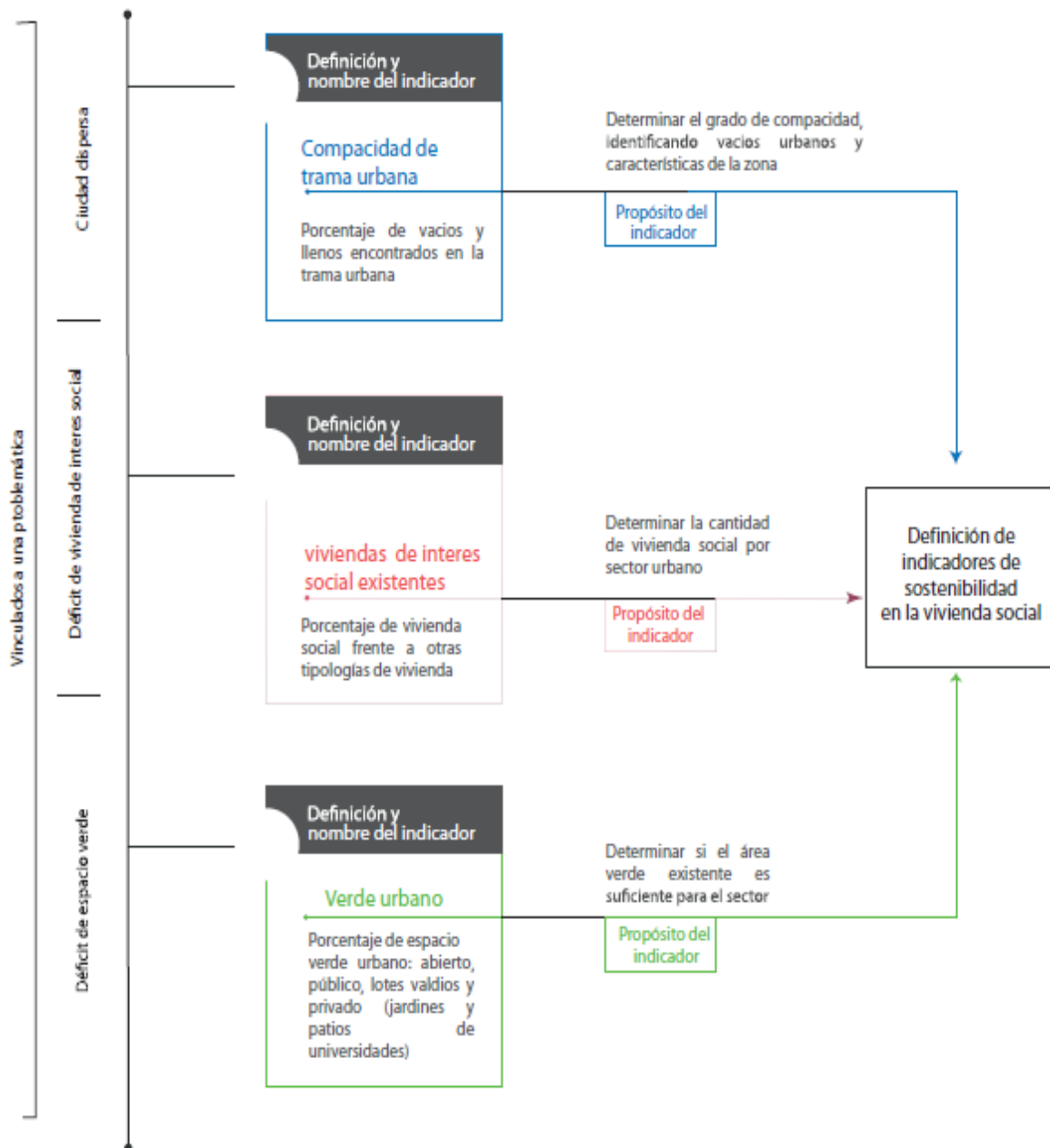


Figura 11. Indicadores en base al criterio de LlactaLAB  
Fuente: (Hermida, Cabrera, & Calle, 2015)

### 1.1.2. Estado del Arte

En la investigación realizada por Gaviria (2013), relacionada con el “Diseño de un sistema de indicadores de sostenibilidad como herramienta en la toma de decisiones para la gestión de proyectos de infraestructura en Colombia”, reflexiona sobre el uso del concepto de desarrollo sostenible y sus indicadores en diferentes tipos de construcciones, un contado número de indicadores de sostenibilidad han aparecido. Además, analiza la necesidad de establecer un sistema formado por un grupo de indicadores de sostenibilidad



para el diseño de viviendas sociales sostenibles, que contribuya a elevar la calidad de las mismas, pero sobre todo a la mitigación de riesgo.

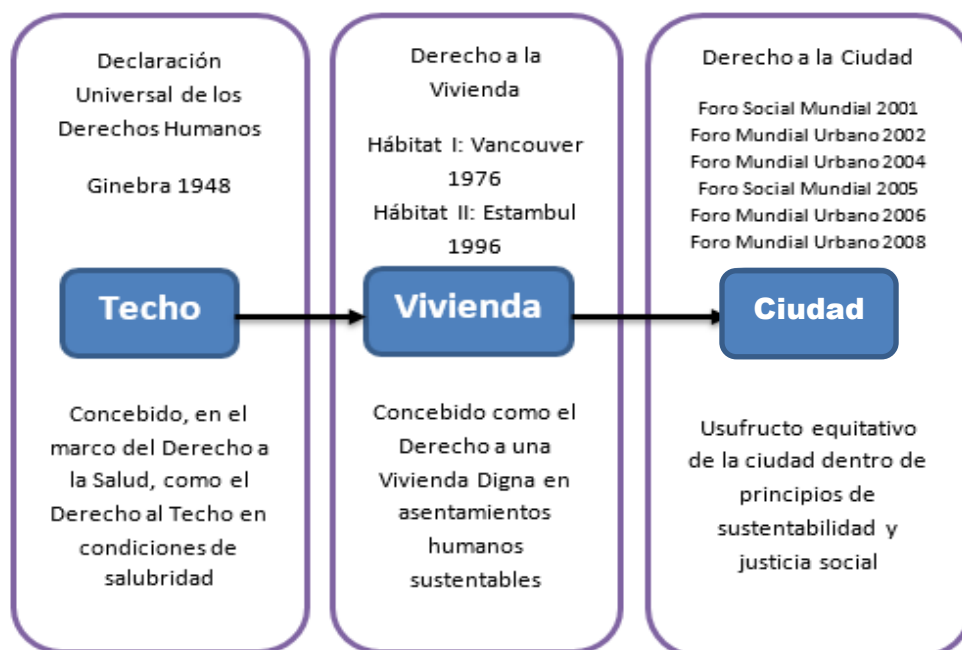
El proyecto de investigación realizado por Moreira y Condolo (2014), relacionada con “La situación de la vivienda de interés social en el distrito metropolitano de Quito”, enfatiza acerca de contar on lenguajes estándar con enfoques de sostenibilidad para trabajar en ese objetivo común, y plantear una única meta, así como un proceso y un estilo de vida, que llamamos desarrollo sostenible. El objetivo de los indicadores descritos es ser representados. Este análisis son analizados e interpretados desde un enfoque de complejidad (Moreira & Condolo, 2014).

En la Guía de edificación Sostenible en la Comunidad Autónoma del País Vasco, desarrollada por el Departamento de Vivienda, Obras Públicas y Transportes (2018), se desarrolla una herramienta para el profesional, el Sistema de Indicadores de Sostenibilidad en Edificación Residencial para Andalucía, éste sistema funciona como herramienta auto evaluadora de la sostenibilidad de un proyecto, así como guía de diseño sostenible; se apoya en experiencias ampliamente comprobadas de ámbito mundial tales como los sistemas de certificación ‘LEED®’ en Estados Unidos, ‘BREEAM’ en el Reino Unido, ‘La Démarche HQE®’ en Francia y, dentro de la Península Ibérica, iniciativas como la ‘Guía de Edificación Sostenible para la Vivienda en la Comunidad Autónoma del País Vasco’, el ‘Plan Especial de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental para la Actividad Urbanística de Sevilla’, y el ‘Libro Verde de Medio Ambiente Urbano. Se ha abordado la cuestión del urbanismo sostenible como aspecto complementario a la edificación residencial sostenible y con intención de ampliar los estudios para futuros sistemas de indicadores de sostenibilidad relativos a estos aspectos.

Otra investigación que hace mención a la aplicación de indicadores de sostenibilidad urbana para viviendas sociales, es la realizada por Falineve, Costa Y Artusi (2014), se presentan los resultados de una investigación en la que se aplican indicadores de sostenibilidad urbana, para esto se analizaron 12 ejemplos con 64 casos de intervención pública en la ciudad de Concepción del Uruguay, República Argentina, se consideraron variables como: localización, infraestructura, accesibilidad, tamaño del conjunto, tipologías, entre otros. Se proponen criterios de sostenibilidad urbana para la elaboración de políticas integrales y necesariamente complementarias de suelo y vivienda social

Se confirma entonces la necesidad de aportar al diseño de nuevas alternativas para la construcción de indicadores para viviendas sociales sostenibles y su medición cualitativa del hábitat, resaltando las carencias existentes, como alternativa considera el enfoque impulsado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (1990-2014). Algunos países de la región ya incorporan en sus políticas de vivienda el concepto de la calidad de vida, como es el caso de Bolivia (Jiménez y Terceros, 2009) y Chile, y diversos autores involucran a la problemática habitacional de los más necesitados, conceptos como “calidad”, “habitabilidad” o “satisfacción residencial” (De la Puente, Muñoz y Torres, 1990; González, 1997; Hidalgo y Saldías, 1998; Tarchópulos y Ceballos, 2003; Saldarriaga, 2003; Leva, 2005), entre otros; estas propuestas coinciden en la importancia de incluir conscientemente a los usuarios para evaluar las necesidades por satisfacer en la vivienda y su entorno.

En relación con el comportamiento de indicadores para viviendas sociales sostenibles se tiene el método aplicado en Colombia, esto ocurre con la vivienda, el hábitat y las interpretaciones parciales sobre la satisfacción de las necesidades humanas (Torres, 2014). La figura 12 resume la evolución en el abordaje de la satisfacción de las necesidades habitacionales de la población:



Fuente: Moncaleano & Morales, 2016, En su obra “Vivienda digna para todos: manifiesto hacia la construcción de una política pública de vivienda social, democrática, equitativa e incluyente que garantice un hábitat digno para los colombianos” compilación realizada por el autor de esta investigación

En la tabla 6 se consideran las escalas para la evaluación de la calidad del diseño en una construcción en relación con el espacio habitable, el entorno inmediato y la relación de estos con la ciudad en su conjunto abarcando la escala urbana (Pérez, 2011).

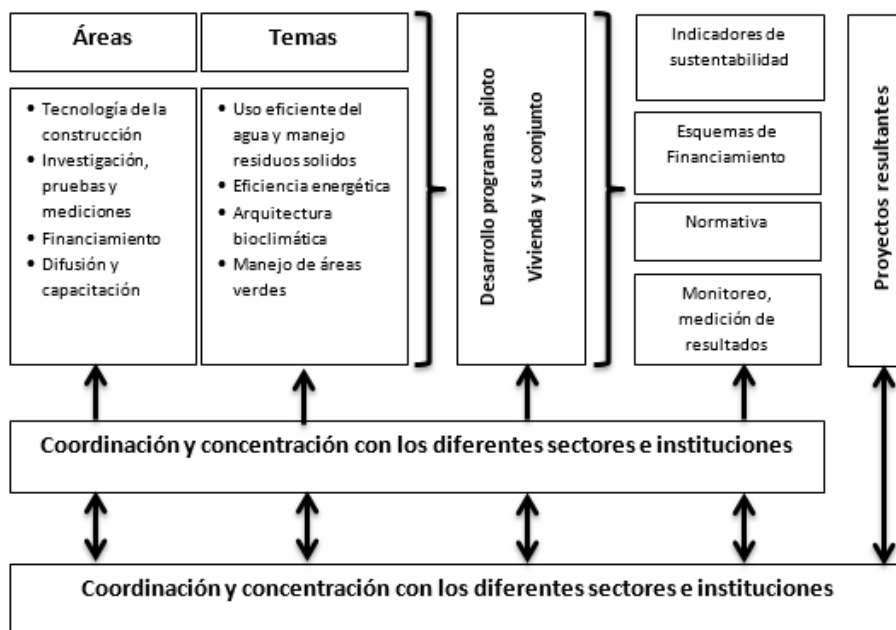
**Tabla 6. Variables, sub-variables y parámetros de análisis en el modelo de evaluación**

<b>Variable</b>	<b>Sub-variable</b>	<b>Parámetros</b>
Relación de la vivienda con la ciudad	Permiten la interacción social	Relación de la vivienda con la centralidad física de la ciudad
		Relación vivienda-trabajo
		Relación vivienda-servicios
Relación de la vivienda con su entorno	Dimensión físico-espacial	Morfología tipológica
		Infraestructura
		Equipamientos comunitarios
	Dimensión físico-ambiental	Espacios verdes
		Vulnerabilidad física
El espacio habitable (la vivienda)	Funcionalidad y espacialidad	Espacio
		Confort
		Forma volumen
	Aspectos técnico-constructivos	Adaptabilidad
		Materiales y tecnologías

Fuente: Pérez P. Fases para la evaluación del diseño de la vivienda. 2017

Elaborado por: Palán Christian, 2020

En México, la institución responsable para desarrollar la normatividad de edificación sostenible a través de la Comisión Nacional de Vivienda (CANAVI). Las funciones que debe ejecutar son en relación al Plan, Programa, Marco Normativo, Investigación y Tecnología, Difusión, Capacitación y Financiamiento. Las consideraciones sobre la vivienda sostenible son variadas (Ver figura 13),:



**Figura 13. Actores de la política de vivienda sostenible en México**

Fuente: CONAVI, Código de Edificación de Vivienda. 2007

Dentro de experiencia en donde se han aplicado indicadores para viviendas sociales sostenibles se presenta a nivel internacional es importante tomar el proyecto “Friburgo, la ciudad más ecológica y sostenible del mundo” en Alemania; a los pies de la fabulosa Selva Negra, fue arrasada por las bombas durante la Segunda Guerra Mundial y fue reconstruida con un solo propósito: ser la urbe más ecológica y sostenible del mundo.



**Imagen 1. Friburgo, la ciudad más ecológica y sostenible del mundo**

Fuente: Genpower, Friburgo, la ciudad más ecológica y sostenible del mundo. 2017.

La combinación de un diseño inteligente con una energía sostenible innovadora tiene un potencial real para contribuir significativamente a inducir al sector edificio hacia el desarrollo sostenible. Sin embargo, en materia de leyes internacionales para viviendas sostenibles encontramos que aún es incipiente pero en varios países de Europa se están publicando algunas guías de documentos muy prácticos, basada tanto en las actividades

de investigación internacionales, tales como el proyecto de la Unión Europea llamado PRESCO (Recomendaciones Prácticas para la Construcción Sostenible), como en la iniciativa de gobiernos nacionales; por ejemplo: la Guía Alemana para el Edificio Sostenible, dirigida a las propias administraciones de abastecimientos y proyectos edilicios (Sjöstrom & Trinius , 2017). Cabe mencionar que existe una normatividad internacional recomendada por ISO (Internacional Standard Organization para la industria de la construcción). Otro proyecto de la UE relacionado, el STAND-INN, que cuenta con la participación de países no europeos y que trata sobre normas e innovación, apunta a reunir las normas relacionadas al desarrollo sostenible y a la vida en servicio con las normas sobre módulos de información edilicia y las de clases de fundación industrial (IFC) (Higuera & Rubio, 2011).

Así también, un proyecto específico de la vivienda social en el Ecuador, que merita tener una especial atención por su enfoque, fundamental en la sostenibilidad, que si bien no es la mejor representación de sostenibilidad, es un proyecto que amerita su estudio por ser una comunidad que no ha logrado construir su utopía de vida; se encuentra ubicado en la provincia del Guayas; Este proyecto está constituido por 16km de construcción, 1170 m de senderos para desplazarse en la isla y 56 eco-viviendas que albergan a 235 personas.



**Imagen 2. Isla Santay**

Fuente: Delgado, Día del Ambiente. Isla Santay. 2019

## **1.2. Metodología de la investigación**

### **1.2.1. Línea y Sublínea de Investigación**

Según lo que plantea la Universidad Tecnológica Indoamérica, la Carrera de Arquitectura plantea sus líneas de investigación (UTI, 2017).

**Línea de investigación:** Diseño arquitectónico (Arquitectura y sostenibilidad)

Al hablar de diseño arquitectónico se consideran múltiples y variados elementos al incluir el término de sostenible se analiza el impacto ambiental que una construcción pudiera reflejar en correspondencia con su funcionalidad y rentabilidad, y con bajo consumo de servicios.

**Sublínea de Investigación:** Hábitat social

Hábitat social hace énfasis en la importancia de reducir la presencia de elementos o componentes arquitectónicos que podrían afectar el hábitat humano

### **1.3. Diseño Metodológico**

#### **1.3.1. Enfoque de investigación**

El enfoque de la investigación es de tipo cualitativa.

**Cualitativa**, porque se realizó un análisis de la normativa vigente que es aplicable a la vivienda social con criterios de sostenibilidad, en base al análisis de indicadores existentes que contribuyan a contar con elementos de diseño que garantice que una vivienda social a través de la sostenibilidad brinde mejores condiciones de habitabilidad, calidad de vida, salud y confort.

#### **1.3.2. Nivel de investigación**

**Exploratoria:** se analizó las dimensiones de sostenibilidad relevantes, para la construcción de indicadores para viviendas sociales sostenibles para el área urbana de Ambato en la provincia de Tungurahua

**Descriptiva:** con la recopilación de la información se determinó los criterios que se deben aplicar para el diseño en base a indicadores para viviendas sociales sostenibles para el área urbana de Ambato en la provincia de Tungurahua

**Inductiva - deductiva** porque se realizó de lo particular a lo general, esto es se compiló y analizó normativas vigentes, dimensiones de sostenibilidad relevantes y criterios necesarios para el diseño de viviendas sociales sostenibles para el área urbana de Ambato en la provincia de Tungurahua

### **1.3.3. Tipo de investigación**

**Investigación documental** porque se recopiló documentos para que permitieron el levantamiento del análisis relacionado con la normativa vigente que es aplicable a la vivienda social; así como también la identificación de las dimensiones de sostenibilidad relevantes para el diseño de vivienda social sostenible para el área urbana de Ambato en la provincia de Tungurahua

**Entrevista.** Se aplica como técnica de investigación aplicada a expertos en el tema con la finalidad de validar los resultados investigativos que se alcanzaron en esta investigación

### **1.4. Población y muestra**

En la población de estudio se consideró a tres arquitectos con la finalidad de la identificación de cuáles son los mejores indicadores para el diseño de vivienda social sostenible para el área urbana de Ambato en la provincia de Tungurahua, los criterios que se estimaron para la selección de los arquitectos fue:

- a. Arquitectos especializados o conocedores del tema de sostenibilidad
- b. Experiencia laboral en el ámbito de sostenibilidad
- c. Años de experiencia de por lo menos 5 años

Adicionalmente, se consideró un arquitecto por su trayectoria, desempeño laboral actual (Director de la Unidad de Planificación del gobierno provincial de Tungurahua) y años de experiencia, para el tema exclusivo de normativa.

### **1.5. Técnicas de recolección de datos.**

#### **Entrevista**

Aplicadas a los arquitectos construida a través de un cuestionario de preguntas de selección múltiple, para la identificación de cuáles son los mejores indicadores para el diseño de vivienda social sostenible para el área urbana de Ambato en la provincia de Tungurahua (Anexo 1)

### **Observación**

A través de esta técnica se establecieron las fichas técnicas en las que plasmo las condiciones técnicas en las que se encuentran las viviendas analizadas (anexo 2).

### **1.6. Técnicas para el procesamiento de la información**

Para el procesamiento de la información obtenida en las entrevistas se utilizó el tipo de investigación inductiva – deductiva, en virtud de que la información proporcionada fue analizada de lo particular a lo general, en base a los criterios de indicadores sugeridos se definió los indicadores y se propuso un prototipo

### **1.7. Conclusiones capitulares**

Al hablar de desarrollo sostenible y sus indicadores en las diferentes áreas de planeación urbana y en proyectos de construcción, se demuestra que existe la necesidad de establecer un sistema que fortalezca este tema de estudio, existe investigaciones realizadas por varios autores quienes ratifican la necesidad de contar con un sistema conciliado de indicadores globales en relación al componente de sostenibilidad, esto contribuirá a una adecuada toma de decisiones a nivel técnico, social, político y ambiental.

Otros autores consideran de importancia la utilización de indicadores de sostenibilidad urbana porque a través de estos se contará con pautas de diseños multidimensionales y a la vez representarán directrices para la formulación de proyectos de vivienda a nivel local

En la actualidad existen normativas internacionales como ISO/TC, así como también las establecidas por el Comité Europeo de Normas; existe un proyecto STAND – INN, en donde participan países no europeos y donde se plantean normas que apuntan a reunir normas relacionadas al desarrollo sostenible



## CAPÍTULO 3

### APLICACIÓN Y METODOLOGÍA

#### 3.1. Delimitación espacial, temporal o social

El proyecto promueve normar las acciones que se llevan a cabo en las diferentes etapas de una construcción, en vías de disminuir en lo posible el impacto ambiental generado por gasto excesivo de recursos naturales y el incremento de edificaciones dentro de la Provincia de Tungurahua, específicamente en la ciudad de Ambato.

#### Ubicación: Provincia de Tungurahua

La República del Ecuador consta de 24 provincias, Tungurahua ubicada en el centro del país, es una de las regiones andinas con un rango de altitud media de 2.620 msnm y con una superficie de 3335 Km<sup>2</sup>. División Política Administrativa: Se divide en nueve cantones: Ambato, Baños, Cevallos, Mocha, Patate, Pelileo, Píllaro, Quero, Tisaleo; con 44 parroquias rurales y 9 urbanas. Siendo su capital Ambato.

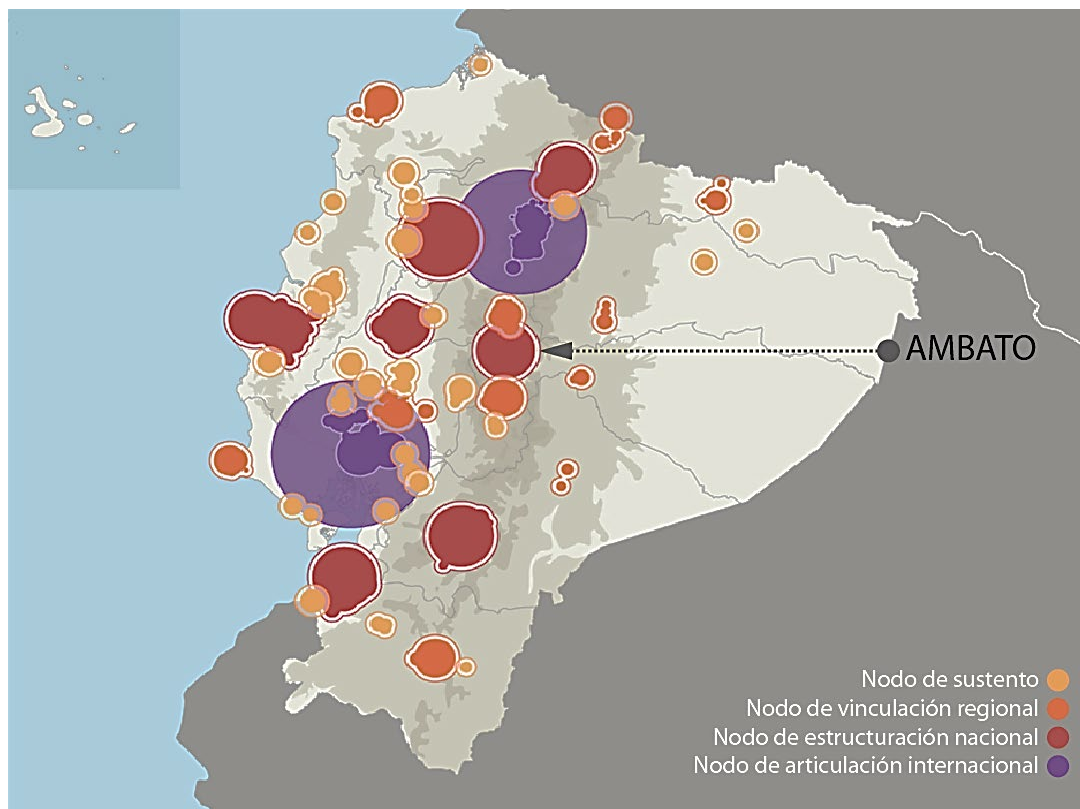


**Figura 14. Ubicación de la Provincia de Tungurahua**  
Elaborado por: Palán Christian, 2020

#### Cantón Ambato

La cabecera cantonal de la Provincia de Tungurahua es la ciudad de San Juan Bautista de Ambato. El Suelo Urbano comprende “el área que cuenta con todos los servicios e infraestructura, y los centros poblados de las 18 parroquias rurales” (GADM Ambato, 2015).

Es importante mencionar que acorde a la Estrategia Territorial Nacional -ETN- (conjunto de criterios y lineamientos establecidos por la Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo -SENPLADES- en el Plan del Buen Vivir y normados en el Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas -COPFP-), el cantón Ambato está definido como un nodo de estructuración nacional; en este sentido, se reconoce la dinámica histórica y actual que ha tenido Ambato (GADM Ambato, 2015), como un nodo de comercio con incidencia en todo el territorio nacional, determinado en el siguiente esquema:



**Figura 15. Ambato, como un nodo de comercio**

Fuente: SENPLADES, 2017. Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021 “Toda una Vida”

El cantón Ambato cuenta con una superficie de 1016,454 km<sup>2</sup>, que equivale al 29,94 % de la Extensión de la provincia del Tungurahua (GADM Ambato, 2015).

### **Límites:**

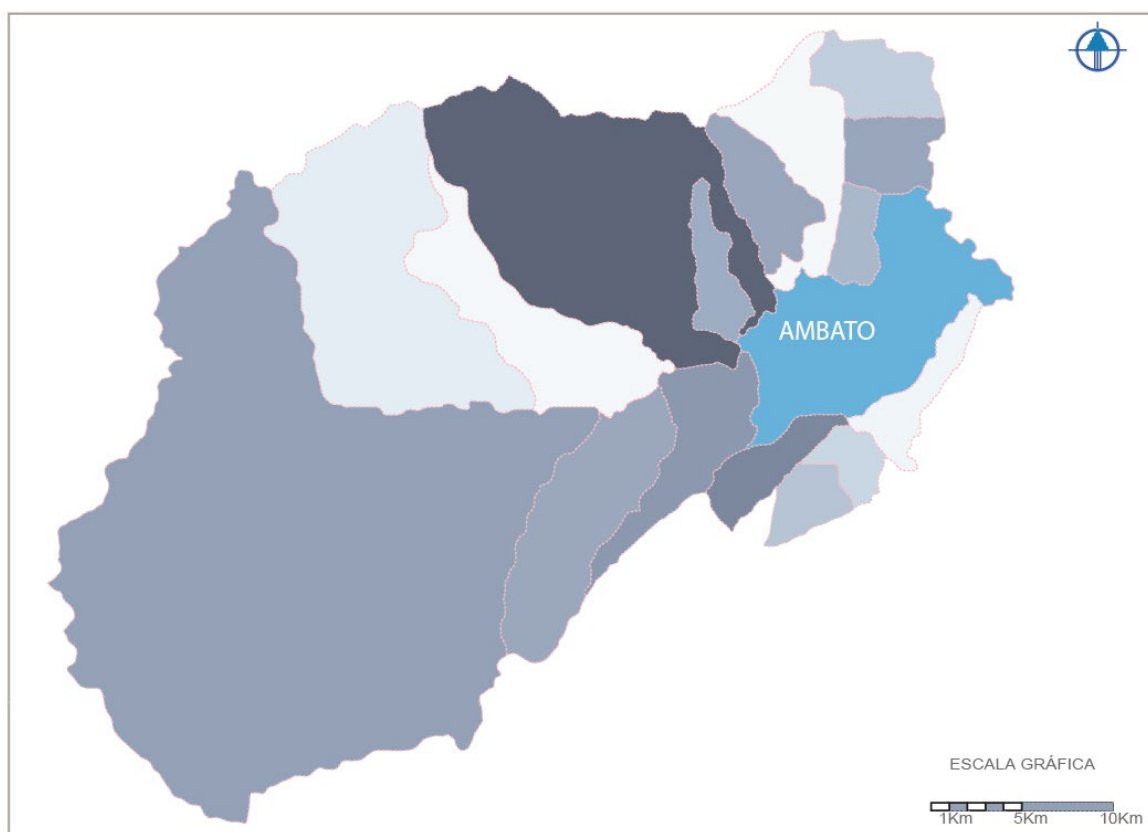
Ambato está limitado por las siguientes jurisdicciones político-administrativas

Norte: Provincia de Cotopaxi

Sur: Provincia de Chimborazo

Este: Cantones: Pillaro, Pelileo, Cevallos, Tisaleo y Mocha (Provincia de Tungurahua)

Oeste: Provincia de Bolívar (GADM Ambato, 2015).



**Figura 16. Mapa Cantón Ambato**

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, INAMHI, 2018. División política administrativa Cartografía GAD de la Municipalidad de Ambato

### **3.2.División Político Administrativa**

Ambato está conformado en su estructura político-administrativa por parroquias urbanas y rurales. Se conoce como “La Matriz” a la zona urbana, que agrupa a las parroquias de: San Francisco, La Merced, Celiano Monge, Huachi Loreto, Huachi Chico, La Matriz, Atocha – Ficoa, Pishilata y La Península. Por otra parte, las 18 parroquias rurales son: Ambatillo, Atahualpa, Augusto N. Martínez, Constantino Fernández, Huachi Grande, Izamba, Juan Benigno Vela, Montalvo, Pasa, Picaihua, Pilahuín, Quisapincha, San Bartolomé de Pinillo, San Fernando, Santa Rosa, Totoras, Cunchibamba y Unamuncho (GADM Ambato, 2015).

**Tabla 7. División Político Administrativa Cantón Ambato**

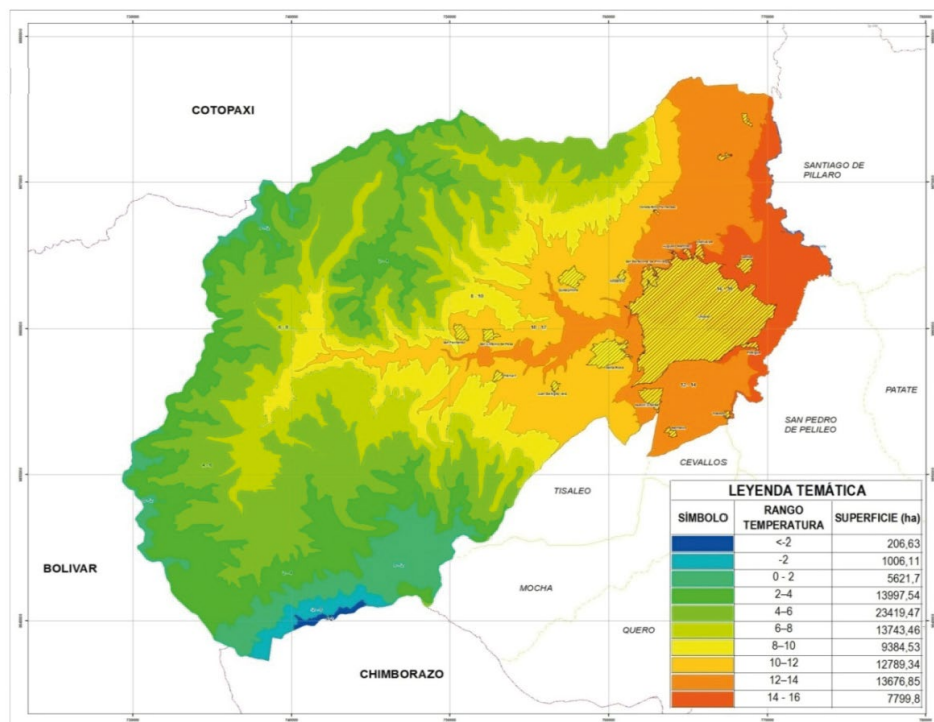
SECTOR	PARROQUIAS	SUPERFICIE (ha.)
Rural	Picaihua	1524,219
	Unamuncho	1525,897
	Izamba	2948,384
	San Fernando	10340,437
	Pilahuín	42162,309
	Pasa	4893,362
	Juan Benigno Vela	4819,804
	Santa Rosa	3005,476
	Quisapincha	12150,973
	Constantino Fernández	2023,053
	Atahualpa	934,891
	Augusto Martínez	3129,346
	San Bartolomé	1088,636
	Ambatillo	1265,521
	Cunchibamba	1880,847
	Totoras	841,876
	Huachi Grande	1412,109
	Montalvo	1045,218
Urbano (Ambato)	Pishilata	1757,508
	Celiano Monge	526,488
	Huachi Chico	580,35
	La Matriz	338,72
	San Francisco	51,121
	La Merced	198,589
	Huachi Loreto	321,17
	Atocha Ficoa	397,366
	La Península	481,764
TOTAL		101645,434

Fuente: Cartografía GAD de la Municipalidad de Ambato  
Elaborado por: Palán Christian, 2020

“El cantón Ambato corresponde al 65,37% del total de la población de la Provincia de Tungurahua” (GADM Ambato, 2015)

Temperatura: La latitud y altitud cantonal provoca variación de temperatura y precipitación en los diferentes pisos ecológicos puede ser muy grande. Se debe mencionar que los tres pisos ecológicos principales que dominan el área de acuerdo a la clasificación por altura son: Andino (> 3600 m.), Subandino (3.200 – 3.600 m.) e Interandino (2800 – 3200 m.) (GADM Ambato, 2015).

La temperatura influye en el cantón con una fluctuación que va desde los 13.3 grados centígrados (°C) hasta temperaturas mayores a los 14.7°C; la variación que se presenta en este parámetro está dada por la irregularidad altitudinal del terreno y se expresa en el rango que va desde los 7 a 24oC, ubicándose el cantón entre los 2240 hasta los 6280 msnm. El mes con mayor temperatura es de noviembre, mientras que el más frío se presenta en julio.

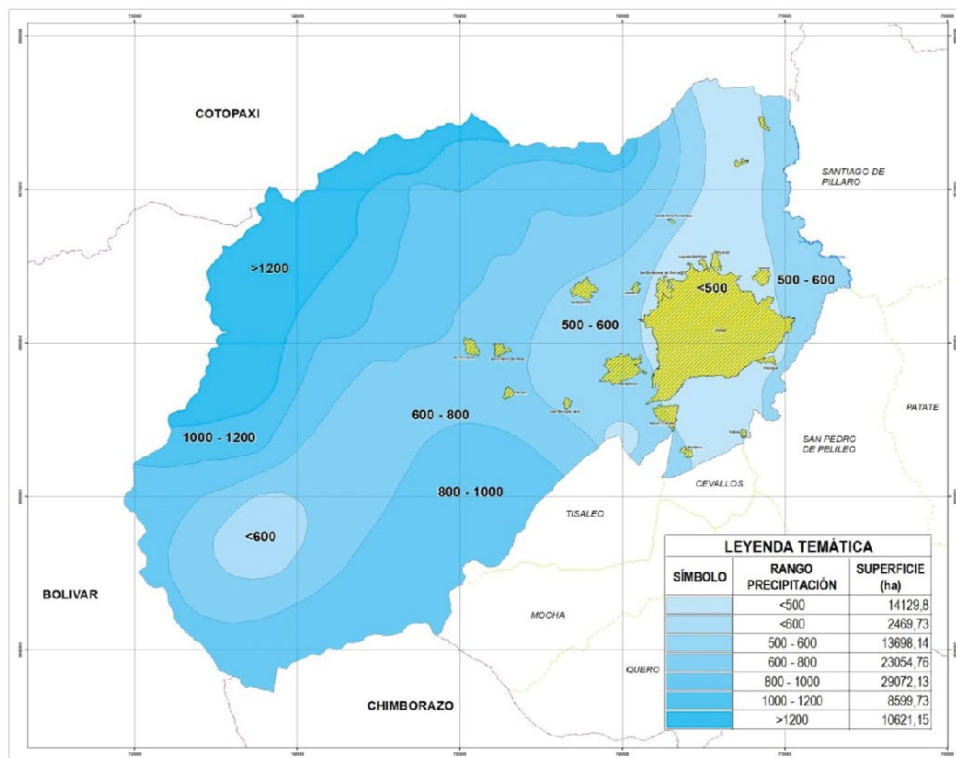


**Figura 17. Mapa de Temperatura Cantón Ambato**  
Fuente: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, INAMHI  
Elaboración: Coordinación PDOT – 2018

En el mapa anterior se lograron clasificar ocho rangos distintos de temperatura, lo cual concuerda con la variabilidad de temperatura existente en el área, también se puede apreciar que las temperaturas que van desde los 10 a 16°C son las que dominan el área con aproximadamente 43.507 ha que representa el 39 % del área total del cantón. (GADM Ambato, 2015)

Precipitación: En la zona del valle interandino la unidad hidrográfica del río Ambato, presenta una precipitación anual entre 400mm y 600mm, concentrándose la temporada más lluviosa en dos periodos: de marzo a junio y de octubre a noviembre (GADM Ambato, 2015).

Este parámetro climático influye en el cantón desde los 412 milímetros (mm) hasta precipitaciones mayores a 675mm. Promedio anual, como se puede observar en el siguiente cuadro, por esta razón la posibilidad de establecimiento de cultivos dependerá de la existencia de un adecuado balance hídrico (GADM Ambato, 2015).



**Figura 18. Mapa de Precipitaciones del Cantón Ambato**  
 Fuente: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, INAMHI  
 Elaboración: Coordinación PDOT – 2016

El mapa anterior determina cinco rangos distintos de precipitación; también se aprecia que las precipitaciones que se encuentran en los rangos 1, 2 y 3, que concierne al rango 500 – 1000 mm promedio anual, ocupan aproximadamente el 82% del área del cantón, por esta razón se estableció con el análisis del balance hídrico que existe deficiencia de lluvias en la zona; es necesario recordar que la estacionalidad de la lluvia se concentra desde febrero hasta junio (GADM Ambato, 2015).

## Ambato

San Juan Bautista de Ambato, ciudad ecuatoriana, capital de la provincia de Tungurahua. Es también conocida como Cuna de los Tres Juanes, Tierrita Linda, Jardín del Ecuador y Ciudad de las Flores, Frutas y el Pan (GADM Ambato, 2015).

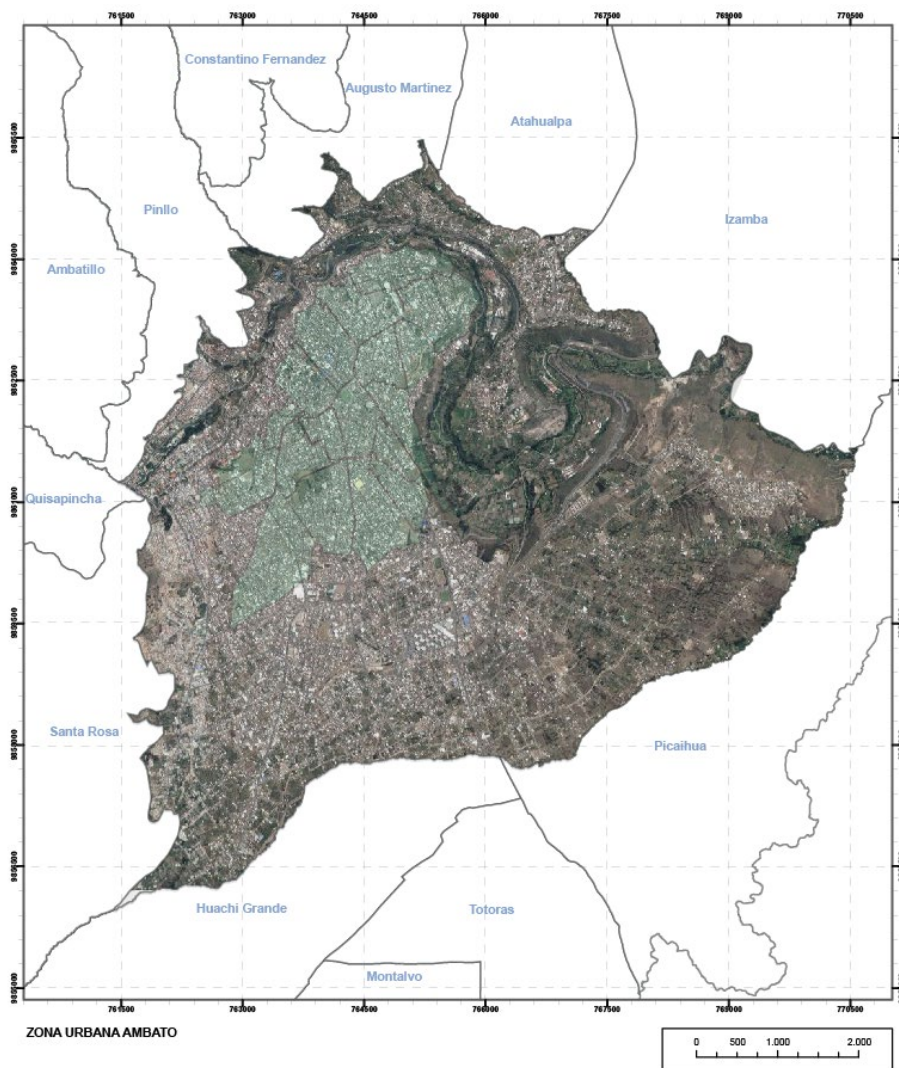
Densidad Poblacional: La ciudad de Ambato que corresponde al 65,37% del total de la población de la Provincia de Tungurahua, la cual se encuentra distribuida de la siguiente manera:

Hombres: 159.830 equivalente al 48.45%

Mujeres: 170.026 equivalente al 51.55%

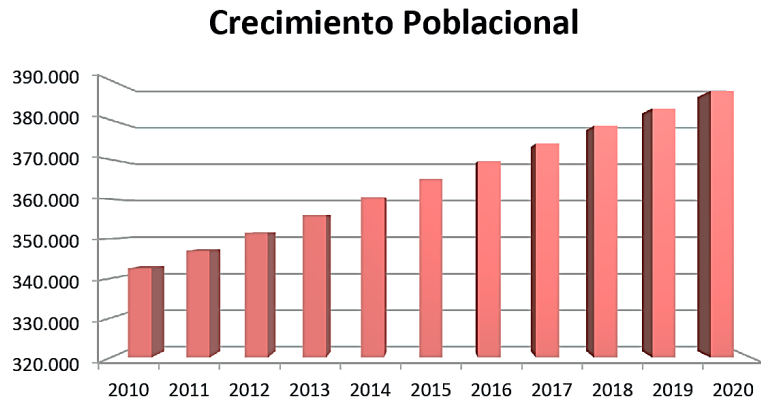
Población	Área Urbana	Área Rural	Total
Número	165.185	164.671	329.856
Porcentaje	50,08%	49,92%	100,00%

**Figura 19. Tabla de Población por Área urbano/rural en el Cantón Ambato**  
Fuente: Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo -SENPLADES  
Elaborado por: Palán Christian, 2020



**Figura 20. Suelo Urbano Ambato**  
Fuente: Mapa Catastral Ambato  
Elaborado por: Palán Christian, 2020

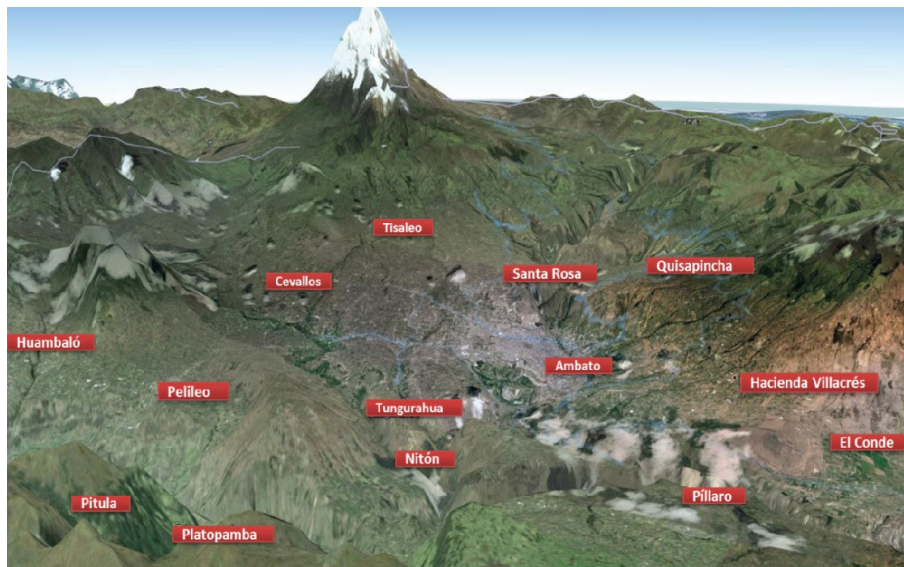
“Actualmente la ciudad de Ambato cuenta con 489.537 habitantes, una superficie urbana de 45 km<sup>2</sup> a una altitud de 2.580 msnm y con un clima andino de 15°C en promedio”. (GADM Ambato, 2015)



**Figura 21. Crecimiento Tendencial de la Población desde 2010**  
 Fuente: Sistema Nacional de Información  
 Elaborado por: Palán Christian, 2020

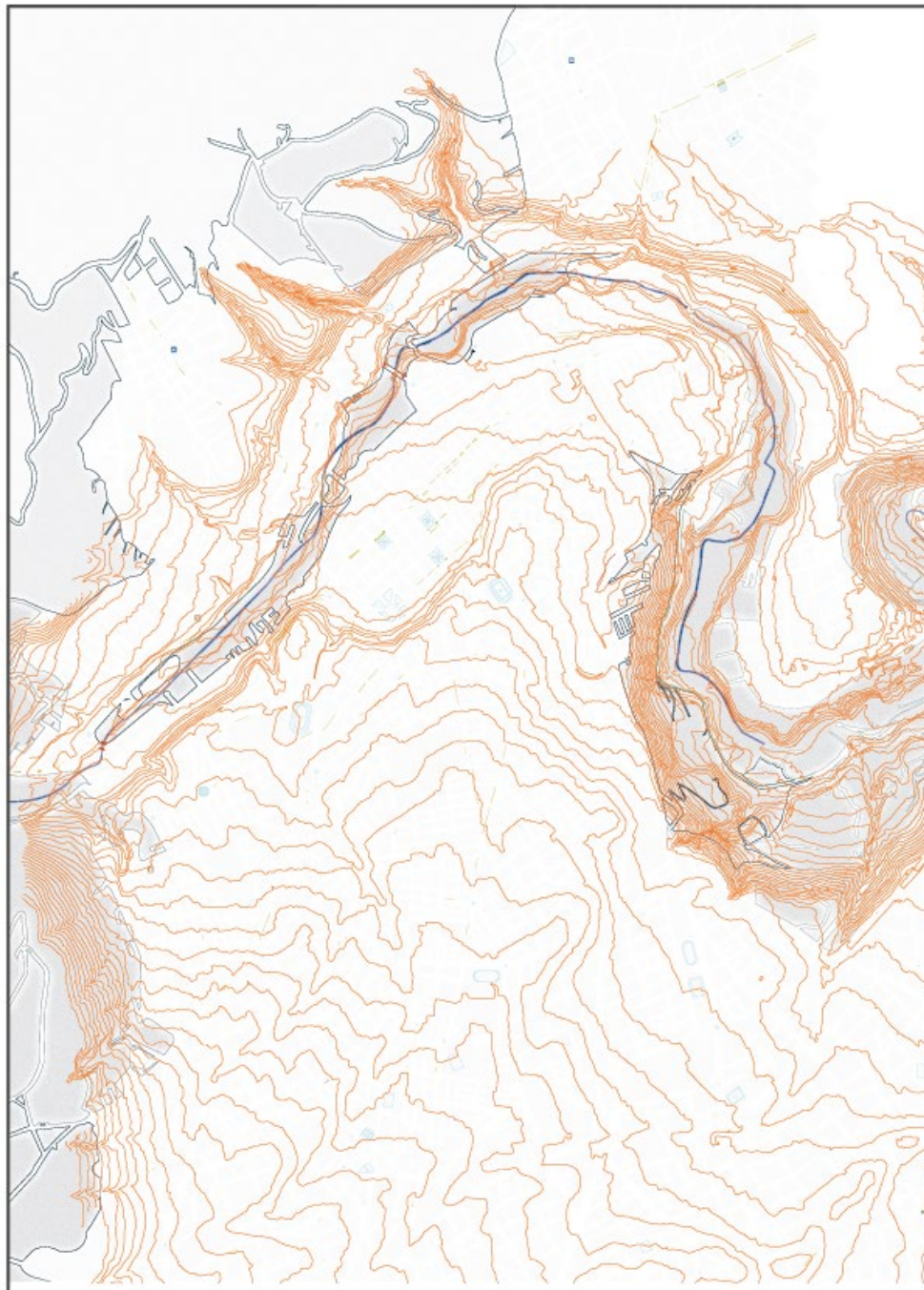
## Topografía

“La ciudad de Ambato desde su emplazamiento inicial ha estado condicionada por una intrincada orografía territorial; el cauce del río, las quebradas, los taludes y hondonadas configuran y delimitan varias planicies relativamente regulares cuyas características han posibilitado el desarrollo urbano”. (GADM Ambato, 2015)



**Figura 22. Orografía Territorio Ambato**  
 Fuente: PDOT Ambato





Curvas de nivel cada 20m

100 200 300 1000m

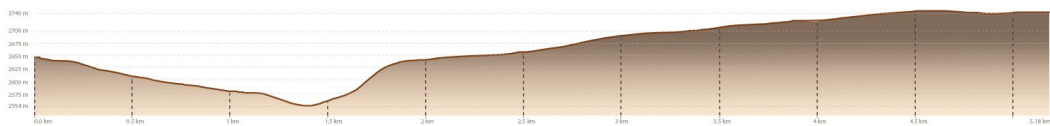
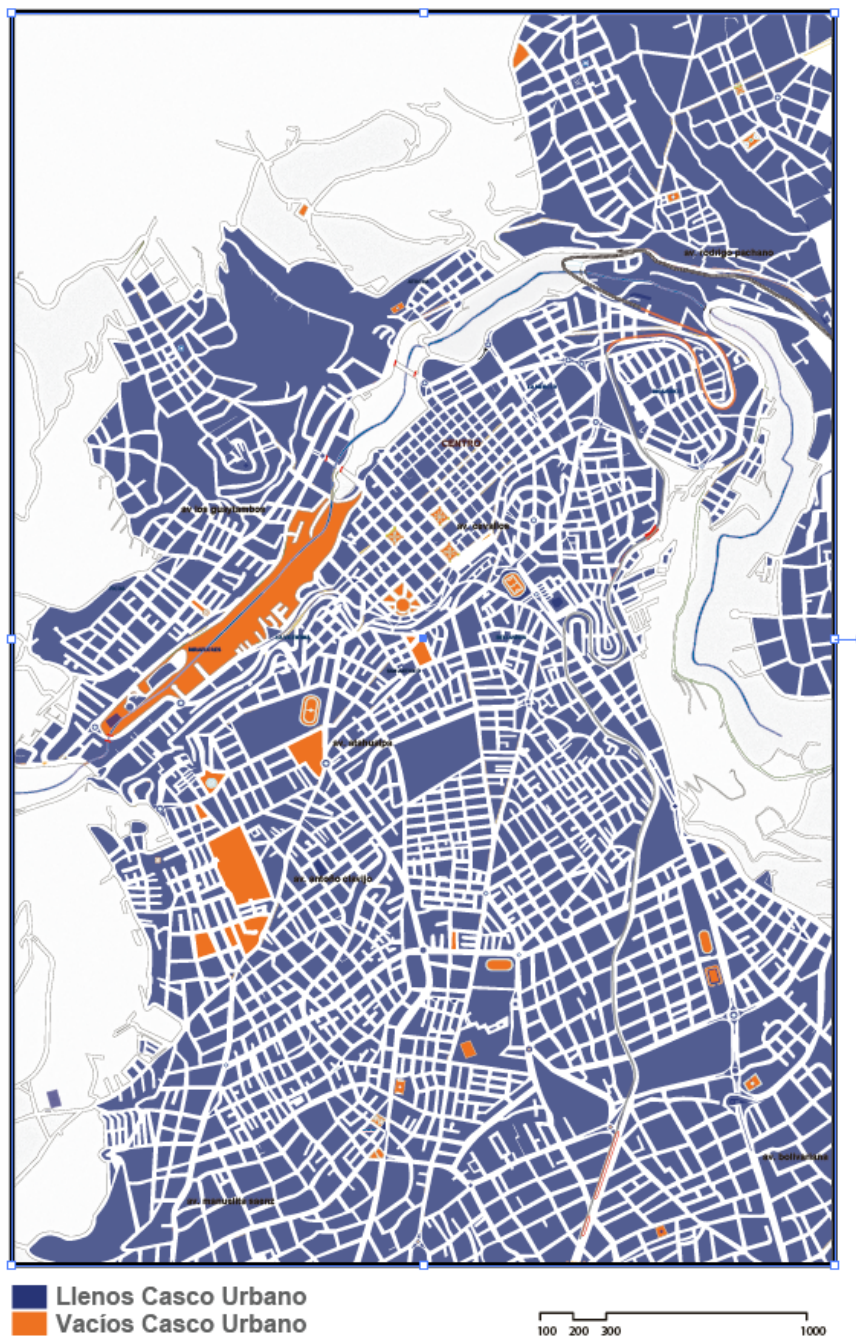


Figura 23. Relieve Topográfico  
Elaborado por: Palán Christian, 2020

## Casco Urbano



**Figura 24. Espacio Urbano de Ambato (llenos y vacíos)**  
Elaborado por: Palán Christian, 2020

## Límites

Norte: Se extiende por “los corredores urbanos de la carretera Panamericana Norte y las vías de interconexión con las parroquias de Izamba, Martínez y Atahualpa parroquias rurales que actualmente experimentan un proceso de conurbación”. (GADM Ambato, 2015)

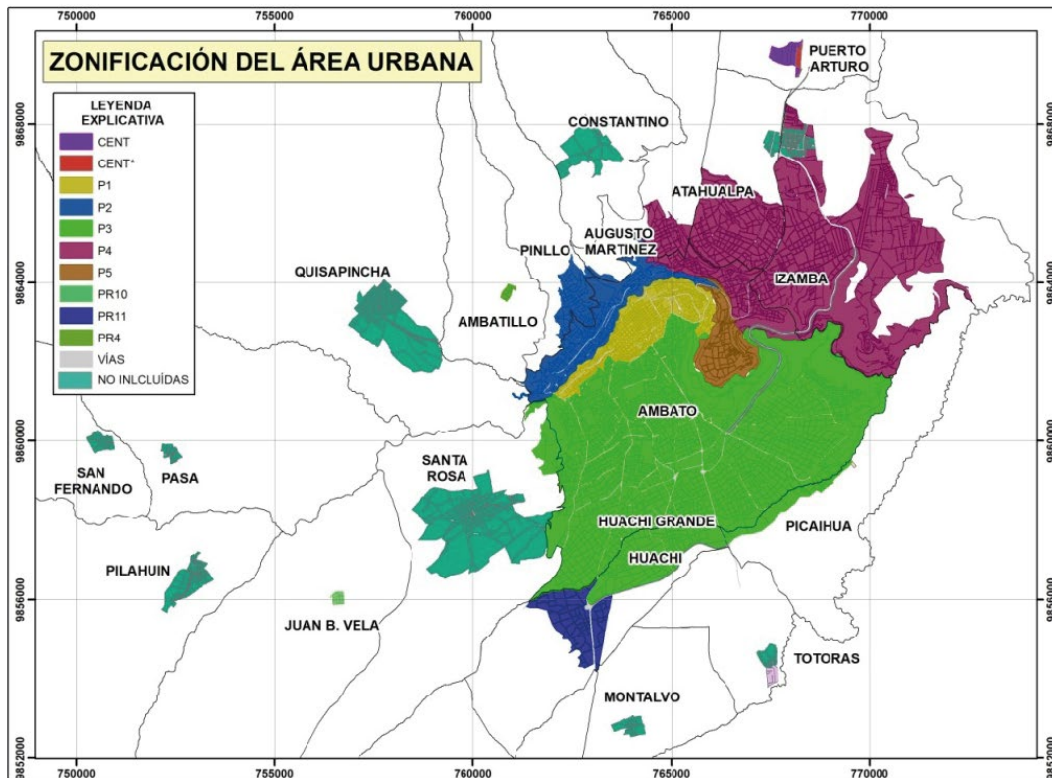
Sur: “Se extiende hacia Huachi Grande y se abre entre las laderas del Casigana y las de Pishilata, conforma el más extenso territorio de ocupación urbana de Ambato, con mayores posibilidades de expansión residencial y densificación”. (Gobierno Municipal Ambato, 2010)

Este: “Intersección de la calle Francia con el Río Ambato, Río Ambato aguas abajo hasta la intersección con la quebrada Picaihua en el sector de las Viñas”. (GADM Ambato, 2015)

Oeste: “constituye el área ubicada entre la ribera occidental del Río Ambato, las estribaciones bajas y laderas de la cordillera de Tusaló, Pinllo, Inapisi, que se extienden longitudinalmente formando una estrecha franja de baja pendiente desde Ficoa hasta el puente curvo de la avenida Indoamérica”. (Gobierno Municipal Ambato, 2010)

### **3.3. Plataformas Urbanas**

La actual ordenanza del PDOT cantonal de Ambato en su capítulo V determina la zonificación del suelo urbano, dividido en plataformas, en función de las características biofísicas, específicamente geomorfología y áreas naturales, contrastado con las presiones socioeconómicas como crecimiento poblacional y actividades económicas y, a la vez, estas se subdividen en piezas urbanas consideradas como partes diferenciadas de la ciudad, caracterizadas por cumplir un rol específico y por la presencia de una morfología urbana particular, constituida por tipologías arquitectónicas específicas (GADM Ambato, 2015).



**Figura 25. Plataformas Urbanas Ambato**  
Elaborado por: Palán Christian, 2020

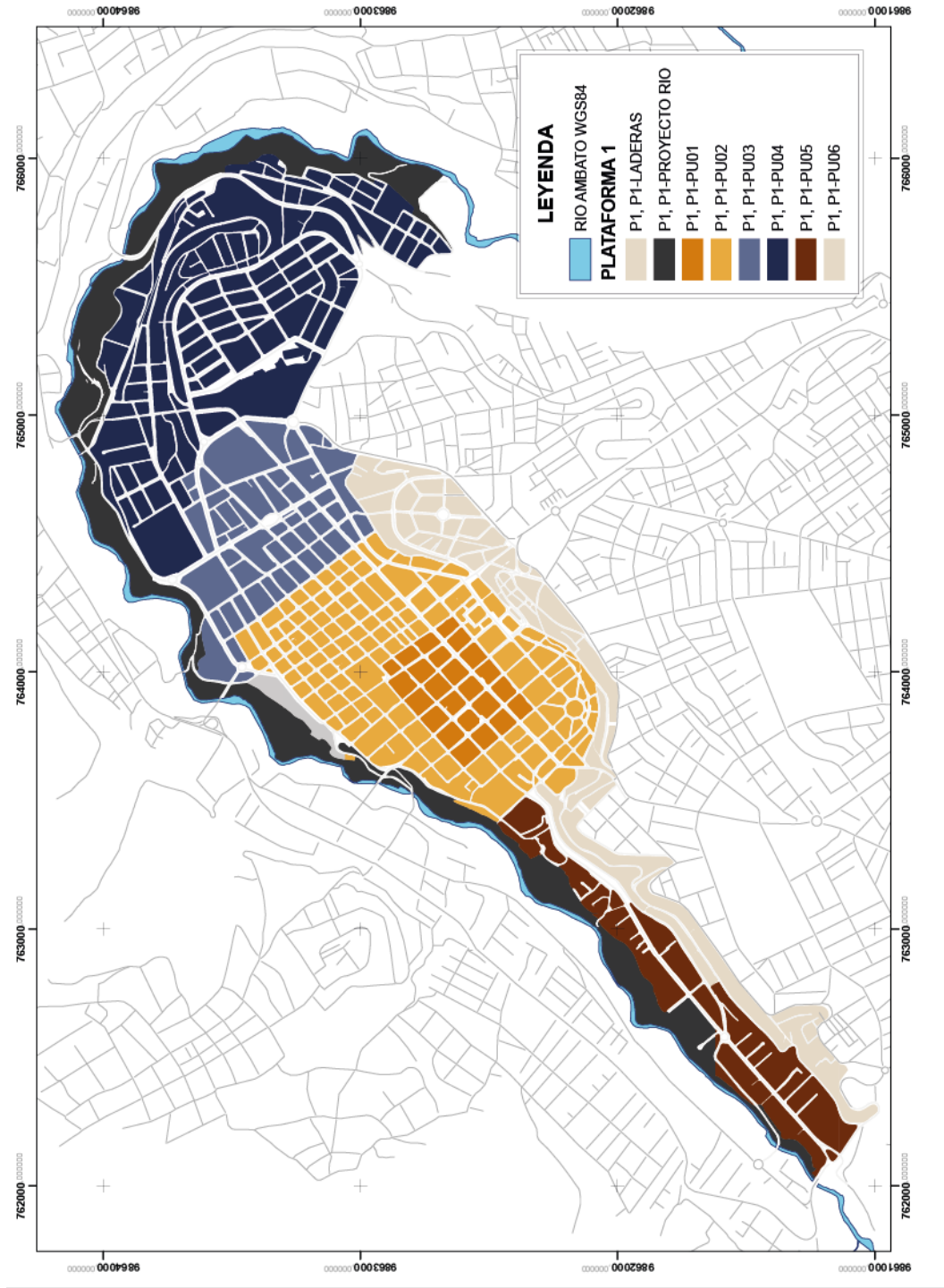
Las piezas urbanas se estructuran en el modelo de ordenamiento territorial a partir de la estructura morfológica, proceso de ocupación poblacional, calidad ambiental, espacio público y el proceso de integración social (GADM Ambato, 2015)

## PLATAFORMA 1

Constituye el área delimitada por el trazado vial y amanzanamiento existente que integra longitudinalmente a los sectores de Miraflores, La Matriz, San Francisco, La Merced e Ingahurco (GADM Ambato, 2015), se ha considerado que los tratamientos urbanísticos deben considerar la homogeneidad morfológica para establecer propuestas.

La plataforma se complementa con un talud irregular, talud sobre el cual los tratamientos serán de carácter ecológico ambiental.

Las 6 piezas urbanas en las que se ha dividido la plataforma 1 son producto del reconocimiento y homogeneidad en la morfología, la traza y el tejido particular de sus sectores.



**Figura 26. Plataforma 1**  
 Fuente: PDOT GAD Municipalidad Ambato.  
 Elaborado por: Palán Christian, 2020

ÁREA BRUTA: 383.57 has.

NORTE: Río Ambato desde su intersección con el puente del Jaramillo hasta su intersección con el puente Socavón.

ESTE: Río Ambato desde su intersección con el puente Socavón hasta E-765884,46 N - 9'863.010,12

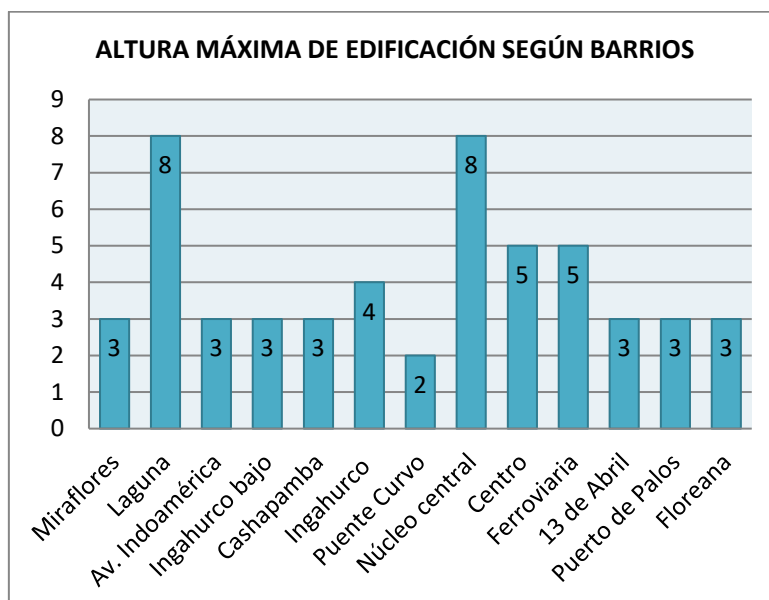
SUR: E-765884,46, N. 9'863.010,12 siguiendo por la calle Francia hasta la intersección con la vía a Quillán por ésta, hasta la escalinata Irlanda continúa hacia arriba hasta la Av. Indoamérica, sigue por la Av. Las Américas hasta el redondel de la plaza Cumandá, continúa por la Av. El Rey, Av. Quiz, Túpac Yupanqui hasta intersección con Av. 13 de abril y hasta la calle Pizarro con la intersección de la Av. 12 de octubre, abarca la escalinata hasta la intersección con la Av. Manuelita Sáenz.

OESTE: Intersección escalinata con Av. manuelita Sáenz y por ésta hasta el puente Jaramillo sobre el río Ambato (GADM Ambato, 2015).

**Tabla 8. Piezas urbanas**

PIEZA URBANA	CÓDIGO	ÁREA BRUTA	DESCRIPCIÓN
PIEZA URBANA 1	PI-PU01	18,30 Has.	Núcleo central/Consolidada, mejoramiento
PIEZA URBANA 2	PI-PU02	73,33 Has.	Centro/Consolidada, mejoramiento
PIEZA URBANA 3	PI-PU03	46,13 Has.	Centro Norte/Consolidada, mejoramiento
PIEZA URBANA 4	PI-PU04	103,97 Has.	Centro Nor Este/Consolidada, conservación
PIEZA URBANA 5	PI-PU05	34,64 Has.	Centro Sur Oeste/Consolidada, conservación
PIEZA URBANA 6	PI-PU06	46,70 Has.	Centro Sur Este/Consolidada, conservación

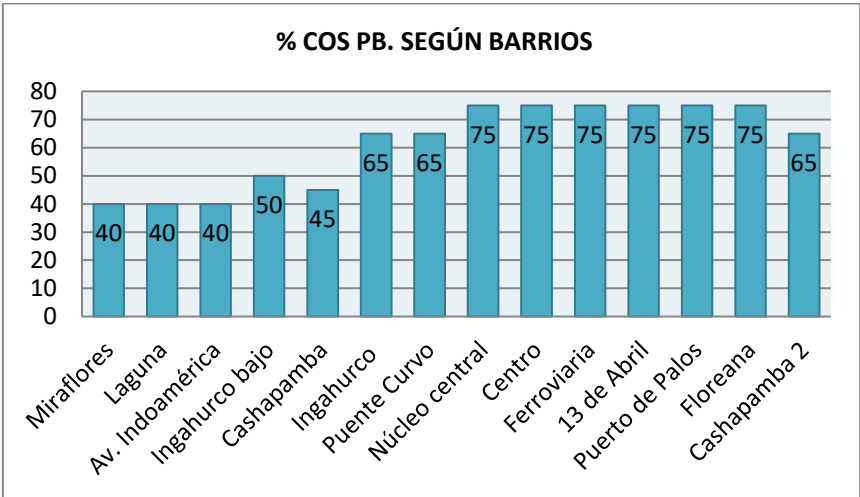
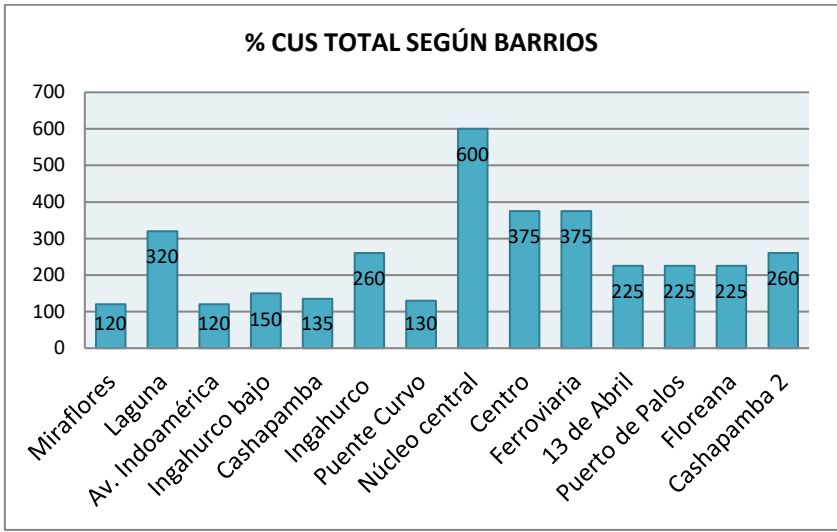
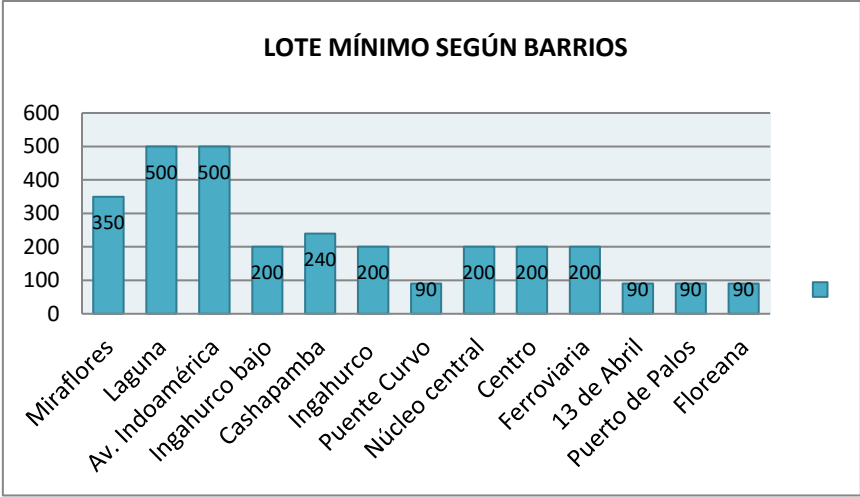
Elaborado por: Palán Christian, 2020

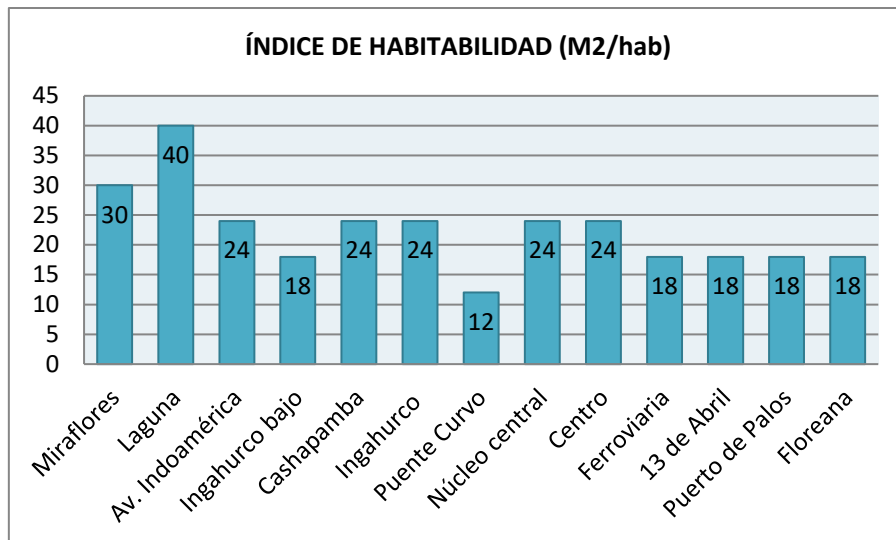


**Figura 27. Altura máxima según barrios**

Elaborado por: Palán Christian, 2020

La asignación de la altura para la Plataforma 1 no puede exceder los 24 metros de altura equivalente a los 8 pisos, dependiendo el barrio y la Pieza Urbana a la que pertenezca.





**Figura 28. Umbral geográfico de la plataforma 1**  
Elaborado por: Palán Christian, 2020

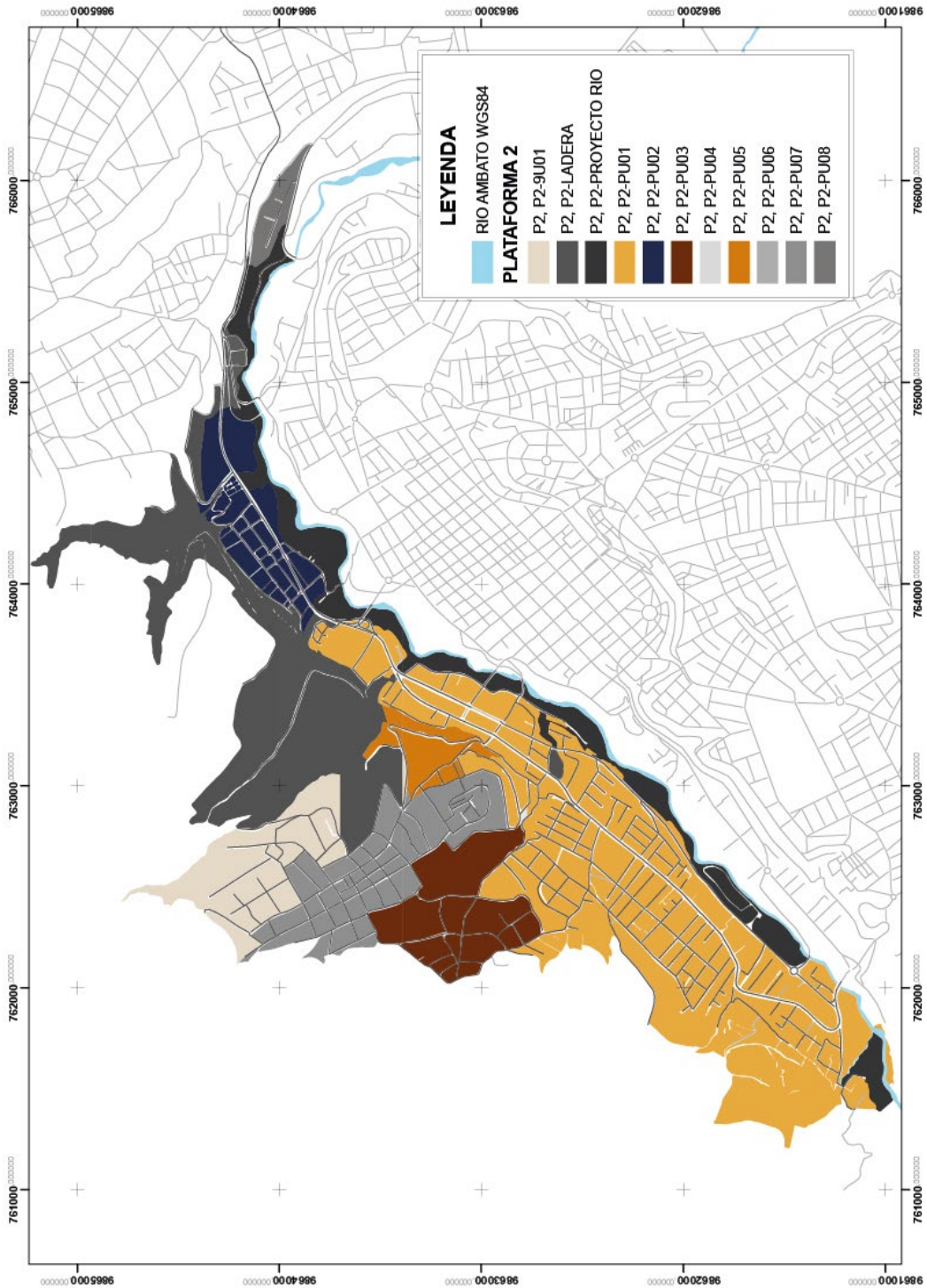
El talud sur-este-noroeste constituye un umbral geográfico que delimita el costado oriental de la plataforma, circunstancia que ha condicionado la estructura urbana y social de esta área.

## PLATAFORMA 2

Está formada por el área ubicada entre la ribera occidental del Río Ambato, las estribaciones bajas y laderas de la cordillera de Tusalo, Pinllo, Inapisi, que se extienden longitudinalmente formando una estrecha franja de baja pendiente, desde Ficoa hasta el puente curvo de la Avenida Indoamérica. Plataforma segmentada por 7 quebradas que interrumpen el trazado vial transversal la continuidad de la traza y la forma de implantación parcelaria (GADM Ambato, 2015).

Por esta razón se delimitan ocho piezas urbanas, de las cuales seis están consolidadas y dos en proceso de consolidación.





**Figura 29. Plataforma 2**  
 Fuente: DPOT GAD Municipalidad Ambato  
 Elaborado por: Palán Christian, 2020

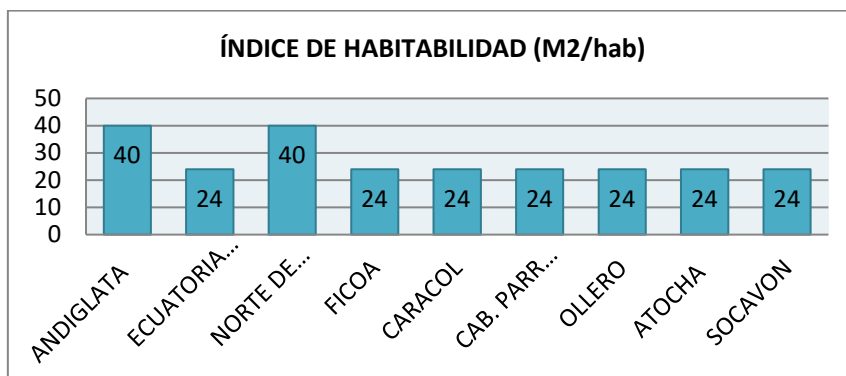
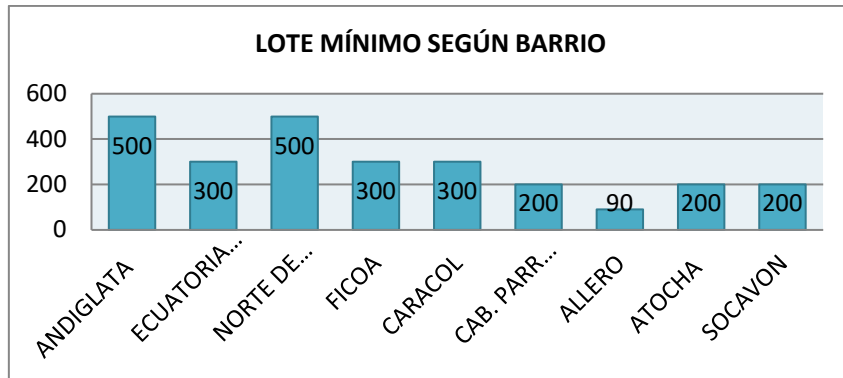
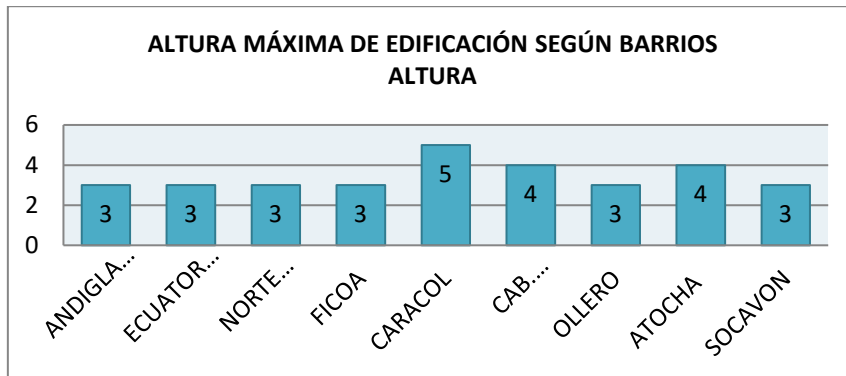
ÁREA BRUTA: 383.57 has.

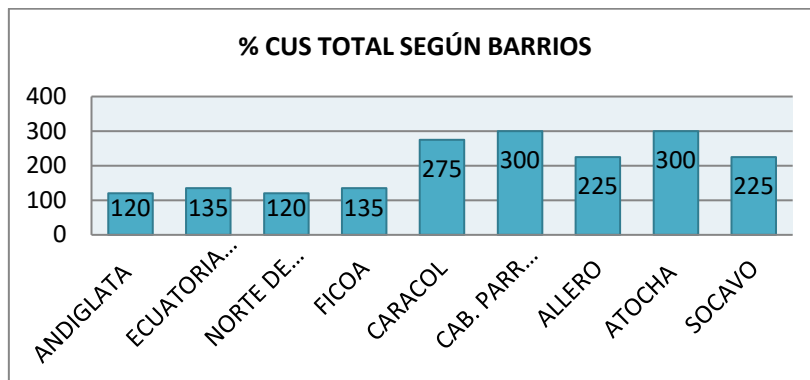
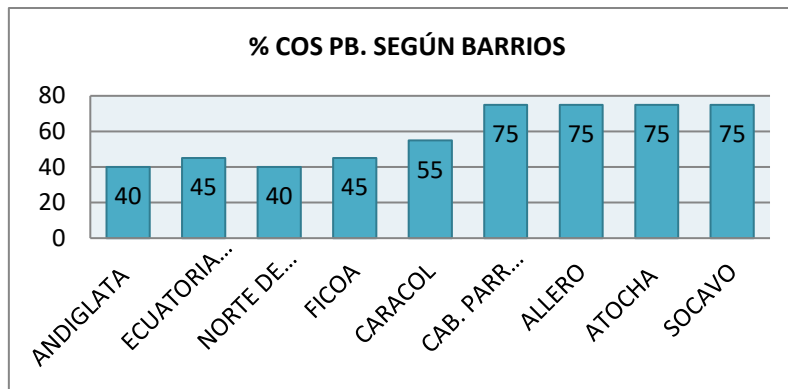
NORTE: Río Ambato desde su intersección con el puente del Jaramillo hasta su intersección con el puente Socavón.

ESTE: Río Ambato desde su intersección con el puente Socavón hasta E-765884,46 N - 9'863.010,12

SUR: E-765884,46, N. 9'863.010,12 siguiendo por la calle Francia hasta la intersección con la vía a Quillán por ésta, hasta la escalinata Irlanda continúa hacia arriba hasta la Av. Indoamérica, sigue por la Av. Las Américas hasta el redondel de la plaza Cumandá, continúa por la Av. El Rey, Av. Quiz Quiz, Túpac Yupanqui hasta intersección con Av. 13 de abril y hasta la calle Pizarro con la intersección de la Av. 12 de octubre, abarca la escalinata hasta la intersección con la Av. Manuelita Sáenz.

OESTE: Intersección escalinata con Av. manuelita Sáenz y por ésta hasta el puente Jaramillo sobre el río Ambato (GADM Ambato, 2015).



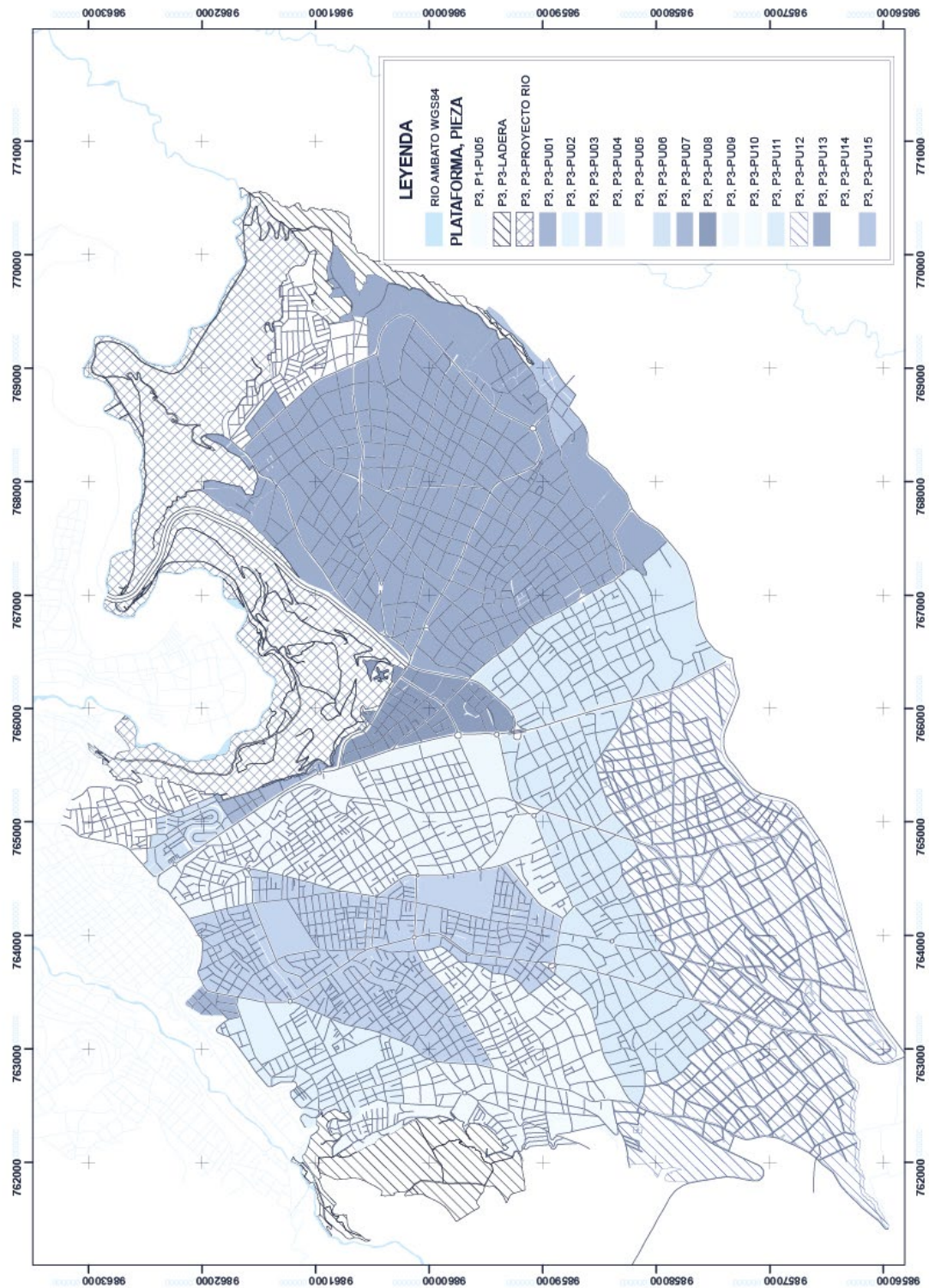


**Figura 30. Umbral geográfico de la plataforma 2**  
Elaborado por: Palán Christian, 2020

El coeficiente de uso de suelo de la plataforma 2 permite obtener construcciones que no sobrepasen los 300 m<sup>2</sup> de construcción.

### PLATAFORMA 3

Corresponde a la altiplanicie sur oriental más alta de la ciudad, que se extiende a partir del talud de la plataforma N°1 hacia Huachi Grande y se abre entre las laderas del Casigana y las de Pishilata y conforma el más extenso territorio de ocupación urbana de Ambato, con mayores posibilidades de expansión residencial y densificación. El sentido de las principales avenidas ha condicionado un sistema vial radial que confluye en dirección al centro de la ciudad, dando origen a una traza y amanzanamiento muy heterogéneo disperso y continuo. Esta Plataforma se distribuye en 15 piezas urbanas, con criterios de traza homogénea en la forma y tamaño de las manzanas, tejido altura de edificaciones, forma de implantación y morfología, paisaje e imagen de la ciudad, seis piezas urbanas están en proceso de consolidación, dos calificadas como de futuro desarrollo y siete consolidadas (GADM Ambato, 2015).



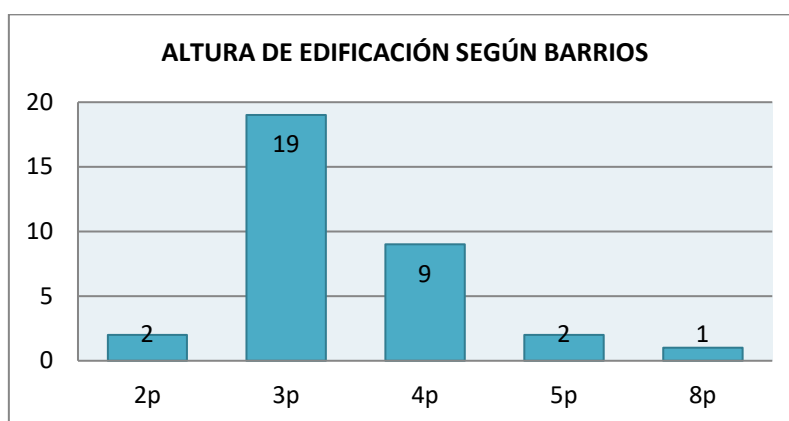
**Figura 31. Plataforma 3**  
 Fuente: PDOT GAD Municipalidad Ambato.  
 Elaborado por: Palán Christian, 2020

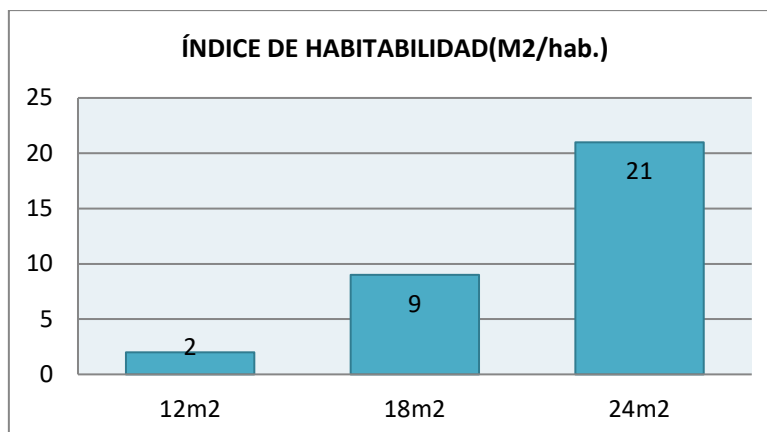
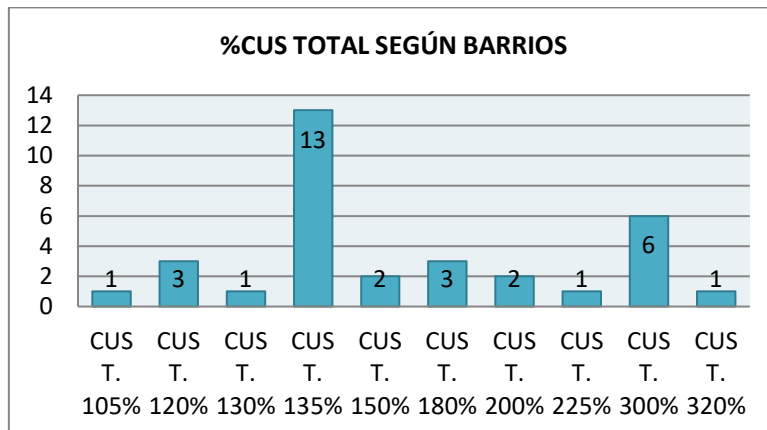
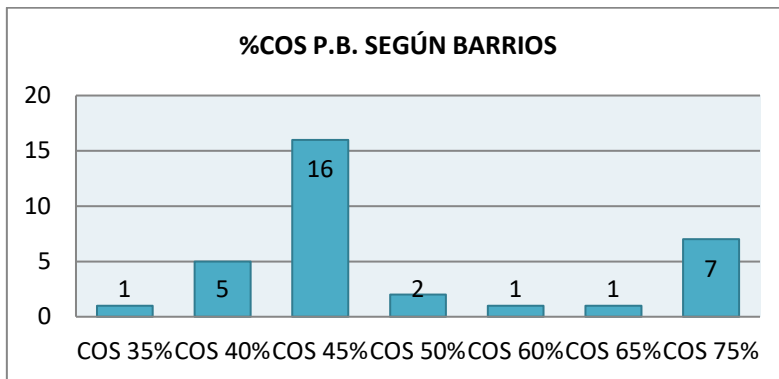
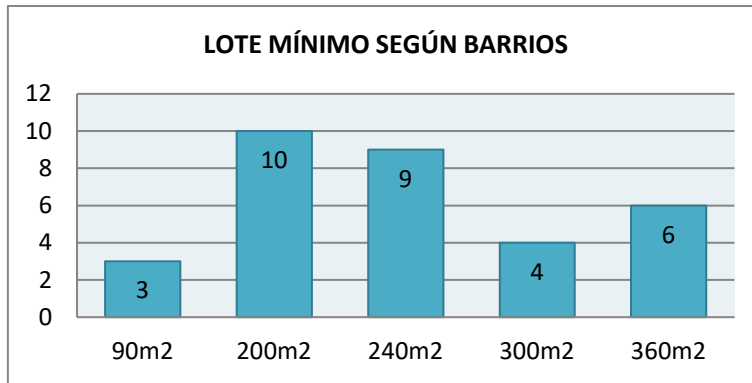
ÁREA BRUTA: 383.57 has.

**Tabla 9. Piezas urbanas plataforma 3**

PIEZA URBANA	CÓDIGO	ÁREA BRUTA	DESCRIPCIÓN
PIEZA URBANA 1	PI-PU01	8,78 Has.	Estructura consolidada, en proceso de conservación
PIEZA URBANA 2	PI-PU02	113,01 Has.	Estructura consolidada, en proceso de conservación, regeneración y mejoramiento integral
PIEZA URBANA 3	PI-PU03	340,14 Has.	Estructura consolidada, en proceso de conservación
PIEZA URBANA 4	PI-PU04	162,13 Has.	Estructura consolidada, en proceso de conservación, regeneración y mejoramiento integral
PIEZA URBANA 5	PI-PU05	56,15 Has.	Estructura consolidada, en proceso de conservación, regeneración y mejoramiento integral
PIEZA URBANA 6	PI-PU06	29,84 Has.	Estructura consolidada, en proceso de conservación
PIEZA URBANA 7	PI-PU07	12,7 Has.	En consolidación
PIEZA URBANA 8	PI-PU08	81,23 Has.	En consolidación
PIEZA URBANA 9	PI-PU09	150,29 Has.	En consolidación
PIEZA URBANA 10	PI-PU10	210,07 Has.	En consolidación
PIEZA URBANA 11	PI-PU11	454,97 Has.	En consolidación
PIEZA URBANA 12	PI-PU12	577,31 Has.	En futuro desarrollo, proceso de nuevo desarrollo
PIEZA URBANA 13	PI-PU13	1, 000,96 Has.	En futuro desarrollo, proceso de nuevo desarrollo
PIEZA URBANA 14	PI-PU14	547,08 Has.	En consolidación
PIEZA URBANA 15	PI-PU15	91,38 Has.	Estructura consolidada, en proceso de conservación

Fuente:



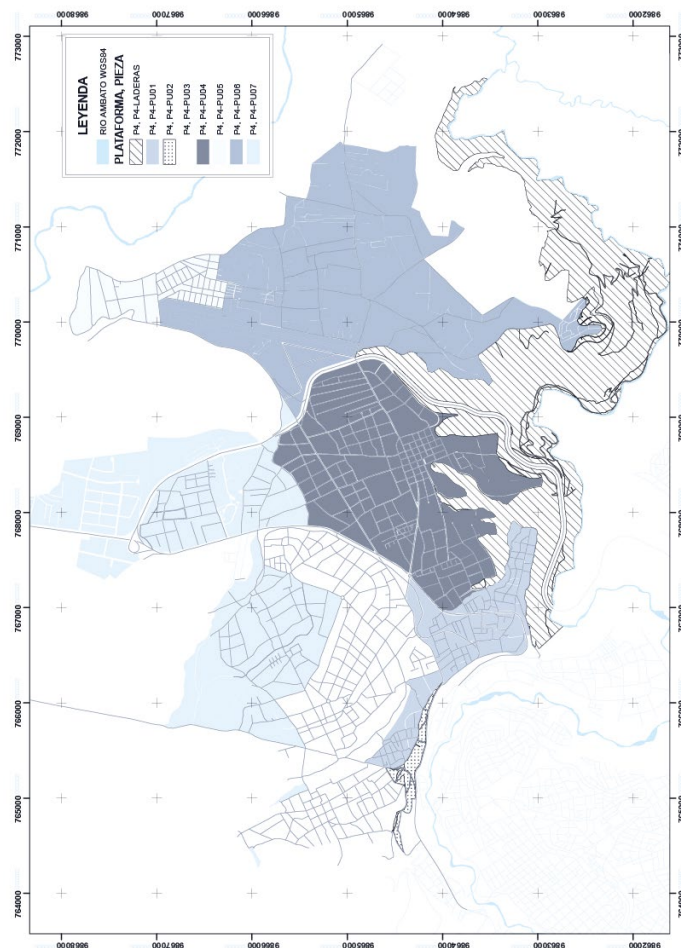


**Figura 32. Umbral geográfico de la plataforma 3**  
Elaborado por: Palán Christian, 2020

Se identifican tres tipos de clasificación del suelo: consolidado, en consolidación, y nuevos desarrollos. En esta plataforma se desarrollan nuevas centralidades, con la dotación de áreas verdes y deportivas.

#### PLATAFORMA 4

Está conformada por la tendencia de ocupación en torno de los corredores urbanos como el de la carretera Panamericana Norte y las vías de interconexión con las parroquias de Izamba, Martínez y Atahualpa, que promueven el proceso de conurbación y que identifica el área comprendida entre las cabeceras parroquiales citadas y los sectores de laderas de San Luis, Macasto, El Pisque, Yacupamba y Quillan Loma. Está constituida por siete piezas urbanas, de las cuales cinco están en proceso de consolidación, una calificada como estructura natural y una como futuro desarrollo (GADM Ambato, 2015).



**Figura 33. Plataforma 4**  
 Fuente: PDOT GAD Municipalidad Ambato.  
 Elaborado por: Palán Christian, 2020

ÁREA BRUTA: 2656,13 Has.

LÍMITES:

**Norte:** Av. Tnte Hugo Ortíz, Vía Macasto, Paso Lateral, Intersección Antonio de Ron, intersección doctor Julio Castillo Jácome, intersección General José de San Martín, General José de San Martín.

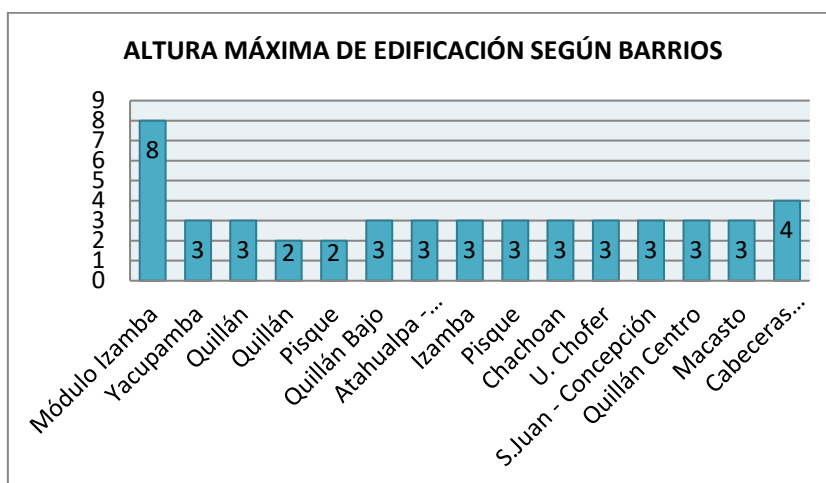
**Este:** General José de San Martín, intersección borde superior Laderas del Río Culapachán, borde superior laderas Río Culapachán.

**Sur:** Borde superior laderas de Izamba, calle Modesto F. Chacón, borde superior laderas de Izamba, calle Villa Rica, intersección quebrada La Victoria, intersección calle Guantánamo, intersección calle Punta del Este: intersección calle Barquisimeto, intersección Av. Indoamérica, calle Cartago intersección Av. Rodrigo Pachano, Palo Santo, cerramiento posterior Quinta La Liria, intersección calle el Carrizo.

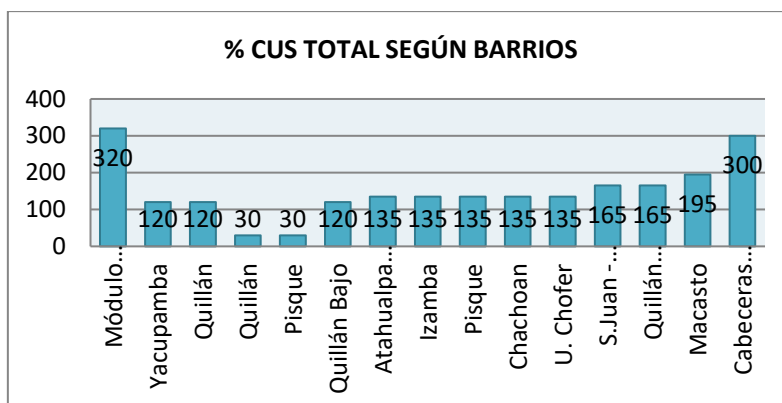
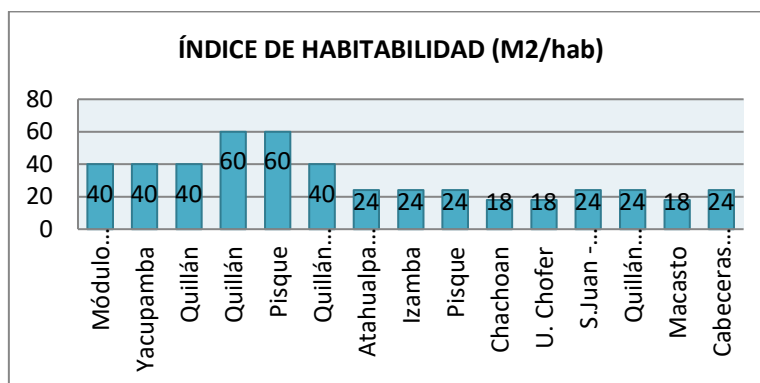
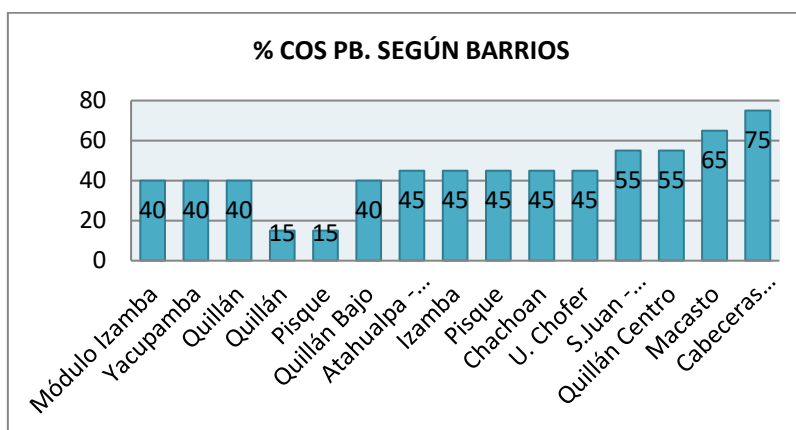
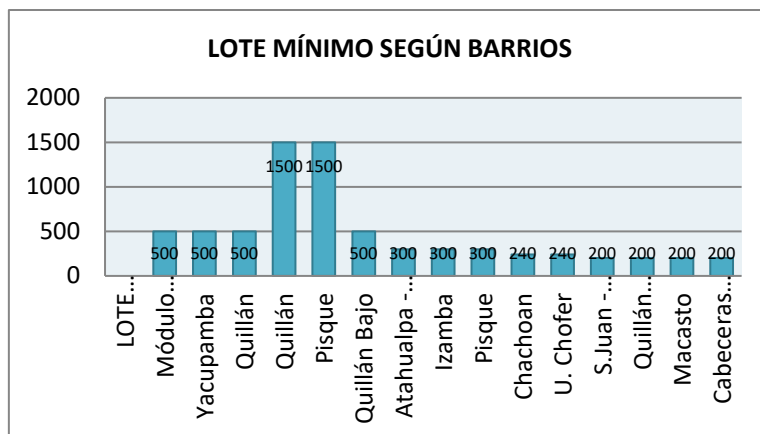
**Oeste:** Intersección calle el Carrizo y El Algarrobo, calle el Algarrobo, calle Caña Guadua, intersección borde superior quebrada El Gallinazo, borde superior quebrada, intersección calle La Ceiba, intersección calle el Algarrobo, calle Algarrobo (GADM Ambato, 2015).

**RÍO AMBATO:** En los terrenos que colindan con el río Ambato, se dejará una franja de protección que será de 30 metros tomados desde sus riveras en proyección horizontal.

**LADERAS Y QUEBRADAS:** Retiro de 15 metros a partir del borde superior en proyección horizontal.





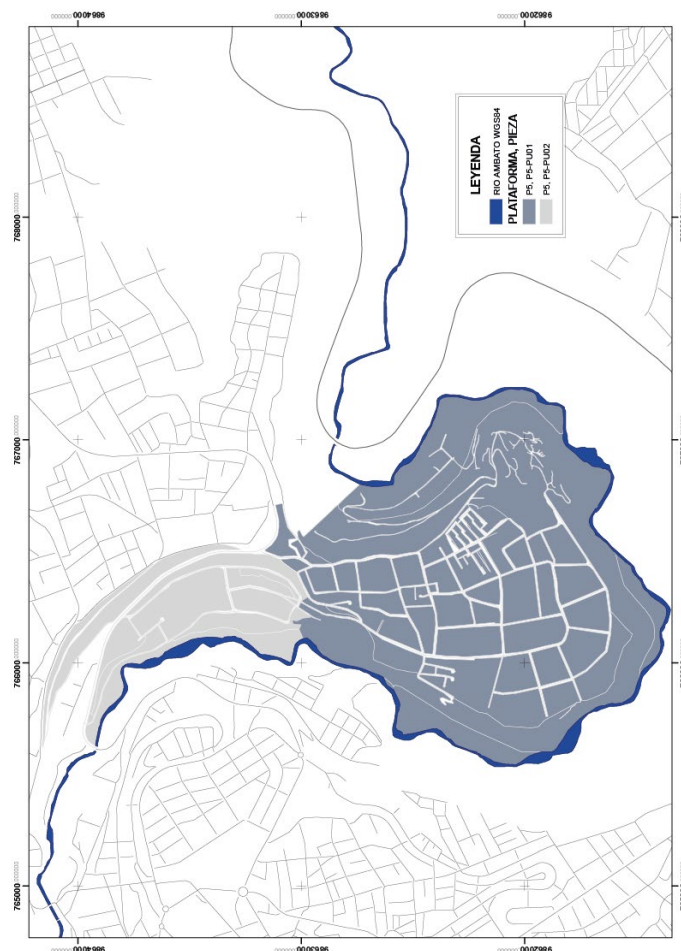


**Figura 34. Umbral geográfico de la plataforma 4**  
Elaborado por: Palán Christian, 2020

En la actualidad es una zona que se encuentra en proceso de consolidación y como futuro desarrollo, delimita el área urbanizable en el sector norte, por lo tal motivo y para conseguir un crecimiento ordenado se plantea completar y aperturar el trazado vial de la plataforma.

### **PLATAFORMA 5**

Se encuentra conformada por los sectores de la Península y Catiglata baja, plataforma donde se identifican dos niveles diferentes, no presenta características urbanas definidas por lo que es necesario complementar y aperturar el trazado vial. Se conservarán áreas dirigidas a la recuperación y protección de elementos naturales, pues una parte de este sector se encuentra deteriorado por la explotación de las minas de material pétreo y la presencia de una planta de asfalto y una industria de magnitud. Está constituida por dos piezas urbanas: una consolidada y la otra en proceso de consolidación (GADM Ambato, 2015).



**Figura 35. Plataforma 5**

Fuente: PDOT GAD Municipalidad Ambato.  
Elaborado por: Palán Christian, 2020

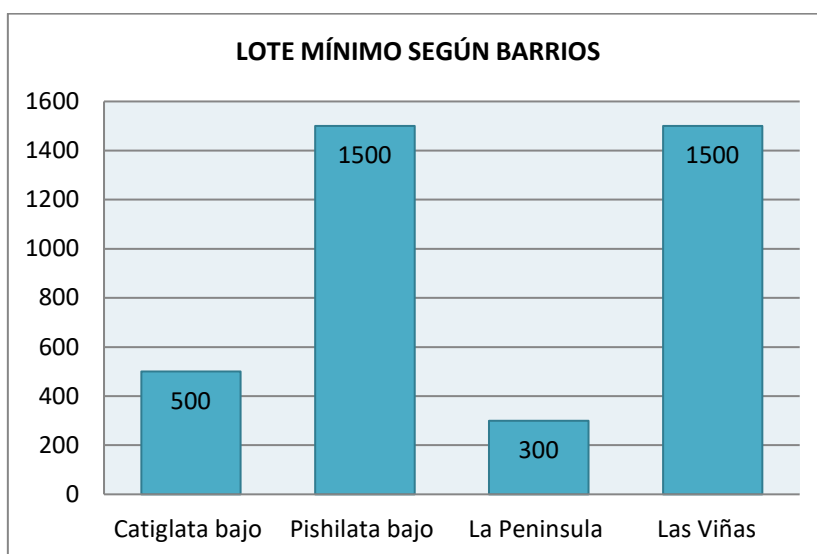
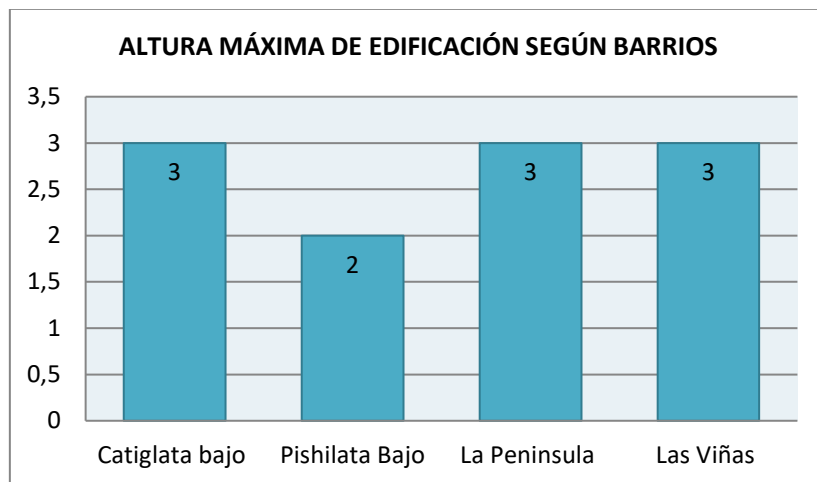
ÁREA BRUTA: 226,88 Has

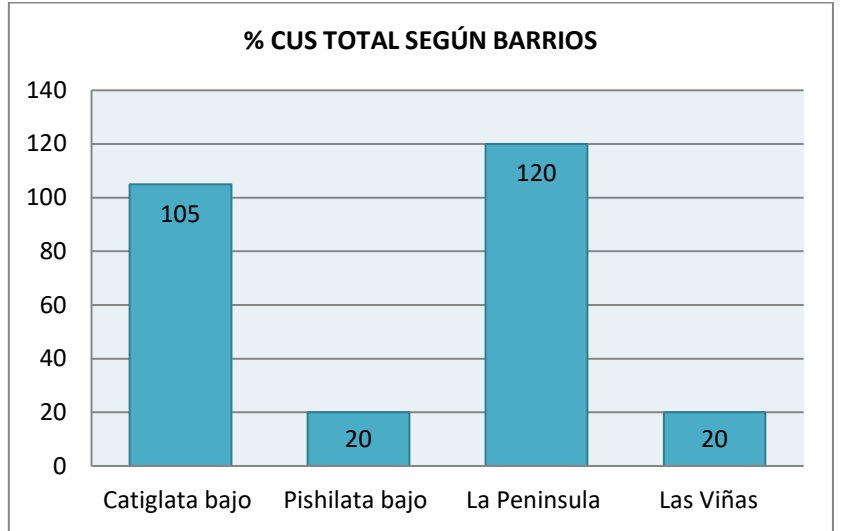
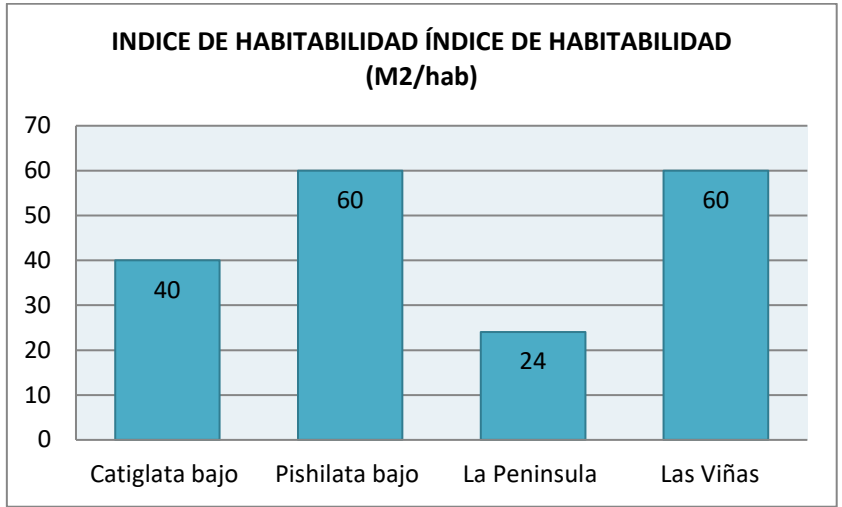
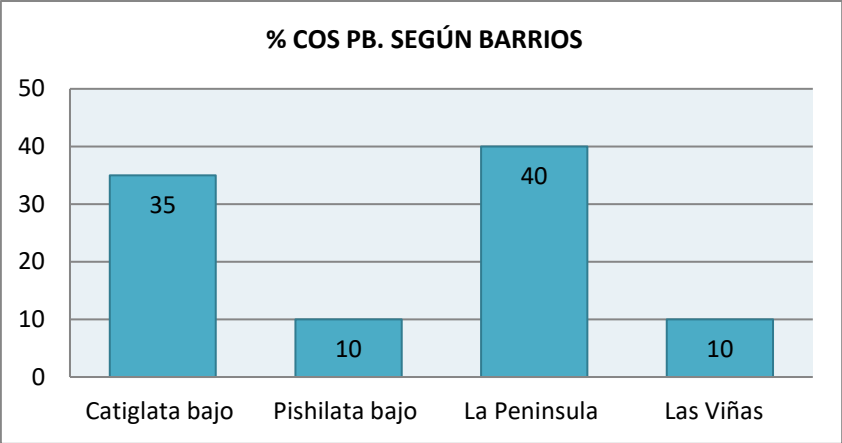
**Norte:** Avenida Indoamérica (Puente curvo), avenida Indoamérica, calle Quetzaltenango, avenida Rodrigo, Pachano hasta la intersección con la calle Cartago, avenida Indoamérica, intersección con la calle Barquisimeto.

**Este:** Calle Barquisimeto, intersección con la Punta del Este, calle Punta del Este hasta el PG. En línea recta hasta el PG. En el Río Ambato, por estas aguas arriba hasta el PG. E-767.472,55 N- 9'862.442,05

**Sur:** Desde el PG. E-767.472,55 N- 9'862.442,05 en el Río Ambato aguas arriba hasta el PG. E-765.784,91, N-9'862.202, 61

**Oeste:** Desde el PG. E-765.784,91 N-9'862.202,01 en el Río Ambato por este, aguas arriba hasta el puente curvo (GADM Ambato, 2015).





**Figura 36. Umbral geográfico de la plataforma 5**  
Elaborado por: Palán Christian, 2020

Se plataforma por su topografía contempla dos niveles diferentes, se conservarán áreas dirigidas a la recuperación y protección de elementos naturales pues una parte de este sector se encuentra deteriorado por las minas.

Con el inminente crecimiento de la población se precisan construcciones y viviendas con un diseño más sustentable que se adapten a las nuevas necesidades que impone la urbe, Ambato es una de las ciudades del Ecuador que actualmente inicia un proceso acelerado en cuanto a su crecimiento urbano, la necesidad de obtener mayor número de viviendas dentro del casco urbano se limita debido a que la mayor parte del territorio se encuentra consolidado.

En este proceso que experimenta la ciudad se ve implícita la incorporación de estándares sustentables que mejoren la calidad de vida, tanto en vivienda como en construcciones en general es necesario implementar normativa que mitigue el excesivo gasto de energía y gases de efecto invernadero.

### 3.4. Resumen de Plataformas Urbanas

Tabla 10. Resumen de plataformas urbanas

Plataf.	Área bruta	Piezas urbanas	Altura		Nº. lotes		% CUS		% COS		Índ. Hab.	
			Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.
Nº. 1	383.57 has.	6	2	8	90	500	120	600	40	75	12	40
Nº. 2	383.57 has.	8	3	5	90	500	120	300	40	75	24	40
Nº. 3	383.57 has.	15	1	19	3	10	1	13	1	16	2	21
Nº. 4	2656,13 has.	7	2	8	200	1500	30	320	15	75	18	60
Nº. 5	226,88 Has	2	2	3	300	1500	20	120	10	40	24	60


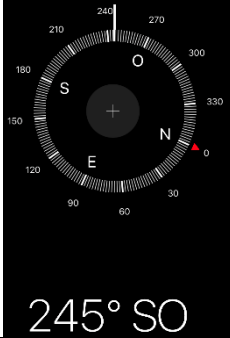
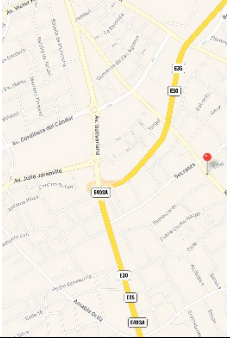
Elaborado por: Palán Christian, 2020

### 3.5.Ficha de observación

Tabla 11. Fichas de observación aplicadas

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA (UTI)				
FACULTAD DE ARQUITECTURA, ARTES Y DISEÑO				
CARRERA DE ARQUITECTURA				
FICHAS DE OBSERVACION				Nº. FICHA
UBICACIÓN				1
PLATAFORMA URBANA	Nº. PIEZA URBANA	TIPO DE VIVIENDA		
3	PU014	Mixta	Residencial	X Comercial
LÍM. NORTE	Izamba	LÍM. ESTE		Nitón
LÍM. SUR	Picaihua	LÍM. OESTE		Huachi
FOTOGRAFÍA		ORIENTACION – UBICACIÓN		
		 		
COMPONENTE DE DISEÑO DEL SECTOR				
CLIMA	TEMPERATURA máx.	ALTURA máx.	VIENTO	HUMEDAD
Templado	23 °C	9m	9.7 km/h	seco
USO DE MATERIALES				
Material	Bajo Consumo energético	Componente reciclable	Material de localidad	Uso de fuentes de energía renovables
Bloque	si	no	si	No
<b>Nivel de cumplimiento</b>		<b>50%</b>		
HABITABILIDAD				
Confort Térmico Estándar	Confort Térmico Establecido	Cumple	<b>Nivel de cumplimiento</b>	
18°C – 26°C	30°C	NO		
Confort Lumínico Estándar	Confort Lumínico Establecido	Cumple		
interiores ≥ 3%	1%	NO		
0%				
Humedad Estándar	Humedad Establecida	Cumple		
30-70%	80	NO		
INSTALACIONES DE SOSTENIBILIDAD				
Área verde	Recolección de aguas residuales	Reciclaje de residuos	<b>Nivel de cumplimiento</b>	
NO	NO	NO	<b>0%</b>	
Nivel de cumplimiento Total				
16.66%				
ABORADO POR:		FECHA DE ELABORACIÓN:		
Christian Ricardo Palán Adame		Mayo 2020		

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA (UTI)				
FACULTAD DE ARQUITECTURA, ARTES Y DISEÑO				
CARRERA DE ARQUITECTURA				
FICHAS DE OBSERVACION				Nº. FICHA
UBICACIÓN				2
PLATAFORMA URBANA	Nº. PIEZA URBANA	TIPO DE VIVIENDA		
3		Mixta	X	Residencial
LÍM. NORTE	Izamba	LÍM. ESTE		Nitón
LÍM. SUR	Picaihua	LÍM. OESTE		Huachi
FOTOGRAFÍA		ORIENTACION – UBICACIÓN		
		 		
COMPONENTE DE DISEÑO DEL SECTOR				
CLIMA	TEMPERATURA máx.	ALTURA máx.	VIENTO	HUMEDAD
Templado	23 °C	9m	9.7 km/h	seco
USO DE MATERIALES				
Material	Bajo Consumo energético	Componente reciclable	Material de localidad	Uso de fuentes de energía renovables
Bloque	si	no	si	No
<b>Nivel de cumplimiento</b>		<b>50%</b>		
HABITABILIDAD				
Confort Térmico Estándar	Confort Térmico Establecido	Cumple	<b>Nivel de cumplimiento</b>	
18°C – 26°C	30°C	NO		
Confort Lumínico Estándar	Confort Lumínico Establecido	Cumple		
interiores ≥ 3%	2%	NO		
Humedad Estándar	Humedad Establecida	Cumple		
30-70%	80	No	<b>0%</b>	
INSTALACIONES DE SOSTENIBILIDAD				
Área verde	Recolección de aguas residuales	Reciclaje de residuos	<b>Nivel de cumplimiento</b>	
NO	NO	NO	<b>0%</b>	
Nivel de cumplimiento Total				
16.66%				
ELABORADO POR:			FECHA DE ELABORACIÓN:	
Christian Ricardo Palán Adame			Mayo 2020	

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA (UTI)				
FACULTAD DE ARQUITECTURA, ARTES Y DISEÑO				
CARRERA DE ARQUITECTURA				
FICHAS DE OBSERVACION				Nº. FICHA
UBICACIÓN				3
PLATAFORMA URBANA	Nº. PIEZA URBANA	TIPO DE VIVIENDA		
3		Mixta	X	Residencial
LÍM. NORTE	Izamba	LÍM. ESTE	Nitón	
LÍM. SUR	Picaihua	LÍM. OESTE	Huachi	
FOTOGRAFÍA		ORIENTACION – UBICACIÓN		
		 		
COMPONENTE DE DISEÑO DEL SECTOR				
CLIMA	TEMPERATURA máx.	ALTURA máx.	VIENTO	HUMEDAD
Templado	23 °C	9m	9.7 km/h	seco
USO DE MATERIALES				
Material	Bajo Consumo energético	Componente reciclable	Material de localidad	Uso de fuentes de energía renovables
Bloque	si	no	si	No
<b>Nivel de cumplimiento</b>		<b>50%</b>		
HABITABILIDAD				
Confort Térmico Estándar	Confort Térmico Establecido	Cumple	<b>Nivel de cumplimiento</b>	
18°C – 26°C	30°C	NO		
Confort Lumínico Estándar	Confort Lumínico Establecido	Cumple		
interiores ≥ 3%	1%	NO		
Humedad Estándar	Humedad Establecida	Cumple		
30-70%	80	No	<b>0%</b>	
INSTALACIONES DE SOSTENIBILIDAD				
Área verde	Recolección de aguas residuales	Reciclaje de residuos	<b>Nivel de cumplimiento</b>	
SI	NO	NO	<b>33.3%</b>	
Nivel de cumplimiento Total				
27.77%				
ELABORADO POR:		FECHA DE ELABORACIÓN:		
Christian Ricardo Palán Adame		Mayo 2020		



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA (UTI)				
FACULTAD DE ARQUITECTURA, ARTES Y DISEÑO				
CARRERA DE ARQUITECTURA				
FICHAS DE OBSERVACION				Nº. FICHA
UBICACIÓN				4
PLATAFORMA URBANA	Nº. PIEZA URBANA	TIPO DE VIVIENDA		
3		Mixta	X	Residencial
LÍM. NORTE	Izamba	LÍM. ESTE		Nitón
LÍM. SUR	Picaihua	LÍM. OESTE		Huachi
FOTOGRAFÍA		ORIENTACION – UBICACIÓN		
		 		
COMPONENTE DE DISEÑO DEL SECTOR				
CLIMA	TEMPERATURA máx.	ALTURA máx.	VIENTO	HUMEDAD
Templado	23 °C	9m	9.7 km/h	seco
USO DE MATERIALES				
Material	Bajo Consumo energético	Componente reciclable	Material de localidad	Uso de fuentes de energía renovables
Bloque	si	no	si	No
<b>Nivel de cumplimiento</b>		<b>50%</b>		
HABITABILIDAD				
Confort Térmico Estándar	Confort Térmico Establecido	Cumple	<b>Nivel de cumplimiento</b>	
18°C – 26°C	30°C	NO		
Confort Lumínico Estándar	Confort Lumínico Establecido	Cumple		
interiores ≥ 3%	2%	NO		
Humedad Estándar	Humedad Establecida	Cumple		
30-70%	80	No	<b>0%</b>	
INSTALACIONES DE SOSTENIBILIDAD				
Área verde	Recolección de aguas residuales	Reciclaje de residuos	<b>Nivel de cumplimiento</b>	
NO	NO	NO	<b>0%</b>	
Nivel de cumplimiento Total				
16.66%				
ELABORADO POR:		FECHA DE ELABORACIÓN:		
Christian Ricardo Palán Adame		Mayo 2020		

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA (UTI)				
FACULTAD DE ARQUITECTURA, ARTES Y DISEÑO				
CARRERA DE ARQUITECTURA				
FICHAS DE OBSERVACION				Nº. FICHA
UBICACIÓN				5
PLATAFORMA URBANA	Nº. PIEZA URBANA	TIPO DE VIVIENDA		
3		Mixta	Residencial	X Comercial
LÍM. NORTE	Izamba	LÍM. ESTE		Nitón
LÍM. SUR	Picaihua	LÍM. OESTE		Huachi
FOTOGRAFÍA		ORIENTACION – UBICACIÓN		
		 		
COMPONENTE DE DISEÑO DEL SECTOR				
CLIMA	TEMPERATURA máx.	ALTURA máx.	VIENTO	HUMEDAD
Templado	23 °C	9m	9.7 km/h	seco
USO DE MATERIALES				
Material	Bajo Consumo energético	Componente reciclable	Material de localidad	Uso de fuentes de energía renovables
Bloque	si	no	si	No
<b>Nivel de cumplimiento</b>		<b>50%</b>		
HABITABILIDAD				
Confort Térmico Estándar	Confort Térmico Establecido	Cumple	<b>Nivel de cumplimiento</b>	
18°C – 26°C	30°C	NO		
Confort Lumínico Estándar	Confort Lumínico Establecido	Cumple		
interiores ≥ 3%	2%	NO		
Humedad Estándar	Humedad Establecida	Cumple		
30-70%	85	No	<b>0%</b>	
INSTALACIONES DE SOSTENIBILIDAD				
Área verde	Recolección de aguas residuales	Reciclaje de residuos	<b>Nivel de cumplimiento</b>	
NO	NO	NO	<b>0%</b>	
Nivel de cumplimiento Total				
<b>16.66%</b>				
ELABORADO POR:		FECHA DE ELABORACIÓN:		
Christian Ricardo Palán Adame		Mayo 2020		

Lo anterior viene como resultado de analizar la necesidad urgente que se tiene en el área Urbana de Ambato de desarrollar vivienda de interés social, pero a la vez de producir dichas viviendas que mejoren la calidad de vida de la población. Por ello, dichas propuestas pretenden propiciar las condiciones ambientales necesarias en los espacios arquitectónicos, en vías de mejorar las condiciones habitacionales y laborales de los usuarios en tres puntos específicos: eficiencia energética (disminución de emisiones de CO<sub>2</sub>), reciclaje de agua y tratamiento de residuos sólidos.

Los autores del libro Vulnerabilidad. El entorno social, político y económico de los desastres sostienen que: [...] *el medio ambiente no se puede hacer más seguro por medios técnicos solamente. La perspectiva de la vulnerabilidad sugiere que es posible hacer más seguro el entorno humano y que hay límites determinados por las desigualdades económicas y sociales, los prejuicios culturales y las injusticias políticas en todas las sociedades. Reúnen así mismo su experiencia y el análisis de la problemática y ofrecen una visión general de los métodos para mitigar y preparar los desastres que aspiran a reducir la vulnerabilidad y a crear ambientes más seguros* (Blaikie, Cannon, David y Wisner, 1996, p. 214). Actualmente el confort térmico y la eficiencia energética son evaluaciones incluidas en normas consultivas nacionales e internacionales ya sean con edificaciones en rehabilitación o en construcciones nuevas. La norma INEN – 2009 señala que en el Ecuador es necesario considerar criterios sobre aislación térmica, factor de forma, eficiencia en iluminación, uso de energías renovables. (INEN, 2009)

### **3.6. Aplicación y análisis de la entrevista aplicada a profesionales de Arquitectura**

#### **3.6.1. Perfiles de los entrevistados**

##### **ARQ. CÉSAR SÁNCHEZ**

Arquitecto por la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK Ecuador, y título de maestría en Arquitectura con mención en Arquitectura sostenible de proyectos multiescala por el POLITÉCNICO DI MILANO-Italia.

Profesional con amplia experiencia en áreas de diseño y construcción, desde el 2017 Co-fundador de CMAM arquitectura radicada en la ciudad de Quito, oficina dedicada a la investigación, redacción y construcción de proyectos con una visión holística y un fuerte

componente de sostenibilidad, realización de proyectos arquitectónicos y urbanos en Sudamérica y Europa.

Desde el 2017 docente universitario en talleres de diseño y construcción, en universidades del Ecuador. Investigación enfocada a la habitabilidad, calidad espacial, uso eficiente de recursos.

#### Proyectos

- Cabaña carbón neutro en Puerto Napo.
- Casa con materiales de baja energía incorporada en el Tena
- Propuesta para el Centro de Innovación para la Salud en Cuenca

#### **ARQ. ANDREA PARRA ULLAURI**

Arquitecta por la UNIVERSIDAD DE CUENCA Ecuador, Título de maestría en Arquitectura Sustainable Building Technology por la University of Nottingham

#### **Experiencia**

- Docente en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador
- Co-Founder C.M.A.M. Arquitectura: Diseño y construcción sustentable multiescala
- Docente Arquitectura Sostenible en la Universidad Regional Amazónica Ikiam
- Docente e Investigadora en la Universidad Tecnológica Indoamérica
- Investigadora LlactaLAB Grupo de Ciudades Sustentables
- Diseñadora arquitectónica en Ochoa & Contreras Arquitectos Asociados Cia. Ltda.
- Técnica de CAD - Ilustrador Digital del Centro de Rehabilitación Social Regional Centro Sur Cuenca
- Asistente de investigación Proyecto “Valores Formales de la vivienda Rural de Siglo XX en la provincial del Azuay” Directora: PhD. María Augusta Hermida
- Técnico CAD en diversos proyectos arquitectónicos en Duran & Hermida Arquitectos Asociados Cia. Ltda.

## **ARQ. LUCÍA PAZMIÑO VITERI**

Arquitecta por la Universidad de las Américas Ecuador, Título de maestría en Diseño y Gestión Ambiental de Edificios por la Universidad De Navarra.

### **Experiencia**

- Docencia en la Universidad Indoamérica
- Arquitecta en prácticas de eficiencia energética en Ecay Construcciones

## **ARQ. HERNAN PAREDES V.**

### **Experiencia**

- Catedrático superior de investigación en la Universidad Tecnológica Indoamérica
- Planificador Urbano en el Municipio Ambato
- Planificador Consultor IULA Consultor Independiente para lograr Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial

### **Educación**

- Arquitecto, Diseño Arquitectónico y Urbano por la Universidad Central del Ecuador
- Master en diseño Arquitectónico por la Universidad Técnica de Ambato

### 3.6.2. Análisis de entrevistas

ARQ. HERNÁN PAREDES	ARQ. LUCÍA PAZMIÑO	ARQ. CESAR SÁNCHEZ	ARQ. ANDREA PARRA	CONCLUSIÓN
LOS INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD QUE SE HA ANALIZADO SON COMPACIDAD DE LA TRAMA URBANA, VERDE URBANO, ¿DE QUÉ FORMA ESTOS INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD PUEDEN INFLUIR EN EL DISEÑO DE LA VIVIENDA SOCIAL?				
<p>Regularización de la trama (correcta jerarquización vial) mejora priorización del peatón.</p> <p>Planificar el transporte público y privado al proyectar vivienda de interés social.</p> <p>Delimitar espacio de parqueo de vehículos privados que pertenezcan a las viviendas de interés social</p> <p>Recuperación ampliada de la fuerza de trabajo tiene que ver con la recreación que bien puede ser activa o pasiva</p> <p>Mejorar la calidad de vida de los habitantes.</p>	<p>Regularización de la trama fomenta otras estrategias como la movilidad, el acceso al transporte público y alternativas sostenibles.</p> <p>La compactación también es muy importante porque sería lo óptimo que las personas nos movamos a pie y generar estos microsistemas</p> <p>Compactar la ciudad para modificar dinámicas de uso y movilidad.</p> <p>Crecimiento en altura + poner límites fijos de expansión urbana.</p> <p>Incluir regularización de espacios verdes en altura para que sea más confortable el espacio.</p> <p>Verde urbano es importante para respaldar la aplicación de estrategias sostenibles en las viviendas.</p>	<p>Para generar una sostenibilidad es imprescindible el articular los componentes: social económico ambiental</p> <p>Mejorar la calidad de vida de los habitantes de la zona.</p>	<p>Compacidad urbana hace referencia tanto a la forma, morfología urbana, a la altura de las edificaciones, a la proximidad de usos, a la proximidad de transporte público alternativo.</p> <p>Vivienda social puede funcionar como catalizador.</p> <p>Integrar con las políticas locales de uso de suelo para que sea más accesible</p> <p>Verde urbano debe estar pensado para satisfacer las necesidades de recreación de los habitantes.</p> <p>Aprovechar el área verde con huertos urbanos que puedan mejorar la economía y productividad de las personas.</p> <p>Mejorar la calidad de vida de los habitantes de la zona al incorporar la compactación y densidad de usos adecuadamente.</p>	<p>El diseño de la vivienda social se ve fuertemente influenciado por tres ejes o componentes principales: económico, social y medioambiental.</p> <p>Se puede ver una influencia positiva cuando la vivienda social funciona como un catalizador entre el espacio urbano y las estrategias constructivas que se apliquen.</p> <p>El verde urbano debe generar interacción activa por parte los habitantes, llegando a generar espacios de producción en huertos urbanos y mejorando la economía y el abastecimiento.</p>

**2 ¿CÓMO CREE QUE EL DISEÑAR EN BASE A ESTRATEGIAS CONSTRUCTIVAS SOSTENIBLES PUEDE MEJORAR LA VIVIENDA SOCIAL AMBATO?**

<p>Antecedente: Es necesario hacer un control previo de la plusvalía, para evitar la expansión del perímetro urbano de Ambato.</p> <p>Diseño integral con materiales adecuados para tener un buen confort térmico y que sean de costo accesible</p> <p>Plantear una normativa de control de crecimiento progresivo (ampliación) de las viviendas, evita situaciones de ilegalidad.</p>	<p>Construir con estrategia sostenible significa fijarse en los tres pilares de la sostenibilidad que es lo económica, lo social y lo medioambiental.</p> <p>Generar manuales o guías con estrategias aplicables a un territorio específico.</p> <p>Tener una lógica de integración con el paisaje y conjunto urbano.</p>	<p>Integrar:</p> <p>Estrategias sostenibles constructivas Constructivo eco amigable Sistema de economía circular.</p>	<p>Mejora la salud, calidad de vida.</p> <p>Usar correctamente los materiales y las técnicas constructivas de acuerdo al lugar de implantación en este caso Ambato.</p>	<p>Para mejorar la vivienda social en Ambato es necesario integrar estrategias sostenibles en nivel urbano y en la vivienda en sí.</p> <p>Es necesario el generar herramientas (manuales, guías o normativa) que puedan ofrecer a los profesionales de la construcción diferentes estrategias de aproximación hacia el diseño de vivienda social en una localidad específica.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**3 ¿CUÁLES SON LOS ESTÁNDARES/ESTRATEGIAS DE SOSTENIBILIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA SOCIAL QUE PUEDEN SER APLICADOS EN LA CIUDAD DE AMBATO?**

<p>Confort térmico</p> <p>Uso de materiales adecuados al medio</p> <p>Cambiar por el uso de materiales reciclados / renovables</p>	<p>Captación de radiación solar y el uso de masa térmica en las edificaciones</p> <p>Ventilación</p> <p>Huertos urbanos</p> <p>Áreas verdes unificar el aire en contacto con la naturaleza</p>	<p>Factores climáticos, socio económicos, los ambientales,</p> <p>Compacidad de la trama,</p> <p>Área verde</p> <p>Compacidad</p> <p>Movilidad</p>	<p>Iluminación natural, la ventilación, el confort térmico, acústico, lumínico, visual</p> <p>Aprovechar los recursos que tienes</p> <p>Asoleamiento</p> <p>Asequible económicamente</p> <p>Materiales y mano de obra local</p>	<p>Existen muchos estándares de sostenibilidad que pueden ser aplicados y adaptados a la ciudad de Ambato, es necesario que se ubique estas estrategias, dentro del contexto, como con el uso de materiales de la zona, y el análisis climático para determinar cuáles son los más adecuados y como deben ser utilizados.</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>4 DE LOS ESTÁNDARES O ESTRATEGIAS QUE MENCIONÓ ANTES, ¿CUÁLES CREE QUE PODRÍAN SER APLICADOS EN EL MENOR TIEMPO POSIBLE?</b>				
Cambiar por el uso de materiales reciclados / renovables	Captación solar Activación de la masa térmica, Materiales adecuados	Correlacionar la vivienda con espacios comunes	Orientación (primordial) Manejo de confort térmico Plusvalía Uso de materiales alternativos Autoconstrucción Normar la ubicación	El diseño basado en estrategias bioclimáticas, puede aportar a que el cambio de construcción de vivienda tradicional a vivienda sostenible se realice en el menor tiempo posible, siempre integrándose con una planificación del área a implantar como un complemento hacia la sostenibilidad.
<b>5 ¿QUÉ ESTÁNDARES/ESTRATEGIAS DE SOSTENIBILIDAD CONSIDERA PRIORITARIOS PARA SER APLICADOS EN VIVIENDA SOCIAL?</b>				
Programa arquitectónico Dimensionar los espacios Confort térmico	Confort térmico Materiales adecuados	Calidad espacial Confort térmico	Calidad espacial Confort térmico Accesibilidad de costos	El confort térmico es una de las principales estrategias necesarias para lograr una vivienda social sostenible, debido a que puede ser el punto de partida que permita que otras estrategias sea implementadas.
<b>6 ¿CONSIDERA QUE EL INCLUIR ESTÁNDARES SOSTENIBLES PARA EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE VIVIENDA SOCIAL EN LA NORMATIVA REGULADORA PUEDE GENERAR UN CAMBIO EN LA CONSTRUCCIÓN ACTUAL DE AMBATO?</b>				
Generar una normativa que incluya estrategias de sostenibilidad y mayor amplitud en opciones de materiales a utilizar.	Validar y hacer efectiva la NEC en su sección de sostenibilidad.	Normar estrategias para determinar parámetros base.		Al implementar una normativa es necesario también el designar un ente regulador y de control, además que debe estar adaptada al territorio al que corresponde.

Elaborado por: Palán Christian, 2020



## **Análisis:**

Los estándares de sostenibilidad deben basarse en tres ejes principales: económico, social y medioambiental. La vivienda social puede funcionar como un catalizador entre el espacio urbano y las estrategias constructivas que se apliquen.

Es necesario que se generen políticas públicas, manuales o guías en las que los profesionales puedan basarse y ejecutar sus diseños arquitectos, integrándose en un área urbana que también posee una planificación más sustentable, para lograr ubicar las estrategias de sostenibilidad en un contexto específico, en este caso sería el caso urbano de Ambato.

Entre las estrategias aplicables en Ambato se encuentran la iluminación natural, la ventilación, el confort térmico, acústico, lumínico, visual, Aprovechar los recursos, materiales y mano de obra local sin embargo es necesario adaptar estos conceptos al contexto local, tomando en cuenta el costo de los predios, la topografía y el clima.

Los estándares prioritarios en una vivienda de interés social pueden ser la calidad espacial y el confort térmico, tomándolos como a base a partir de lo cual se puede generar viviendas más sostenibles e integrar otras estrategias.

La normativa si es necesaria para que existan parámetros base en términos de diseño, materiales, uso de recursos entre otros. Debe complementarse con un seguimiento del cumplimiento de esta normativa, determinar un ente regular que se encargue de hacer cumplir esta normativa e incentivar a los profesionales en su uso.

### **3.7.Planteamiento de indicadores de gestión y sus componentes técnicos y ambientales**







Los componentes de los indicadores de gestión permitirán al constructor la posibilidad de considerarlos como parte de la planificación de los proyectos de construcción desde las fases preliminares hasta el cierre, cumpliendo así con el ciclo de vida del mismo, favoreciendo de manera simple responder su cumplimiento o no en torno a la sustentabilidad, con miras a otorgar una ponderación de cumplimiento con los consecuentes efectos de costos, procedimientos y sistema constructivos que se deberán adoptar derivados de su implementación. Los indicadores que se plantearán en sus componentes técnicos y ambientales serán cuantificados o validados por el cumplimiento

o no por parte del constructor, en el entendido que este cumplimiento sea del 100% de la totalidad de los indicadores, ya que en caso contrario se determinara que el proyecto no cumple con lo planteado al interior de las premisas de la sustentabilidad en la construcción de edificaciones en los aspectos técnicos y ambientales.

### 3.7.1. Componente indicador de una Vivienda de Interés Social

Tabla 12. Indicadores de Vivienda de Interés Social

Espacio	Características					
	m <sup>2</sup>		Lado mínimo (m)		m	
	Simbología	Especificación	Simbología	Especificación	Simbología	Especificación
Dormitorio		<p><b>Dormitorio conyugal</b> 10 m<sup>2</sup>. Incluye armario 0.90m<sup>2</sup> min.</p> <p><b>Dormitorio doble</b> 8 m<sup>2</sup>. Incluye armario 0.60m<sup>2</sup> min.</p> <p><b>Dormitorio individual</b> 7 m<sup>2</sup>. Incluye armario.</p>		<p><b>Dormitorio conyugal</b> 3.10 m</p> <p><b>Dormitorio doble</b> 2.70 m</p> <p><b>Dormitorio individual</b> 2.20 m</p>		<b>Dormitorio conyugal</b> Circunferencia de 1.50 m libre.
Baño		<p>Cada vivienda independiente poseerá, como un mínimo, un baño, compuesto de ducha, lavabo e inodoro, al que se le puede acceder sin pasar por dormitorios ni cocinas.</p> <p>Vivienda más de 3 personas se debe incrementar un inodoro y lavabo</p>		<p>Con una separación entre las piezas sanitarias de 0.10 m y 0.15 m de la pared lateral.</p> <p>La ducha tendrá un lado mínimo de 0.70 m.</p> <p>Espacio mínimo entre la proyección de las piezas sanitaria y la pared frontal 0.50m.</p>		1.50 m
Pasillo				1.20 m		
Cocina		<p>2 personas 5 m<sup>2</sup></p> <p>3 personas 6 m<sup>2</sup></p> <p>4 a 6 personas 8 m<sup>2</sup></p>		1.60 m		1.20 m
Sala -comedor						
Área común		<p>Sala 3 pers 20 m<sup>2</sup></p> <p>Comedor 4 pers 24 m<sup>2</sup></p> <p>Cocina 5 pers 26 m<sup>2</sup></p> <p>6 pers 28 m<sup>2</sup></p>				2.70 m
Lavado/secado		1.50 m <sup>2</sup>		1.50 m		

Vestíbulo			 Vestíbulo	1.20 m		1.20 m
Vivienda		3 personas 46 m <sup>2</sup> 4 personas 56 m <sup>2</sup> 5 personas 66 m <sup>2</sup> 6 personas 76 m <sup>2</sup>		0.90 m		
		1m2 mínimo en cocina 1m2 mínimo en dormitorios		2.30 m		
<b>ASPECTOS GENERALES:</b> Infraestructura de telecomunicación, además de las básicas como son Agua Potable, Alcantarillado, Electricidad.						
<b>NOTAS:</b> Altura de entrepiso h, puede variar el clima del lugar de implantación del proyecto, estos aspectos deben ir variando según requiera el diseño una renovación de aire. Se considera los parámetros de accesibilidad universal para los espacios, al menos un dormitorio, baño, cocina y pasillo, considerando que el espacio debe ser la más flexible y que la necesidad de un espacio accesible puede ser circunstancial en la vida.						

Fuente: (Báez , 2017)

### 3.7.2. Componente indicador de gestión diseño arquitectónico

Para la identificación y definición de los indicadores para una vivienda sostenible se consideró la Tabla 13, en donde se establecieron los componentes que se acoplan a las necesidades del sector y que se considerarán para una vivienda sostenible de esta investigación; además se estimó los estándares establecidos por LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) y BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) quienes incorporan en sus evaluaciones parámetros relacionados con la IEQ (Occupant Indoor Environmental Quality), así como también los estándares de la NEC-11, 2011, los mismos que aportan con un puntaje específico para contribuir con la valoración, los mismos que se compilan en la tabla 13:

Tabla 13. indicadores de gestión diseño arquitectónico

COMPONENTE DISEÑO	OBJETIVO	INDICADORES	ESTÁNDAR
	<b>Optimo emplazamiento de las edificaciones para obtener un diseño apropiado, generando así el menor impacto posible.</b>	Consideraciones Climáticas: altitud, temperatura, humedad, brillo solar, vientos dominantes y zonificación climática de la región.	PDOT DE CADA SECTOR

	<b>Norma enfocada a la utilización de moderada y eficaz uso de los materiales de bajo contenido energético.</b>	<p>Uso de los materiales de bajo consumo energético.</p> <p>Uso de materiales con componentes reciclados.</p> <p>Uso de materiales locales mínimo regional.</p> <p>Distancias menores de transporte, menoran CO2.</p>	Tabla 4. Consumo de energía de materiales
	<b>Reducción consumo de energía mediante la adopción de sistemas naturales y/o uso de fuentes de energías renovables.</b>	Cubrir las fases de diseño, construcción, utilización y final del ciclo de vida útil.	<p>Paneles solares</p> <p>Paredes acumuladoras</p>
	<b>Cumplimiento de habitabilidad</b>	<p>Confort térmico</p> <p>Confort lumínico</p> <p>Humedad</p>	<p>NEC-11, 2011 (estándar)</p> <p>Temp. Min. 18°C – Temp. Máx. 26°C</p> <p>FLD interiores <math>\geq</math> 3%</p> <p>30 -70%</p>
<b>COMPONENTE DISEÑO ESTRUCTURAL</b>	<b>Basados en el proyecto arquitectónico los estudios topográfico y geotécnico realizar el proyecto de diseño constructivo y estructural.</b>	<p>Estudios topográficos: Emplazamiento, orientación, infraestructura de servicios públicos. Estudios geotécnicos: Definen materiales, profundidad de desplante propiedades físico químicas del terreno de fundación</p>	Espacialidad según el sector
<b>COMPONENTE DISEÑO ELÉCTRICO</b>	<b>Basados en el proyecto arquitectónico y urbanístico realizar el proyecto de diseño eléctrico</b>	<p>Base proyecto urbanístico: Planos técnicos, plantas, cortes, alzadas, cuadro de áreas, índices de ocupación, áreas de cesión, vías, parqueos, zonas verdes.</p> <p>Estudios pluviométricos.</p> <p>Disponibilidad de redes existentes</p>	
<b>COMPONENTE DISEÑO HIDROSANITARIO</b>	<b>Basados en el proyecto arquitectónico y urbanístico realizar el proyecto de diseño hidrosanitario</b>	<p>Diseño hidrosanitario: Planos técnicos, memorias de cálculo, instalaciones, equipos, accesorios, red de suministro agua potable, aguas residuales y lluvias.</p> <p>Obtener redes de agua potable, red de desagües aguas residuales, red drenaje de aguas lluvia</p> <p>Obtención de cuadro de cargas de consumo</p> <p>Obtener los planos técnicos de redes, instalaciones de equipos electromecánicos y accesorios.</p>	<p>Instalación de reguladores en grifos y duchas, limitar el caudal, incrementar velocidad con incremento de presión, con temporizador, con sensores, con boquillas de aireación para atomizar el agua con incremento de presión.</p>

<b>COMPONENTE USO DEL AGUA</b>	<b>Racionalización consumo del agua.</b>	<p>Implementación de dispositivos para la reducción de la cantidad de agua minimizando así el desperdicio.</p> <p>Instalación de aparatos de bajo consumo de descarga, sanitarios con descarga menor de 9 lts., o con interrupción de descarga, o de descarga separada.</p> <p>Uso de tuberías, accesorios, limpiadores, soldaduras que no alteren la calidad del agua, o sustituirlas por soldaduras exotérmicas.</p>	
<b>COMPONENTE USO DEL SUELO</b>	<b>Uso del suelo</b>	<p>Considera áreas mínimas y útiles de espacios diseñados para mejorar condiciones</p> <p>Considera variables climáticas en función de las áreas, alturas, distribución espacial</p> <p>Los procesos de diseño consideran propósito del proyecto, población beneficiada</p> <p>En el proceso constructivo se guardará concordancia con los planos.</p> <p>Las modificaciones serán protocolizadas documentalmente.</p> <p>Se utilizarán los materiales previamente definidos concordantes con el propósito de la sustentabilidad.</p> <p>Ejecuta las medidas de manejo contenidas en el plan de manejo ambiental</p>	
	<b>Ocupación óptima del suelo.</b>	<p>Define las áreas de cesión, aislamiento y protección ambiental</p> <p>Define accesos, peatonales, vehiculares y parqueaderos.</p> <p>Define inventario de elementos que deben protegerse o preservarse y las áreas de importancia ecológica, interés cultural</p> <p>Define parámetros de altura, retrocesos, voladizos, patios, considerando aspectos ambientales, climáticos de normatividad Urbanística y constructiva.</p> <p>Protege y conserva vegetación nativa, fuentes hídricas, Geomorfología y paisaje natural.</p> <p>Prohíbe ocupación de espacio público, zonas verdes.</p>	

	<b>Material</b>	Especificación de materiales extraídos. Implementación de espacios para el acopio de Materiales reutilizables	
	<b>Cubiertas</b>	Establecimiento de áreas verdes con especies de bajo porte, tipo jardinera, invernadero, terraza ajardinada, compensando el área natural ocupada. Diseño de redes de riego y drenaje para las zonas verdes, incluye aislamiento e impermeabilización de placas.	
<b>COMPONENTE USO DE MATERIALES</b>	<b>Racionalización de materiales</b>	Determina características, uso de materiales durante proceso constructivo sostenible. Uso de materiales disponibles localmente con especificaciones y producción sean amigables con el medio ambiente, con compensación de recursos, estabilización de suelos, restauración de ecosistemas, reposición forestal. Uso de maderas cultivadas, con explotación reglamentada legalmente, con reforestación y recuperación del recurso y la biodiversidad	
	<b>Aplicación de propiedades físicas de los materiales</b>	Define materiales que se presten para el manejo de las condiciones de temperatura, iluminación, acústica de los proyectos, aprovechando su aporte en ahorro de consumo energético Define materiales de alta porosidad, permeabilidad o con cavidades internas para permitir la transpiración de ambientes internos controlando la humedad por condensación. Diseño y modulación de materiales acorde con planos para evitar cortes y desperdicios en obra, disponer los cortes en dimensiones aprovechables dentro del proyecto.	NEC-11, 2011 (estándar) Nivel de iluminación. dormitorios 100lux sala/comedor 50-300lux  Según ICQ para toda la vivienda: ≥ 300 lux
	<b>Reutilización y reciclaje de los materiales</b>	Aportar mediante la selección, separación, almacenamiento, reciclaje de elementos recuperados por demoliciones o sobrantes de obra, materiales para su posterior procesamiento y uso. Uso de materiales provenientes del reciclaje o recuperación que cumplan con las condiciones técnicas legales.	

		Uso de panel yeso a partir de cartón y papel reciclado o refuerzo de fibras naturales Implementar las medidas de selección y manejo de materiales reciclables como acero, hierro, aluminio cobre, vidrio, plásticos cartón.	
	<b>Uso de materiales con bajo impacto</b>	Uso de materiales de bajo impacto en su producción y utilización, aprovechando los recursos locales y condiciones climáticas. Selecciona materiales con menor carga de afectación negativa en su extracción y manufactura, bajas emisiones de gases por producción y distancias de acarreo. En la planificación incluir los proveedores con certificaciones ambientales de procedencia y manufactura	Uso de pinturas sin contenidos de plomo, Tejas, tanques, placas, tuberías de fibrocemento sin contenidos de asbesto.

En la construcción se determinarán mediante la evaluación de indicadores como son los materiales, diseños, usos del suelo, agua y energías, hasta alcanzar finalmente la matriz de valoración y cumplimiento de criterios de sostenibilidad bajo los criterios de las variables analizadas.

### 3.8. Conclusiones capitulares

El Cantón Ambato cuenta con 18 parroquias rurales, acorde a la Estrategia Territorial Nacional -ETN- (conjunto de criterios y lineamientos establecidos por la Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo -SENPLADES- en el Plan del Buen Vivir y normados en el Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas -COPFP-), el cantón Ambato está definido como un nodo de estructuración nacional; tiene una temperatura fluctuante, una densidad poblacional distribuida en un 48,45% en hombres y el 51,55% para mujeres.

La actual ordenanza del PDOT cantonal de Ambato en su capítulo V determina la zonificación del suelo urbano, dividido en plataformas, en función de las características biofísicas, específicamente geomorfología y áreas naturales; la primera se complementa con un talud irregular, talud sobre el cual los tratamientos serán de carácter ecológico ambiental; la segunda se delimitan ocho piezas urbanas, de las cuales seis están consolidadas y dos en proceso de consolidación; la tercera se distribuye en 15 piezas

urbanas, con criterios de traza homogénea en la forma y tamaño de las manzanas; la cuarta está constituida por siete piezas urbanas, de las cuales cinco están en proceso de consolidación, una calificada como estructura natural y una como futuro desarrollo; finalmente, la quinta plataforma está constituida por dos piezas urbanas: una consolidada y la otra en proceso de consolidación.

Según los profesionales entrevistados, manifiestan que los estándares deben estar constituidos por tres ejes principales que son el económico, social y medioambiental; para esto es necesario contar con políticas públicas, manuales o guías que sirvan de material de consulta para profesionales y que cuenten con elementos de planificación urbana sostenible; estos indicadores deben contener elementos de calidad espacial y confort térmico



## **CAPÍTULO 4**

### **PROPUESTA**

#### **4.1. Idea Generadora**

Los múltiples cambios derivados de la industrialización conjuntamente con los continuos avances científicos y tecnológicos de nuestra sociedad actual, han repercutido en la manera cómo nos relacionamos, rediseñando así, la forma cómo se organiza la ciudad. En la actualidad, Ambato experimenta una serie de transformaciones urbanas estructurales.

Las economías de acumulación, el libre movimiento de personas, el incremento del comercio dentro del casco urbano y demás factores tecnológicos y académicos, acelera el desarrollo de la ciudad. El crecimiento urbano sigue en aumento y la necesidad de los nuevos pobladores por adquirir una vivienda, cada vez se hace más notable.

Es así que se genera como idea principal: desarrollar indicadores sostenibles enfocados a la construcción de la vivienda social, por medio del análisis urbano de cada sector catastral, donde se definirá, además, estrategias sostenibles para el desarrollo urbano.

#### **4.2. Estrategias**

Con el análisis de la normativa existente del Plan de ordenamiento territorial 2020 dentro del casco urbano de Ambato, se comprueba la necesidad de incorporar nuevas estrategias sostenibles que complementen las actuales y así promover las características necesarias para obtener una Ciudad más eficiente; con un mejor manejo de espacio público, movilidad, cohesión social y compacidad.



**Figura 37. Principios de una ciudad sostenible**

Elaborado por: Palán Christian, 2020

Fuente: LA CIUDAD ES ESTO. Medición y representación espacial para ciudades compactas y sustentables.

LLACTALAB 2015

Por medio de estos principios de ciudad sostenible contemplados como factores estratégicos que se recomendará en cada sector catastral de la ciudad, se plantea posteriormente identificar los sectores más vulnerables y de rápida expansión poblacional, los mismos que necesitan ser intervenidos en cuanto a vivienda social. De esta forma se complementará el desarrollo urbano existente, con un adecuado uso y manejo de los recursos por medio de indicadores sostenibles dentro de la construcción para mejorar la calidad de vida.

Se ha tomado como referente urbano, el sistema de Medición y representación espacial para ciudades compactas y sustentables elaborado por LLACTALAB en la ciudad de Cuenca, el cual está basado en el “Sistema de Indicadores y Condicionantes para Ciudades Medias y Grandes” (Agencia de Ecología Urbana de Barcelona & Red de Redes de Desarrollo Local Sostenible, 2009), y en el “Plan Especial de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental de la Actividad Urbanística de Sevilla” (Rueda, 2008). Con base en este estudio de medición se plantea seleccionar y recomendar los indicadores que se puedan adaptar al contexto urbano de Ambato.



**Figura 38. Principios de una ciudad sostenible**

Elaborado por: Palán Christian, 2020

Fuente: LA CIUDAD ES ESTO. Medición y representación espacial para ciudades compactas y sustentables.

LLACTALAB 2015

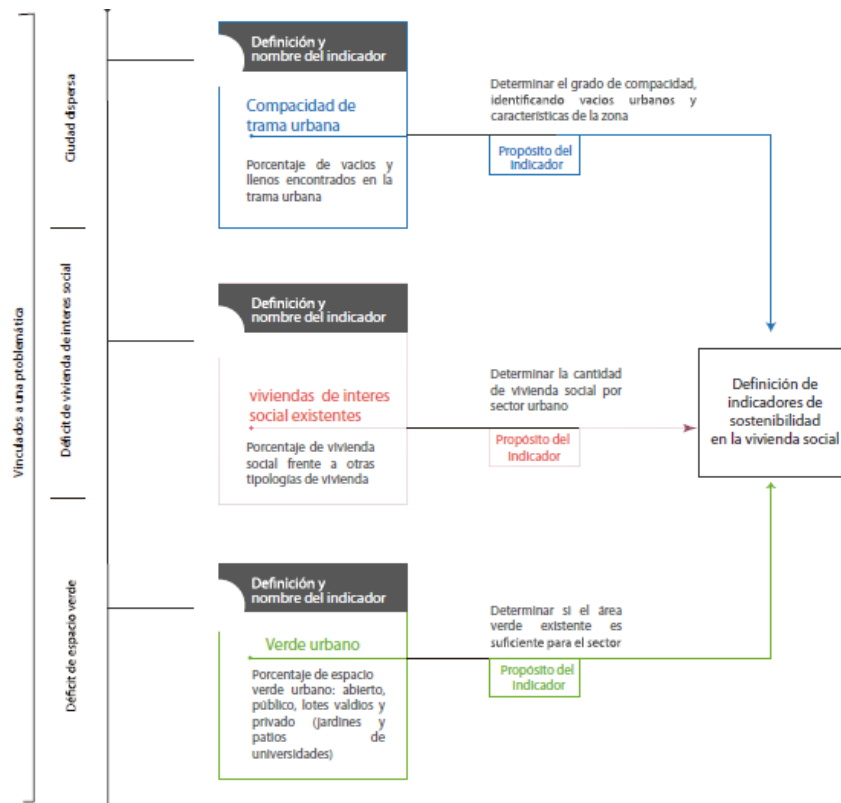
### 4.3. Anteproyecto técnico

Para empezar a realizar la propuesta se han planeado los siguientes ejes que serán analizados en cada sector catastral de la ciudad: Compacidad de la trama urbana, Vivienda de Interés Social y Verde Urbano (Ver en anexos en formato A3), siendo estos los principales a intervenir, ya que son los más importantes y necesarios para posteriormente proponer indicadores en la vivienda social. Como recomendación se apertura este tipo de investigaciones a futuras intervenciones y análisis más detallados en proyectos complementarios dentro del casco Urbano de Ambato donde se pueda:



**Figura 39. Recomendaciones de estándares sostenibles**  
Elaborado por: Palán Christian, 2020

#### 4.4. Formulación de indicadores



**Figura 40. Recomendaciones de estándares sostenibles**  
Elaborado por: Palán Christian, 2020

Los indicadores responden a problemáticas existentes en la ciudad, principalmente enfocados a tres situaciones: la ciudad dispersa, el déficit en vivienda social y el déficit de espacio verde. Todos estos aspectos caracterizan una ciudad poco sostenible, ya que una urbe dispersa gasta más recursos que una compacta, en cosas como: movilización, infraestructura, además, produce mayor contaminación.

Una vez identificada la problemática existente en cada sector catastral del casco urbano, se podrá definir conclusiones dentro del territorio y realizar estrategias para mejorar las condiciones físicas de la ciudad.

Los datos obtenidos mediante los mapeos y formulación de estrategias urbanas de sostenibilidad (Ver en anexos en formato A3) serán la base para definir espacios propicios que complementen el desarrollo de una vivienda social.

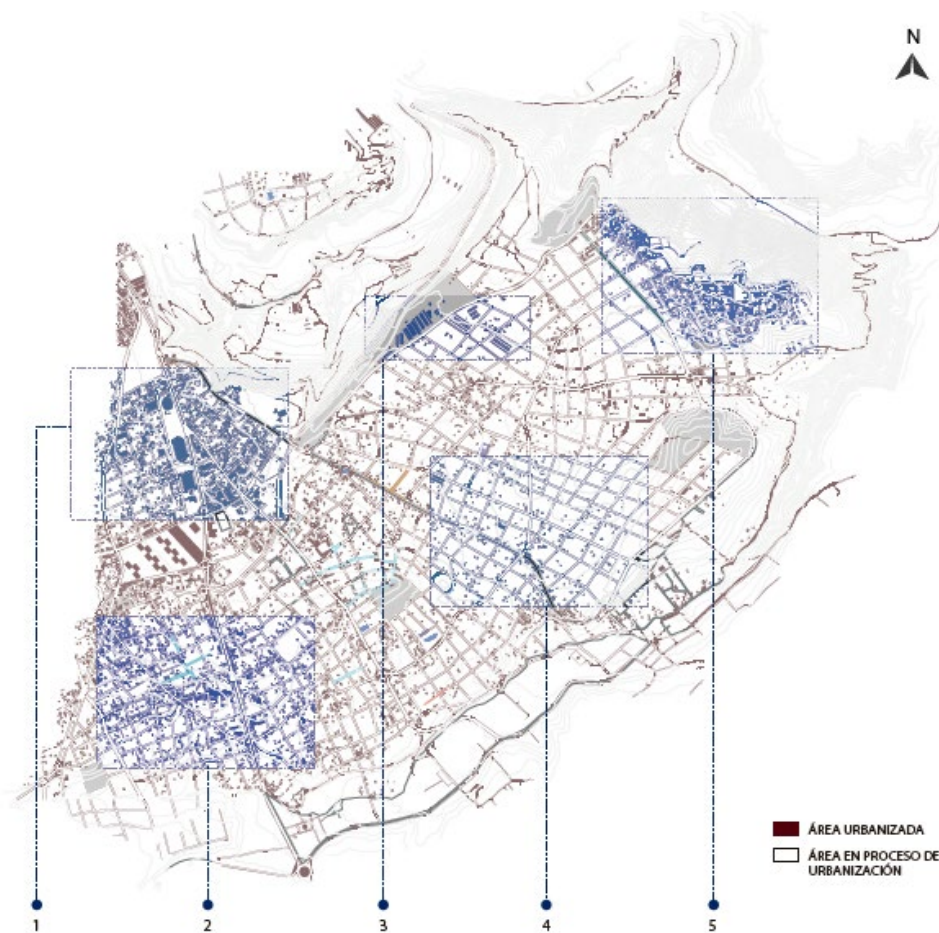
#### 4.5.Sectores Catastrales



Figura 41. Sectores Catastrales

1: La Matriz, 2: San Francisco, 3: La Merced, 4: Cashapamba, 5: Ingahurco, 6: El Paraíso, 7: Miraflores, 8: Ficoa, 9: Ficoa México, 10: Atocha, 11: Península Catiglata, 12: La Península 13: Huachi Loreto Cumandá, 14: Huachi Loreto Juan León Mera, 15: Huachi Loreto La Ferroviaria, 16: Huachi Loreto El Recreo, 17: Huachi Loreto Bellavista, 18: Huachi Loreto Juan Benigno Vela, 19: Huachi Loreto La Vicentina, 20: La Matriz La Vicentina, 21: La Matriz Ciudadela España, 22: Huachi Chico El Tropezón, 23: Huachi Chico La Floresta, 24: Celiano Monge La Pradera, 25: Celiano Monge Simón Bolívar, 26: Celiano Monge Letame di, 27: Huachi Loreto Oriente, 28: Pishilata American Park, 29: Huachi Chico, 30: Huachi Chico Sur, 31: Huachi La Magdalena

#### 4.6. Pishilata zona en futuro desarrollo



**Figura 42. Pieza Urbana Pishilata**  
Elaborado por: Palán Christian, 2020

Se destinó un sector “Pishilata” específicamente considerado en potencial desarrollo, en el cual analizamos cinco tipologías de vivienda:

1. Vivienda Social En Altura

2. Vivienda Unifamiliar Pareada
3. Multifamiliares
4. Casas De Campo
5. Vivienda En Precariedad

En las cuales investigamos su situación actual y generamos estrategias para proponer una propuesta sostenible (Ver en anexos en formato A3) de igual manera indicadores en el diseño de la vivienda social sostenible con el propósito de generar nuevas áreas de vivienda accesible y digna dentro de una ciudad que se encuentra en desarrollo de expansión.

#### **4.7.Propuesta De Vivienda social Sostenible**

##### **4.7.1. Vivienda en altura**

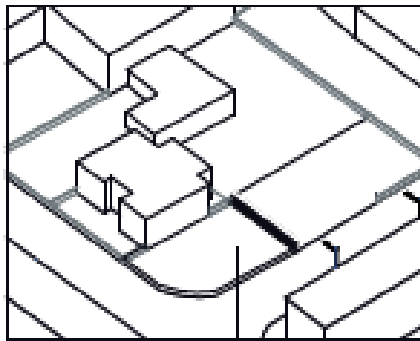


**Figura 43. Vivienda en altura**  
Elaborado por: Palán Christian, 2020

Estrategia (diseño arquitectónico sostenible):

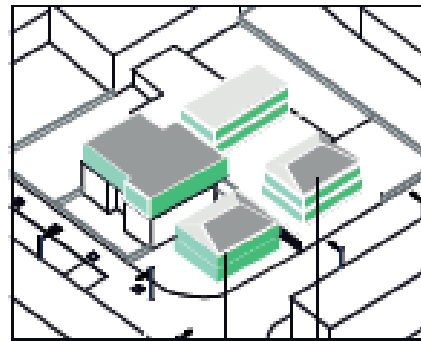
- Uso de materiales con bajo consumo energético
- Uso de materiales con componentes reciclados
- Uso de materiales locales mínimo regionales
- Disminuir distancias menor transporte menor CO2
- Confort térmico
- Condiciones de salubridad
- Iluminación
- Habitabilidad

#### 4.7.2. Vivienda Social en altura



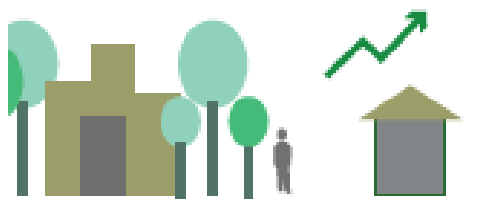
lotes baldíos

1. Áreas desaprovechadas
2. No existe compactad
3. Lotes baldíos fomentan peligro
4. Condiciones actuales desfavorecen la sostenibilidad del sitio.

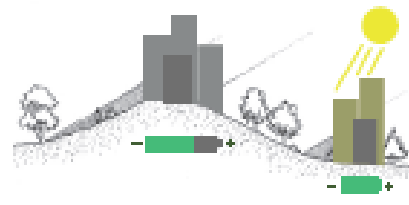


ocupación  
producción  
comercio  
Vivienda en  
altura

1. Densificación en Altura
2. Mayor compactad
3. Ocupación en lotes baldíos
4. El Modelo establece estrategias para insertar vivienda social colectiva.



Reducción del consumo de energía mediante la adopción de sistemas naturales y uso de fuentes de energías renovables



1. Balance global energético de la edificación
2. Cubrir las fases de diseño, construcción, utilización y final del ciclo de vida útil de la edificación.

Figura 44. Vivienda Social en altura  
Elaborado por: Palán Christian, 2020



### 4.7.3. Problemática actual en zona densa

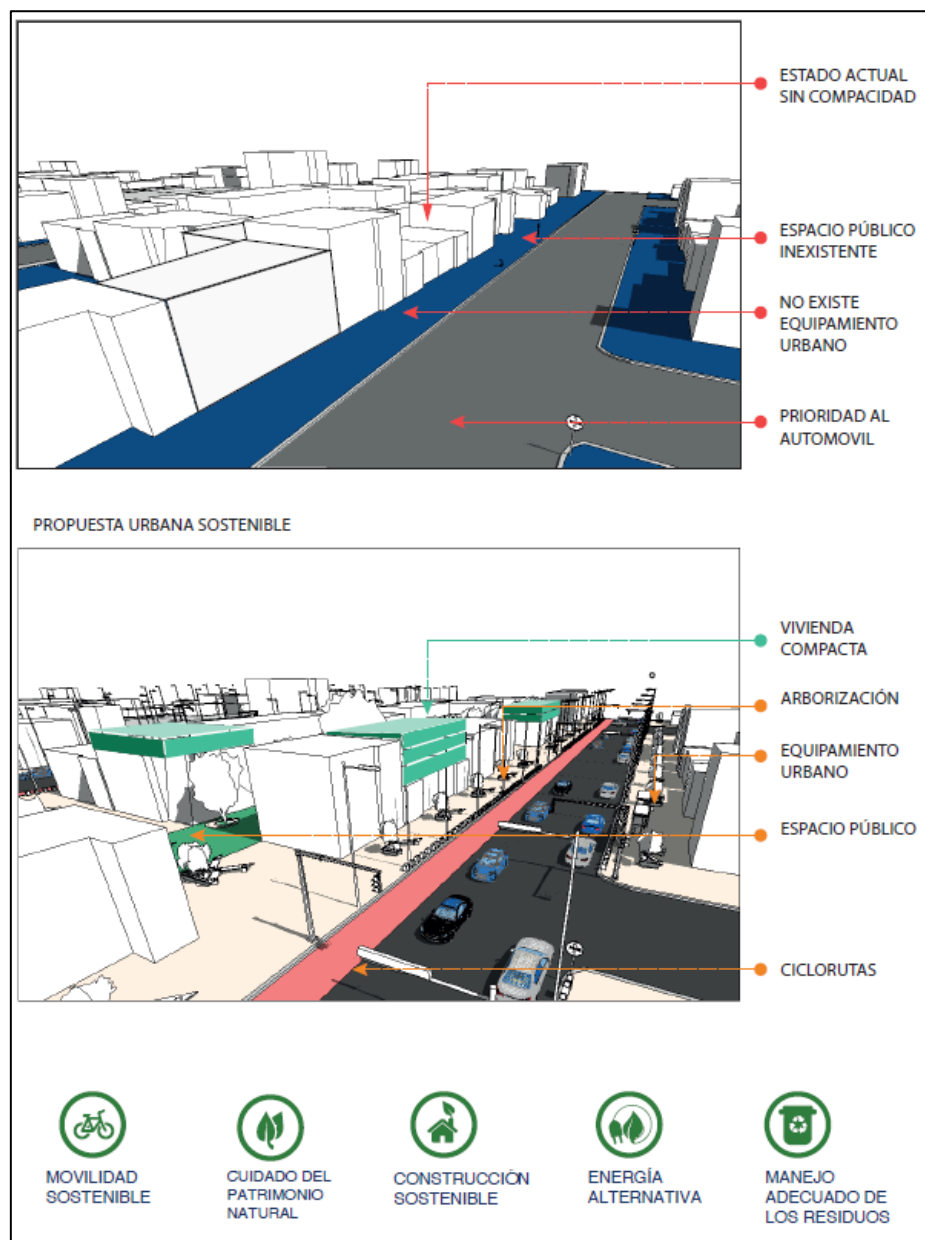


Figura 45. Problemática actual en zona densa

Elaborado por: Palán Christian, 2020

Estrategias (Recurso economico accesible):

- Evitar el uso de materiales contaminantes o nocivos, generadores de emisiones o baja degradabilidad.
- Materiales pétreos y de relleno procedentes de canteras autorizadas con procesos de extracción sostenible
- Usos de pinturas sin contenido de plomo, tejas, tanques, placas, tuberías, de broceamento sin contenidos de asbesto
- En la planificación incluir los proveedores con certificación ambiental

#### 4.7.4. Vivienda unifamiliar pareada

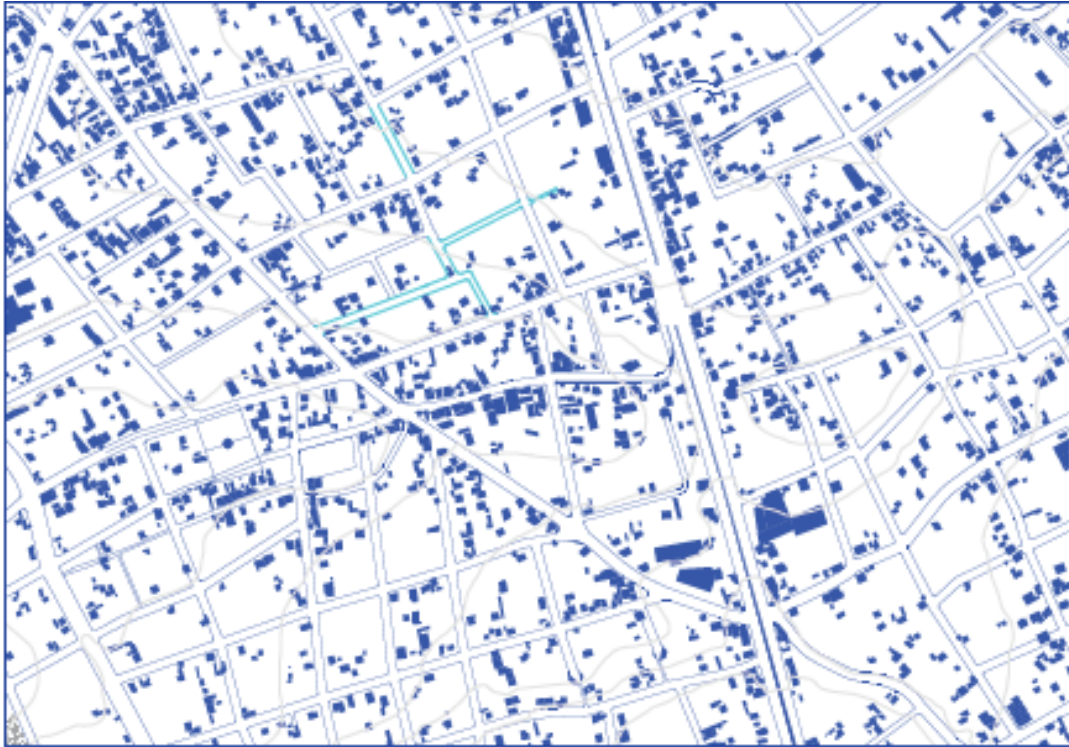
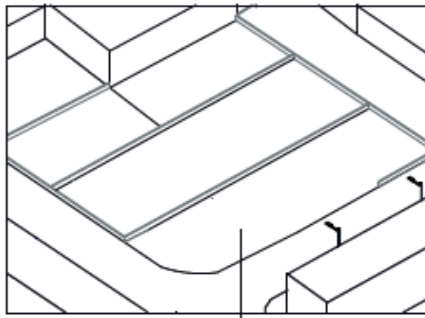


Figura 46. Vivienda unifamiliar pareada  
Elaborado por: Palán Christian, 2020

Estrategia (diseño arquitectónico sostenible):

- Uso de materiales nacionales y locales.
- Estrategias bioclimáticas de ahorro energético
- Reutilización de agua lluvia
- Utilización de recursos reciclables y renovables en la construcción.
- Sistema de climatización y confort térmico interno.

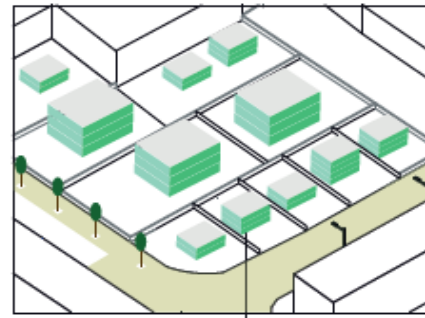
### SITUACIÓN ACTUAL



lotes baldíos

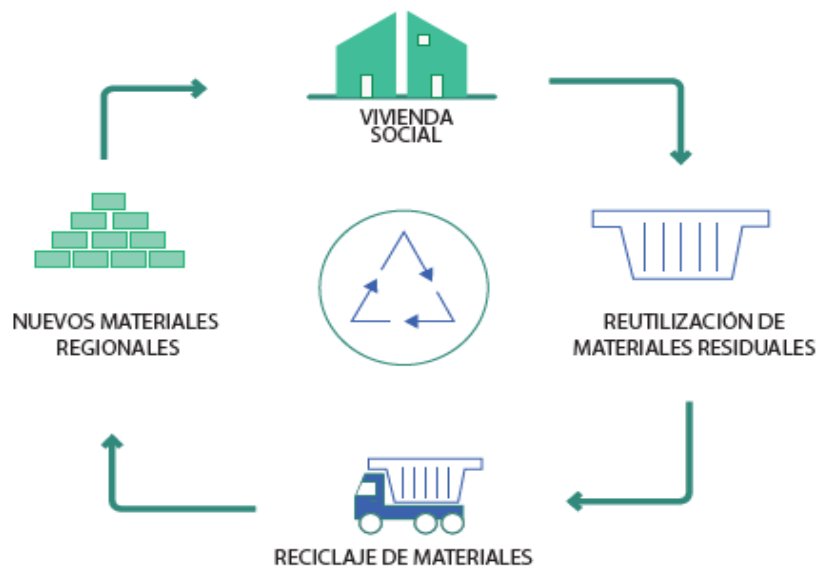
- 1 .Áreas desaprovechadas
- 2 .No existe compacidad
- 3 .Lotes baldíos fomentan peligro
- 4 .Condiciones actuales son propicias para iniciar un cambio sostenible.

### PROPUESTA



VIVIENDAS CONTINUAS

- 1 .Densificación en lotes baldíos
- 2 .Mayor compacidad
- 3 .Uso de suelo con normativa sustentable
- 4 .El Modelo establece estrategias para espacio público comunal .



En la propuesta se contemplan la normativa que vele por la reconversión de la vivienda y su deconstrucción, así como también la capacidad de reciclaje de los elementos y materiales de construcción empleados.

**Figura 47. Propuesta**

Elaborado por: Palán Christian, 2020

#### 4.7.5. Normativa y propuesta Vivienda Social: modelos de densificación en lotes

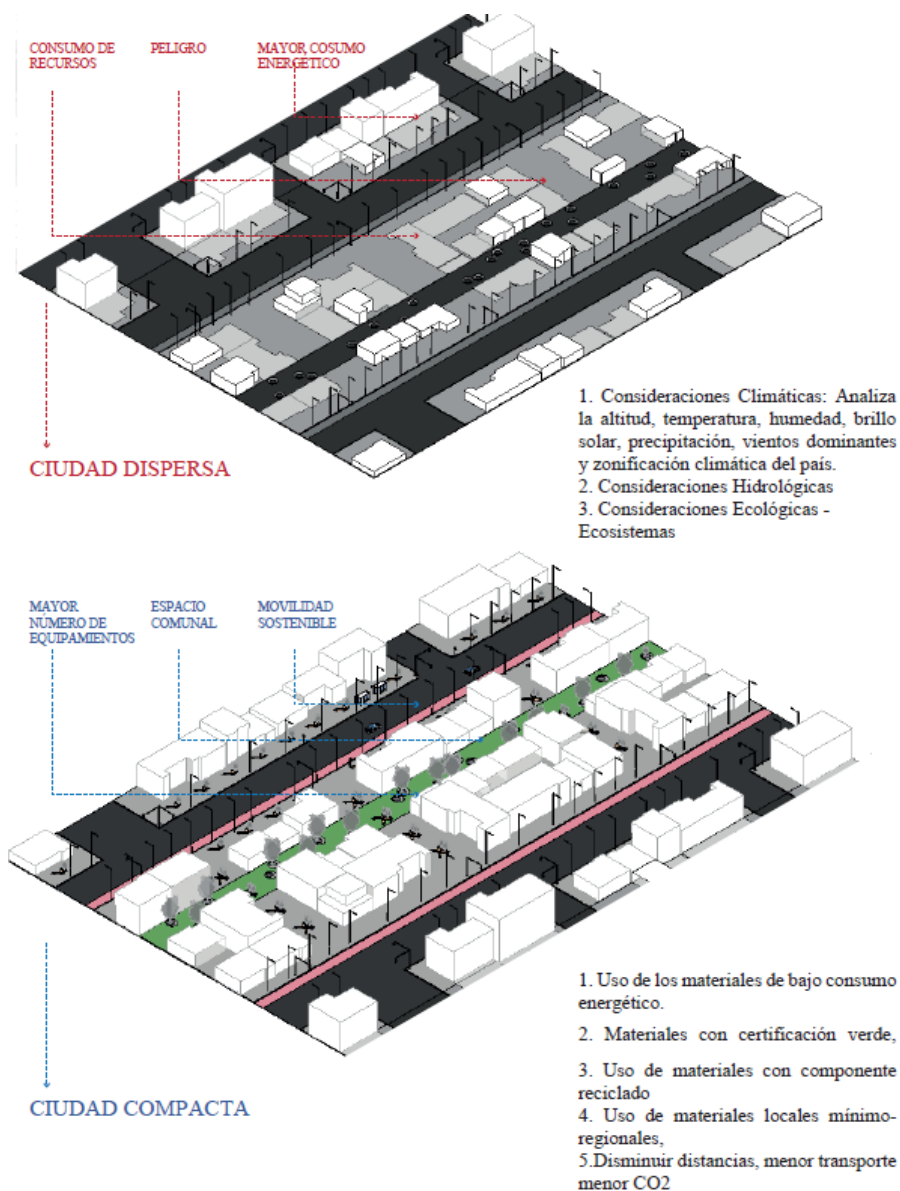
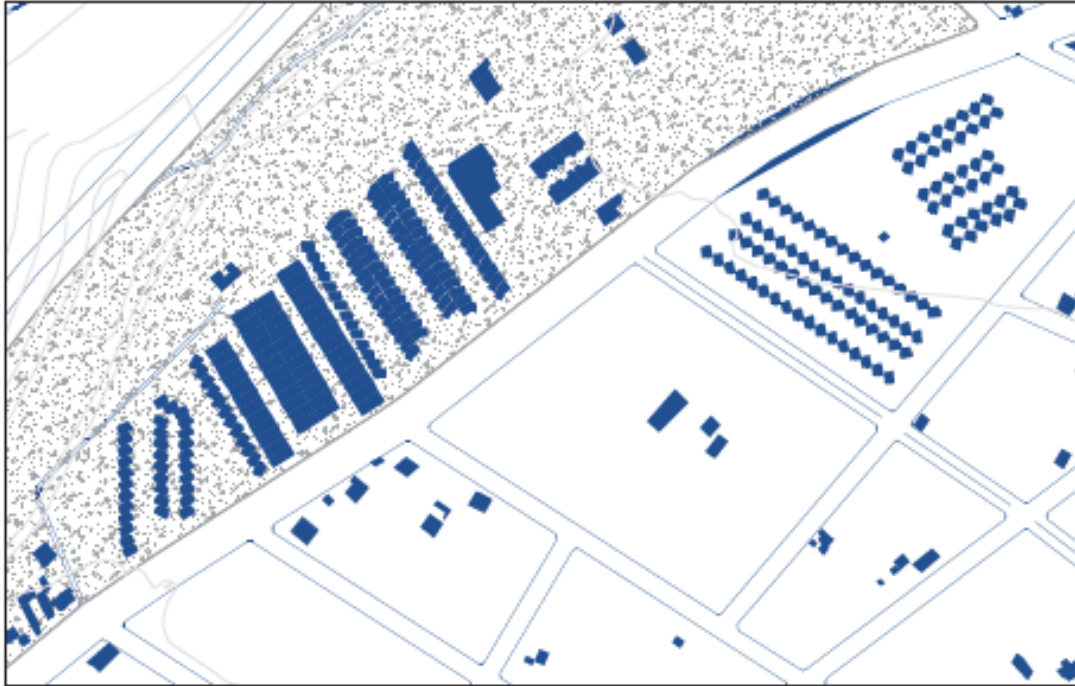


Figura 48. Normativa y propuesta Vivienda Social: modelos de densificación en lotes  
Elaborado por: Palán Christian, 2020

Estrategias (Recurso económico accesible):

- Cumplimiento de requisitos de salubridad, iluminación y habitabilidad.
- Óptimo emplazamiento de las edificaciones para obtener la máxima optimización de diseño, generando así el menor impacto posible.
- Al optimizar los recursos constructivos, el financiamiento para el coste total

#### 4.7.6. Multifamiliares

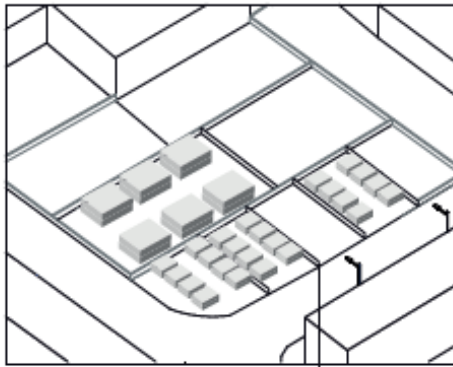


**Figura 49. Multifamiliares**  
Elaborado por: Palán Christian, 2020

Estrategia (diseño arquitectónico sostenible):

- Confort acústico y climático en tipologías adosadas de viviendas logrando espacios habitables.
- Lograr espacios públicos comunitarios entre viviendas.
- Incorporar arborización y espacios verdes conjuntos, para mejorar la calidad de vida.
- El arbolado implantado generará sombra en los lugares de estancia

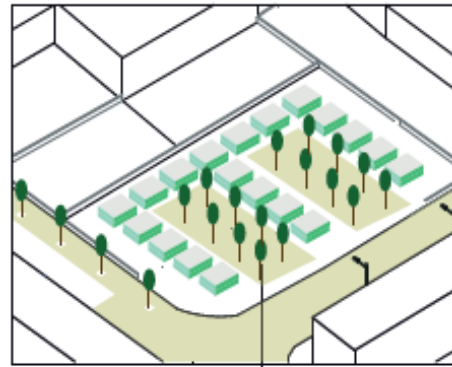
### SITUACIÓN ACTUAL



**MULTIFAMILIARES  
SIN ESPACIO PÚBLICO**

- 1 .Áreas desaprovechadas
- 2 .Áreas con poca vigilancia
- 3 .Áreas sin dotación de espacio público
- 4 .El área empieza a consolidarse con edificaciones parecidas, sin embargo la inseguridad ocasionada en los exteriores generan división, segregación social y un desarrollo poco sostenible en los barrios.

### PROPUESTA



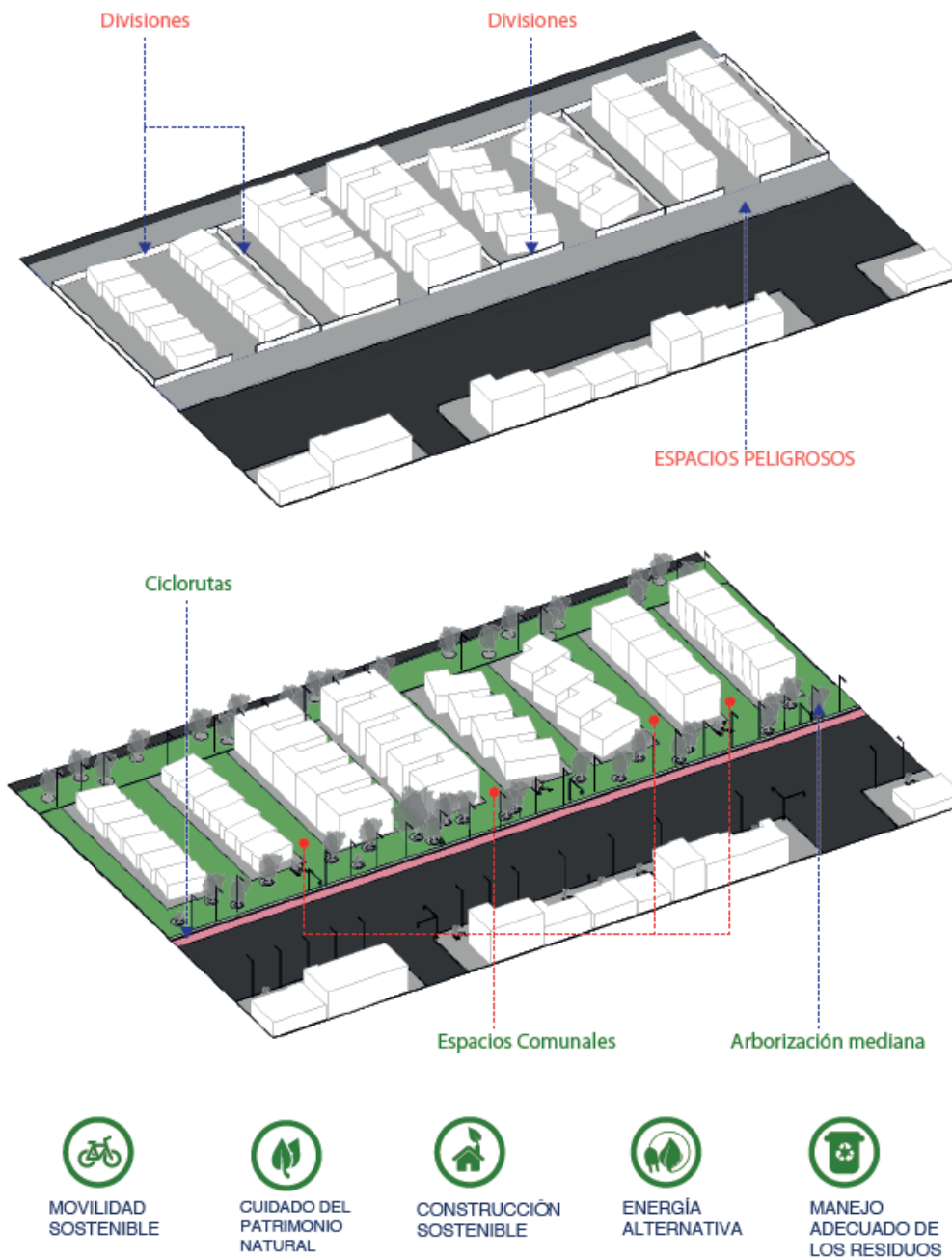
**VIVIENDA SOCIAL  
MULTIFAMILIAR**

- 1 .Espacios residuales utilizados como jardines comunales.
- 2 .Implementación de equipamiento urbano.
- 3 .Minimizar el uso de muros, y divisiones utilizando alternativas de uso de suelo como huertos urbanos
- 4 .El proceso de urbanizaciones puede ser más sostenible al generar mayor espacio público con infraestructura innovadora y adecuada con el medio ambiente .



Al generar edificaciones con espacio público incorporado existe mayor facilidad en cuanto a la orientación de las viviendas ya que se de esta forma se puede mejorar el acondicionamiento térmico y así evitar problemas de salud en sus habitantes.

**Figura 50. Propuesta**  
Elaborado por: Palán Christian, 2020



**Figura 51. División**  
Elaborado por: Palán Christian, 2020

Estrategias (Recurso económico accesible):

- Optimización de espacio residual transformase en espacio colectivo por medio de patios y equipamiento urbano.
- Optimo emplazamiento de las edificaciones para obtener la máxima optimización de diseño, generando así el menor impacto posible.
- Al optimizar los recursos constructivos, el financiamiento para el coste total de la vivienda reduciría.

#### 4.7.7. Casa de campo

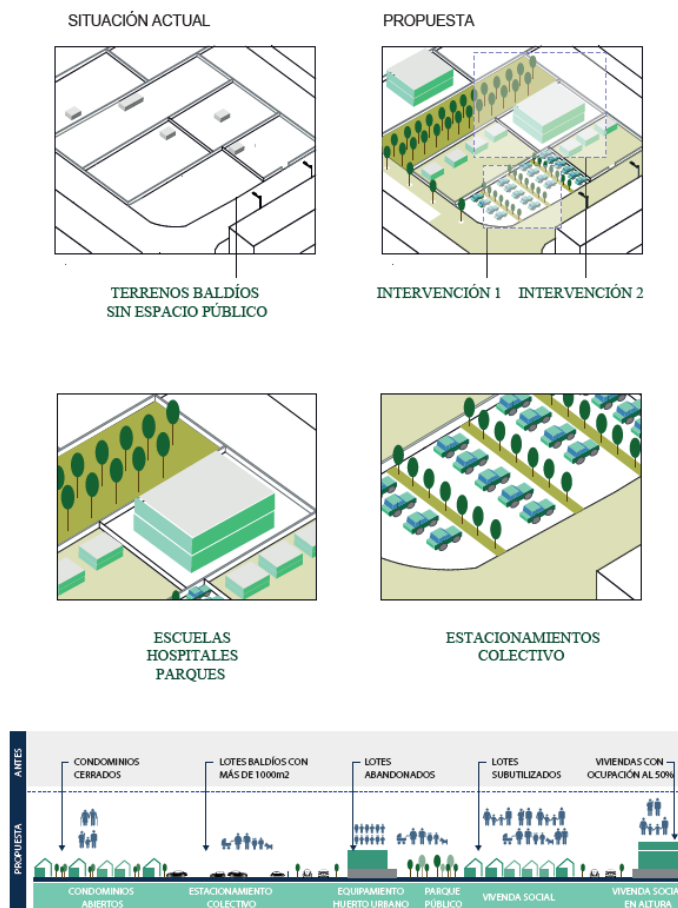


**Figura 52. Casa de campo**  
Elaborado por: Palán Christian, 2020

Estrategia (diseño de barrio sostenible):

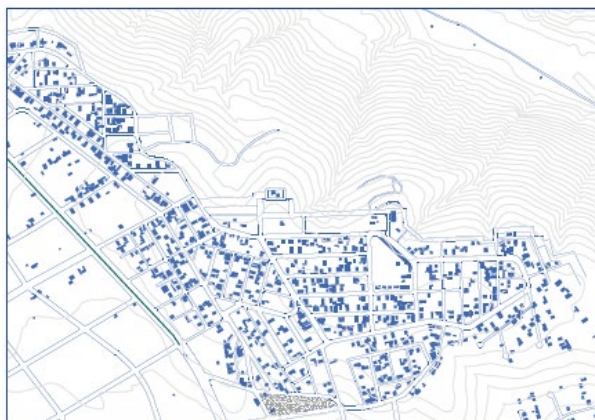
- Proyección de nuevos espacios públicos que complementen las nuevas urbanizaciones dotándolas con áreas de recreación, centros deportivos, unidades educativas.
- Destinar una zona común para estacionamientos colectivos, con una capacidad mínima para 100 vehículos.
- Incorporar arborización y espacios verdes conjuntos, para mejorar la calidad de vida.





**Figura 53. Propuesta**  
Elaborado por: Palán Christian, 2020

#### 4.7.8. Vivienda en precariedad



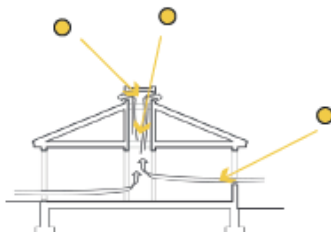
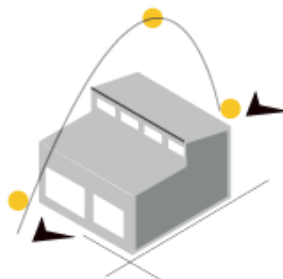
**Figura 54. Vivienda en precariedad**  
Elaborado por: Palán Christian, 2020

Estrategia (diseño arquitectónico sostenible):

- Incorporar estrategias de energía renovable por medio de paneles solares.
- Instalación de aparatos de bajo consumo de agua.

- Incorpora sistema de recolección y filtrado de agua lluvia para riego de jardines y descarga de inodoros.
- Planificar la construcción con materiales de mayor inercia térmica.

#### 4.7.9. Ocupación óptima del suelo



#### USO DEL SUELO

1. Incorporar áreas de cesión, aislamiento y protección ambiental
2. Incorporar accesos peatonales, vehiculares y parqueaderos
3. Incorporar inventario de elementos que deben protegerse y áreas de importancia ecológica, interés cultural y social.
4. Definir altura máximas y mínimas, retrocesos, voladizos, patios, considerando aspectos ambientales, climáticos de normatividad urbanística y constructiva.
5. Incorporar redes de servicios públicos e instalación eléctrica de sistemas alternos.
6. Proteger y conservar vegetación nativa, fuentes hídricas, y paisaje natural.
7. Priorizar ocupación de espacio público, zonas verdes, espacios comunales autorizados para uso de comercio y huertos urbanos.
8. Delimitar las áreas no aptas: protección ambiental, rondas hídricas de humedales, ríos quebradas, lagos, lagunas, reservas forestales, zonas de riesgo por remoción en masa, derrumbes, inundación, hundimientos, de geología inestable, zonas de afectación por contaminación, basureros, rellenos, canales de aguas negras, servidumbres de líneas de alta tensión.

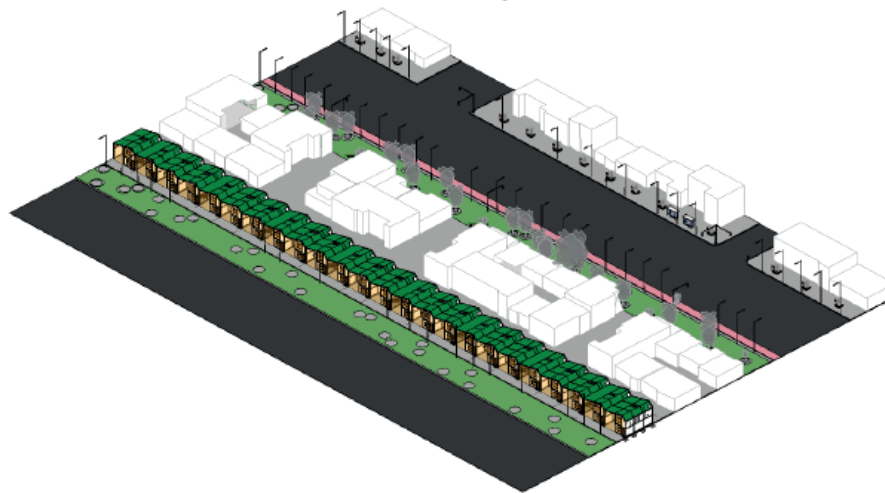
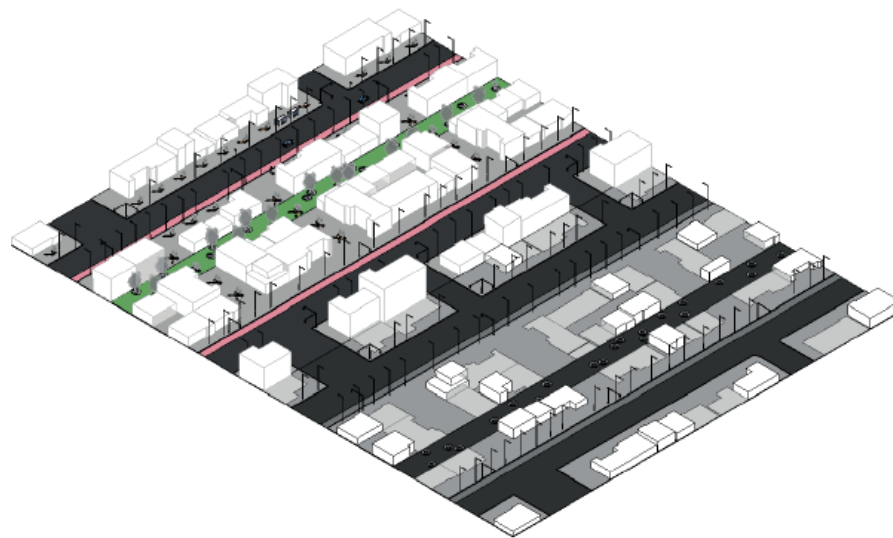
#### REDUCCIÓN DE CONSUMO DE ENERGÍAS

1. Optimizar sistemas de calefacción
2. Optimizar sistemas de refrigeración
3. Optimizar sistemas de iluminación
4. Optimizar uso de aparatos electrónicos

#### ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS EXTERNAS

1. Mejorar sistema de climatización por medio de rotura de puentes térmicos en ventanas y puertas.
2. Incorporar revestimientos que manejen criterios ecológicos como fachadas verdes.
3. Previo al diseño realizar estudio de asoleamientos y sombras para mejorar confort térmico del interior.
4. Equipar las áreas colectivas de las viviendas con huertos urbanos.

Figura 55. Uso del suelo  
Elaborado por: Palán Christian, 2020

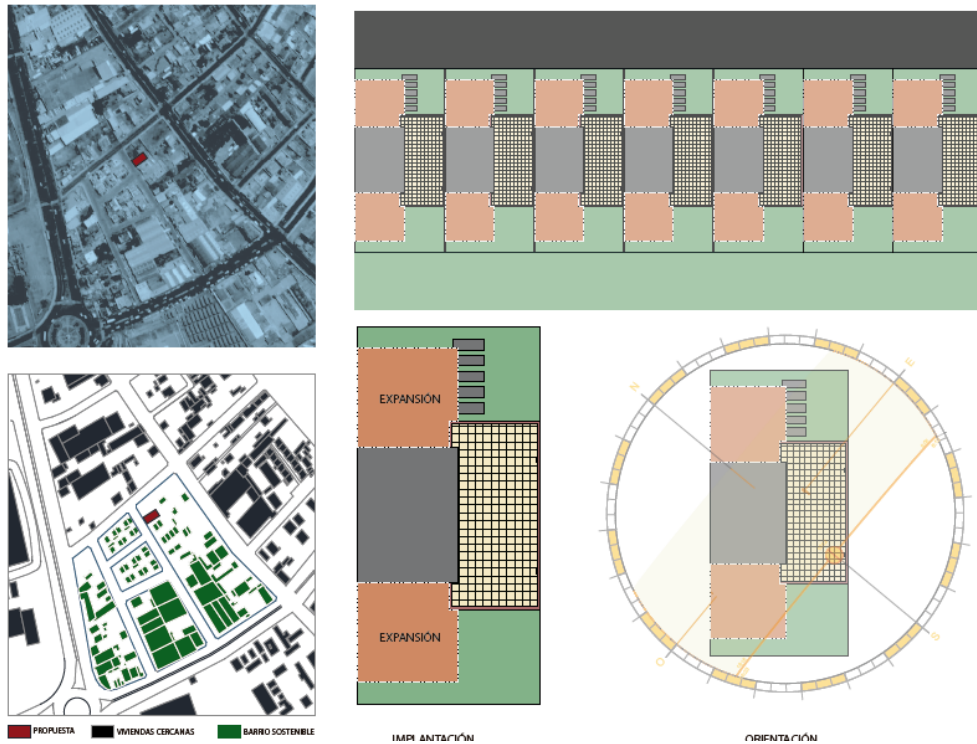


**Figura 56. Diseño**  
Elaborado por: Palán Christian, 2020

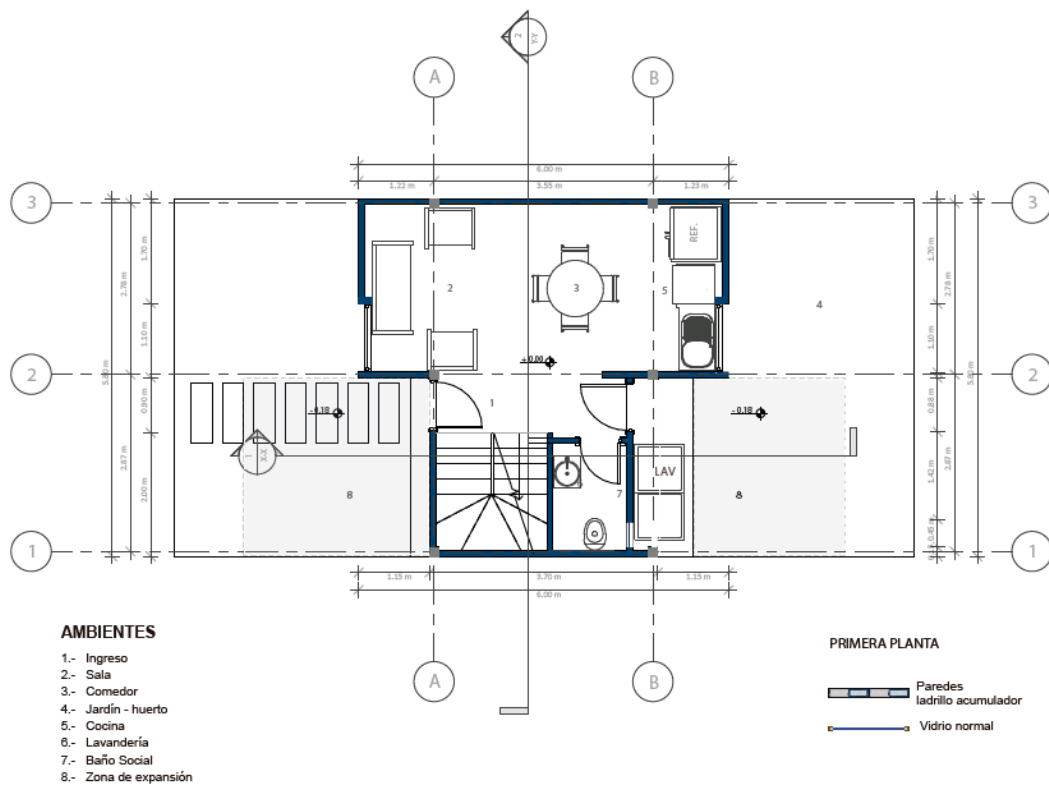
Estrategias (Recurso economico accesible):

- La mayoría de servicios deben estar a menos de 10 minutos caminando.
- Las calles bien conectadas dispersan el tráfico y facilitan el paso a peatones.
- Diferentes tipos de viviendas, oficinas y locales comerciales coexisten en una misma área.
- Movilidad sostenible que no solo conecten el barrio con otros barrios y núcleos poblacionales.

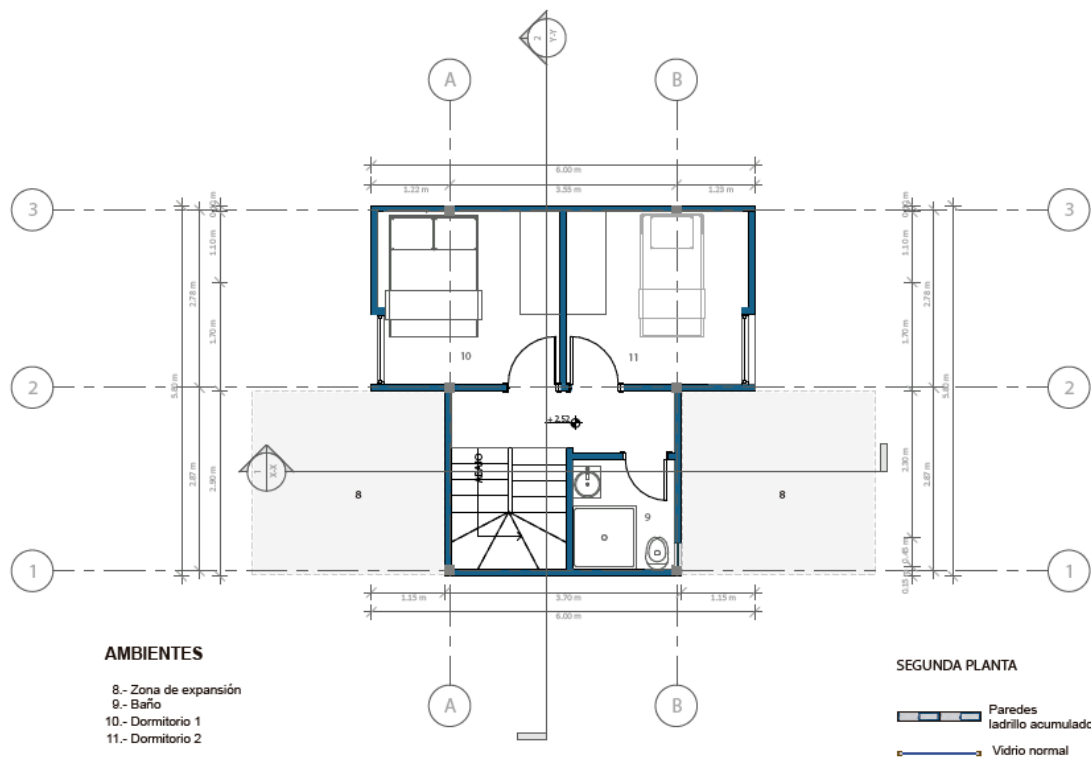
#### 4.7.10. Proyecto de vivienda social sostenible



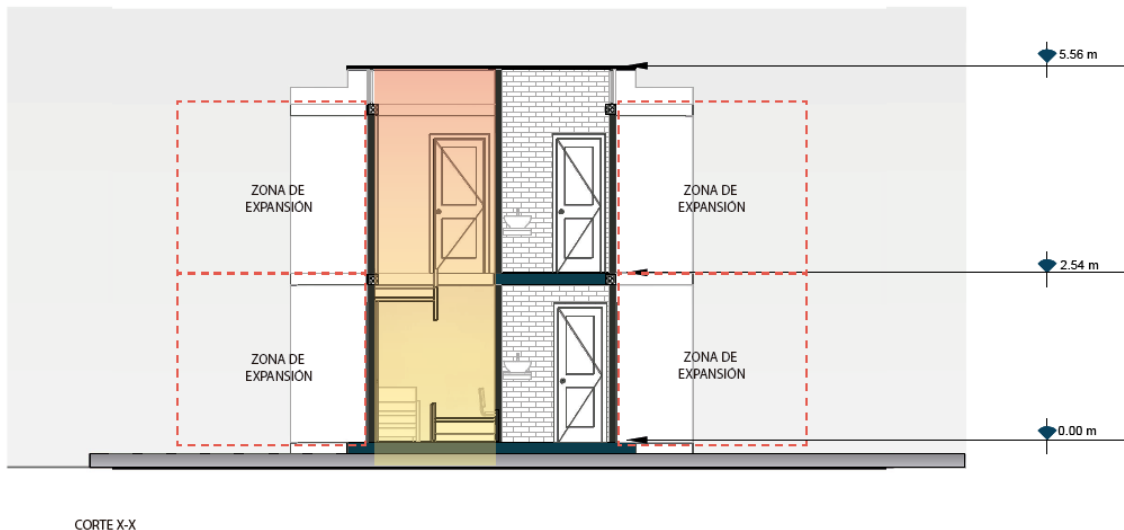
**Figura 57. Proyecto de vivienda social sostenible**  
Elaborado por: Palán Christian, 2020



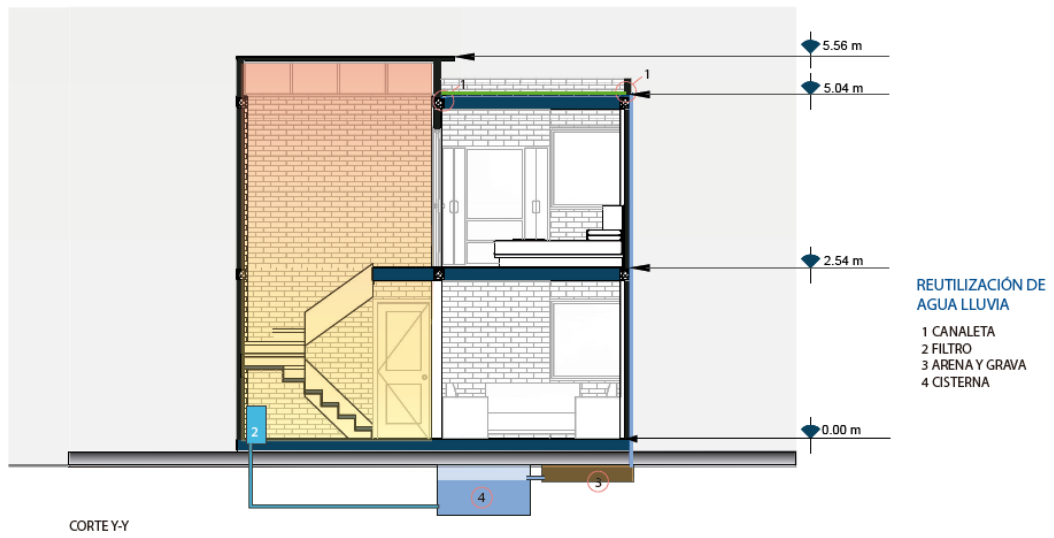
**Figura 58. Plano primera planta**  
Elaborado por: Palán Christian, 2020



**Figura 59. Plano segunda planta**  
Elaborado por: Palán Christian, 2020



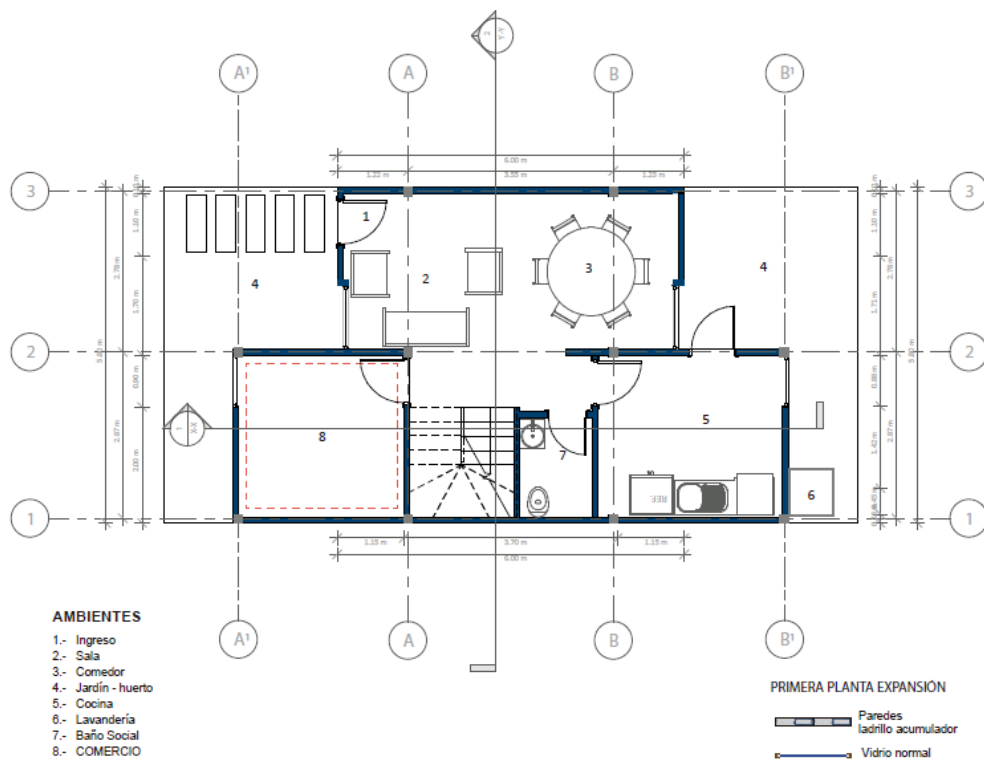
**Figura 60. Plano Corte X-X**  
Elaborado por: Palán Christian, 2020



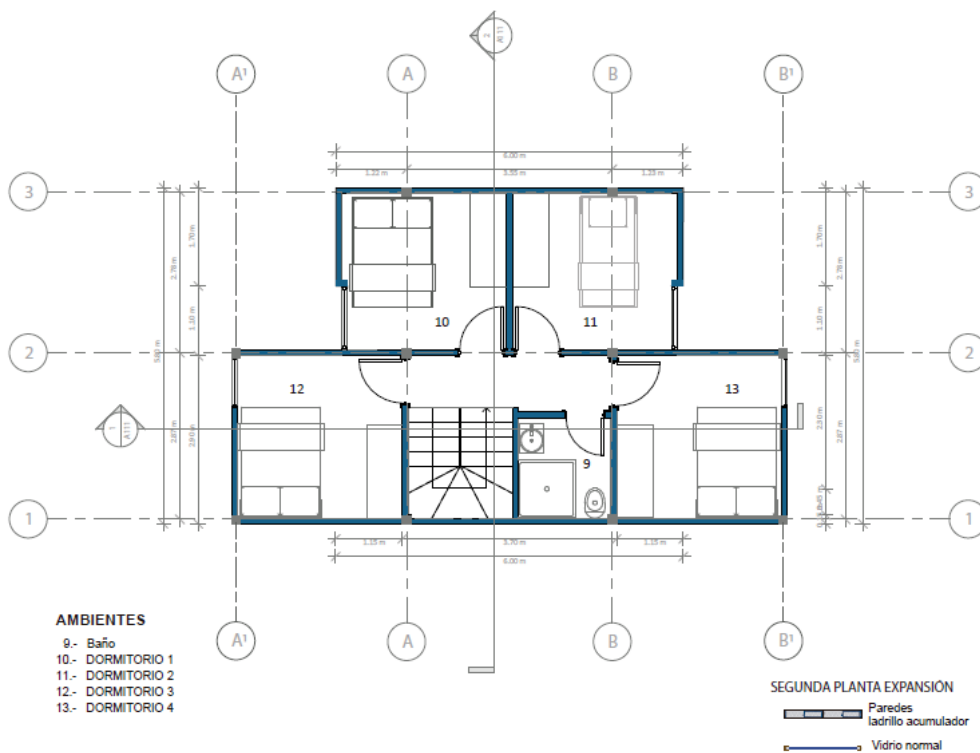
**Figura 61. Plano Corte Y-Y**  
Elaborado por: Palán Christian, 2020



**Figura 62. Fachadas**  
Elaborado por: Palán Christian, 2020



**Figura 63. Plano primera planta expansión**  
Elaborado por: Palán Christian, 2020



**Figura 64. Plano segunda planta expansión**  
Elaborado por: Palán Christian, 2020

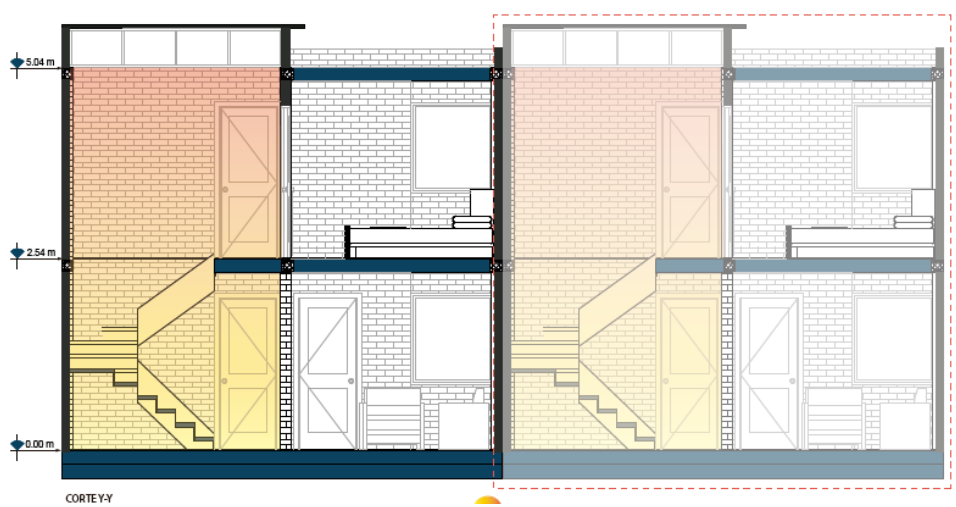


**Figura 65. Fachadas 2**  
 Elaborado por: Palán Christian, 2020



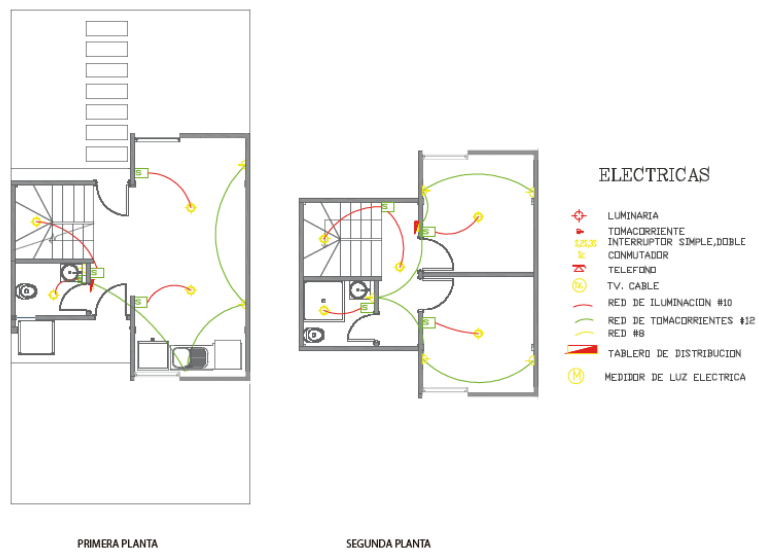
**Figura 66. Plano Corte X-X**  
 Elaborado por: Palán Christian, 2020





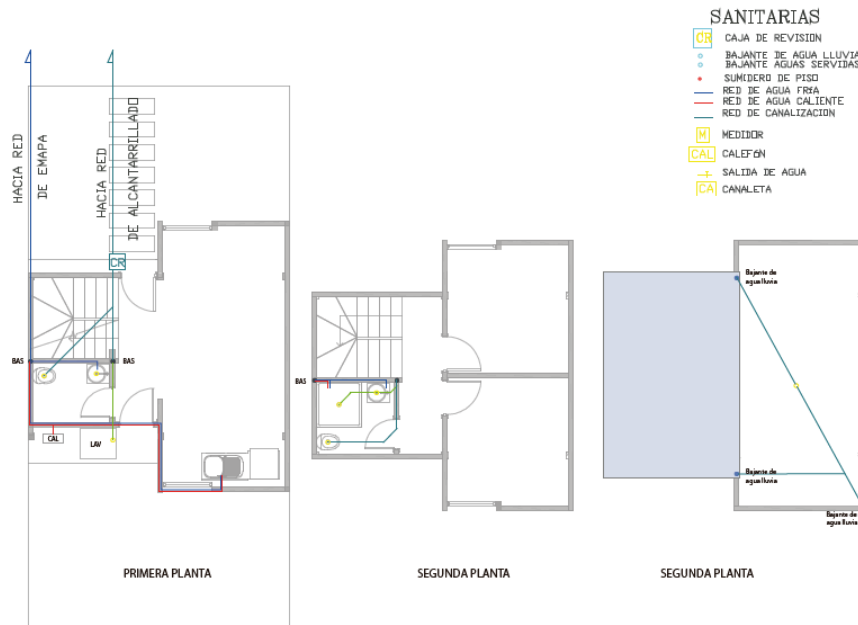
**Figura 67. Plano Corte Y-Y**  
Elaborado por: Palán Christian, 2020

#### 4.7.11. Instalaciones eléctricas

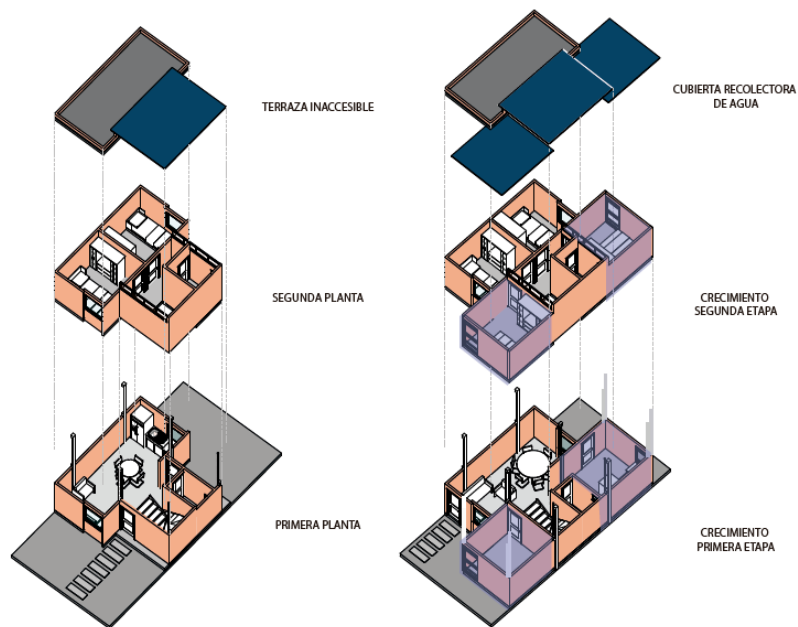


**Figura 68. Instalaciones eléctricas**  
Elaborado por: Palán Christian, 2020

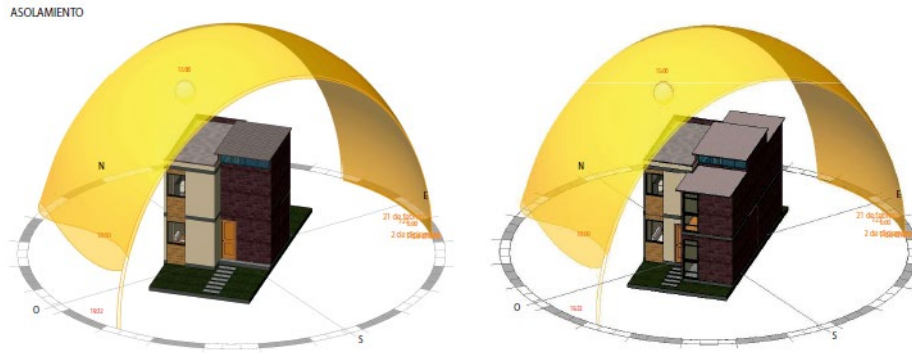
#### 4.7.12. Instalaciones hidrosanitarias



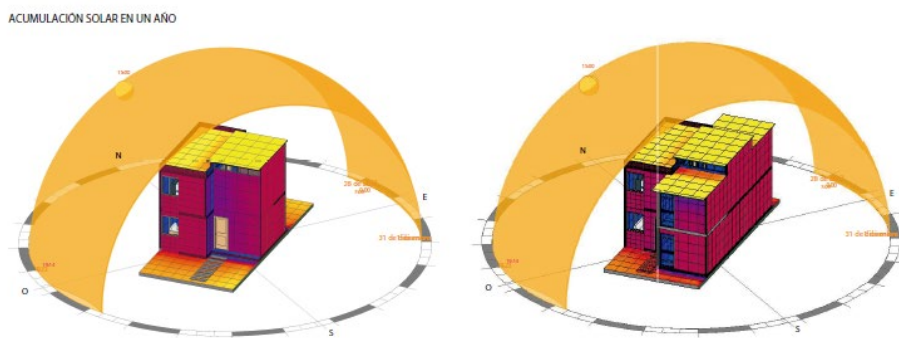
**Figura 69. Instalaciones hidrosanitarias**  
Elaborado por: Palán Christian, 2020



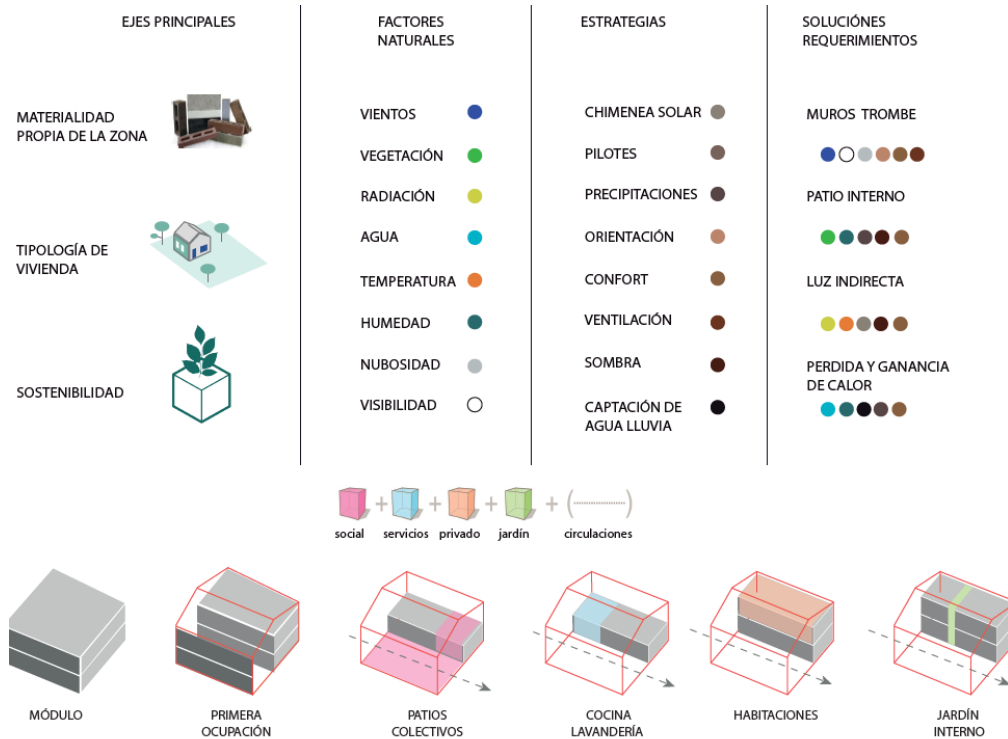
**Figura 70. Plano de la vivienda**  
Elaborado por: Palán Christian, 2020



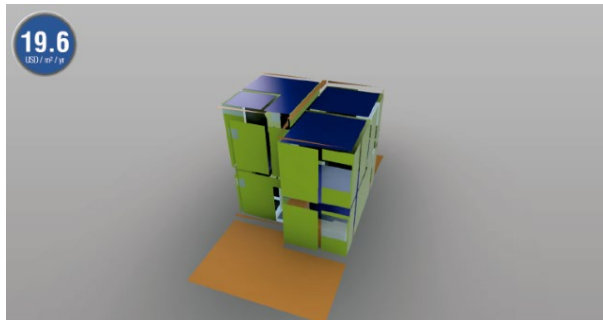
**Figura 71. Asolamiento**  
Elaborado por: Palán Christian, 2020



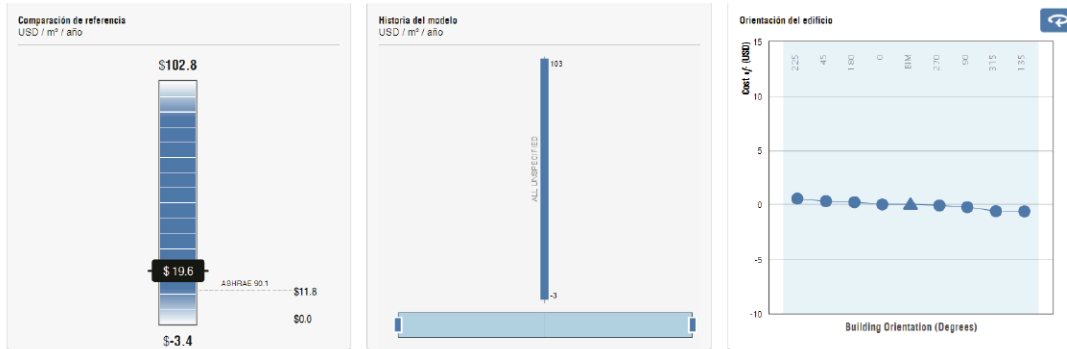
**Figura 72. Acumulación solar en un año**  
Elaborado por: Palán Christian, 2020



**Figura 73. Ejes principales**  
Elaborado por: Palán Christian, 2020

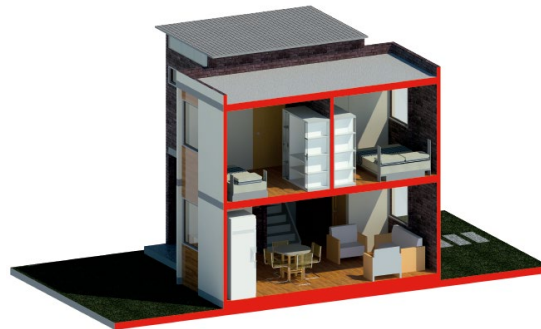


La simulación energética presenta dos valores de referencia, según los estándares ASHRAE 90.1 y Palette 2030, que nos sirven para evaluar lo bueno o malo que es la edificación. Se analiza la orientación, aberturas, material de cubierta, diseño de cubierta y material de envolvente.



**Figura 74. Simulación energética**  
Elaborado por: Palán Christian, 2020

#### 4.7.13. Perspectiva visual 3D en corte



56.6 m2



91.16 m2

**Figura 75. Perspectiva visual 3D en corte**  
Elaborado por: Palán Christian, 2020

#### 4.7.14. Vivienda social primera etapa

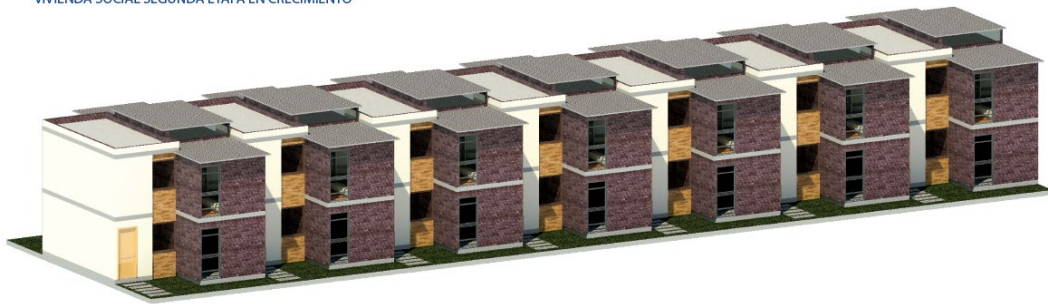
VIVIENDA SOCIAL PRIMERA ETAPA



**Figura 76. Vivienda social primera etapa**  
Elaborado por: Palán Christian, 2020

#### 4.7.15. Vivienda social segunda etapa en crecimiento

VIVIENDA SOCIAL SEGUNDA ETAPA EN CRECIMIENTO



**Figura 77. Vivienda social segunda etapa en crecimiento**  
Elaborado por: Palán Christian, 2020

MIDUVI VIVIENDA DE INTERES SOCIAL	PROPUESTA VIVIENDA SOCIAL SOSTENIBLE
<b>OPCION # 1</b>	<b>OPCION # 2</b>
Sala – Comedor ✓	Sala ✓
Cocina ✓	Comedor ✓
Dos dormitorios ✓	Cocina ✓
Baño completo ✓	Baño social ✓
	Lavanderia ✓
	Dos dormitorios ✓
	Baño completo ✓
<b>50 m<sup>2</sup></b>	<b>56.26 m<sup>2</sup></b>
<b>Valor referencial: \$ 23 024 a \$ 40 608</b>	<b>Valor referencial: \$ 23 134.32</b>

**Figura 78. Comparación**  
Elaborado por: Palán Christian, 2020

## 4.7.16. Presupuesto

Tabla 14. Presupuesto

PRESUPUESTO					
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
OBRAS PRELIMINARES					
1	Limpieza manual del terreno	m2	69,60	0,92	64,28
MOVIMIENTO DE TIERRA					
2	Replanteo y nivelación con equipo topográfico	m2	69,60	2,16	150,62
3	Excavación en cimientos	m3	12,96	7,68	99,57
4	Excavación manual de zanja sin clasificar	m3	1,31	10,88	14,25
5	Relleno compactado con compactadora	m3	8,73	7,44	64,99
ESTRUCTURA					
6	Replanteo de hormigón simple $f_c=180$ kg/cm <sup>2</sup>	m3	0,73	138,40	101,03
7	Hormigón ciclópeo (40% piedra + 60% HS)	m3	1,09	149,81	163,29
8	Plinto de hormigón simple $f_c=210$ kg/cm <sup>2</sup>	m3	3,63	112,36	407,87
9	Hormigón simple $f_c=210$ kg/cm <sup>2</sup> + encofrado (Pilar)	m3	0,84	211,18	177,39
10	Hormigón simple en cadenas de amarre $f_c=210$ kg/cm <sup>2</sup>	m3	1,37	204,79	280,57
11	Hormigón simple $f_c=210$ kg/cm <sup>2</sup> para losa $e=15$ cm (Losa)	m3	0,53	262,51	139,13
12	Acero de refuerzo en varillas $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup> (Plintos)	Kg	155,23	2,24	347,13
13	Acero de refuerzo en varillas $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup> (Pilar)	Kg	84,56	2,24	189,10
14	Acero de refuerzo en varillas $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup> (Cadenas de amarre)	Kg	122,24	2,24	273,36
15	Acero de refuerzo en varillas $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup> (Losa)	Kg	245,23	2,24	548,39
16	Acero estructural (Columnas)	Kg	367,46	6,24	2293,54
17	Acero estructural (Vigas)	Kg	365,16	6,24	2279,19
18	Bloque alivianado de 15x20x40	u	309,00	1,16	357,34
19	Cubierta de galvalume sobre estructura metálica	m2	14,45	18,29	264,29
ALBAÑILERÍA					
20	Contrapiso de piedra y h.s.=180 kg/cm <sup>2</sup>	m2	5,64	26,52	149,60
21	Mampostería de ladrillo mambro 28.5x14x8.5	m2	146,62	19,39	2842,70
22	Enlucido vertical + impermeabilizante	m2	55,14	14,63	806,46
23	Enlucido vertical	m2	81,83	9,31	761,50
24	Enlucido horizontal-paletaado fino-losa + impermeabilizante	m2	18,27	10,45	191,00
25	Enlucido horizontal	m2	57,86	7,35	425,28
26	Bordillo tineta baño	m	1,21	21,51	26,03
27	Grada de tablón de romerillo	m	11,70	47,13	551,40
28	Picado para instalaciones en mampostería	m	38,15	1,45	55,20
INSTALACIONES HIDROSANITARIAS					
29	Bajante de agua lluvias pvc 110 mm	m	14,76	48,40	714,43
30	Cajas de revisión	u	1,00	45,10	45,10
31	Válvula check bronce de 1/2"	u	1,00	9,65	9,65
32	Llave de paso 1"	u	1,00	19,19	19,19
33	Punto de agua fría pvc 1/2"	u	8,00	19,58	156,66
34	Tubería de drenaje de pvc $\phi=110$ mm	m	13,24	5,32	70,37
35	Calefón a gas 16 lt	u	1,00	260,18	260,18
36	Tubería de cobre diámetro 1" espesor 1.2 mm	m	10,25	28,83	295,50

37	Punto de agua caliente polipropileno 1/2"	u	3,00	31,83	95,48
38	Lavandería 0,60x1,20 m., 2 llaves	u	1,00	305,15	305,15
39	Punto de desagüe	u	4,00	26,72	106,88
40	Rejilla de piso 75 mm	u	4,00	3,45	13,80
41	Bajante de agua servidas pvc 110mm	m	5,43	48,40	262,83
42	Lavamanos simple	u	2,00	53,19	106,38
43	Inodoro tipo tanque	u	2,00	125,52	251,04
44	Lavaplatos una fosa	u	1,00	125,01	125,01
45	Ducha simple	u	2,00	32,83	65,66
46	Mezcladora para fregadero	u	1,00	56,46	56,46
47	Grifería de baño	u	2,00	10,79	21,59
48	Hormigón simple en cisterna fc.=210 kg./cm2	m3	1,78	248,79	442,84
49	Tapa de cisterna	u	1,00	412,07	412,07
<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>					
50	Pozo de revisión h=0.8-2.50 m. incluye tapa hf	u	1,00	587,61	587,61
51	Conductor de cobre, tipo tw, calibre 10 awg	m	48,61	0,77	37,59
52	Conductor de cobre, tipo tw, calibre 12 awg	m	26,72	0,52	13,87
53	Tablero de distribución 4-8 ptos.	u	2,00	87,74	175,49
54	Salida de iluminación 120v	u	9,00	9,21	82,85
55	Interruptor simple	u	6,00	10,97	65,85
56	Salida para teléfono	u	1,00	16,50	16,50
57	Salida para TV	u	1,00	15,85	15,85
58	Tomacorriente doble polarizado	u	7,00	45,20	316,37
59	Tomacorriente mixto	u	2,00	26,08	52,16
60	Puesta a tierra	u	1,00	295,54	295,54
<b>ACABADOS</b>					
61	Piso flotante e=6 mm	m2	39,94	29,40	1174,43
62	Ventana hierro + vidrio s/p	m2	8,54	44,97	384,01
63	Pintura de caucho en paredes	m2	82,08	1,64	134,52
64	Puerta de laurel lacada 70/210	u	2,00	215,48	430,96
65	Puerta de laurel lacada 80/210	u	3,00	241,25	723,76
66	Puerta de aluminio y vidrio (Posterior)	m2	1,00	186,31	186,31
67	Cerradura acceso principal kwitset	u	2,00	131,75	263,50
68	Cerradura de baño instalada	u	2,00	14,95	29,89
69	Cerradura llave-seguro instalada	u	2,00	19,21	38,43
70	Acometida domiciliar de agua potable (con collarín 160mm a 1/2" pvc)	u	1,00	95,06	95,06
71	Laca transparente para mampostería de ladrillo visto	m2	64,24	2,38	153,05
				<b>TOTAL \$ 23134,32</b>	

**PRECIO TOTAL DE LA OFERTA: Veintitrés mil ciento treinta y cuatro dólares americanos y treinta y dos centavos.**

## BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo , H. (2017). Análisis y Evaluación de la Sostenibilidad en Proyectos de Vivienda de Interés Social en Latinoamérica. *Tesis del Programa Doctoral en Sostenibilidad, Tecnología y Humanismo*. Barcelona: Instituto Universitario de Investigación en Ciencia y Tecnologías de la Sostenibilidad. Obtenido de file:///C:/Users/DELL/Downloads/THAA1de1.pdf
- Alarcón, O., & González , H. (2017). El desarrollo económico local y las teorías de localización. Revisión teórica. *Revista Espacios*, 39(51), 4. Recuperado el 22 de diciembre de 2019, de <http://www.revistaespacios.com/a18v39n51/18395104.html>
- Asiain, M. (2018). *Sistema de indicadores de sostenibilidad en arquitectura y urbanismo para Andalucía*. Andalucía: SAMA.
- Báez , A. (2017). *Análisis Normativo de la vivienda social. Habitabilidad en Ecuador*. España: Universidad Politécnica de Cataluña.
- Brundtland. (2015). *Nuestro Futuro Común*. Oxford: Oxford University Pres.
- Cabezas, J. (2016). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica del edificio de la Facultad de Comunicación Social, de la Universidad Central del Ecuador, utilizando a Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC-SE-RE, 2015). *Tesis*. Quito: Universidad Central del Ecuador.
- Cabrera, J., & Sánchez, J. (2016). Evaluación de desempeño sísmico de un edificio aporticado de hormigón armado usando el método actualizado del espectro de capacidad FEMA . *Tesis*. Cuenca: Universidad de Cuenca.
- CEPAL. (2014). *Desarrollo sostenible y asentamiento urbano*. Obtenido de <https://www.cepal.org/es/publicaciones/36654-aplicacion-indicadores-sostenibilidad-urbana-la-vivienda-social>
- Cisneros, A. (2015). El diseño de las viviendas populares que promueve en Ministerio de desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI) y la utilización de materiales de construcción para el mejoramiento del confort en la Parroquia Quinchicoto del Cantón de Tisaleo. *Proyecto de investigación previo a la Obtención del Título de*



*Arquitecto*. Ambato: Universidad Técnica de Ambato. Recuperado el 23 de diciembre de 2019, de <file:///C:/Users/DELL/Downloads/TESIS%20ANA%20CISNEROS.pdf>

Coellar, F. (2013). *Diseño arquitectónico sostenible y evaluación energética de la edificación*. Cuenca: Universidad de cuenca.

De Garrido, L. (2015). *Indicadores de sostenibilidad*. Asociación Nacional para la Arquitectura Sostenible (ANAS).

Departamento de Vivienda, Obras Públicas y Transportes. (2018). *Guía de edificación sostenible para la vivienda en la comunidad autónoma del País vasco*. España: Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. Obtenido de [https://www.uragentzia.euskadi.eus/u81-0003/es/contenidos/informacion/guia\\_edificacion/es\\_15292/adjuntos/publicacion.pdf](https://www.uragentzia.euskadi.eus/u81-0003/es/contenidos/informacion/guia_edificacion/es_15292/adjuntos/publicacion.pdf)

Digiacommo, & Palermo. (2008). Progresividad y flexibilidad en la vivienda. Enfoques teóricos. *Scielo*.

Falivene, G., Costa, P., & Artusi, J. (2014). Aplicación de indicadores de sostenibilidad urbana a la vivienda social. *Documento de proyecto*. (C. E. (CEPAL), Ed.) Obtenido de [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/36654/1/S2014040\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/36654/1/S2014040_es.pdf)

GADM Ambato. (2015). *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial Ambato*. Ambato: GADM Ambato.

Gaviria, P. (2013). Diseño de un sistema de indicadores de sostenibilidad como herramienta en la toma de decisiones para la gestión de proyectos de infraestructura en Colombia. *Trabajo de Grado para optar al Título de Maestría en Ingeniería con énfasis en la Gestión de la Construcción*. Medellín: Universidad EAFIT. Obtenido de [https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/1250/PaulaAndrea\\_GaviriaGaviria\\_2013.pdf;jsessionid=8404000C3D07064C18E7FB7BDC3E3FBF?sequence=1](https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/1250/PaulaAndrea_GaviriaGaviria_2013.pdf;jsessionid=8404000C3D07064C18E7FB7BDC3E3FBF?sequence=1)

- Gobierno Municipal Ambato. (2010). *Reforma y codificación de la ordenanza general del Plan de ordenamiento territorial Ambato*. Amabato: MUNICIPALIDAD DEL CANTON AMBATO.
- Guy, G., & Kibert, C. (2017). Developing Indicators of Sustainability: US Experience. *Building Research and Information*, 26(1), 39-45.
- Higuera, A., & Rubio, M. (2011). La vivienda de interés social: sostenibilidad, reglamentos internacionales y su relación en México. (Redalyc, Ed.) *Revista Quivera. Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*, 13(2), 193-208. Recuperado el 7 de diciembre de 2019, de <https://www.redalyc.org/pdf/401/40119956009.pdf>
- Inarqui, F. (5 de junio de 2018). *La importancia de la construcción sostenible*. Recuperado el 4 de enero de 2020, de <https://www.gestor-energetico.com/la-importancia-la-construccion-sostenible/>
- INEN. (2009). *Eficiencia energética en edificaciones NTE INEN 2*. Quito: INEN.
- Márquez, L., Vasallo, Y., & Cuétara, L. (22 de mayo de 2019). Sistema de indicadores para la sostenibilidad en comunidades rurales del Ecuador en el marco de la Agenda 21 Local. *Revista Espacios*, 40(18), 28. Recuperado el 22 de diciembre de 2019, de <https://www.revistaespacios.com/a19v40n18/a19v40n18p28.pdf>
- MIDUVI. (2016). *Programa Nacional de Vivienda Social*. Quito.
- Moreira , J., & Condolo, L. (2014). La situación de la vivienda de interés social en el Distrito Metropolitano de Quito. *Tesis previa a la obtención del título de economista*. Quito: Universidad Central del Ecuador. Recuperado el 6 de diciembre de 2019, de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/3066/1/T-UCE-0005-515.pdf>
- Naciones Unidas. (14 de diciembre de 2011). “*Segunda Conferencia de las Naciones Unidas sobre los Asentamientos Humanos (Hábitat II)*”. Recuperado el 26 de diciembre de 2019, de <http://www.un.org/spanish/conferences/habitat.htm#inicio>

- Pérez, L. (2016). El diseño de la vivienda de interés social. La satisfacción de las necesidades y expectativas del usuario. (Redalyc, Ed.) *Revista de Arquitectura*, 18(1), 27-98. doi:10.14718/RevArq.2016.18.1.7
- Rodríguez, D., & Arnold, M. (2013). *Sociedad y Teoría de Sistemas*. Santiago. Chile: Editorial Universitaria.
- Senplades. (2017). *Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021. Toda una Vida*. Quito.
- Sjöstrom , C., & Trinius , W. (2017). Integrated Planning Concept Sustainable Building F. *Focus. Dec-jan* .
- Susunaga, J. (2014). *Construcción sostenible, una alternativa para la edificación de viviendas de interés social y prioritario*. Bogotá: Universidad Católica de Colombia. Obtenido de <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/1727/1/CONSTRUCCI%C3%93N%20SOSTENIBLE%2C%20UNA%20ALTERNATIVA%20PARA%20LA%20EDIFICACI%C3%93N%20DE%20VIVIENDAS%20DE%20INTERES%20SOCIAL%20Y%20PRIORITARIO.pdf>
- Torres, V. (2014). Construcción de un sistema de indicadores de sostenibilidad urbana: estudio de caso Santo Domingo de los Colorados. *Tesis*. Santo Domingo: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales. Sede Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.flacsoandes.edu.ec:8080/bitstream/10469/7187/2/TFLACSO-2012VSTL.pdf>
- Valenzuela, C. (2004). Plantas transformables. La vivienda colectiva como objeto de intervención. *ARQ*(58), 74-77.

## ANEXOS

### Anexo 1. Entrevista

#### UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

#### CARRERA DE ARQUITECTURA

**TEMA: DEFINICIÓN DE INDICADORES DE DISEÑO PARA LA VIVIENDA SOCIAL SOSTENIBLE APLICADA EN EL ÁREA URBANA DE AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA**

#### ENTREVISTA

<b>Entrevistado</b>	
<b>Título</b>	
<b>Trayectoria profesional</b>	

<p>1. ¿Los indicadores de sostenibilidad que se ha analizado son compacidad de la trama urbana, verde urbano, ¿De qué forma estos indicadores de sostenibilidad pueden influir en el diseño de la vivienda social?</p>
<p>2. ¿Cómo cree que el diseñar en base a estrategias constructivas sostenibles pueden mejorar la vivienda social en Ambato?</p>
<p>3. ¿Cuáles son los estándares/estrategias de sostenibilidad para la construcción de vivienda social que pueden ser aplicados en la ciudad de Ambato?</p>
<p>4. ¿De los estándares o estrategias que mencionó antes, ¿Cuáles cree que podrían ser aplicados en el menor tiempo posible?</p>
<p>5. ¿Qué estándares/estrategias de sostenibilidad considera prioritarios para ser aplicados en vivienda social?</p>
<p>6. ¿Considera que el incluir estándares sostenibles para el diseño arquitectónico de vivienda social en la normativa reguladora puede generar un cambio en la construcción actual de Ambato?</p>

## Anexo 2. Ficha de Observación

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA (UTI)					
FACULTAD DE ARQUITECTURA, ARTES Y DISEÑO					
CARRERA DE ARQUITECTURA					
FICHAS DE OBSERVACION					Nº. FICHA
UBICACIÓN					1
PLATAFORMA URBANA	Nº. PIEZA URBANA	TIPO DE VIVIENDA			
		Mixta		Residencial	Comercial
LÍM. NORTE		LÍM. ESTE			
LÍM. SUR		LÍM. OESTE			
FOTOGRAFÍA			ORIENTACION – UBICACIÓN		
COMPONENTE DE DISEÑO DEL SECTOR					
CLIMA	TEMPERATURA máx.	ALTURA máx.	VIENTO	HUMEDAD	
USO DE MATERIALES					
Material	Bajo Consumo energético	Componente reciclable	Material de localidad	Uso de fuentes de energía renovables	
Nivel de cumplimiento		%			
HABITABILIDAD					
Confort Térmico Estándar	Confort Térmico Establecido	Cumple	Nivel de cumplimiento		
18°C – 26°C			%		
Confort Lumínico Estándar	Confort Lumínico Establecido	Cumple			
interiores ≥ 3%					
Humedad Estándar	Humedad Establecida	Cumple			
30-70%					
INSTALACIONES DE SOSTENIBILIDAD					
Área verde	Recolección de aguas residuales	Reciclaje de residuos	Nivel de cumplimiento		
			%		
Nivel de cumplimiento Total					
%					
ELABORADO POR:			FECHA DE ELABORACIÓN:		
Christian Ricardo Palán Adame			Mayo 2020		