

**VIVIENDA MODULAR ECOSUSTENTABLE EN EL PERIURBANO DE PAMPLONA  
NORTE DE SANTANDER**

**MARITZA MAYERLY BASTO GARZA**

**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA  
PROGRAMA DE ARQUITECTURA  
PAMPLONA, NORTE DE SANTANDER**

**2022**

**VIVIENDA MODULAR ECOSUSTENTALBE EN EL PERIURBANO DE PAMPLONA  
NORTE DE SANTANDER**

**MARITZA MAYERLY BASTO GARZA**

**TRABAJO DE GRADO**

**DIRECTOR**

**Arq. JAVIER FRANCISCO PEÑALOSA OTERO**

**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA  
FACULTAD DE INGENIERIAS Y ARQUITECTURA  
PROGRAMA DE ARQUITECTURA  
PAMPLONA - NORTE DE SANTANDER  
2022**

Nota de aceptación.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Firma del presidente del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

Pamplona, junio 23 de 2022.

## DEDICATORIA

Este proyecto va dirigido principalmente a Dios ya que sin su bendición y sin su amor, todo hubiera sido difícil de alcanzar, Dios, mi principal fuente de inspiración, El que me da fuerzas para continuar, en este proceso y en muchos más, logrando obtener uno de mis anhelos más deseados.

Agradezco a mis padres por su amor, esfuerzo y sacrificio, ya que con su apoyo he podido llegar hasta donde estoy, y ser una mejor persona, especialmente agradecida con mi mamá, que para mí es la mejor, su amor incondicional, fe y esperanza puestas en mí fueron uno de mis principales motivos para seguir luchando y verla sonreír cada que iba avanzando, mi mamá principal fuente de amor y alegría junto con Dios, ella que siempre me ha protegido y tratado de dar lo mejor en todos los sentidos incluso ayudarme económicamente aun cuando no tenía un empleo como tal, mi mamá mi mayor bendición, un regalo de Dios para hacerme seguir luchando a pesar de las adversidades que se presenten.

A mi hermano que es menor y ve en mí un ejemplo a seguir.

A mi pareja que tomó la decisión de dejar su vida para ser parte de la mía, el que me trata de dar ánimos de seguir, recordándome que siempre tengo que mirar las cosas positivas de cada evento.

## **AGRADECIMIENTOS**

Expreso mi gratitud a Dios quien con su amor y bendición llena todos los espacios dentro de mi vida, a mis Padres, a mi hermano, quienes estuvieron presentes en cada paso, esperando lo mejor de mí sin defraudarlos, a mi pareja, que a pesar de nuestras edades hemos sido muy maduros siendo un apoyo mutuamente en lo posible.

Agradecida con los docentes que fueron parte de mi desempeño a lo largo de la carrera, especialmente con mi director de Tesis el arquitecto Javier Francisco Peñalosa Otero, quien me acompañó en este proceso, siendo un excelente mentor y con la arquitecta Andrea Katherine Rojas, ya que para mí fue más que mi docente, gracias a sus consejos y confianza.

## CONTENIDO

CONTENIDO .....	6
1.DESCRIPCIÓN INICIAL DEL PROYECTO .....	13
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	14
1.3 OBJETIVOS .....	15
1.3.1 Objetivo general .....	15
1.3.2 Objetivos específicos .....	15
1.4 JUSTIFICACIÓN .....	15
2 CONCEPTUALIZACION DEL PROYECTO .....	18
2.1 TEORÍAS Y CONCEPTOS .....	18
2.1.1 Construcción modular .....	20
2.1.2 Habitabilidad .....	21
2.1.3 Multifuncionalidad .....	21
2.1.4 Flexibilidad espacial.....	22
2.1.5 Eco sustentabilidad.....	22
2.1.6 Economía popular y solidaria.....	24
2.1.7 Territorio periurbano .....	25
3 TENDENCIAS .....	26
3.1.1 Sistema abierto de viviendas modulares sostenibles (SAVMS) / CSO Arquitectura. .	26
3.1.2 Propuesta de vivienda modular sostenible .....	30
3.1.3 Propuesta de vivienda modular sostenible HABITAINER: Reutilización de contenedores para un hábitat flexible y permeable .....	34
3.1.4 Casa plegable M.A.DI .....	39
3.1.5 Caracterización de la vivienda ecológica como una alternativa innovadora para minimizar el impacto ambiental. acercamiento a los casos de éxito en Colombia entre los años 200 y 2015. (Maldonado, 2010).....	42
3.1.6 Prototipo de vivienda rural sostenible y productiva en Colombia, por FP Arquitectura .....	44

3.1.7	La vivienda contenedora, una oportunidad para la construcción de unidades habitacionales sustentables y de bajo costo en Colombia .....	48
3.1.8	Arquitectura flexible open building en viviendas.....	53
3.1.9	Flexibilidad y adaptabilidad para las diferentes formas de vivir .....	57
4	Marco Normativo.....	60
4.1.1	Normas y Códigos Básicos (baseline) – ICC International Building, Plumbing, Mechanical an y Energy Conservation Códigos.....	62
4.1.2	Principales Normas, Códigos y Sistemas de Calificación de Sustentabilidad en U.S.A. 62	
4.1.3	Códigos Sustentables de Construcción ICC’s International Green Construction Code 62	
4.1.4	Alineación con los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible).....	64
4.1.5	Breeam (building research establishment environmental assesstment methodology) 65	
4.1.6	Normativas relacionadas con la eco sustentabilidad a nivel nacional .....	65
4.1.7	Consejo Colombiano de Construcción Sostenible: .....	67
4.1.8	Política de gestión ambiental urbana (2008).....	70
	Elementos de una vivienda adecuada .....	77
	Principales conceptos.....	77
5	DIAGNOSTICO TERRITORIAL.....	81
5.1	GENERALIDADES.....	81
5.2	PAMPLONA NORTE DE SANTANDER .....	84
5.3	ECONÓMICO .....	85
5.4	MOVILIDAD.....	86
	MARCO AMBIENTAL.....	86
	CLIMA PAMPLONA.....	87
	GEOLOGIA.....	89
	ESTRATIGRAFIA .....	89
	GEOLOGIA ESTRUCTURAL.....	89
	GEOMORFOLOGIA .....	89
	AREAS CONTAMINADAS.....	90
	CONTEXTO SOCIO ECONÓMICO.....	91

DENSIFICACION URBANA.....	92
POBLACION DANE.....	93
ASPECTO ECONOMICO PAMPLONA.....	94
ANALISIS DEL PAISAJE.....	94
TASA DE DESEMPLEO.....	96
PERIFERIA Y RURALIDAD EN PAMPLONA.....	97
5.5 Caracterización de la población entrevistada.....	97
Barrio Cariongo y vereda Monteadentro.....	98
SECTOR BARRIO EL PROGRESO:.....	101
SECTOR BARRIO CHICHIRA.....	103
SECTOR BARRIO JURADO.....	105
SECTOR BARRIO SANTA MARTHA:.....	105
SECTOR BARRIO SIMÓN BOLÍVAR.....	106
SISTEMAS CONSTRUCTIVOS.....	108
HABITABILIDAD.....	108
ECONOMIA.....	109
ECOSUSTENTABILIDAD.....	110
CONCLUSIÓN.....	111
• ANALISIS DEL PREDIO PIE DE LA CUESTA.....	111
6 FORMULACIÓN DE VIVIENDA MODULAR ECOSUSTENABLE EN EL PERIURBANO DE PAMPLONA NORTE DE SANTANDER.....	113
6.1 CRITERIOS.....	113
6.2 ESTRATEGIAS.....	115
6.3 TURISMO RURAL.....	116
6.4 INFLUENCIA CON EL MARCO TEORICO.....	118
6.5 CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD PARA LA PROPUESTA DE PARCELACIONES.....	122
6.6 ESQUEMA PROPUESTO PLANTA URBANA RURAL.....	130
6.7 Elaboración del proyecto Arquitectónico.....	131
7 CONCLUSIONES.....	141
8 ANEXOS.....	143

9	Bibliografía.....	145
---	-------------------	-----

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Estrategias y beneficios_ eje temático suelo.....	43
Tabla 2	elaboración propia_ incentivos tributarios de la Ley 1715 de 2014 para el uso de la sostenibilidad. ....	66
Tabla 3	Cuadro comparativo enfoque de las políticas públicas. ....	69
Tabla 4	POBLACION DANE.....	93
Tabla 5	ANALISIS SITUACION PAMPLONA.....	96

## INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 2.	Espacio seguro y justo. Fuente: Elaboración propia, a partir de Raworth (2018).....	18
Ilustración 1	Mapa conceptual de diseño .....	19
Ilustración 4	Anexo_ fotografías_ Autoría Jesús Rojo.....	28
Ilustración 5	Anexo_ fotografías_ Autoría Jesús Rojo.....	28
Ilustración 6	Anexo_ fotografías_ Autoría Jesús Rojo.....	29
Ilustración 7	Calculo de Esfuerzos .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Ilustración 8	Planimetría propuesta de vivienda modular sostenible .....	32
Ilustración 9	Propuesta de materiales Sostenibles .....	33
Ilustración 10	Vivienda sustentable en Junín _ (Andes, 2014) Jorge Barrio Nuevo.....	43
Ilustración 11	Esquema simplificado del proceso actual del sector de la construcción en España. CONAMA .....	50
Ilustración 12	Esquema del proceso de la construcción, basado en la economía circular. CONAMA (2018). ....	50
Ilustración 13	Ejemplo de esquema de ciclo de vida de una construcción convencional. Wadel (2009). ....	52
Ilustración 14	Matriz de Análisis de Impactos Aspectos e Impactos Ambientales.....	52
Ilustración 15	Matriz de Análisis de Impactos Aspectos e Impactos Ambientales.....	53
Ilustración 16	Estudio comparado en planta de diversas propuestas; Fuente: (GAUSA, 1998, págs. 24-25) .....	56

Ilustración 17: Aspectos constructivos de propuesta inicial individual.....	58
Ilustración 18 Esquema de usos y circulación del proyecto .....	59
Ilustración 19 Axonometría explotada de estructura.....	60
Ilustración 20 Elaboración Propia en base a Guía práctica para la aplicación de los incentivos ..66	
Ilustración 21 PUNTOS DE VERTIMIENTO NORTE DE SANTANDER .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Ilustración 22 CLIMA PAMPLONA .....	88
Ilustración 23 PENDIENTES_ INCLINACION PAMPLONA .....	88
Ilustración 24 AREAS CONTAMINADAS POR RUIDO Y CURSOS MOVILES.....	91
Ilustración 25 DENSIFICACION URBANA .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Ilustración 26 ANALISIS DEL PAISAJE.....	95
Ilustración 27 Localización Sector Monte Adentro .....	98
Ilustración 28 fotografía del sector Monte adentro, vulnerabilidad .....	98
Ilustración 29 vías de conexión Monte adentro - Pamplona.....	99
Ilustración 30 Anexo de imágenes Sector Monte adentro .....	100
Ilustración 31 Vulnerabilidad Sector el Progreso .....	102
Ilustración 32 Vulnerabilidad sector chichira.....	104
Ilustración 33 Vulnerabilidad sector Santa Martha.....	106
Ilustración 34 Vulnerabilidad Sector Simón Bolívar .....	107
Ilustración 35 Ilustración Bloques - módulos para creación de vivienda Distribución 1 y 2 ...	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Ilustración 36 Distribución 1 Plantas 1 y 2 .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Ilustración 37 Plantas 1 y 2 con reducción de espacios y ampliación por zona	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Ilustración 38 Cortes y topografía adecuada .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Ilustración 39 fachadas.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Ilustración 40 Tipo de uniones.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Ilustración 41 Plano Localización y Vías importantes del lote.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Ilustración 42 Localización del Lote Pie de la cuesta .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Ilustración 43 Clima y Temperatura.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Ilustración 44 Principales características del diseño biofílico.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Ilustración 45 Localización .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Ilustración 46 Biodigestor .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## RESUMEN

El presente proyecto de tesis propone la implementación de viviendas modular Eco sustentable para el sector periurbano del municipio de Pamplona Norte de Santander, mismo que cuenta con zonas dirigidas al desarrollo del hábitat rural, confort, sostenibilidad y economía solidaria, mediante la Arquitectura Modular tanto en elementos como servicios, y la sostenibilidad.

en Novedad al presente proyecto de Tesis consiste en el desarrollo del diseño Arquitectónico de una vivienda modular eco sostenible, argumentado bajo el entorno creado a partir de las consecuencias que trae las Pandemias como el SARS COV 2, con la finalidad de crea espacios apto para el desarrollo de actividades como un desarrollo económico a partir de economías solidarias, sumando la implementación de elementos y actividades eco sostenibles y una nueva tecnología de construcción a partir de módulos que resultan ser más económicos.

## INTRODUCCIÓN

Este estudio se enmarca en la línea de investigación de hábitat y territorio, abordando los problemas referentes al déficit de vivienda, desarrollo económico, satisfacción de servicios y diseño de vivienda, a partir de los cambios culturales que se presentaron frente a las condiciones socioeconómicas y de salubridad a partir de la pandemia SARS COV2.

La propuesta de un modelo de vivienda modular eco sustentable y flexible, surge a partir de las posibilidades para responder desde la disciplina a las afectaciones económicas en la población de bajos ingresos y de actividades económicas informales de la zona urbana. Así, este proyecto se soporta en aspectos teóricos y enfoques conceptuales tomando referencia en la sostenibilidad económica y social, además de la búsqueda de tecnologías de la construcción de bajo impacto ambiental y facilidad en su construcción, teniendo en cuenta la normativa vigente.

Dentro de los objetivos planteados se propone una vivienda modular eco sustentable con espacios flexibles para la ciudad de Pamplona, implementando los criterios de Arquitectura modular y multifuncional, teniendo presente la habitabilidad de los usuarios de diseño, permite reconocer las diferentes variables del municipio, las características de su comunidad, aportando una solución para mejorar la calidad de vida de los usuarios.

La propuesta se estructura en 4 fases: La fase conceptual, donde se identifican teorías, conceptos, tendencias y tipos de construcción modular, además de la norma aplicable a la investigación; la segunda fase es la contextual, donde se aborda el análisis de contexto físico, social y ambiental de la población objeto, de los sectores afectados y potenciales para el desarrollo del proyecto; la tercera fase es la formulación y desarrollo proyectual donde se parte de un diagnóstico territorial y por medio de la propuesta de estrategias de intervención se tiene como resultado lo propuesto como objetivo; como cuarta fase se tiene la preparación y sustentación ante los jurados.

## 1.DESCRIPCIÓN INICIAL DEL PROYECTO

### 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En los últimos años, la calidad de vida en las familias colombiana se ha visto afectada. De acuerdo al Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), teniendo en cuenta las variables para calcular el índice de pobreza multidimensional (IPM) estimó que para el 2019 este era de 36,59%, es decir, que este porcentaje de la población no contaba con techo para vivir, o si bien lo hacía, la calidad de vida era mala.

En Colombia, el déficit de vivienda afecta a 5,1 millones de hogares, de los cuales el 46% afecta al sector rural. Según el DANE (2018), en este escenario el déficit cualitativo es del 57,3%, que carecen de servicios básicos como agua para consumo en 35,9%, manejo de residuos sólidos en 31,8% y alcantarillado sanitario en 26,3%. Además, el déficit cuantitativo es de 23,7%, que suma dos componentes importantes como son acabado inadecuado de muros de cerramiento en 21,16% y la cohabitación con 1,12%. (MINISTERIO DE VIVIENDA, 2020)

De acuerdo a las proyecciones del CENSO 2018 para el 2020, la población perteneciente a la zona rural del departamento de Norte de Santander, era de 337,645 habitantes, una cifra considerable, con unos índices de pobreza y vulnerabilidad, que comparados con los del casco urbano son tres veces mayores, con un 37%, en índice de necesidades básicas insatisfechas, lo que representa un atraso, y un déficit cualitativo, que se debe tratar de manera urgente.

Las condiciones de vida en Pamplona Norte de Santander, especialmente en la zona urbana, han venido presentando problemas de crecimiento debido a la falta de planificación urbana y rural, afectando la calidad de vida de los habitantes, situación que se ve reflejada en la distribución poblacional de la ciudad, como lo muestra el DANE 2019, debido a que, si bien Pamplona cuenta con 35 veredas, la población de estas solamente equivale al 4,59% del total de habitantes.

De acuerdo a la Alcaldía de Pamplona (2020), los índices de pobreza para el sector urbano alcanzaron el 6.52% en NBI, 0.60% en miseria, 0.71% en componente vivienda, 1.74% en hacinamiento, 0.80% en inasistencia escolar y 3.22% en dependencia económica.

Para el sector rural alcanzaron el 30.40% en NBI, 8.39% en miseria, 3.75 % en vivienda, 8.39% en servicios, 16.08% en hacinamiento, 3.91% en inasistencia escolar y 8.99% en dependencia económica

El auge poblacional en la zona urbana originada por la alta demanda de vivienda para estudiantes, para migrantes venezolanos, campesinos, entre otros, debido a las oportunidades de desarrollo, se reflejan en la ampliación y modificación de las viviendas, afectando aspectos económicos, sociales, laboral, de seguridad y prestación de servicios.

Un factor que acentuó la situación anterior, fue la coyuntura de salud, por causa del Covid 19, pues la afectación a las economías familiares, incrementó la movilidad habitacional, hacia sectores periféricos, con ofertas de vivienda acordes con las posibilidades económicas de la población. Es el caso de sectores como Juan XXIII, Simón Bolívar, El Progreso, Barrio Cariongo, entre otros, localizados al borde del perímetro urbano, con tendencia al poblamiento periurbano.

En complemento con lo anterior, se ha podido establecer que también ha aumentado la demanda de vivienda, en población no solo de bajos recursos, que encuentran en los sectores rurales periurbanos, una posibilidad de vivienda.

La demanda de vivienda, con características de flexibilidad, adaptabilidad, eficiencia y eficacia en su construcción, calidad y habitabilidad, sostenibilidad ambiental, social, cultural y económica, que se requiere para el desarrollo de la zona periurbana del municipio, queda insatisfecha por la tendencia local hacia sistemas constructivos, como los tradicionales y convencionales, que presentan impactos ambientales, costos considerables, además de prolongados tiempos de ejecución.

## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Como proponer un diseño de vivienda modular para el sector periurbano del municipio de Pamplona, de acuerdo a teorías, conceptos, tendencias y normativa vigente, dando respuesta a las condicionantes sociales, culturales, económicas, ambientales del contexto y apoyado en criterios y estrategias eco sustentables?

¿Cuáles son las teorías, conceptos, tendencias y norma aplicables a una vivienda modular, necesarios para el funcionamiento del modelo de vivienda periurbano eco sustentable?

¿Cuáles son las características del contexto espacial, social, económico y ambiental del municipio de Pamplona, necesarios para la formulación de un modelo de vivienda periurbana eco sustentable, que se adapte a las necesidades del usuario y respete su modo de vivir?

¿Qué criterios y estrategias de diseño, aplicable a un modelo de vivienda periurbana, polivalente que se adaptan a las necesidades del usuario, que respeten la cultura y costumbres de sus habitantes, amigables con el medio ambiente y multi funcionales, en la distribución de los espacios y el uso de los materiales?

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1 Objetivo general**

Diseñar un modelo de vivienda modular eco sustentable con espacios flexibles en el periurbano del municipio de Pamplona, implementando los criterios de arquitectura modular, teniendo presente la habitabilidad de los usuarios

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Identificar y caracterizar teorías, conceptos, tendencias y norma aplicables a una vivienda modular, necesarios para el funcionamiento del modelo de vivienda periurbano eco sustentable.
- Analizar el contexto espacial, social, económico y ambiental del municipio de Pamplona, necesarios para la formulación de un modelo de vivienda periurbana eco sustentable, que se adapte a las necesidades del usuario y respete su modo de vivir.
- Formular criterios y estrategias de diseño, aplicable a un modelo de vivienda periurbana, polivalente que se adapte a las necesidades del usuario, que respete la cultura y costumbres de sus habitantes, amigables con el medio ambiente y multi funcionales, en la distribución de los espacios y el uso de los materiales.

## **1.4 JUSTIFICACIÓN**

El déficit de calidad de vida en el municipio de Pamplona, Norte de Santander, desde inicios de la pandemia (SARS COV-2), nos muestra la necesidad de garantizar y respetar las dinámicas de habitabilidad en las viviendas, como una forma de mejorar la calidad de vida del usuario, la falta de garantías respecto al acceso a vivienda adecuada según lo establecido por la ONU, dificulta el desarrollo social, económico y ambiental del ser humano. La importancia del proyecto radica en:

La implementación de un modelo de vivienda eco sustentable con espacios flexibles, multifuncionales, generando áreas que se adapten a la habitabilidad del usuario y no de manera contraria.

Así como se estipula en los Principios de la OCDE sobre Política Urbana, se deben adoptar estrategias coherentes, integradas y efectivas para construir ciudades inteligentes, sostenibles e inclusivas, con principios como el aprovechamiento potencial de las ciudades de todos los tamaños, aplicables a la escala de Pamplona, en procura de calidad ambiental y promover una economía baja en carbono. Para esto la organización propone el uso eficiente de los recursos y tránsito a la sostenibilidad, además de acciones hacia la resiliencia en las ciudades hacia los desastres naturales y socio naturales.

Otro principio fundamental que debe llevarse a cabo para resolver la problemática anteriormente mencionada consiste en promover ciudades inclusivas, con oportunidades para el acceso a viviendas, transporte público, salud, educación, empleo, espacio público, entre otras. Además, la promoción a la cultura ciudadana, calidad de vida a toda la población. (OCDE, 2019)

El proyecto responde a las dinámicas de construcción que se han establecido, especialmente a partir del año 2019, desde el cual se han aprobado más de 400 licencias tanto de construcción como remodelación, de viviendas familiares, urbanizaciones, edificios de hasta 10 niveles, desenglobe, divisiones y reconocimientos entre otros requerimientos del sector inmobiliario (Opinion, 2019) no se tiene presente las necesidades, ni los modos de habitar de los usuarios y piden que este se adapte a los mismos y no de manera contraria como debería ser, especialmente cuando los costos para su construcción son altos, de igual manera al vender u arrendarse el inmueble, dejando de lado también la importancia del diseño, primando el valor monetario que se le pueda dar al espacio(m<sup>2</sup>) y dejando de lado su funcionalidad.

Pamplona, responde a la necesidad de implementación de un sistema eco sustentable, teniendo presente los cambios ambientales en los que se ha visto en la última década, y las diferentes problemáticas que presenta en el municipio, en el uso de suelos, especialmente para épocas de lluvia, esto de mano de la arquitectura modular y multifuncional de los espacios, con el fin de priorizar los modos de habitar del usuario, su contexto y entorno, implementando materialidad y espacios híbridos en el diseño, para un mejor respuesta las necesidades del usuario.

En la actualidad las construcciones rígidas o no flexibles en la multifuncionalidad de sus espacios, que no cuentan con espacios verdes, una adecuada iluminación, circulaciones muy angostas, espacios limitados y no modificables, no responden completamente los

modos de habitar y a los cambios que con el tiempo se producen en estas, sino que por el contrario limitan el desarrollo del usuario y la satisfacción de sus necesidades básicas.

Las problemáticas que se quieren resolver con la implementación de este modelo de vivienda modular eco sustentable con espacios flexibles, responden a las necesidades de adecuar o modificar los espacios, debido a las dinámicas de habitabilidad a las que se enfrenta el usuario, tanto a largo como a corto plazo, de igual manera implica en su diseño sistemas y materiales eco sustentables, que representan mejoras en lo ambiental como en lo económico, debido a que solucionan problemas como la reducción del uso de energía, el uso adecuado del agua, la comodidad y el confort generada por la utilización eficaz de los espacios para mejorar el desarrollo, iluminación, ventilación, e implementación de zonas verdes, e incluso aportando y mejorando el eje económico.

## 2 CONCEPTUALIZACION DEL PROYECTO

### 2.1 TEORÍAS Y CONCEPTOS

En el contexto contemporáneo se han visibilizado oportunidades entre tendencias del desarrollo, en donde se observan las que acogen el crecimiento económico y los mercados financieros derivados de la globalización, como las que priorizan el desarrollo humano y el reconocimiento del ambiente como sujeto fundamental y par del hombre para un desarrollo integral del territorio.

En este sentido propuestas como la de Raworth (2018), que se origina desde la economía, reflexiona sobre el futuro esperado para la comunidad global de seguir con el modelo económico tradicional. En este sentido, es necesario replantear el futuro de hacia lo que define como un espacio que se debe caracterizar por dos componentes como la justicia y la seguridad. Así, este espacio se construye en equilibrio social y medio ambiental.

Al contextualizar el problema presentado en las comunidades de estudio, guarda relación con lo planteado por la autora pues las deficiencias de servicios públicos, los ingresos y empleo, educación, la participación social, salud, seguridad alimentaria así como en conjunto la equidad social y la equidad de género, constitutivas de la base social, demuestran la tensión hacia el componente ambiental, expresado como los cambios de uso del suelo, la trasgresión de la frontera agrícola y por tanto la afectación de la seguridad alimentaria y la pérdida de diversidad, el excesivo consumo de agua, la contaminación en las diversas formas, que exigen de la población responsable, definir el techo ambiental. Solo así, se encaminaría hacia procesos de planificación y desarrollo del territorio, en concordancia con las necesidades humanas, la inclusión social y satisfacción de los derechos humanos y del par, el medio ambiente.

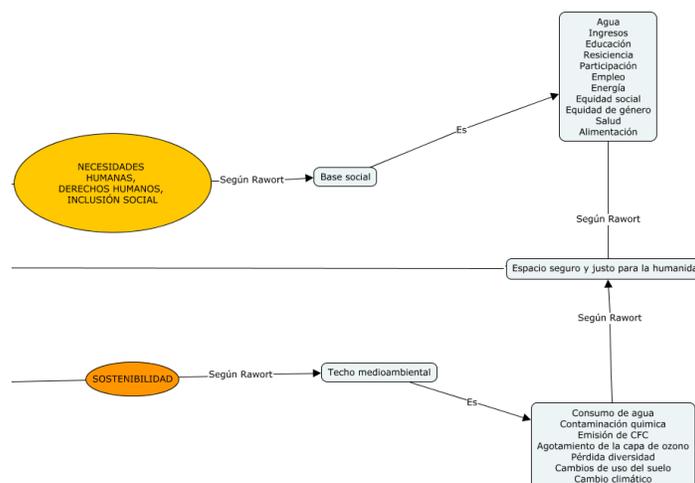


Ilustración 1. Espacio seguro y justo. Fuente: Elaboración propia, a partir de Raworth (2018)

Así, la vivienda como estructurante del habitat, y escenario de las actividades humanas, deben responder con el medio ambiente, configurando una vivienda que reúna los componentes ambiental y social, o una vivienda eco social. Dando respuesta a Rawort (2018), esta vivienda debe estar enmarcada por conceptos como:

Construcción modular, que Wadel (2009), refiere a características asociadas al ahorro energético, flexibilidad, agilidad para la construcción, las condiciones térmicas y acústicas y el bajo impacto ambiental, entre otras. Algunas de las mencionadas están incluidas en los otros conceptos propuestos;

La habitabilidad que debe tener en cuenta los espacios, privados, familiares, de servicios, el acceso físico, los espacios complementarios, y aspectos asociados iluminación, ventilación y la adaptabilidad;

La sustentabilidad o eco sustentable, está enfocado al uso eficiente de los recursos, la construcción sostenible, el acceso a servicios básicos, mitigación de la pobreza, estrategias de cooperación y prácticas sostenibles;

La economía se reconoce en el ámbito de lo popular y solidarios, que para Gomez, Fajardo y Cadena (2018), deben reconocer la reproducción de la unidad en el escenario de lo doméstico, prevalecer el trabajo sobre el interés capitalista, la reciprocidad y la economía solidaria además del auto empleo; y

Vivienda periurbana, dando respuesta a tendencias entre la ruralización y la nueva ruralidad, interpretando la posibilidad de ocupar entornos donde conviven armónicamente lo social urbano y lo comunitario rural, en un entorno natural.

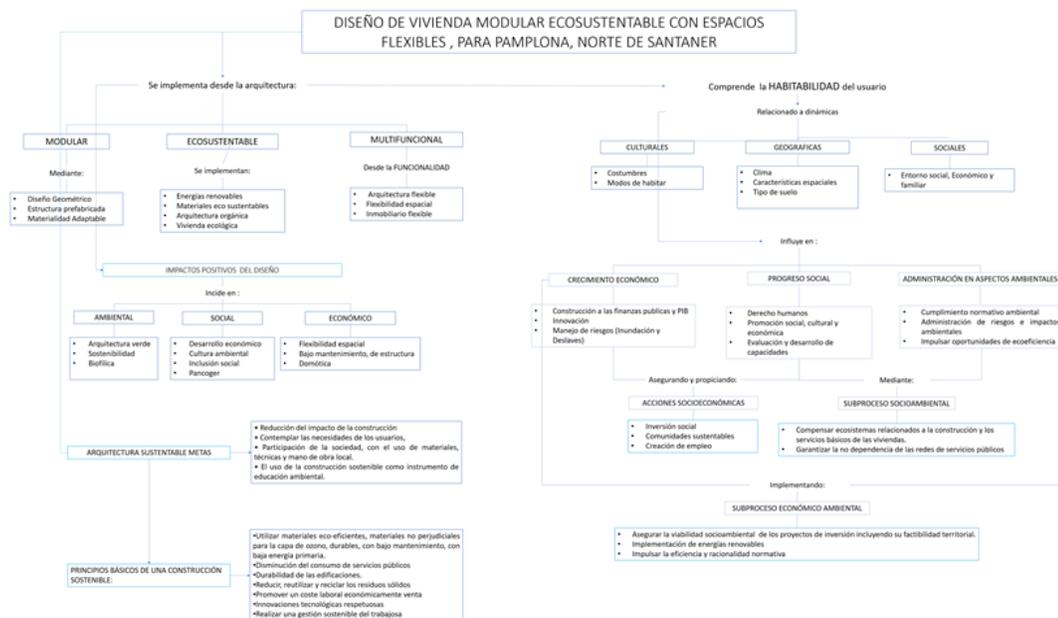


Ilustración 2 Mapa conceptual de diseño

### 2.1.1 Construcción modular

Han entrado en la historia de la Arquitectura por su innovación, sin embargo, en el siglo XXI todavía existe una falencia al momento de construir, debido al proceso de mejora entre la fabricación en taller e industria, generando eficiencia en los procesos, probar y comparar, registrar la mejora y volverlas a introducir en la cadena de valor de un proyecto arquitectónico es lo que conocemos como el modularidad.

Al ser un proyecto modular se da la oportunidad de estudiarlo de diferentes maneras, de economizar tiempo y costos en transporte y armado en el terreno, nos proporciona igualmente la posibilidad de diferentes materialidades para fachadas y revestimientos interiores y exteriores, que se adecuan a la estructura principal. Se caracteriza por la rapidez y flexibilidad en la construcción. Además, tiene la capacidad de adaptarse a diferentes entornos con diversidad de condiciones como clima, geografía, terreno y de ampliarse, respetando la funcionalidad del diseño en luces, sombras y termodinámica del proyecto. (Yunis Lama, 2011)

El diseño modular en la arquitectura, combina una serie de términos representativos, como lo son:

- Diseño geométrico, que cumple un papel de importancia, ya que se adapta a cualquier espacio, aunque por lo general es sencillo, resulta atractivo al crear efectos visuales que modifican virtualmente las proporciones y dimensiones de los espacios en general, jugando con la profundidad del espacio. (Batidora Creativa)
- Estructura prefabricada, que consiste en el ensamblaje de ellos elementos entre sí para conformar una estructura más resistente que responda a las necesidades estructurales de la vivienda modular.
- Materialidad adaptable que requiere la pertinencia de los materiales para la construcción de la vivienda modular que no afecte al medio ambiente, sino que se adapte al mismo. En las viviendas modulares se implementan materiales como la madera que resulta ser muy resistente frente a fenómenos meteorológicos y con una alta durabilidad, material puede ser obtenido de la misma región o importado sin afectar al medio ambiente, ya que estas maderas son cultivadas, tratadas especialmente para este uso. Además de ser una estructura resistente luce un aspecto exterior e interior atemporal y muy versátil, sencillamente combinable con cualquier otro elemento.

### 2.1.2 Habitabilidad

López (2010), concluye que la relación de habitabilidad y arquitectura es indisoluble. Y en su recorrido por la historia de la arquitectura recupera criterios como la eficiencia en las distribuciones y el uso; las condiciones de iluminación y relación con los espacios internos; además del lugar de localización. La habitabilidad ha estado vinculada no solo a las condiciones físicas del espacio habitable, pues de acuerdo al autor las condiciones simbólicas del habitar son parte fundamental y no excluida de los avances tecnológicos.

Dos aspectos fundamentales que complementan la habitabilidad son la multifuncionalidad y la flexibilidad espacial.

### 2.1.3 Multifuncionalidad

Desde la implementación de la multifuncionalidad en la arquitectura, el diseño de una vivienda que cumpla con esta característica de diseño nos plantea diferentes ventajas como lo son la diversidad y la practicidad en función de los espacios, lo que garantiza la posibilidad, de solo contar con algunos espacios fijos de referencia en el diseño y que a su vez permitan adaptar las medidas de los diferentes espacios, proporcionando de esta manera diversas soluciones sin grandes cambios, ni costos, en lo que conocemos como multifuncionalidad habitable, es decir, un diseño arquitectónico que implemente en su formulación, el diseño modular, práctico, útil, eficiente y flexible con el fin de solucionar y aportar en favor de las dinámicas de habitabilidad del usuario.

El arquitecto Aldo Van Eyck, ilustra como una estructura tiene un orden adaptable por su multifuncionalidad. Según él entiende la arquitectura: como “una dialéctica entre forma y usuario, en la que la primera aporta un refugio abierto a los usos alternativos, y donde la definición de espacio existe mientras sea apreciada”.

Establece relaciones a través de espacios delimitados por elementos de cerramiento, estructurales, cubiertas, además de estrategias de diseño asociadas a la adaptación a las condiciones topográficas, adaptadas a las necesidades de los usuarios. (Vélez, 2014)

La multifuncionalidad responde a la necesidad de una perspectiva diferente, que busca establecer la necesidad de una mejor configuración espacial como una solución a la utilización de los espacios, la aplicación de la flexibilidad espacial implica la creación de algo que pueda desempeñar varias funciones con ayuda de diferentes mecanismos y la evolución de forma.

Los anteriores conceptos arquitectónicos responden a las dinámicas de habitabilidad del usuario, es por ello que para hablar de vivienda, debemos tener presente que es el hábitat, ya que no es solamente el lugar en el que guardan los muebles o enseres, o un albergue que nos protege del clima y los peligros, sino que, por el contrario, se relaciona con garantizar el desarrollo social, cultural y económico, respetando las costumbres, modos de habitar y las características del entorno en el que se desarrolla el usuario, lo que implica que el habitar es una condición inherente al humano que no está sujeta a lo perceptible, sino que también a lo natural, lo construido, lo secular y lo sagrado. (ROA, 2016)

Es importante diferenciar el hábitat adecuado (HA) “y el hábitat popular, que se dan relacionados debido a la necesidad del ser humano de encontrar oportunidad que les permitan alcanzar su plenitud de vida en reciprocidad y solidaridad con la comunidad, configurando el espacio social y el territorio. (Guidiño, 2009).

#### 2.1.4 Flexibilidad espacial

Las viviendas deben tener como característica la posibilidad de adaptarse a lo largo de su ciclo de vida, a los cambios de las necesidades y los requerimientos de las personas usuarias y de su entorno. (Mallén, 2012)

La flexibilidad del proyecto debe ofrecer una respuesta a los cambios en el uso o función de los espacios, según la concepción técnica y constructiva, permitiendo la posibilidad de transformar los espacios y su capacidad de adaptación según las necesidades propias de los modos de habitar del usuario, durante la vida útil de la estructura.

Al ser un proyecto modular, multifuncional, las dinámicas de flexibilidad del mismo ofrece la garantía de un bajo mantenimiento en las estructuras, esto siempre que el tipo de materialidad se adapte al clima, a la funcionalidad, seguridad y requerimiento estructural, además de la necesidad social y al presupuesto.

#### 2.1.5 Eco sustentabilidad

La eco sustentabilidad es aquella que crea o utiliza los espacios habitables y se caracterizan por la división en parcelas sostenibles, el uso eficiente y responsable del agua, el aprovechamiento energético, uso de materiales adecuados con baja generación de residuos y el mantener unas condiciones de habitabilidad.

La relación con el medioambiente se soporta en fundamentos el respeto e integración por las condiciones ambientales preexistentes, los materiales de bajo impacto además de procesos de construcción eficientes y responsables con el medio ambiente. Para el logro de estos, es necesario implementar estrategias de planeación y control, minimizando la huella ecológica, entre otros. (Colmenares, 2016).

En complemento con lo anterior, las viviendas ecológicas o bio climáticas, se logran con condiciones óptimas de habitabilidad, minimizando el consumo energético, el emplazamiento del proyecto, las condiciones ambientales, naturales y construidas del entorno. (Colmenares, 2016)

- Arquitectura verde y sostenibilidad.

En la actualidad se presenta una tendencia hacia la arquitectura verde, que se corresponde al consumo de materiales amables con el medio ambiente, permitiendo determinar a los edificios como sostenibles.

El diseño sostenible, se ha reconocido en la arquitectura por intervenciones en donde se reduce el impacto que puede generar la construcción en el medio ambiente. Se ha podido observar que en varios autores, se en el corto tiempo han logrado posicionarse las construcciones con una visión de consumo responsable, pues alternativas a la convencional, o con mejoras a esta, tienen además de aceptación, mediadas de control ante impactos de orden ambiental, verificables por indicadores adoptados por entidades competentes. Algo interesante de esta situación, que estas intervenciones no están al margen de los procesos de planeación y construcción, ni de criterios de economía, ni eficiencia constructiva. (Morales, 2010)

Este tipo de arquitectura se encuadra en el desarrollo sostenible y se debe plantear como una meta que apela a la razón y a la ética, ya que implica un beneficio tanto material como espiritual de las personas. En el enfoque social, tiene como objetivo el desarrollo integral, completos y con las mismas oportunidades, de la población y en la arquitectura, de los habitantes.

Se han planteado tres criterios para la construcción sostenible. El ambiental, en cuanto a la responsabilidad ante los ecosistemas, pues se interpretan como patrimonio y por tanto la responsabilidad exige un equilibrio en el consumo y retorno; en lo social, se reconoce al hombre y la sociedad transformando el medio ambiente, en procura de su desarrollo. Esto lo hace acreedor de satisfacer sus necesidades de hábitat, que incluye servicios de vivienda, educación, salud, trabajo, entre otros; y el económico, que integrados a los anteriores, el hombre no solo satisface sus necesidades básicas, además busca una rentabilidad, que se interpreta desde la inversión, que retribuye trabajo incluyente, uso y transformación eficiente de los recursos, sin amenazar el futuro sustento de energía y agua gracias a la implementación de políticas estratégicas. (Yamasaki, 2011)

La sostenibilidad en un proyecto arquitectónico no debería ser considerado como un factor que le agrega valor al proyecto, porque es innovador o diferente, sino una necesidad y un requisito en el funcionamiento del mismo, por los valores agregados que

representa, en cuanto al cuidado del medio ambiente, y la economía del usuario, el equilibrio que garantiza en cuanto al consumo de recursos naturales, ya sea en la implementación del mismo ( la materialidad) o a futuro, y en los gastos del usuario, producto de la implementación de energías renovables y medios alternativos para la satisfacción de las necesidades básicas . Gracias a que son sistemas que se complementan tanto en el cuidado del medio ambiente, la calidad de vida del usuario y aportan al desarrollo económico, debido a las ventajas que representa a futuro para los modos de habitar de quien va a utilizar este modelo de vivienda.

- Biofilia

En complemento con lo anterior, se debe mencionar el enfoque biofílico que ha permeado a la arquitectura y promueve la interrelación entre el ser humano y la naturaleza, además de su aplicación en el entorno, valora la relación del ser humano con su par, el ambiente. Esta relación que debe interpretarse en doble sentido, debe beneficiar tanto a la naturaleza como al hombre por su aporte al bienestar, pues la relación del hombre con lo natural favorece la sensación de tranquilidad, lo que implica en el proceso de diseño urbano y/o arquitectónico, el adoptar espacios que integren al hombre con la naturaleza, como conexión intrínseca al desarrollo del hombre, en procura de la vida plena, en palabras del autor. (Jiménez, 2020).

La implementación de arquitectura eco sustentable con enfoque biofílico, tiene como meta la reducción del impacto de la construcción en el medio ambiente, la priorización de las necesidades de los usuarios en el diseño arquitectónico, la implementación de mano de obra y materiales locales y el uso de la construcción sostenible como instrumento de educación ambiental. Entonces la vivienda no es solo un lugar en el que se está, también está relacionado con los modos de habitar y los entornos a los que se enfrentan los usuarios, debido a que también plantea la necesidad de una conciencia ética entre lo construido y lo natural, potenciando el bienestar del usuario, de mano con una mejor calidad de vida, procurando un rendimiento en todos los aspectos, mediante un diseño que permita involucrar de forma natural y optima los espacios verdes, necesarios, tanto en el interior como en el exterior, respetando las dinámicas de habitabilidad del usuario. (Pau, 2015).

#### 2.1.6 Economía popular y solidaria

Para el abordaje de este concepto es necesario retomar el espacio seguro y justo para la humanidad que debe equilibrarse entre el techo ambiental y la base social. (Raworth, 2018). Sin embargo, este tipo de economías plantean una dualidad entre la informalidad

y la legalidad, entre las economías de acumulación o de subsistencia, entre la pobreza y la dignificación de los espacios productivos. (Gago, Cielo, & Gachet, 2022).

Si bien las economías populares corresponden a circuitos económicos establecidos y dinámicos, la población que accede a ellos tiene como característica la capacidad de adaptación, de manera particular o individual seguida por la construcción de colectividades, relacionadas por vínculos de necesidad, de solidaridad. De acuerdo a los autores, los vacíos normativos estimulan la permanencia en esta situación, como defensa a las cargas fiscales que significa la legalización de las actividades. Una alternativa es la formalización hacia la asociatividad, cooperativismo o la agremiación, aunque en los entornos de economías familiares de subsistencia, no es frecuente.

Las demandas económicas son afines a los conflictos sociales y a los conflictos de uso del suelo urbano, rural y de las viviendas. Al mismo tiempo estos conflictos como reacción a una situación problemática, tienden al reconocimiento de comunidades o sociedades, es decir al reconocimiento de identidades. Así, estas identidades, estos conflictos, al ser de las comunidades y sociedades, tienen efecto en el territorio y en la vivienda, por tanto, es necesario su reconocimiento y la implicación como forma del habitar.

#### 2.1.7 Territorio periurbano

El crecimiento exponencial de los centros urbanos desde mediados del siglo XX, ha ocasionado la ocupación de terrenos rurales. Esta dinámica ha recibido diferentes nombres de acuerdo a las características de ocupación, los usos y su intensidad, entre otros. Estos territorios de borde donde se funden dos conceptos, para algunos antagónicos como lo urbano y lo rural, la ciudad y el campo, el ciudadano y el campesino. Por esta razón el territorio periurbano es una zona de frontera compleja, social, económica y ambiental. (Feíto & Barsky, 2021).

Según los autores, el funcionamiento de estas zonas, es dinámico y esta en constante reestructuración, como territorios de oportunidad. El conservar atributos de lo rural, contribuye a la seguridad alimentaria en diferentes escalas que van desde lo comunitario hasta incluirse en cadenas de comercialización local o regional. Sobre lo anterior, es necesario analizar las características sociales y económicas que incidan efectivamente en las actividades de producción y en el sector de la economía en que se ubican.

En el caso en particular, la demanda de tierras fértiles, la tenencia de la tierra, la disposición de agua, de insumos agrícolas, de tecnologías, de los salarios, complejizan el panorama de la producción, que en el territorio local responde a agricultura de núcleos

familiares y no corresponden a las Unidades Agrícolas Familiares, como sí a Unidades doméstico-productivas integradas. (Feíto & Barsky, 2021).

La visión transdisciplinar de estas unidades, permite un acercamiento a los conceptos antes mencionados. Una aproximación al funcionamiento se puede obtener desde la ecología que analiza las relaciones metabólicas entre sus componentes, para la transformación integrada de los recursos disponibles, sin embargo, o es la única visión o interpretación analógica, funcional y/o geométrica.

Una situación siempre presente es la tendencia a transformación de estos espacios e integración al tejido urbano con un modelo de ocupación y producción establecido, y la transformación progresiva de estas zonas de borde, que hará parte de la constante responsabilidad de quienes ordenan el territorio, de los actores donde cuenta la comunidad académica.

### **3 TENDENCIAS**

De acuerdo a las necesidades de referencia, para la realización del proyecto de vivienda modular Eco sustentable con espacios flexibles para la ciudad de Pamplona de Norte de Santander, se tomaron como referencia algunas bases teóricas de libros, formulaciones de proyectos de grado y proyectos ejecutados, esto con el fin de tener referencias que nos permita la formulación correcta para cumplir con los objetivos planteados.

El proyecto cuenta con conceptos arquitectónicos y de diseño característicos, modular, habitable y eco sustentable, que distinguen el diseño de una vivienda convencional a innovadora y funcionalmente adaptable a los modos de habitar del usuario, que permita el desarrollo social y económico, respetando el medio ambiente.

En la investigación sobre proyectos que guardan relación con arquitectura modular se tiene:

#### 3.1.1 Sistema abierto de viviendas modulares sostenibles (SAVMS) / CSO Arquitectura.

- Autores: CSO arquitectura\_ Oficina de Arquitectos
- Año: 17 de noviembre del 2012

- **Objetivo general:** La realización del proyecto tiene como objetivo principal diseñar un modelo de vivienda modular con un sistema industrializado abierto, que se adapte a las necesidades del usuario, cuya realización sea corta comparada a una vivienda convencional y que cuente con la implementación de sistemas sostenibles a un precio fijo.
- **Metodología:** El proyecto arquitectónico se desarrolla utilizando una metodología con enfoque cualitativo, al centrarse en las necesidades del usuario, de manera participativa en el diseño, permitiendo la adaptabilidad de los espacios y de los acabados de acuerdo al gusto o necesidad del usuario.
- Este sistema presenta algunas ventajas como:
  - Precios competitivos, como producto de la industrialización
  - Mejores tiempos de ejecución, respecto a la construcción tradicional.
  - Flexibilidad, al permitir adicionar módulo, para crecer o decrecer la vivienda, debido en buena parte a su sistema de junta seca.
  - Bajo nivel de residuos.
- **Conclusiones:** De acuerdo a lo planteado en la formulación del proyecto, el mismo se compone de la combinación de una serie de módulos, que proporcionan diferentes posibilidades y se adaptan a las posibles funciones de la vivienda, según las necesidades del cliente.
- **Fotografías del proyecto**



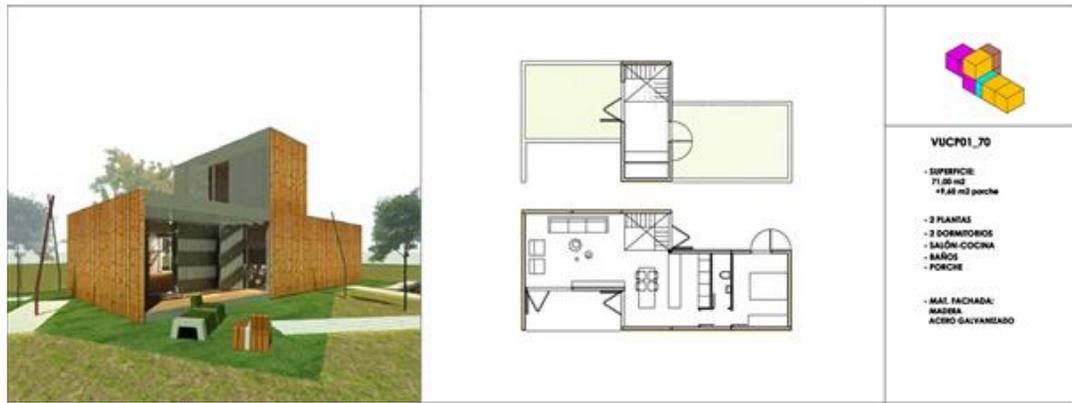


Ilustración 3. Fotografía. Fuente: Jesús Rojo

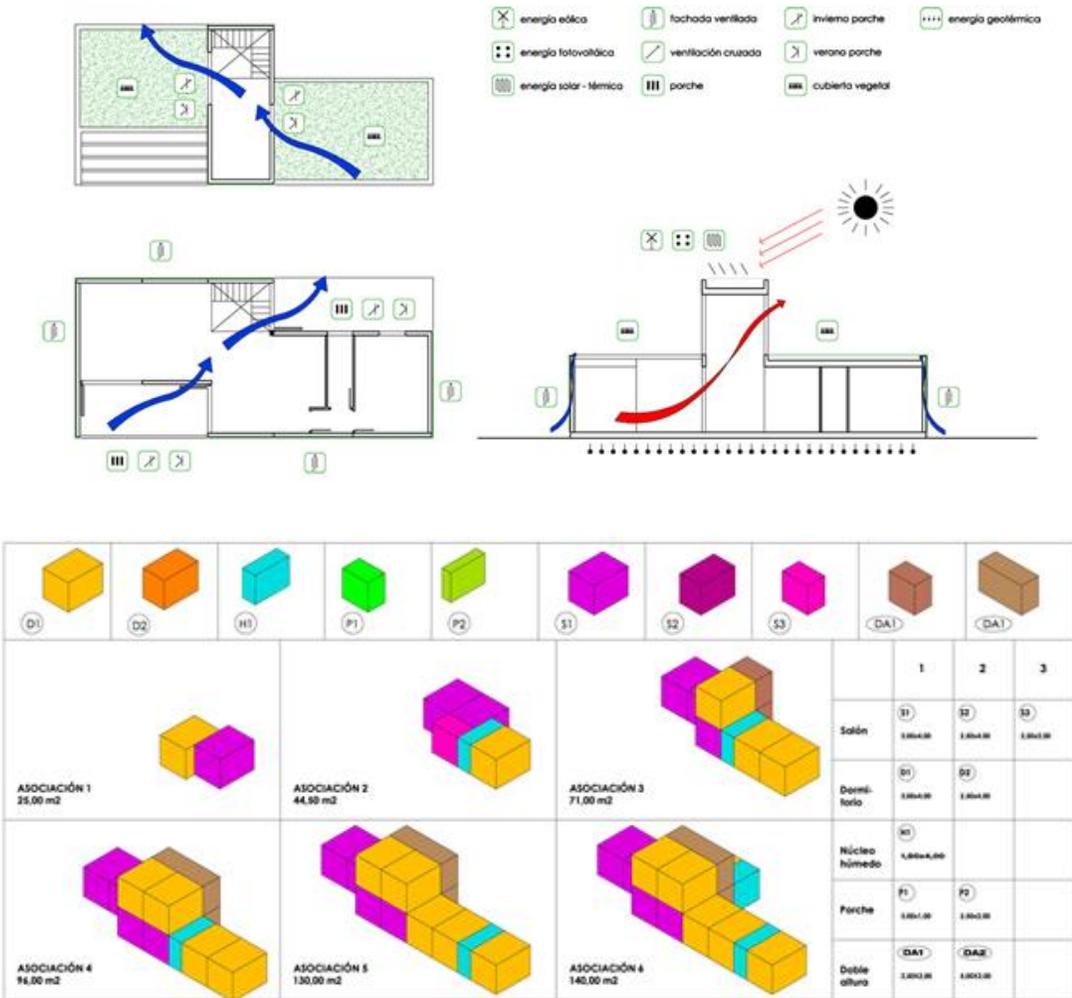


Ilustración 4 Anexo\_ fotografías\_ Autoría Jesús Rojo



PORCELÁNICO + CHAPA MINIONDA  
GALVANIZADA



VIROC + MADERA



MADERA + CHAPA MINIONDA GALVANIZADA

*Ilustración 5 Anexo\_ fotografías\_ Autoría Jesús Rojo*

- Aportes: El proyecto, Sistema abierto de viviendas modulares sostenibles (savms) / cso arquitectura, es un proyecto de gran importancia para la formulación y realización de nuestro proyecto (Diseño de vivienda modular eco sustentable con espacios flexibles), debido a que nos proporciona tantas bases de formulación en el diseño y en la aplicación del mismo respecto a las necesidades del usuario.

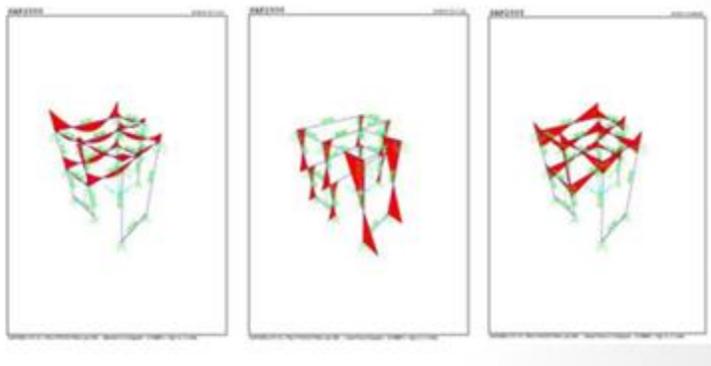
Se muestran las diferentes posibilidades en la configuración de un diseño modular, que responden a los modos de habitar del cliente, sin dejar de lado la importancia de la sostenibilidad ambiental en la construcción, aplicándola incluso en su materialidad.

### 3.1.2 Propuesta de vivienda modular sostenible

- Autores: Marta Rodríguez Moreno y Nerea Sánchez Pardo.
- Año: 2013
- Objetivo general: El proyecto muestra los más relevantes para la realización de una vivienda modular de estructura prefabricada.
- Metodología: En este proyecto se observa una metodología con enfoque mixto (investigativa y aplicada). Al investigar los posibles requerimientos y diferentes opciones en la realización del mismo.
- Hallazgos: Si bien el proyecto nos presenta diferentes criterios de gran importancia para la realización de nuestro proyecto (Diseño de una vivienda modular eco sustentable con espacios flexibles), los siguientes conceptos son los que más se adaptan a las necesidades y problemáticas que se quieren resolver en su implementación.
  - Sistema de construcción Cradle to Cradle:
    - Salud material
    - Reuso de materiales
    - Implementación de energías renovables
    - Uso responsable del agua
    - Responsabilidad ambiental y social
  - Sistema de construcción Leed:
    - Enfocado a la sostenibilidad
    - Uso responsable del agua
    - Uso de energías renovables
    - Uso eficiente y responsable de recursos
    - Calidad y habitabilidad
    - Innovación tanto en diseño como en la construcción
    - Responde a la conciencia ambiental

- Con respecto a la estructura prefabricada:
  - Lugar de implantación de la vivienda
  - Los materiales disponibles
  - Aplicación de criterios de sostenibilidad
  - Procura un bajo impacto económico
- Relaciona los materiales de acuerdo a su función, que deben corresponder a características como:
  - Conductividad eléctrica
  - Resistencia esfuerzos de:
    - Compresión
    - Tracción
    - Conductividad térmica
    - Corrosión
    - Impacto mecánico
- Conclusión: El proyecto propuesta de vivienda modular sostenible, nos presenta las opciones o posibles diseños en la implementación de una vivienda modular sostenible, ya sea en diseño modular, ejecución y montaje, transporte, aplicación de materiales sostenibles y viabilidad económica respecto a las diferentes posibilidades de diseño y configuración. (Rodríguez & Sánchez, 2013)
- Anexos

Cálculo de esfuerzos:



*Ilustración 6. Cálculo de esfuerzos. Fuente: Rodríguez Moreno y Sánchez Pardo, 2013)*

- Pesos propios y cargas permanente
- Sobrecarga por el uso
- Sobrecarga por la nieve

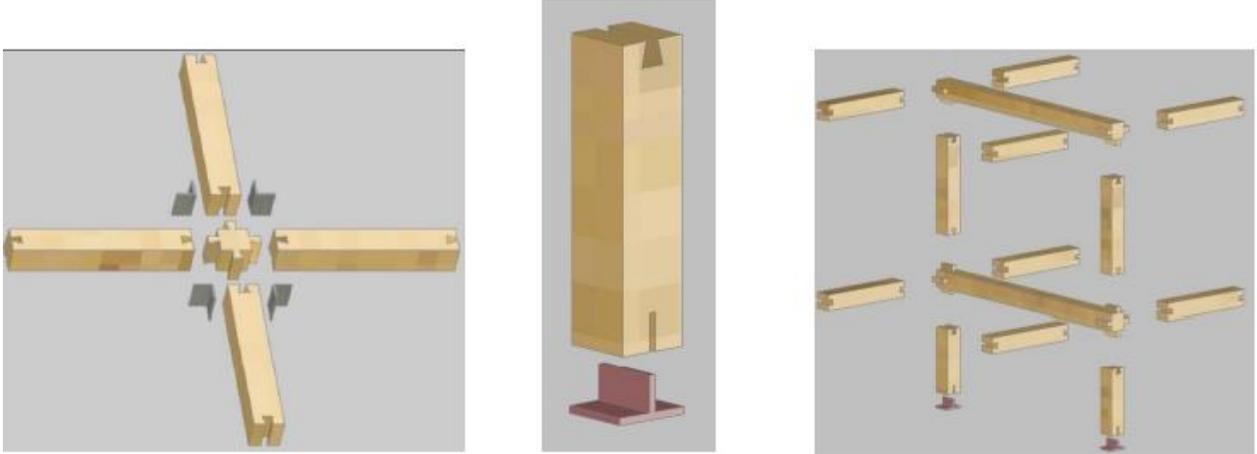
- Sobrecarga por el viento
- Solicitaciones sísmicas
- Solicitaciones térmicas

- Opciones de diseño

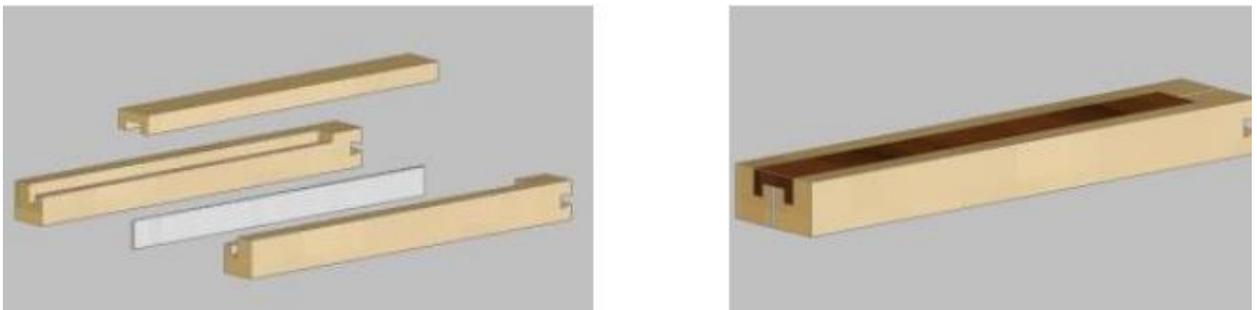


*Ilustración 7 Planimetría propuesta de vivienda modular sostenible. Fuente: Rodríguez Moreno y Sánchez Pardo, 2013)*

- Uniones en estructura de madera:
  - Cola de milano



- Diente de perro con pieza de ensamble



*Ilustración 8 Propuesta de materiales Sostenibles. Fuente: Rodríguez Moreno y Sánchez Pardo, 2013)*

- Aportes: Se muestran criterios ambientales de diseño que son: sistema Cradle to Cradle y el Sistema leed, que dan a conocer conceptos tanto teóricos como de diseño, que hacen viable la formulación y construcción de una vivienda modular eco sustentable con espacios flexibles, y que ofrece la posibilidad de adaptarse a las necesidades del usuario, al terreno, presupuesto, espacialidad y materialidad, sin perjudicar en ningún momento la calidad del proyecto.

De igual manera presenta la importancia de la estructura fija, su materialidad y durabilidad en la viabilidad del diseño arquitectónico, al ofrecer un referente de posibles estructuras.

### 3.1.3 Propuesta de vivienda modular sostenible HABITAINER: Reutilización de contenedores para un hábitat flexible y permeable

- Autor: John Jairo Cardozo Torres
- Año: 2015
- Objetivo general: Proponer una solución de vivienda con la reutilización de contenedores y recuperar el espacio público. Se pretende la integración de la comunidad y fortalecer el escenario de lo social, económico y ambiental, fomentando la apropiación por el lugar habitado.
- Metodología: En este proyecto se observa una metodología con enfoque investigativa ya que analiza la problemática, recopila datos sacando conclusiones para así plantear una solución.
- Análisis sostenible
  - Recursos naturales: Entre los recursos que aprovechables están la energía solar, para el acondicionamiento térmico de la vivienda, además de los vientos y las cubiertas jardín. Además, se plantea el proveer agua para riego y lavado, de la lluvia. Como aislamientos térmicos se utilizan lana de oveja y cáñamo propios de la zona. Así la vivienda será cálida, fresca, con riego y aislamientos.
  - También fueron instalados, accesorios para economizar agua, en los diferentes puntos hidráulicos.
  - Prefabricación y fabricación in situ.
  - Implementación de recursos Reciclados, Reutilizados, Recuperados.

Recuperados: Entre los recursos aprovechados se tienen los contenedores desechados de puerto, perfilaría metálica, tableros aglomerados de fibra de madera, recubrimiento de cubierta a base de residuos de vidrio, paneles decorativos a base de residuos de vidrio y canicas usadas, lavadora frigorífico y horno (reestructurados a base de cartón), terrizo a base de residuos de vidrio, etc.

Reutilizados: Entre los recursos reutilizados se cuentan perfiles metálicos de la escalera, vigas de cubierta inclinada, paneles de cubierta inclinada, listones del interior y exterior de los contenedores, elementos decorativos, mobiliario a base de elementos laminares, lámparas, adoquines, electrodomésticos, aparatos sanitarios, y materiales en buen estado provenientes de desmontes y demoliciones.

Reciclados: Entre los materiales reciclados se cuentan vidrio, polietileno y tubería de polipropileno, materiales metálicos, muebles fijos de cuarzo, mosaicos, láminas de zinc, etc.

Con lo anterior se logra:

- Energía: Reducción del consumo.
  - Construcción: Menos tiempo de construcción y consumo de energía.. Los materiales utilizados se han fabricado con una cantidad mínima de energía.
  - Uso: Alta capacidad de condicionamiento térmico, ante las condiciones atmosféricas y con bajo consumo energético. Con lo anterior se logra, optima climatización por efecto invernadero y por un sistema de calefacción el suelo y paneles solares en cubierta, además de calentadores de agua solares.
  - Desmontaje: La facilidad del montaje y desmontaje, permite la recuperación de todos los materiales e implementarse en otras construcciones. Además, el montaje se realiza en seco.
  - Uso de fuentes de energía alternativa: Se utiliza energía solar para calefacción por suelo radiante y evaporación de agua para frescos de aire; solar fotovoltaica para generar la electricidad que necesita la vivienda; y geotérmica como sistema de frescos del aire aprovechando las bajas temperaturas existentes bajo tierra, por calefacción geotérmica.
  - Disminución de residuos y emisiones: La vivienda no genera ningún tipo de emisiones, ni residuos, con excepción de los orgánicos.
  - De la salud y el bienestar humanos: Los materiales empleados son ecológicos y saludables, sin emisiones que afecten la salud humana. Del mismo modo, la vivienda se ventila de forma natural, y aprovecha al máximo la iluminación natural.
  - Disminución del precio del edificio y su mantenimiento: Su construcción a un precio muy reducido, a pesar del equipamiento ecológico que incorpora. Del mismo modo, la vivienda necesita muy bajo mantenimiento: limpieza habitual, y tratamiento bianual de la madera a base de aceites vegetales.
- 
- Conclusión: El proyecto muestra como la tecnología ha influenciado en todos los temas mostrándola como útil e importante, dando utilidad más prolongada a elementos que se consideraban como desechos pero que aún se podían reutilizar como el caso de los contenedores. Por lo tanto es necesario utilizar la tecnología como un aliado de la sostenibilidad, para poder crear sistemas de implementación masiva que den soluciones oportunas en respuesta al deterioro de los recursos naturales.

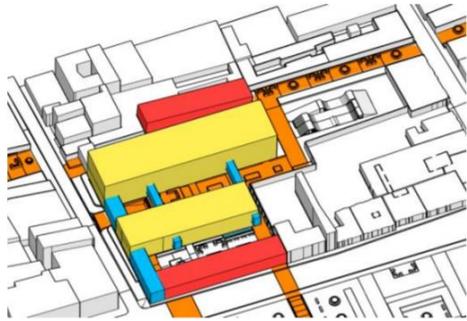
- Aportes: El proyecto HABITAINER REUTILIZACIÓN DE CONTENEDORES PARA UN HÁBITAT FLEXIBLE Y PERMEABLE 2015, representa una parte del proyecto generándola justificación de la vivienda modular sostenible la cual parte de la reutilización de elementos que se consideraron desechos como lo son los contenedores, sin generar daños u impactos al medio ambiente, mostrando otra opción de generar vivienda con bajos costos y disminución de consumo de servicios representados en su economía.

Los aspectos a tener en cuenta son:

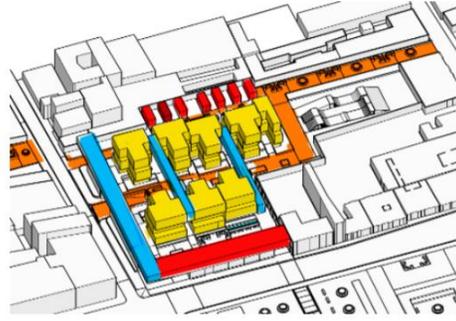
- El análisis sostenible enfocado a los recursos naturales, recursos fabricados, recuperados y reutilizados.
- Disminución del consumo energético enfocados a la construcción, el uso y el desmontaje
- La utilización de energías renovables
- Disminución de residuos



Figura 18 IMPLANTACIÓN

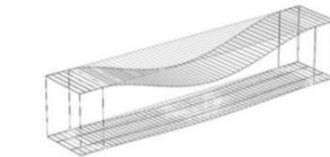
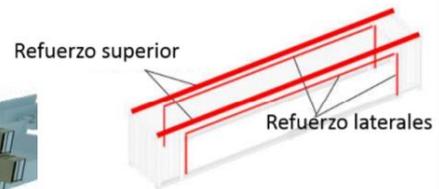


Propuesta volumétrica



Propuesta operativa

- Estructura y reforzamientos



Deformación del container por vanos

- Aproximación realista





#### 3.1.4 Casa plegable M.A.DI

- Autores: Renato Vidal
- Año: 2017-12-27
- Objetivo general: Garantizar que la vivienda se construya con materiales seguros, de alta calidad, con certificado antisísmica, para generar una idea de vivienda para los que buscan casa temporal o están en constante cambio de residencia.
- Metodología: El proyecto implementa una metodología de tipo descriptiva al referirse al diseño de la investigación, apoyándose en la investigación de referentes tanto teóricos como prácticos que respondan a los objetivos planteados con antelación.
- Hallazgos: No hay limites para la implementacion de la cantidad de modulos que se pueden montar , asi permitiendo que la casa pueda tener diferentes tamaños.
- Características :
  - No se necesita de una base en concreto
  - Se puede ubicar directamente en el suelo

- Si se opta por fijar la residencia por un largo periodo, se aconseja construir la casa sobre estacas y cimentación que las entrega la misma compañía.
  - Estructura personalizada con paneles solares, sistema de tratamiento de agua gris, iluminación LED
  - Paredes revestidas con laminas en madera, acabados en yeso, aluminio, fibra natural y mármol
- Conclusiones: Las viviendas modulares y plegables se convierten en una solución inmediata para aquellos que buscan viviendas económicas, diseños confortables y además se pueda llevar a cualquier lugar, con un ensamble en menos tiempo (6 horas) y sin necesidad de mano de obra calificada.

Tiene un sistema particular de construcción que le permite el plegamiento. hace que pueda plegarse sobre sí misma. Además, cuenta con condiciones para el cumplimiento de sismo resistencia y sostenibilidad.

- Aportes: El uso de la vivienda plegable su construcción cuenta con una clase de energía menor tipo B, con un área mínima de 26 m<sup>2</sup> (USD 30,000) y la más costosa con 84 M<sup>2</sup> (USD75,000). La vivienda se puede obtener con clase tipo A que consiste en implementar energías mediante paneles solares, iluminación LED, sistemas de aprovechamiento de aguas lluvias consiguiendo que la vivienda sea autónoma y sostenible. (Vidal, 2018)
- Imágenes:





*Ilustración 9 Vivienda plegable. Fuente: Vidal (2018)*

En cuanto a la Arquitectura Eco sustentable, se analizaron los siguientes proyectos.

3.1.5 Caracterización de la vivienda ecológica como una alternativa innovadora para minimizar el impacto ambiental. acercamiento a los casos de éxito en Colombia entre los años 200 y 2015. (Maldonado, 2010).

- Autores: Julio Enrique Andrade Colmenares
  
- Año: 2016-05-26
  
- Objetivo general: Caracterizar la vivienda ecológica como una fuente importante de mitigación del impacto ambiental y mostrar los casos de éxito realizados en Colombia entre 2000 y 2015.
  
- Metodología: El proyecto implementa una metodología de tipo descriptiva al referirse al diseño de la investigación, apoyándose en la investigación de referentes tanto teóricos como prácticos que respondan a los objetivos planteados con antelación.
  
- Criterios y parámetros en la construcción sostenible: Son aquellos que aportan una característica especial en el diseño espacial y funcional del proyecto arquitectónico, se pueden resumir en 5 aspectos básicos:
  - División en parcelas con criterios de sostenibilidad
  - Eficiencia en el consumo del agua.
  - Eficiencia en el uso de energías y bajo impacto ambiental.
  - Selección de materiales y baja emisión de residuos.
  - Alta calidad y confort ambiental al interior.

Criterios para el logro del confort ambiental:

- Criterios sostenibles para la implantación.
- Selección tanto de los materiales como de los procesos de construcción.
- Correcta planeación y despieces en el diseño y la construcción
- Concepto de atmosfera confortable y habitable.
- Relación costo beneficio (económico y ambiental)
- Gestión eficiente del agua y la energía.

### CARACTERÍSTICAS

Una casa sustentable busca aprovechar los recursos naturales de tal modo que minimicen el impacto ambiental de las construcciones sobre el ambiente y sobre los habitantes



Ilustración 10 Vivienda sustentable en Junín \_ (Andes, 2014) Jorge Barrio Nuevo

- Objetivos estrategias y beneficios por eje temático (suelo)

OBJETIVOS	MATERIALES	
	Estrategia	Beneficios
Racionalizar el uso del suelo	USO DE MATERIALES REGIONALES	Aprovechamiento de los recursos locales y las condiciones climáticas y ambientales del entorno. Disminución de consumo energético por reducción de requerimientos de transporte. Disponibilidad de materiales locales para reparaciones, mantenimientos o ampliaciones futuras, con las mismas características de los materiales originales.
	APLICAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS MATERIALES	Reducción de los impactos ambientales indirectamente causados a través del consumo de energía eléctrica para climatización de los espacios, al generar condiciones naturales de confortabilidad. Reducción de costos ambientales en el tratamiento de desechos, al promover la construcción con materiales ligeros y de ejecución limpia.
	MODULACIÓN DE ELEMENTOS DE CONSTRUCCIÓN	Reducción de impactos por menor requerimiento de fabricación de elementos procesados. Coordinación de dimensiones de diferentes componentes de la construcción, e impulso a la fabricación en taller con producción controlada, eficiente y limpia. Eficiencia y economía en el aprovechamiento del recurso, con reducción de sobrantes por despieces y cortes planificados de elementos.
Sustituir materiales y procesos de alto impacto	REUTILIZACIÓN Y RECICLAJE DE MATERIALES	Reducción en la cantidad y volumen de desechos, lo cual significa menores requerimientos de tratamiento y disposición final. Impulso en el desarrollo y formalización de las empresas y cooperativas del sector solidario dedicadas a la recuperación de insumos reciclables.
Manejo del impacto ambiental	USO DE MATERIALES CON MENOR IMPACTO AMBIENTAL	Disminución en el aporte de emisiones contaminantes y en carga energética incorporada en la producción y transporte de insumos.
	MANEJO DE RESIDUOS DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	Reducción en los requerimientos de tratamiento y disposición final de desechos, desperdicios, residuos contaminantes y vertimientos contaminados.
	PROCESOS ORDENADOS Y SOSTENIBLES EN LAS OBRAS	Disminución de procesos contaminantes y baja generación de desperdicios, con la consecuente reducción en los requerimientos de tratamiento y disposición final de desechos.

Tabla 1 Estrategias y beneficios\_ eje temático suelo. Fuente: Colmenares (2016)

- Conclusiones: El autor concluye que la vivienda es una necesidad esencial para el ser humano y su transformación se facilita con los avances en las tecnologías de construcción, que, a su vez, son dinamizados por la creciente demanda de vivienda. Consecuente con lo anterior, las afectaciones que se producen sobre el medio ambiente son aceleradas, y llegan cifras preocupantes en la emisión de CO<sub>2</sub> pues, “cada metro cuadrado de vivienda emite en promedio 1.9 toneladas de CO<sub>2</sub> durante su vida útil”. (Colmerares, 2016)
- Aporte: Representa en parte a una justificación del planteamiento del presente proyecto, y a la importancia del desarrollo del mismo, da a conocer algunas de las características más importantes a implementar en la creación de una vivienda eco sustentable, amigable al medio ambiente, con el fin de disminuir el impacto que genera la construcción de una vivienda y su uso que en promedio por m<sup>2</sup> es de 9 toneladas de CO<sub>2</sub>.

Los cinco aspectos básicos para una correcta formulación de una vivienda ecológica como alternativa innovadora que nos proporciona el proyecto son:

- División en parcelas con criterios de sostenibilidad
- Eficiencia en el consumo del agua.
- Eficiencia en el uso de energías y bajo impacto ambiental.
- Selección de materiales y baja emisión de residuos.
- Alta calidad y confort ambiental al interior.

### 3.1.6 Prototipo de vivienda rural sostenible y productiva en Colombia, por FP Arquitectura

- Autor: Arquitectos a cargo: Iván Forgioni, José Puentes

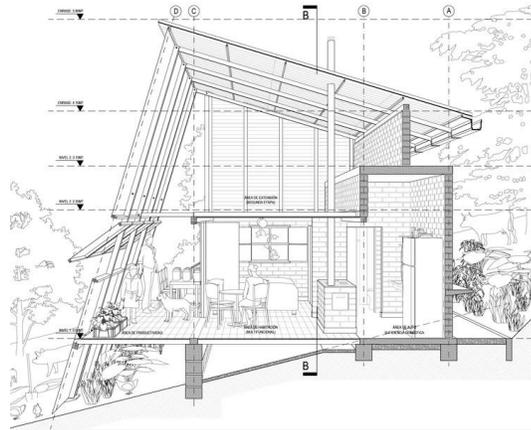
Equipo de diseño: Daniel Vergara, Camilo Ramírez, Mariana Vélez, Camilo Cano, Akemi Iwai, Susan Londoño, Pedro Vélez, Natalia Gómez, Oscar Meneses, Juan José López, Lorena Mejía.

Asesora Bioclimática: Verónica Henríquez

- Año: 27 de febrero, 2019
- Objetivo: Responder a las necesidades de habitabilidad para las zonas rurales del sur de la ciudad de Bogotá mediante el planteamiento de soluciones tecnológicas y espaciales, que permitan el desarrollo de productividad y crecimiento viable,

aplicando criterios de sostenibilidad que aseguren la eficiencia y el confort de los espacios, y se adapte a diferentes terrenos y características paisajísticas.

- Metodología: El proyecto responde a una metodología con enfoque mixto, debido a que se basa en los modos de habitar de la población objetiva, y en el estudio y aplicación de las teorías existentes respecto a la productividad y sostenibilidad aplicadas a la vivienda rural.
- Hallazgos: La sección organiza las decisiones proyectuales:
  - El encuentro con el terreno mediante cimentaciones y pilotes minimizando el impacto sobre el terreno natural y aislando la casa de la humedad.
  - Una gran ventana orientada hacia el sur, funciona como zona de captación de calor regulable, permite la iluminación natural y vincula la casa al paisaje.
  - La envolvente a doble altura crea un espacio en segundo nivel disponible para el crecimiento y transformaciones futuras.
  - La disposición de un núcleo compacto de servicios protege los espacios del frío del norte.
  - El espacio productivo y el corazón de la casa pueden integrarse en un único espacio donde suceden las actividades cotidianas. (Forgioni, y otros, 2019)



*Ilustración 11. Corte arquitectónico. Fuente: Forgioni, y otros, 2019)*

- Estrategia de diseño sostenible:

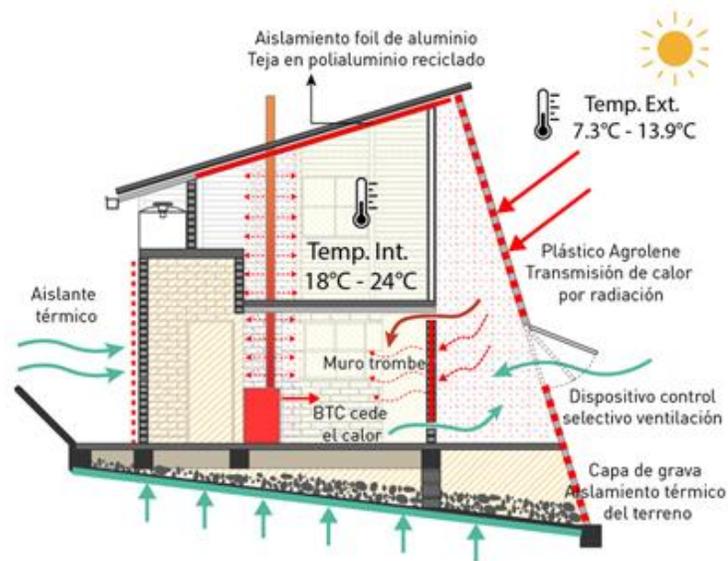
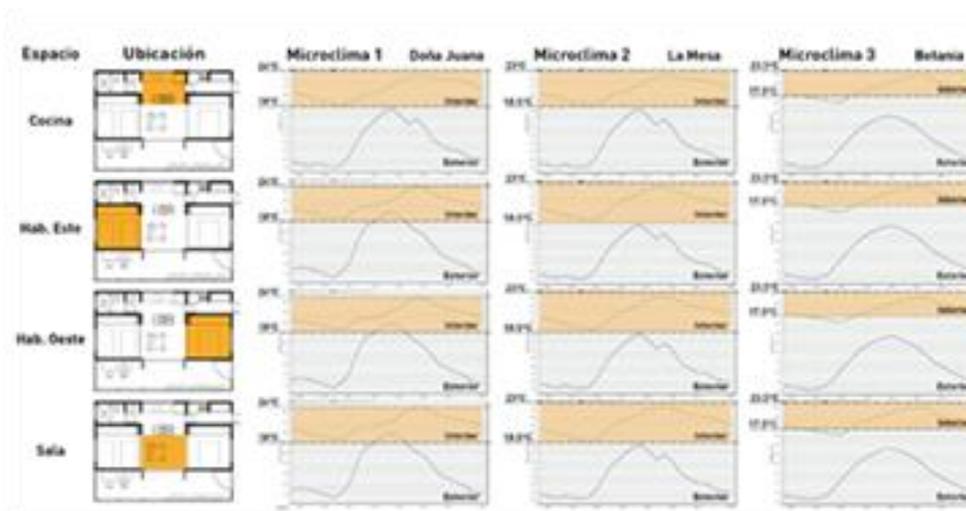


Ilustración 12. Funcionamiento térmico. Fuente: Forgioni, y otros, 2019

“La efectividad las estrategias térmicas incluyendo la del control selectivo de ventilación, se realizan las simulaciones con las ventanas de la zona productiva abiertas en un 50% y el resto de ventanas de la unidad habitacional, abiertas al 10%. Se observa que todos los espacios (Habitaciones, Sala y Cocina) se encuentran dentro de la zona de confort el 100% del tiempo en el caso de Doña Juana y La mesa, y al 80% del tiempo en el caso de Betania.” (Forgioni, y otros, 2019).



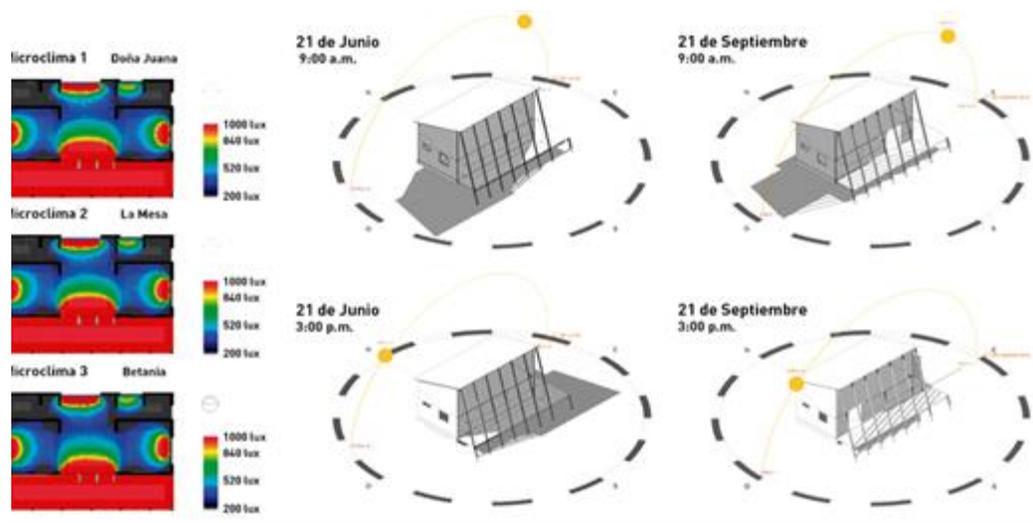


Ilustración 13. Estudio de confort lumínico. Fuente: Forgioni, y otros (2019)

“El análisis de confort lumínico se realiza para una condición promedio del año, con condiciones de cielo nublado, es decir una iluminación exterior de 10000 lux. Los resultados demuestran que las habitaciones, la sala y la cocina mantienen unas condiciones lumínicas superiores a 500 lux durante las horas de ocupación. Así mismo, en la simulación de trayectoria solar en el solsticio de verano y en el equinoccio de primavera. Se observa el sol incidente sobre las fachadas, lo cual se traduce en ganancias de calor.” (Forgioni, y otros, 2019)

- Otras consideraciones sostenibles son:
  - Recolección de aguas lluvias: En las zonas de implantación una cubierta de 60 m<sup>2</sup> permite recolectar hasta 9.1 m<sup>3</sup> de agua al mes para el consumo de la familia.
  - Cocina de alta eficiencia: Ahorra entre 30% - 60% de leña en comparación con estufas de leña tradicionales, reduciendo considerablemente las emisiones de material particulado al aire.
  - Huerta y ciclo de compostaje: El 50% de la basura son residuos orgánicos que pueden reutilizarse en un ciclo de compostaje, para fertilización de huertas que contribuyen a la seguridad alimentaria de la familia. (Forgioni, y otros, 2019).

- Conclusiones.

El proyecto de vivienda sostenible, se concibe como un espacio activo que responde a las condiciones climáticas, manteniendo una base de diseño compuesto por dos habitaciones, servicios (baño, cocina, lavado, almacenamiento) y área productiva, respetando los modos de habitar de la población rural, presentando a la cocina como el núcleo del desarrollo en la vivienda.

Se muestra la multifuncionalidad en el papel de la cocina tanto en las actividades domésticas, como calefactor que permite el ahorro de energía y distribuye los espacios con el fin de mantener una buena funcionalidad calórica

- Aportes: El proyecto, PROTOTIPO DE VIVIENDA RURAL SOSTENIBLE Y PRODUCTIVA EN COLOMBIA, POR FP ARQUITECTURA, muestra las posibilidades que tienen la distribución espacial en la sostenibilidad de una vivienda, sin dejar de lado la funcionalidad de los espacios. De igual manera son un referente en cuanto a la viabilidad de un diseño arquitectónico, que se pueda adaptar a diferentes topografías sin que esto represente un cambio para la correcta funcionalidad y aplicación del mismo.

La propuesta ofrece unos criterios de diseño viables y factibles para la elaboración de nuestro proyecto, que son los siguientes:

- Aislante térmico
- Aislamiento acústico
- Transmisión de calor por radiación.
- control selectivo de ventilación.
- Aislamiento térmico del terreno

### 3.1.7 La vivienda contenedora, una oportunidad para la construcción de unidades habitacionales sustentables y de bajo costo en Colombia

- Autor: Arq. Manuel Anacona Perdomo
- Año: 2020
- Objetivo: Analizar la factibilidad en el uso de contenedores marítimos en desuso, para el desarrollo de unidades habitacionales sustentables y de bajo costo en Colombia,

que facilite el acceso a una vivienda digna, desde el punto de vista arquitectónico y constructivo implementando los criterios de construcción sustentable.

- Metodología: Se desarrolla bajo la modalidad de documento escrito, bajo un tipo de investigación exploratoria y descriptiva para el estudio de la arquitectura enfocada al uso de contenedores marítimos, con el fin de lograr una transferencia de conocimiento respecto al desarrollo de viviendas sustentables en Colombia.

Para su desarrollo se plantea una metodología basada en el estudio de unidades específicas, análisis de proyectos y edificios existentes, bajo los lineamientos de la arquitectura sustentable y estándares nacionales e internacionales que puedan aplicarse a este tipo de construcciones y las legislaciones actuales que rigen las mismas, evaluando su alcance a nivel nacional e internacional en la utilización de los elementos constructivos abordados.

- Hallazgos: La vivienda contenedor 9 En la Comisión Brundtland 1987 “Nuestro Futuro Común” (Ramírez, 2004); salta a la fama el concepto de desarrollo sustentable, definido como “un proceso por el cual se preservan los recursos naturales en beneficio de las generaciones presentes y futuras” para después agregarle también “la conservación del medio ambiente y dentro de este los recursos naturales de manera de no comprometer las expectativas de las generaciones futuras” se define este concepto y se prolifera en los gremios investigativos el concepto “sustainable development”.

Basada en tres principios

- Eliminar residuos y contaminación desde el diseño
- Mantener productos y materiales en uso
- Regenerar sistemas naturales

La vivienda contenedora: los residuos y el uso de recursos se reducen al mínimo, y los recursos se conservan dentro de la economía cuando un producto ha llegado al final de su vida útil, con el fin de volverlos a utilizar repetidamente y seguir creando valor (ver Ilustración 14).

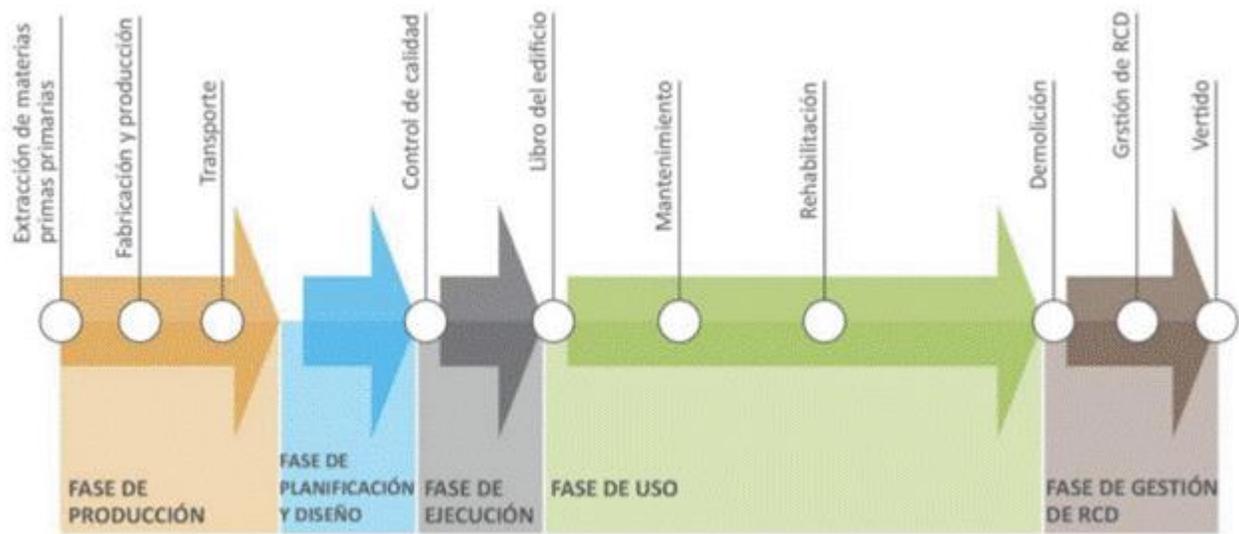


Ilustración 14 Esquema simplificado del proceso actual del sector de la construcción en España. CONAMA

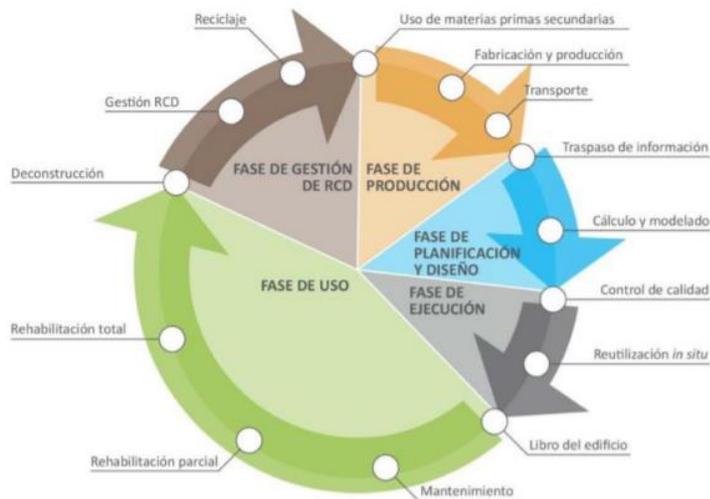


Ilustración 15 Esquema del proceso de la construcción, basado en la economía circular. CONAMA (2018).

- Conclusiones: Gracias a la apertura de las economías mundiales, y a la globalización, la fabricación de contenedores es permanente; así como su uso, permitiendo que existan grandes cantidades de contenedores que al finalizar su vida útil se convierten en elementos residuales en desuso, lo que garantiza la disponibilidad continua de este

insumo principal, además del gran porcentaje de abandono en los patios de las nueve zonas portuarias de nuestro país, que genera sobre costos por mantenimiento de los mismos.

- Aportes:

LA VIVIENDA CONTENEDOR

Los programas de software para la construcción, impacto ambiental y Análisis de Ciclo de Vida son herramientas informáticas y funcionales que operan con datos suministrados por el usuario y del entorno y generan información clasificada como Impacto Ambiental y ACV que incluye en cada unidad de obra los siguientes parámetros:

- Potencial de calentamiento global (GPW).
- El potencial de agotamiento de la capa de ozono estratosférico (ODP)
- El potencial de acidificación del suelo y de los recursos de agua (AP)
- El potencial de eutrofización (EP)
- El potencial de formación de ozono troposférico (POCP)
- El potencial de agotamiento de recursos abióticos para recursos no fósiles (ADPE)
- El potencial de agotamiento de recursos abióticos para recursos fósiles (ADFP)
- El uso total de la energía primaria renovable (PERT)
- El uso total de la energía primaria no renovable (PERNRT)
- El uso neto de recursos de agua corriente (FW)

Analizando este ciclo de vida de una construcción convencional se definen tres efectos fundamentales: gran cantidad de emisiones, considerables residuos de toda índole que deben disponerse en algún espacio y la producción o fabricación de los materiales, que requieren una extracción de materias primas y uso de combustibles fósiles; que unidos generan un marcado agotamiento de los recursos naturales y finalmente la alteración del paisaje y de nuestro entorno.

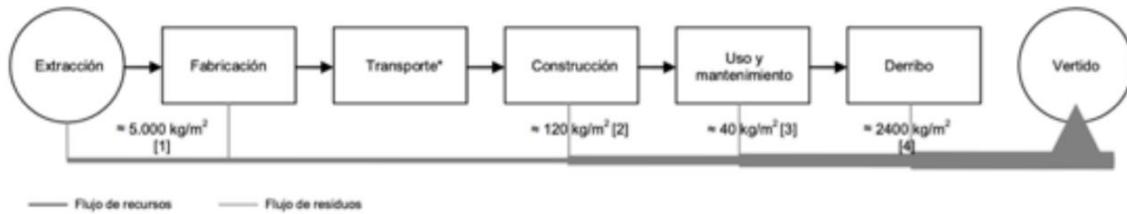


Ilustración 16 Ejemplo de esquema de ciclo de vida de una construcción convencional. Wadel (2009).

Materiales	Operación	Producción de Emisiones y Residuos	Aspectos Ambientales	Impactos Ambientales	Intensidad Baja:1 Media:2 Alta:3
1 Suelos	Productos de extracción y vaciado de terrenos	Emisión de partículas	Consumo de energía	Alteración del paisaje y la geomorfología	3
		Ruido	Consumo de combustible	Contaminación del aire y la salud pública	
2 Pétreos	Operación de corte y tallado	Contaminantes en el suelo	Generación de residuos	Contaminación atmosférica	3
		Residuos de material	Retiro de árboles y cobertura vegetal	Deforestación	
		Polvo	Cambio de usos del suelo	Agotamiento de recurso natural	
3 Concreto (hormigón, morteros)	Vertidos y operaciones de limpieza	Ruido	Emisión de COVs	Calentamiento global	3
		Uso de equipos mecánicos	Emisión de gases por fuente fija	Afectación del ecosistema	
		Lodos de concentración variable	Retiro de árboles y cobertura vegetal	Inestabilidad de taludes	
		Vertimiento de agua residual	Contaminación del aire y la salud pública		
4 Cerámicos	Operaciones de corte y adecuación de forma	Residuos de material	Consumo de energía	Contaminación de las aguas	2
		Polvo	Consumo de combustible	Afectación del ecosistema	
		Ruido	Emisión de gases por fuente fija	Contaminación por ruido o acústica	
5 Conglomerantes (Aditivos, cementos, yesos)	Vertido	Polvo	Consumo de energía	Alteración del paisaje y la geomorfología	3
		Lodos de limpieza	Vertimiento de agua residual	Contaminación del aire y la salud pública	
		Consumo de agua	Consumo de combustibles	Contaminación de las afluentes de agua	
		Consumo de insumos químicos	Derrame de sustancias químicas	Contaminación atmosférica	
			Consumo de energía	Agotamiento de recurso natural	
				Contaminación de las afluentes de agua	
				Contaminación auditiva	
				Contaminación atmosférica	

Ilustración 17 Matriz de Análisis de Impactos Aspectos e Impactos Ambientales

El sistema de construcción modular mediante el uso de contenedores marítimos en desuso, representa un cambio considerable hacia la reducción de residuos y la minimización del consumo energético con el uso de material reciclado estableciendo un cambio y un cierre en el ciclo de los materiales, redireccionando su flujo y cumpliendo con las tres premisas de la arquitectura sustentable, reciclar, reutilizar y reducir.

	Materiales	Operación	Producción de Emisiones y Residuos	Aspectos Ambientales	Impactos Ambientales	Intensidad Baja:1 Media:2 Alta3
6	Metálicos	Corte y adecuación Productos anticorrosivo: Soldaduras	Residuos de material Lixiviado de anticorrosivos	Emisión de ruido Generación de residuos peligrosos Consumo de energía	Contaminación del aire y la salud pública Contaminación de las afluentes de agua	3
7	Adhesivos (pegantes, espumas,	Operaciones de sellado	Emisiones de gases Envases	Generación de residuos peligrosos Emisión de olores Emisión de gases CFC	Contaminación atmosférica	2
8	Pinturas y revestimientos	Operaciones de aplicación, limpieza y vertidos	Emisión de gases Residuos líquidos Envases	Generación de residuos peligrosos Emisión de COVs Emisión de gases CFC Emisión de COVs	Contaminación de las afluentes de agua Contaminación atmosférica Contaminación de las afluentes de agua	3
9	Plásticos y polímeros	Corte y transformación Proceso de sellado Residuos de proyección	Residuos de material Emisión de gases	Consumo de energía Generación de residuos Generación de residuos peligrosos Emisión de COVs Consumo de insumos químicos Emisión de gases CFC	Contaminación atmosférica Contaminación de las afluentes de agua Afectación del ecosistema	3
10	Maderables	Operaciones de corte. Tratamientos de protección y/o acabados	Polvo. Emisión de gases	Consumo de energía Generación de residuos reciclables Emisión de ruido	Agotamiento de recurso natural Contaminación atmosférica Contaminación del aire y la salud pública	3
11	Lacas y derivados	Operaciones de aplicación en caliente	Residuos sólidos y semisólidos Emisión de gases Vertidos	Emisión de gases CFC Generación de residuos Emisión de COVs Generación de residuos peligrosos	Contaminación auditiva Contaminación de las afluentes de agua Contaminación atmosférica	2
12	Demolición General	Operación de demolición y retiro de escombros	Emisión de partículas Ruido y polvo Contaminantes en el suelo Residuos sólidos y semisólidos Vertidos Residuo de material	Consumo de energía Generación de residuos Generación de residuos peligrosos Consumo de energía Emisión de ruido Emisión de olores Emisión de gases por fuente fija	Contaminación del aire y la salud pública Contaminación de las fuentes de agua Contaminación del suelo Contaminación auditiva Calentamiento global	3

Ilustración 18 Matriz de Análisis de Impactos Aspectos e Impactos Ambientales

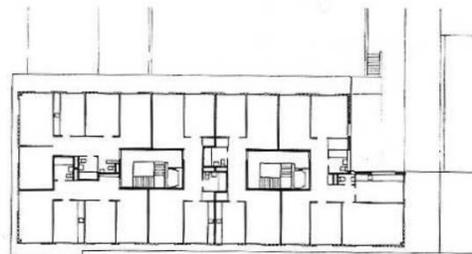
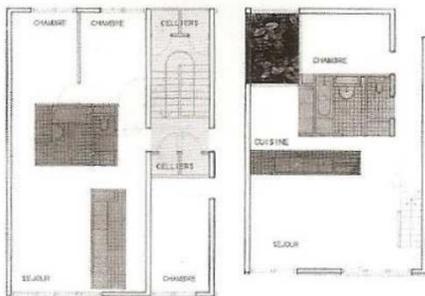
## En cuanto a arquitectura flexible

### 3.1.8 Arquitectura flexible open building en viviendas.

- Autor: David Jabbour Diaz.
- Año : 2017
- Objetivo: El proyecto busca comprobar, si al aplicarse los criterios de Open Building, se puede optimizar el proceso de construcción de la vivienda, de este modo se podría obtener un nuevo tipo de vivienda con criterios de sostenibilidad, industrialización y flexibilidad, que proporcionen ventajas en cuanto a la adaptabilidad de los espacios.

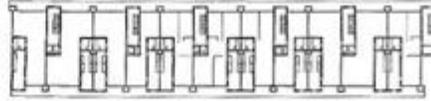
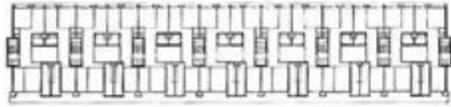
- Metodología : Se emplea una metodología con enfoque cuantitativo, basado en el desarrollo de tres etapas recopilación, análisis y clasificación de la información obtenida.
- Hallazgos: El proyecto arquitectónico implementa el concepto de Kronenburg, que resume en cinco puntos los beneficios necesarios en la arquitectura flexible:
  1. Una vida más larga pues no se desactualiza.
  2. Mejor capacidad de cumplir con los objetivos ya que es susceptible de adaptarse a los cambios que surgen.
  3. Posibilidad de acoger las intervenciones de los usuarios.
  4. Capacidad de adaptación a las innovaciones tecnológicas que pueden ser incorporadas en el tiempo.
  5. Al ser rentable ecológica y económicamente porque dura más y porque permite adaptaciones.

El planteamiento del proyecto nos muestra la relación entre configuración espacial y la funcionalidad, y las posibles variables en el diseño, a partir de elementos arquitectónicos como módulos, nodos, fijos, repetidos en ritmos diversos y propiciando ritmos de crecimiento (subtipos) variables.



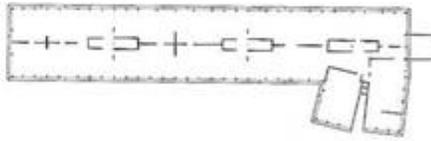
Lacoste-Robain.  
60 viviendas.  
Epinay-sur-Seine  
(Paris, 1993)

Morger Degelo.  
26 viviendas.  
(Kleinbasel, 1994).  
Creación de subtipo  
a partir del movimiento  
(giro) del núcleo  
de baños

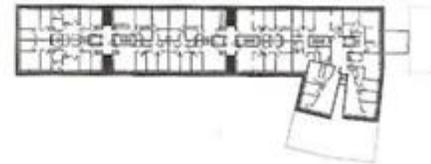
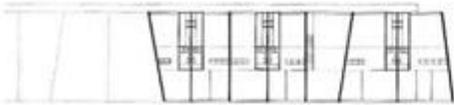


Herzog & de Meuron.  
Pulvermühle.  
(Berlín, 1993).  
Espacios de servicio  
como colículos

Herzog & de Meuron.  
Variación del mismo  
dispositivo



ACTAR Arquitectura  
(con Montserrat Torras).  
34 viviendas. Madrid 1991.  
Esquema combinatorio  
sobre la base de núcleos  
fijos y crecimientos  
variables

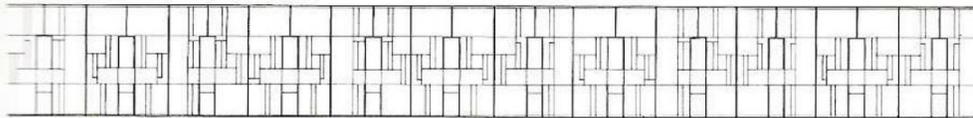


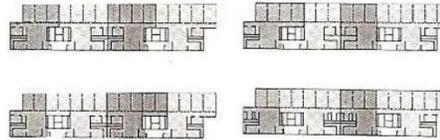
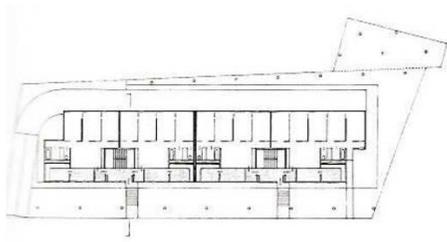
Francis Soler.  
Edificio residencial  
en Bercy.  
Organización estructural  
y posible distribución

Ilustración 19. Plantas arquitectónicas. Fuente: Kronenburg, 2007)

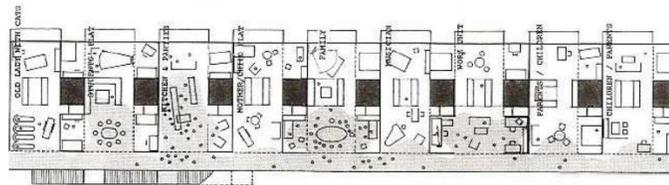
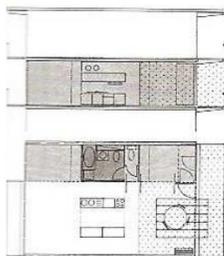


ACTAR Arquitectura  
(con Arenas-Basiana).  
300 viviendas.  
(Mallorca, 1993).  
Módulo tipo A, B, C  
y esquema combinatorio  
sobre la base de  
superficies idénticas y  
diferentes organizaciones  
espaciales.





Njiric & Njiric. Viviendas (Graz, 1993). Esquema y variaciones. Núcleos fijos y crecimientos variables a partir de una franja de uso flexible en fachadas y divisiones isotropas de las habitaciones.



Njiric & Njiric. Viviendas (Den Bosch, 1993). Módulo fijo y esquemas combinatorios sobre la base de núcleos fijos y crecimientos variables.

Ilustración 20 Estudio comparado en planta de diversas propuestas; Fuente: (GAUSA, 1998, págs. 24-25)

- Conclusiones: El proyecto plantea el seguimiento o cumplimiento de las siguientes normativas para la construcción de un edificio de viviendas.
  - Código Técnico (CTE), establecidos por las empresas prestadoras de servicios públicos en la instalación de estos (agua, luz)
  - El respeto de las medidas establecidas para la funcionalidad de los edificios, lo que conocemos como mínimos técnicos, espaciales y urbanísticos, para la viabilidad respecto a las necesidades del usuario.

Para la viabilidad en función de la flexibilidad del proyecto, este debe adaptarse a los cambios en los modos de habitar del usuario cuando sea necesario sin implicar daños en el diseño.

- La implantación del concepto de Open Building en viviendas dota al edificio de un mayor valor económico debido a su adaptación a las distintas circunstancias y necesidades que puedan surgir a lo largo del tiempo.
- La flexibilidad no es un concepto absoluto que un edificio tiene o no tiene, cada edificio tiene un grado de flexibilidad distinto.

- Este tipo de arquitectura también afecta positivamente a la sostenibilidad de los edificios. La arquitectura Open Building es un concepto de construcción más sostenible, puesto que alarga la vida de las edificaciones. (Díaz, 2017)
- Aportes: El planteamiento del concepto del Open Building, en la implementación de un proyecto arquitectónico que reafirma la importancia de la flexibilidad en los espacios, e incrementan el valor comercial al permitir adaptar la configuración arquitectónica, a las necesidades del usuario de manera sostenible y menos costosa que la convencional

Actualmente el valor de las viviendas es a corto plazo debido a una rápida obsolescencia en todos los niveles, los edificios están construidos para tener un cierto sentido técnico durante un corto periodo de tiempo.

La necesidad de actualización en una vivienda, no solo genera gastos, sino que también afecta las dinámicas de los usuarios, las posibilidades de adaptación de acuerdo a los modos de habitar, proporciona un valor adicional al de la simple construcción, genera la seguridad económica de no tener que hacer demasiados cambios que afecten las dinámicas del usuario.

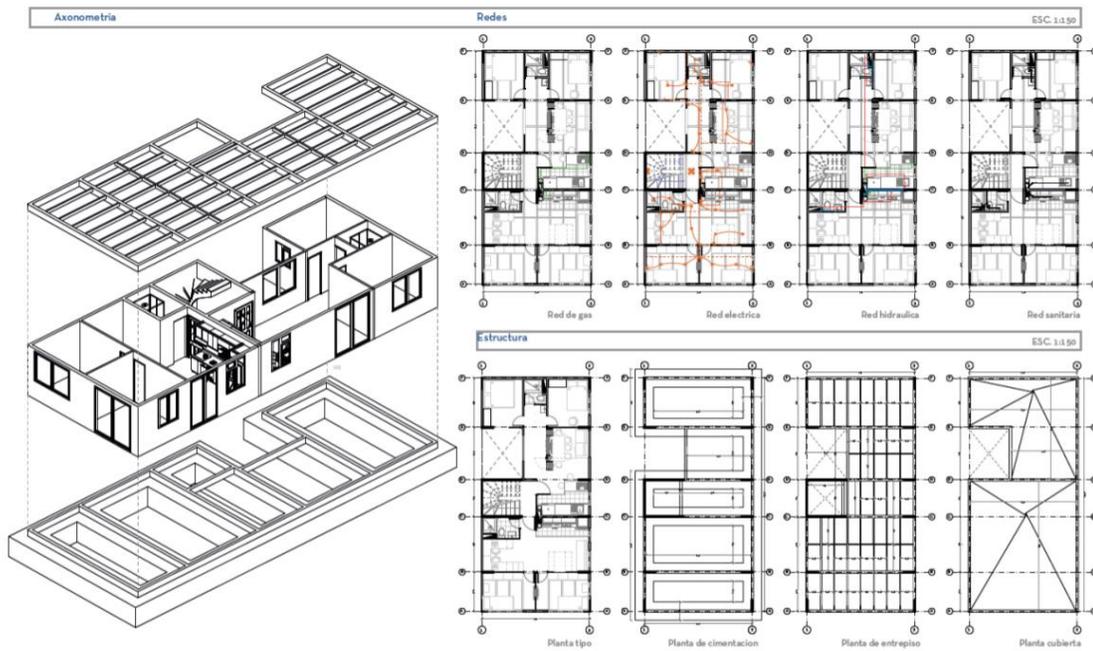
### 3.1.9 Flexibilidad y adaptabilidad para las diferentes formas de vivir

- Autores: Dayana Katherine Ruiz Parrado.
- Año: 2020
- Objetivo: Se busca solucionar las problemáticas que han presentado la población de villa de Leyva luego del Sars Cov-2, además de mejorar la calidad de vida de los habitantes de una zona de la quebrada San Agustín.

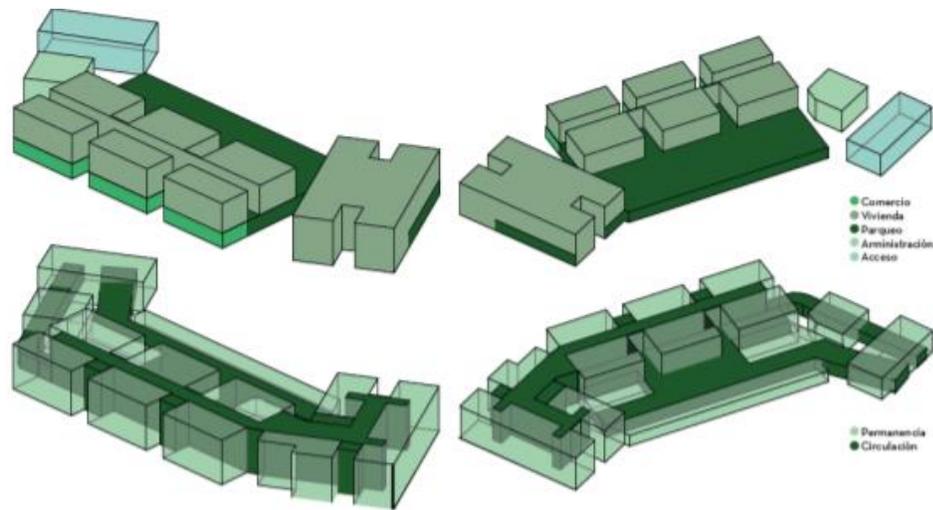
Generar un proyecto de vivienda que permita mejorar la calidad de vida de diferentes usuarios, presentando soluciones de adaptabilidad en los espacios en la vivienda.

- Metodología: Este proyecto implementa una metodología con enfoque cuantitativo, debido que realiza un trabajo de campo para el estudio del lugar, la recolección y análisis de datos, con el fin de obtener información, en el que se evalúa las características ambientales, condiciones geográficas, sociales, económicas de patrimonio, su ubicación, turismo e historia, dando una idea del municipio de Villa de Leyva en general, a partir de esta se estudia el casco urbano del que también se hacen estudios, generando un análisis descriptivo, analítico y porcentual para establecer el lugar del desarrollo del proyecto.

- Hallazgo: El diseño arquitectónico plantea la implementación de la flexibilidad, en una estructura que permita el cambio interior, alterando las masas móviles, generando extensiones o diferentes usos, lo que garantiza cambios tanto internos como externos que pueden ser o no permanentes, sin embargo, propone en el diseño espacios que puedan ser usados de diferentes maneras. (Prado, 2020)



*Ilustración 21: Aspectos constructivos de propuesta inicial individual*



*Ilustración 22 Esquema de usos y circulación del proyecto*

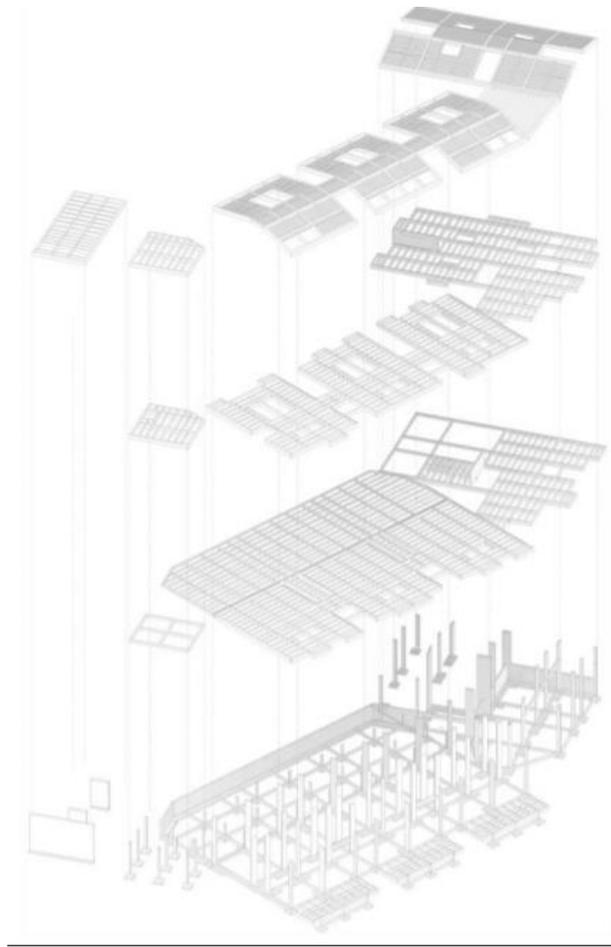
El proyecto se diseña a partir de la forma y función, de esta manera al desarrollar la volumetría se empiezan a zonificar los usos, según la actividad, se priorizan la iluminación y la ventilación natural, con lo que se pretende reducir el uso de aspectos artificiales. (Prado, 2020)

- Conclusiones: El proyecto de vivienda colectiva y flexible se plantea desde lo urbano y arquitectónico con el fin de solucionar las necesidades actuales, en contextos y usuarios reales para obtener un proyecto acorde a las problemáticas

La estructura modular planteada con el uso de muros cortos, permite la libertad interna en el diseño de la vivienda, los elementos estructurales y los espacios fijos que complementan las unidades habitacionales, permiten la adaptación de los espacios, de acuerdo a las necesidades del usuario.

- Aportes: Flexibilidad y adaptabilidad para las diferentes formas de vivir

La flexibilidad y la adaptabilidad, desde lo planteado en el proyecto nos presentan la posibilidad de cambios en la configuración de la vivienda, sin necesidad de ser permanentes y la importancia de las estrategias de iluminación y ventilación, para el ahorro energético y la funcionalidad de los espacios.



*Ilustración 23 Axonometría explotada de estructura. Fuente: Prado (2020)*

#### **4 Marco Normativo**

Para el diseño de una vivienda modular eco sustentable con espacios flexibles, para Pamplona Norte de Santander, aunque las normativas nacionales y locales no están muy actualizadas en el tema, podemos decir que, si existen referentes de gran importancia, con los que podemos sustentar las ventajas a la hora de construir este tipo de vivienda. Algunas ventajas que nos muestra es que además de reducir el tiempo en la ejecución del proyecto, la calidad de esta es mayor a la normal, además de que se reduce el impacto medio ambiental, se minimiza los residuos generados.

Tomando como ejemplo las normativas Europeas en las nuevas construcciones, se busca trabajar en la reducción del impacto medio ambiental, en las que se establece que las nuevas edificaciones deberán ser de consumo energético prácticamente en cero, sin afectar la habitabilidad de los usuarios.

Normativas relacionadas con la eco sustentabilidad a nivel internacional. Códigos y normas existentes de construcción sustentable en U.S.A.

- ICC

Se hace referencia del IBC y IECC en la Legislación Federal.

- En U.S.A. el IBC ha sido adoptado a nivel estatal o municipal en los 50 Estados y en Washington D.C.
- El IECC se refiere a eficiencia en la energía en varios aspectos incluyendo reducción de costos, ahorro en el uso de energía, conservación de los recursos naturales y el impacto en el medio ambiente del uso de energía. (DeMarco)
- International Energy Conservation Code (IECC).

Los edificios consumen alrededor del 40% de energía del total de la nación en los Estados Unidos, razón por la que es importante lograr que sean eficientes energéticamente, es por esto que se implementa el código internacional de conservación de energía, que establece los estándares de eficiencia para las nuevas construcciones de paredes, pisos, techos, iluminación, ventanas, puertas, fugas de ductos y de aire de una estructura.

Sirve de referencia para los estados que adoptan un código de energía, debido a que no existe uno de índole nacional y se debe corregir la versión cada tres años, actualizado bien examinado y factible para implementar.

- International Plumbing Code (IPC)

El IPC regula las instalaciones de plomería en términos de rendimiento y objetivos prescriptivos, de igual manera provee la aceptación de productos, materiales y sistemas nuevos.

- Tabla actualizada para cantidad mínima de accesorios para plomería
- Los sistemas de calentamiento de agua termo solar deben cumplir con el estándar ICC 900/SRCC 300. (COUNCIL, 2018)

- International Mechanical Code (IMC)

Establece las regulaciones para los sistemas mecánicos, mediante disposiciones prescriptivas relacionadas al desempeño, el IMC se desarrolló para ser posible el uso de nuevos materiales, métodos y diseños.

Cambios del IMC 2021:

- Establece que los terminales de escape de la secadora, deben estar al menos a 3 pies de cualquier abertura hacia un edificio.
- Las compuertas cortafuegos deben contar con acceso para inspección y mantenimiento.

- Marcas de terminación de condensado y restricciones de descarga.
- Producción del 30% en la ventilación mecánica mínima en los sistemas de ventilación.
- Limpieza horizontal de descarga a menos de 3 pies de un ventilador de descargar horizontal. (COUNCIL, 2018)

#### 4.1.1 Normas y Códigos Básicos (baseline) – ICC International Building, Plumbing, Mechanical and Energy Conservation Códigos

El IECC se refiere a eficiencia en la energía en varios aspectos incluyendo reducción de costos, ahorro en el uso de energía, conservación de los recursos naturales y el impacto en el medio ambiente del uso de energía.

- Normas y Códigos Básicos (baseline) IAPMO Uniform Plumbing and Mechanical Codes

Muy similar en alcance y contenido técnico a los International Plumbing y Mechanical Códigos.

- Proceso de desarrollo por consenso acreditado por ANSI.
- Principalmente adoptado en el Oeste de U.S.A.
- Tiene alcances en eficiencia en aplicaciones de agua y de energía.

#### 4.1.2 Principales Normas, Códigos y Sistemas de Calificación de Sustentabilidad en U.S.A.

- ASHRAE
- Norma 189.1
  - Sirve como punto de referencia para edificios verdes sustentables.
  - Se refiere a energía, impacto en la atmosfera, sitios sustentables, uso del agua, materiales y recursos y calidad del ambiente interior (IEQ).
  - Proceso de desarrollo por consenso acreditado por ANSI.
  - Camino alternativo para cumplir con el International Green Construction Code.

#### 4.1.3 Códigos Sustentables de Construcción ICC's International Green Construction Code

Alcance amplio (previsiones estructurales y no-estructurales)

- Código de superposición designado a complementar otros códigos ICC. □ Publicado por primera vez en marzo del 2012.
- Programado para revisión comenzando en 2014 y publicación en 2015 con un ciclo de revisión de 3 años.
- ASHRAE 189.1 es un camino de cumplimiento alternativo. □ Contiene previsiones de eficiencia en la energía y el agua.

## ICC

- El Código Internacional de Construcción Verde [international green construction code (igcc)

El Código Internacional de Construcción Ecológica (IgCC) de 2018 proporciona a la industria del diseño y la construcción la forma única y más eficaz de ofrecer edificios sostenibles, resistentes y de alto rendimiento. La iniciativa conjunta 'IgCC-powered-by-189.1' enmarca los pilares esenciales de la construcción sostenible sobre los cuales las futuras iniciativas resilientes pueden desarrollarse y expandirse. (Código Internacional)

- Cambios en la versión verde edificios 2020

La sostenibilidad implica una convicción con la vida tanto social, económica, como individual, es por eso que se plantea que un edificio sostenible, debe cumplir desde su planteamiento con las cinco P:

- Personas (como calidad de vida y bienestar)
- Prosperidad (desarrollo económico local y justo)
- Planeta (protección al medio ambiente y entorno)
- Paz (como armonía)
- Pacto (compromiso de cada parte)

Es por esta razón que no podemos considerar una vivienda como un espacio de habitar únicamente, si bien es el lugar de descanso, también implica el desarrollo social, económico y ambiental, tanto del usuario como de la comunidad, en la que se planeta, debido a que influye en las dinámicas individuales y grupales, de modo que al plantearse el diseño se debe tener presente, no solo las necesidades o los modos de habitar del usuario, también debe tenerse presente el entorno social, económico y ambiental en el que se va a desarrollar.

- Cuatro son los puntos clave en que hemos basado esta nueva versión de VERDE
- Nueva versión de verde. ((GBCe), 2020)
- Adaptación al nuevo Código Técnico de la Edificación (CTE)

Se ha adaptado la última revisión del CTE, publicada en el boletín oficial del Estado Real Decreto 732/2019 del 20 de diciembre, estos cambios responden a las nuevas exigencias de sostenibilidad de las edificaciones y sus procesos (obras nuevas y rehabilitados) y urbanizados nombrando las exigencias mínimas a un mayor nivel que la normativa anterior.

Se han modificado los criterios:

- EA 01 Consumo de energía primaria

- EA 02 Generación distribuida, y desaparece Emisiones de CO2.

También se han desarrollado varios criterios nuevos en distintas áreas, para mejorar la valoración del comportamiento del edificio:

- En Recursos naturales, RN 10 Nivel de intervención en rehabilitaciones.
- AS 08 Conexión con la naturaleza.
- En Calidad de la edificación, el CE 01 Diseño pasivo, el CE 04 Calidad en la construcción y CE 05 Puesta en marcha sistemática

#### 4.1.4 Alineación con los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible)

Consta de 17 metas ODS para facilitar el cumplimiento de cada criterio, para esto se dota a los promotores, de indicadores cuantitativos lo que permitirá evaluar la aportación de sus edificios a los ODS. Se incluye un apartado denominado, Contribución a los ODS, en este se indican las metas relacionadas y el grado de contribución del mismo.

- Avances en criterios claves.

La evaluación de sostenibilidad está en constante evolución, se va avanzando en aspectos como la eficiencia energética, la fase de producción de materiales y su ciclo de vida, por ello se van asentando áreas, como la del comportamiento ambiental de edificios. De este modo VERDE es una herramienta en constante evolución, por lo que se muestran algunos criterios relacionados al proyecto del Diseño de Vivienda Modular Eco sustentable con espacios Flexibles:

- En Energía y atmósfera, el criterio, EA 04 Elección responsable de refrigerantes
- En el área de Recursos naturales
- Los criterios RN 05 Uso de materiales reciclados, RN 06 Elección responsable de materiales, RN 07 Uso de materiales de producción local, RN 11 Impacto de los materiales de construcción
- En el área de Aspectos sociales, los criterios AS 04 Derecho a la intimidad, AS 06 Acceso a espacios abiertos privados, AS 07 Diseño inclusivo ((GBCe), 2020)

De acuerdo con Green Building Council España (GBCe), los anteriores criterios arquitectónico y ambientales nombrados, son necesarios para que se pueda considerar el Diseño de una Vivienda Modular Eco sustentable con espacios Flexibles, como una estructura sustentable y amigable con el medio ambiente, que respete las dinámicas tanto del usuario como de la comunidad en la que se construya.

#### 4.1.5 Breeam (building research establishment environmental assesstment methodology)

La implementación de las normas BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assesstment Methodology), son una metodología de ingeniería británica, que busca la aplicación de estrategias que ayuden a mitigar los daños del sector de la construcción al medio ambiente mediante estrategias en reducción de gastos energéticos como, agua, luz, gas, transporte, residuos, entre otros. Esta normativa nos permite medir el grado de sostenibilidad ambiental de los edificios, que va de A a G. (Camargo,Carlos Andrés;Romero,Camilo Andrés., 2018)

El certificado BREEAM evalúa el proyecto desde las diferentes fases de desarrollo del mismo, diseño, construcción, mantenimiento, acondicionamiento, restauración, la evaluación puede variar según el tipo de construcción, aunque se tienen como base los mismos lineamientos de evaluación sobre la sostenibilidad del proyecto, que busca que el impacto ambiental de la estructura arquitectónica sea la menor posible

Las categorías de evaluación son:

- Gestión
- Salud
- Bienestar
- Energía
- Transporte
- Agua
- Materiales
- Residuos
- Uso ecológico del suelo
- Contaminación
- Innovación. (JLL, 2020)

#### 4.1.6 Normativas relacionadas con la eco sustentabilidad a nivel nacional



El propósito de estas normativas es orientar las políticas públicas y definir instrumentos tributarios que garanticen el cumplimiento de ellos compromisos adquiridos por el gobierno nacional, incentivar la penetración de las fuentes no convencionales de energía, principalmente aquellas de carácter renovable en respuesta a la demanda en todos los sectores y actividades con criterios de sostenibilidad medioambiental, social y económica, de igual manera busca estimular la inversión, investigación y desarrollo de fuentes no convencionales de energía, mediante incentivos tributarios, arancelarios o contables.

- La ley 1715 del 2014 busca diversificar el sistema energético actual, invirtiendo en la implementación de energías renovables, mediante incentivos con el fin de reducir el impacto medio ambiental y económico.

Beneficios	Descripción general
<p>5.1. Deducción especial en la determinación del impuesto sobre la renta.</p> <p>i) Artículo 11 de la Ley 1715 de 2014.</p> <p>ii) Artículo 2.2.3.8.2.1. y siguientes del Decreto 2143 de 2015 (incorporado al Decreto 1073 de 2015).</p>	<p>Los contribuyentes declarantes del impuesto sobre la renta que realicen directamente nuevas erogaciones en investigación, desarrollo e inversión para la producción y utilización de energía a partir FNCE o gestión eficiente de la energía, tendrán derecho a deducir hasta el 50% del valor de las inversiones.</p> <p>El valor a deducir anualmente no puede ser superior al 50% de la renta líquida del contribuyente.</p>
<p>5.2. Depreciación acelerada.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Artículo 14 de la Ley 1715 de 2014.</li> <li>• Artículo 2.2.3.8.5.1. del Decreto 2143 de 2015 (incorporado al Decreto 1073 de 2015).</li> </ul>	<p>Gasto que la ley permite que sea deducible al momento de declarar el impuesto sobre la renta, por una proporción del valor del activo que no puede superar el 20% anual.</p>
<p>5.3. Exclusión de bienes y servicios de IVA.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Artículo 12 de la Ley 1715 de 2014.</li> <li>• Artículo 2.2.3.8.3.1. del Decreto 2143 de 2015 (incorporado al Decreto 1073 de 2015). Ley 1715 art. 12, Decreto 2143 Artículo 2.2.3.8.3.1.</li> </ul>	<p>Por la compra de bienes y servicios, equipos, maquinaria, elementos y/o servicios nacionales o importados.</p>
<p>5.4. Exención de gravámenes arancelarios. Ley 1715 art. 13, Decreto 2143 de 2015 Arts. 2.2.3.8.4.1.</p>	<p>Exención del pago de los Derechos Arancelarios de Importación de maquinaria, equipos, materiales e insumos destinados exclusivamente para labores de pre inversión y de inversión de proyectos con FNCE.</p>

*Tabla 2 elaboración propia\_ incentivos tributarios de la Ley 1715 de 2014 para el uso de la sostenibilidad.*

#### 4.1.7 Consejo Colombiano de Construcción Sostenible:

De acuerdo a lo establecido por el consejo colombiano de construcción sostenible (2012), la sostenibilidad hace referencia a las practicas que aportan de forma efectiva a minimizar el impacto del sector de la construcción al cambio climático, por emisiones de gases, consumo de recursos y perdida de bio diversidad, durante el ciclo de vida de la edificación. Establece algunos elementos claves para considerar una edificación sostenible:

- Gestión del ciclo de vida, tanto de las edificaciones como de los materiales y componentes utilizados.
- Mayor calidad de la relación de la edificación con el entorno y el desarrollo urbano.
- Uso eficiente y racional de la energía.
- Conservación, ahorro y reutilización del agua.
- Utilización de recursos reciclables y renovables en la construcción y en la operación, y prevención de residuos y emisiones.
- Selección de insumos y materiales derivados de procesos de extracción y producción limpia.
- Mayor eficiencia en las técnicas de construcción.
- Creación de un ambiente saludable y no toxico en los edificios.
- Cambio de hábitos de personas y comunidades en el uso de las edificaciones para reducir su impacto en la fase operacional e incrementar su vida útil.

De acuerdo a la información publicada en el 2011, Por el consejo colombiano de Construcción Sostenible, la implementación de sistemas sostenibles implica:

- 30 %en ahorro de energía.
- 35% disminución de CO2.
- 30 a 50 ahorro de agua.
- De 50 a 90 en costos por residuos.

Lo anterior es un indicador de mejora tanto en lo económico como en lo social y ambiental, que representa la posibilidad de desarrollo para los usuarios de este tipo de construcciones. (MONROY, 2014)

- LEY 2079 DEL 14 DE ENERO DEL 2021

Si bien la constitución, reconoce el derecho a la vivienda, esta ley se basa en la política pública que busca garantizar el acceso a una vivienda como hábitat dignos, para los colombianos, tanto en lo rural como en lo urbano. La ley consta de cinco aspectos claves a destacar:

- Implementar los principios fundamentales al establecer como política de estado los principios fundamentales de la política de vivienda y de habitad

Esto apoyando la creación y el desarrollo de políticas de gobiernos y planes a nivel territorial, que establecen la política de vivienda como una obligación en todo el desarrollo administrativo y legislativo

- introduce elementos fundamentales para mejorar la financiación de la vivienda urbana, y establece cambios a la regla del financiamiento hipotecario.

Los cambios a la regla de financiación, permiten a lo beneficiarios la posibilidad de adquirir basado el tiempo establecido una vivienda en condiciones mucho mas favorables, avanzando de igual modo el déficit habitacional tanto cuantitativo como cualitativo del país.

- Se actualizan las normativas para el ordenamiento territorial de acuerdo al ordenamiento técnico y seguridad jurídica.

Establece los lineamientos de responsabilidad, las limitantes entre acción y actuación urbanística, de acuerdo a las normas de uso y aprovechamiento de suelo, así como la capacidad del estado para otorgar permisos y licencias en actuación urbanística.

- Actualizan los instrumentos de financiación y de desarrollo urbano, mediante el recurso de plusvalía.

Establece con mayor claridad y facilita la distribución de los recursos obtenidos por plusvalía en infraestructura, sistema de transporte público, malla vial o equipamientos, entre otros.

- Incorpora normas generales que permitan reglamentar la participación ciudadana en acciones urbanísticas y planes de ordenamiento territorial.

Procura un modelo de participación democrático, que permita a los ciudadanos opinar sobre la formulación y adopción de los POT, para su apropiación y mejora en la calidad de vida en la comunidad.

Como conclusión la nueva ley de vivienda y habitad, busca facilitar el acceso a la vivienda por parte de los colombianos en condiciones más dignas, mediante la equidad, transparencia y el enfoque diferencial, basada en la particularidad de cada territorio y sus poblaciones, con el fin de respetar los modos de habitar de las mismas. (Gonzalez, 2021)

## Políticas públicas colombianas

### Incorporación de la sostenibilidad en la vivienda

Las políticas establecidas para la vivienda en Colombia a lo largo de la historia, permiten observar la importancia de los criterios económicos en la toma de decisiones, mostrando que la importancia de la sociedad y los aspectos del entorno, pasan a un segundo plano sobre el diseño arquitectónico.

<b>Política pública</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Énfasis temático</b>
Constitución Política de Colombia, 1991, artículo 5	Derecho a una vivienda digna.	Espacio, comodidad, servicios públicos, durabilidad, seguridad, esparcimiento y calidad de vida.
Política de gestión ambiental urbana, 2008	Establecer directrices para el manejo sostenible de las áreas urbanas.	Vivienda, espacio público, transporte urbano, recurso hídrico, servicios públicos y residuos.
Política de producción y consumo sostenible, 2010	Plantear estrategias para modificar los patrones de producción y consumo.	Ciclo de vida.
Política pública de urbanismo y construcción sostenible, 2014	Armonizar el urbanismo y las construcciones.	Suelo urbano, transporte y movilidad; servicios públicos, vías y espacio público, VIS, edificaciones públicas y edificaciones privadas.
Política pública de urbanismo y construcción sostenibles del valle de Aburrá, 2016	La política presenta dos niveles de indicadores: el primer nivel está constituido por indicadores técnicos que permiten evaluar la sostenibilidad en los diferentes ámbitos de aplicación y las fases del ciclo de vida de los proyectos constructivos. El segundo nivel corresponde a los indicadores de política pública los cuales permitirán evaluar la efectividad de la implementación de la política pública.	Se compone de cinco ejes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecoeficiencia.</li> <li>• Habitabilidad.</li> <li>• Viabilidad.</li> <li>• Complejidad.</li> <li>• Resiliencia.</li> </ul> Los ejes de movilidad y equidad dependen de otros instrumentos de planificación (POT), por lo cual no están incluidos en el modelo.

*Tabla 3 Cuadro comparativo enfoque de las políticas públicas.*

(La vivienda sostenible, desde un enfoque teórico y de política pública en Colombia, 2021)

Se pueden contar cinco políticas públicas de gran importancia en la construcción de una vivienda y la implementación de la sostenibilidad en esta, hasta 2016, se puede decir que la primera política en el art 5 establece el derecho a una vivienda digna y las siguientes cuatro del 2008 a 2016 complementan lo que se debe considerar como una vivienda digna y habitable, que da como resultado la priorización de cinco ejes que son:

- Ecoeficiencia
- Habitabilidad
- Viabilidad
- Complejidad
- Resiliencia

En ese orden las políticas establecidas representan:

- Constitución de 1991

Se relaciona de manera directa con los conceptos de vivienda, ciudad y medio ambiente, conocida como política de ciudades amables, fue desarrollada por el departamento de planeación de 2006 (ciudad sostenible), plantea cuatro componentes.

- Desarrollo urbano.
- Vivienda
- Agua y saneamiento básico
- Transporte

Considerados como estrategias para alcanzar la sostenibilidad de las ciudades, sin embargo, no ha sido posible su implementación de manera adecuada, debido a la falta de instrumentos y mecanismos que no ha permitido que la política se materialice y genere cambios.

#### 4.1.8 Política de gestión ambiental urbana (2008)

Establece directrices para el manejo sostenible de áreas urbanas, busca armonizar la gestión y políticas sectoriales mediante la coordinación interinstitucional y participación ciudadana, estableció como uno de sus objetivos el mejoramiento del hábitat urbano, como meta específica, enfocada a la definición y establecimiento de

principios y normativas ambientales para el diseño y construcción de la vivienda sostenible.

- Producción y consumo sostenible (2010)

Aunque no se relaciona de manera directa con la vivienda implica la comprensión de los problemas de insostenibilidad ligados a los sectores productivos de oferta y demanda, reconoce la importancia de plantar estrategias amigables con el medio ambiente, en el caso particular de la construcción, donde implica evaluar la procedencia de las materias primas que se emplean, ¿qué se hace con los residuos de la demolición, excavación, y materiales empleados en la construcción?

- Política pública de urbanismo y construcción (2013) – decreto 100 1285 del 2015.

Establece los lineamientos de construcción sostenible para edificaciones, con el fin de mejorar la calidad de vida de los usuarios mediante actuaciones responsables con el medio ambiente y la sociedad, se desarrolla especialmente a partir de medidas que buscan el ahorro en servicios públicos.

Aunque la construcción colombiana ha implementado diferentes políticas, sobre la sostenibilidad en la vivienda sigue dejando de lado, aspectos que debe implementarse, podrían aportar al desarrollo social, económico y ambiental del usuario, debido a que la problemática habitual que no se trata al promover una ley de vivienda, es el concepto del modo habitar y la importancia de este sobre la arquitectura, infraestructura que se ve generalizada y no respeta las costumbres y cultura del usuario.

El proyecto del diseño de una Vivienda Modular eco sustentable con espacios flexibles plante la construcción de una vivienda eco sustentable que responda no solamente al déficit cualitativo existente especialmente en la ciudad de Pamplona, sino que promueva el desarrollo tanto del usuario como de la comunidad.

- Resolución 1555 de 2005.

Emitida el 20 de octubre por el MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL “Por medio de la cual se reglamenta el uso del Sello Ambiental Colombiano”

Artículo 2: se establece el uso del sello ambiental colombiano, con el fin de promover la mitigación a efectos ambientales adversos, con el uso eficiente de recursos naturales mediante un elevado nivel de protección al medio ambiente, promueve el uso y desarrollo de procesos, técnicas y tecnologías sostenibles proporcionando información verificable,

pertinente y exacta, con base científica sobre las cualidades de los productos. (Sepúlveda, 2016)

La garantía del sello ambiental colombiano, en los materiales de construcción propuestos para la implementación del proyecto de vivienda modular eco sustentable con espacios flexibles, establece una garantía sobre el cuidado ambiental, y las características del producto en base a su utilización, que aseguran la eco sustentabilidad del proyecto.

- Desarrollo sostenible

Artículo 80. El estado se compromete a proteger los recursos naturales, a trabajar con otras naciones para garantizar los recursos (agua, gas, luz) a las generaciones tanto presentes como futuras, estableciendo las sanciones necesarias y aplicándolas, a quien atente contra la riqueza natural de la nación.

- Normativa leed (cccs)

Colombia cuenta con un mercado inmobiliario sostenible importante, entre enero y noviembre del 2016 este presentó un crecimiento de un 168 % anual, con una participación de más de 200 inversionistas que para la época era de 6,1 millones de metros cuadrados en proyectos, que implicaban 23 billones de pesos en inversiones.

El mercado de construcción sostenible es el resultado del liderazgo del sector privado, representado por el CCCS, la certificación LEED garantiza un ahorro en costos de energía, menores emisiones de carbono y ambientes más saludables para los usuarios.

La implementación de LEED en Colombia, ha tenido gran importancia para la realización de proyectos sostenibles, puesto que es una herramienta vital para el cumplimiento de la resolución 549 / 15 del Ministerio de vivienda Ciudad y Territorio, de igual manera hace posible el desarrollo de proyectos con costos adicionales mínimos, altos niveles de eficiencia energética y optimización de inversiones. (CCCS, 2016)

Normativas relacionadas con la arquitectura modular a nivel internacional.

La construcción de viviendas prefabricadas o modulares, a avanzado durante las últimas décadas y no solo se ha mejorado la calidad, sino también el proceso que implica una notable mejoría en el resultado final, aunque normalmente se asocian a las cacetitas de obra, barracones escolares, nada tienen que ver con esto.

Para que una vivienda modular sea considerada de calidad, debe ser desarrollada por arquitectos especializados en este tipo de edificaciones, al hablar de una vivienda modular podemos decir que existen grandes ventajas frente a la construcción estandarizada.

- El precio está muy por debajo de la construcción tradicional
  - Las cantidades son muy inferiores a las empleadas en las viviendas tradicionales, mediante los usos de materiales y sistemas establecidos por el código técnico de edificación.
  - A nivel estructural, se calculan teniendo en cuenta el movimiento producido por el transporte, se utilizan componentes habituales en la construcción tradicional y algunos más sofisticados que aportan los requerimientos técnicos con sellos de calidad con las garantías que exige la LOE (Ley de Ordenación de la Edificación).
  - Son fácilmente instalables
  - Fabricación estandarizada. (info@neoblockmodular.com, 2017)
- 
- Cumplimiento del código técnico de la edificación en las casas modulares con contenedores

Las casas prefabricadas se consideran bienes inmuebles, por lo deben tener en cuenta los requisitos de la Ley de ordenación de Edificios (LOE) Y el Código Técnico de Edificación (CTE).

- Ley 38 de 1999 del 5 de noviembre, de ordenación de la edificación (loe).

El código técnico de edificación (CTE) se encarga de diseñar y reglamentar las normativas de cualquier construcción, para las casas modulares con estructura metálica, en el caso de los ISO container se aplica la ley 38 de 1999, cuyas exigencias están enfocadas en:

- Seguridad (estructural contra incendio y de utilización)
- Habitabilidad (salubridad, protección del ruido y ahorro de energía)

El CTE procura la accesibilidad, no discriminación e igualdad de oportunidades para personas con necesidades especiales, atreves de la mejora en la calidad del diseño arquitectónico, con el fin de proteger al usuario e impulsar al desarrollo sostenible. (GLORIA, 2018)

- Código técnico de edificación
- Edificaciones de consumo casi nulo

La Unión Europea refuerza la importancia en la revisión del CTE con el fin de conseguir que el consumo de energía de las nuevas edificaciones sea casi nulo, ayudando a la sostenibilidad en el planeta.

Novedades que se incluyen en la revisión del documento básico de ahorro de energía, para alcanzar los niveles exigidos se requiere una reducción en la demanda energética y un mejor rendimiento de instalaciones (sistemas eficientes y utilización de energías renovables), la construcción industrializada lleva años diseñando de forma más sostenible y respetuosa con el medio ambiente, el diseño en una fábrica reduce el impacto ambiental y minimiza los residuos generados.

- Estudio energético.
  - Construcción en seco.
  - Vivienda modular (cumplen el código técnico de edificación)
  - Certificado energético.
  - Fachadas y materialidad entre el 15 y el 20% de más aislantes térmicos y acústicos.
  - Energías limpias y renovables (ATANTIDA HOMES)
- Trámites y requisitos
  - Los requisitos legales de ambas son diferentes.

Los trámites de las casas móviles al tratarse de un bien mueble, son regulados por el artículo 335 del Código Civil y la norma UNE-EN 1647.

## MOBILE HOME

Las mobile homes o casas móviles se pueden transportar de manera sencilla al ir equipadas con chasis, ruedas y lanza para arrastrarlas. Tienen la consideración de “bien mueble” y, por lo tanto, están reguladas en el Art. 335 del Código Civil.

La norma UNE-EN 1647 las define como “vehículo habitable de recreo transportable, que no cumple los requisitos de construcción y utilización de los vehículos de carretera, que conserva sus medios de movilidad y que está destinado a una ocupación ocasional o de temporada”.

No necesitan licencia de obra. En cambio, las casas prefabricadas, sí ya que son construcciones fijas, ancladas al suelo y que necesitan de una cimentación previa. Hay muchas medidas y tipos de Mobile home, pero las más comunes son las que miden 4 de ancho y 8 de largo y que incluyen dos dormitorios, una cocina americana y un baño (caravanasnovo@caravanasnovo.es)

Normativas relacionadas con la arquitectura modular a nivel nacional.

En Colombia existen Normativas planteadas desde los Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial expidió la Circular Externa No. 3000-E2-35743 del 21 de mayo de 2004, aclarada mediante la Circular Externa N° 3000-E2-53891 del 23 de julio de 2004, en la cual realizó algunas precisiones para la instalación de estructuras livianas.

Establece que, para considerar una vivienda liviana, debe cumplirse en el diseño arquitectónico las siguientes características

- Estar soportados y amarrados con materiales livianos.
- Son fácilmente instalables y desmontables en cualquier tiempo y lugar.
- No generan ningún tipo de detrimento en el terreno.
- Su comportamiento dinámico difiere del de edificaciones convencionales.

Una ventaja de gran relevancia en la construcción de vivienda con estructura liviana o modular, es que para su instalación no se requieren licencias de construcción, lo que implica ventajas en el diseño y la economía del proyecto

En caso contrario, esto es, si para su instalación se necesita de cimientos y estructuras portantes que deban soportar cargas gravitacionales, se requiere que éstos cumplan con las normas de construcción sismo resistente y se efectúe la verificación técnica y de diseño por parte de las autoridades competentes, a través la respectiva licencia de construcción. (MINVIVIENDA, ESTRUCTRAS LIVIANAS, 2020)

- Normativas relacionadas con la arquitectura flexible.

El interés por satisfacer la diversidad en ascenso de los requerimientos de la vivienda como espacio en que se desarrolla la vida familiar, permitiendo la transformación y

adaptación en el tiempo sin comprometer el futuro, ha encontrado en la vivienda flexible y en sus múltiples interpretaciones, la solución lógica y generalizada para enfrentar el problema en los países del primer mundo, donde la flexibilidad responde además a una demanda tecnológica.

#### Normativa de habitabilidad/condiciones de habitabilidad

La habitabilidad en la vivienda implica determinadas características, en cuanto a calidad, técnicas, aplicación y diseño espacial que debe tener una edificación, son reguladas por la **normativa de habitabilidad/condiciones de habitabilidad** y decretos municipales y autonómicos, de igual manera los lineamientos de esta se basan en las normas técnicas de edificación.

Las condiciones de habitabilidad de una vivienda, se adaptan a los modos de habitar del usuario objeto, con el fin de garantizar el desarrollo social, económico y ambiental, en pro del bienestar del ser humano, algunas de las condiciones que deben cumplir son las siguientes:

1. **Ocupación y habitabilidad:** una vivienda de uso privado debe contar con una superficie útil de al menos 36 m<sup>2</sup>, incluyendo salón-comedor, cocina y baño.
2. **Ahorro energético y sostenibilidad:** cumplir con la normativa de eficiencia energética vigente. Para ello el propietario debe contar con el certificado energético que puede obtener con la ayuda de un estudio de arquitectura.
3. **Compartimentación:** es libre con la única limitación de que los baños sean independientes y las habitaciones se pueden independizar. Ninguno de los espacios de la vivienda puede servir de acceso a un local, así como los baños no pueden servir de acceso a las otras habitaciones.
4. **Fachada:** ha de tener una fachada abierta al exterior que permita iluminación y ventilación.
5. **Altura mínima:** entre el techo y el piso debe haber una altura mínima de 2,50 m. En el caso de la cocina, baños y espacios de circulación no puede ser menor de 2,20 m.
6. **Espacios comunes:** la sala de estar, el comedor y la cocina deben tener una superficie mayor a 20 m<sup>2</sup>.
7. **Habitaciones:** la habitación más pequeña debe ser de 6 m<sup>2</sup>.
8. **Accesibilidad:** las puertas de acceso a las áreas internas deben ser de 0,70 metros de ancho y 2 metros de alto, como mínimo. Si tiene dos o más pisos el acceso a la cocina, el baño, habitación y espacios comunes deben ser

practicables. Las escaleras deberán tener una anchura de 0,90 metros con baranda de 0,90 metros de alto.

9. **Iluminación natural y ventilación:** tanto las habitaciones como los espacios comunes deben tener iluminación y ventilación natural directa desde el exterior, mediante ventanas con una superficie mínima de 1/8 de su superficie útil.
10. **Espacios para almacenamiento:** las habitaciones deben contar con un espacio de almacenamiento con una profundidad de 0,60 metros, 2,20 metros de altura y 1 metro de longitud.
11. **Baños:** las viviendas con 3 habitaciones deben contar con váter, plato de ducha/bañera y lavamanos. Si tiene 4 o más debe tener un mínimo de 2 wcs, 1 plato de ducha o bañera y 2 lavamanos.
12. **Tendedero:** a excepción de la imposibilidad planteada en la normativa u ordenanzas municipales, se deberá contar con un espacio para tender la ropa con ventilación permanente y estar resguardado de la vista desde los espacios públicos.
13. **Equipo/dotación:** la vivienda tendrá que contar con servicio de agua caliente y fría, electricidad y evacuación de aguas, baños, cocina con desagüe, sistema de extracción de humos y equipo de cocción, lavadero, sistema electrónico que permita la fácil apertura de la puerta del edificio y sistema de acceso a los servicios de telecomunicaciones. (GMS ARQUITECTURA, 2021)

#### Elementos de una vivienda adecuada

Todos los seres humanos tenemos derecho a lo que se reconoce como una vivienda adecuada, según los instrumentos internacionales incluidos la Declaración de los Derechos Humanos y el Pacto Internacional de los Derechos Económicos, Sociales y Culturales.

No es solo un lugar que cumple la función de resguardarnos, implica el respeto por los modos de habitar, las características culturales y sociales del usuario y el entorno en el que se desarrolla.

#### Principales conceptos

ONU-Habitat estima que, al menos, 38.4 % de la población de México habita en una vivienda no adecuada; es decir, en condiciones de hacinamiento, o hecha sin materiales duraderos, o que carece de servicios mejorados de agua o saneamiento.

Los siete elementos de un Vivienda Adecuada son:

1. Seguridad de la tenencia. Condiciones que garanticen a sus ocupantes protección jurídica contra el desalojo forzoso, el hostigamiento y otras amenazas.
2. Disponibilidad de servicios, materiales, instalaciones e infraestructura. Contempla la provisión de agua potable, instalaciones sanitarias adecuadas, energía para la cocción, la calefacción y el alumbrado, así como para la conservación de alimentos y eliminación de residuos.
3. Asequibilidad. El costo de la vivienda debe ser tal que todas las personas puedan acceder a ella sin poner en peligro el disfrute de otros satisfactores básicos o el ejercicio de sus derechos humanos.

Se considera que una vivienda es asequible si un hogar destina menos del 30% de su ingreso en gastos asociados a la vivienda (ONU, 2018).

4. Habitabilidad. Son las condiciones que garantizan la seguridad física de sus habitantes y les proporcionan un espacio habitable suficiente, así como protección contra el frío, la humedad, el calor, la lluvia, el viento u otros riesgos para la salud y peligros estructurales.
5. Accesibilidad. El diseño y materialidad de la vivienda debe considerar las necesidades específicas de los grupos desfavorecidos y marginados, particularmente de personas con discapacidad.
6. Ubicación. La localización de la vivienda debe ofrecer acceso a oportunidades de empleo, servicios de salud, escuelas, guarderías y otros servicios e instalaciones sociales, y estar ubicada fuera de zonas de riesgo o contaminadas.
7. Adecuación cultural. Es una vivienda adecuada si su ubicación respeta y toma en cuenta la expresión de identidad cultural.

#### Vivienda durable

Una vivienda durable es aquella, construida en un espacio que no tiene factores de riesgos, tanto climáticos como geológicos y está construida según la norma de sismo resistencia, que asegura la durabilidad de la estructura.

Los siguientes criterios son utilizados para determinar la calidad estructural y durabilidad de las viviendas:

- Resistencia de la estructura
  - Resistencia de los materiales de construcción para las paredes, techo y piso
  - Cumplimiento de los códigos de construcción
  - La vivienda no se encuentra en un estado ruinoso
  - La vivienda no requiere reparaciones mayores
  - La vivienda no está ubicada en terrenos inclinados
  - La vivienda no está ubicada en o cerca de residuos tóxicos
  - Ubicación de la vivienda (peligrosidad)
  - La vivienda no está ubicada en un terreno inundable
  - La vivienda no está ubicada en una vía de paso peligrosa (vía ferroviaria, autopista, aeropuerto, líneas eléctricas)
- Espacio vital suficiente

Se considera que una vivienda provee un espacio vital suficiente para sus habitantes si cuenta con menos de cuatro personas por cuarto disponible.

- Acceso a agua mejorada

Se considera que una vivienda cuenta con acceso a agua potable mejorada, si cuenta con una cantidad suficiente de agua para el uso de la familia. Una cantidad suficiente es por lo menos de 20 litros por persona diarios. Los siguientes criterios son utilizados para determinar el acceso a agua mejorada:

- Conexión de acueducto a la vivienda o lote
- Pozo de agua
- Ducto público que beneficie a no más de 5 viviendas
- Pozo profundo protegido
- Fuente de agua protegida
- Recolección de agua de lluvia
- Agua embotellada
- Acceso a saneamiento adecuado

Se considera que una vivienda tiene acceso a un saneamiento adecuado siguiendo estos criterios:

- Conexión directa al alcantarillado público

- Conexión directa a pozo séptico
- Letrinas de sifón (poor flushlatrine)
- Letrina de pozo con mejorada ventilación
- Letrina de pozo con losa (esta condición tiene un peso del 50% del total del criterio) (ONU HABITAT, 2019)}

## 5 DIAGNOSTICO TERRITORIAL.

### 5.1 GENERALIDADES

El momento en el cual se empieza a valorar el campo, genera el deseo de volver al entorno rural para salvaguardar vidas, a causa del inicio del confinamiento generado por el SARS COV 2 en América latina en Enero del 2020, el observar las causas que trajo consigo esta pandemia hizo mirar el campo y lo urbano con otros ojos, anhelar espacios más amplios, con terrazas, jardines, balcones, el tamaño y la ubicación de las viviendas, esto para la parte urbana, otros sin embargo optaron por volver al campo, a una área natural, así evitando riesgos de contagio y estando más tranquilos

El confinamiento afecto todos los sectores incluyendo al sector agrícola, fue un momento difícil para todos, según el Artículo nombrado ¿nos iremos a vivir al campo en la pandemia? Nos indica que:

*El interés por comprar una vivienda en una localidad de menos de 5.000 habitantes ha aumentado en un 13,2 % desde enero hasta agosto, según datos de idealista. Para Alipio García, del Grupo de Investigación Mundo Rural de la Universidad de Valladolid (UVa), esta tendencia no se acabará con el verano, sino que se irá intensificando. (Caballero, 2020)*

*“El confinamiento ha puesto de manifiesto las limitaciones de los pisos en los que vivimos normalmente en las ciudades”, señala a SINC el experto de la UVa. Y aclara: “En una vivienda rural solemos tener más espacio disponible, más terreno libre alrededor y un entorno con menos vecinos”. (Caballero, 2020)*

Para todos el campo no es el lugar ideal para vivir debido a que en este también se generan inconvenientes, la conectividad es uno de ellos, mas cuando se trata del teletrabajo que fue tendencia en el confinamiento y la necesidad de comunicarse con familiares que están lejos, el problema es que la conectividad es mala, otro factor es la adquisición de ciertos productos, es cierto que en zonas municipales, rurales es difícil tener acceso a ciertos productos o si bien se encuentran, los costos son elevados

*Los últimos datos del INE indican que el 91,4 % de los hogares tiene acceso a internet, una cifra que disminuye hasta el 86,8 % en municipios de menos de 10.000 habitantes.*

*El 4G llega teóricamente a casi el 100 % la población española, pero el estado de las infraestructuras, su situación o la falta de alternativas a la hora de elegir operadora puede hacer que los móviles no tengan cobertura en algunos pueblos, de manera temporal o permanente. (Caballero, 2020)*

La pandemia y su respectivo confinamiento hizo mirar a todos hacia los pueblos y desear sus amplios espacios, tranquilidad y escasos vecinos, pero esto no es todo debido a que una pequeña población puede tener acceso a invertir en otra casa, aun sabiendo que en los pueblos u el campo

los precios de los arriendos y compras de lote u vivienda puede ser más económico, aun así, la mayoría sigue viendo el campo sin gran valor y de manera menos positiva.

*“No nos estamos planteando cambiar de vida”, asegura el profesor de la Uva. Las personas no quieren adaptarse al modo de vida de los pueblos, sino simplemente “seguir viviendo como en la ciudad, pero con unas mejores condiciones habitacionales”. Los más previsores querrán tener preparada una vivienda rural por si vuelve a darse un confinamiento obligado. Con la nueva normalidad, la mayoría preferirá seguir siendo urbanitas. (Caballero, 2020)*

Las consecuencias que trajo consigo la pandemia, genero mayores necesidades para las personas, respecto a los espacios de la vivienda, así que esto es un reto, el mejorar el diseño y la construcción de la vivienda.

*Lo que puede hacer la arquitectura es pensar en los espacios para el futuro, considerando ya no solo factores como la accesibilidad universal, la ventilación y la iluminación, sino también la eventualidad de una pandemia. (Bolaños, 2020)*

Para Carlos Chacón, docente e investigador de la Escuela de Arquitectura y Urbanismo del TEC. Se deben cuestionar las dimensiones del espacio de las viviendas, tanto horizontales como verticales. Se debe considerar que la crisis sanitaria podría estimular el surgimiento de nuevos espacios antes de ingresar a las viviendas, donde las personas puedan bañarse, mudarse de ropa y cambiarse los zapatos. Incluso podría disponer de ropa limpia para que los visitantes no contaminen la casa. (Bolaños, 2020)

La pandemia por el coronavirus obligó a desocupar las ciudades de forma inmediata porque son los lugares de mayor interacción donde podría transmitirse más rápidamente la enfermedad. Así se pudo evidenciar.

Sin embargo, algunos servicios esenciales han seguido prestándose bajo estrictas medidas de higiene y de distanciamiento físico, como los bancos y los supermercados. Esto se ha traducido en menos personas dentro de estos recintos, en largas filas fuera de ellos y en la creación de barreras físicas para evitar el contacto entre las personas.

La pandemia mostro con mayor profundidad las problemáticas presentantes en Colombia, como lo es la corrupción, la baja capacidad en la parte estructural en la salud, narcotráfico e inseguridad, la población de clase media baja fue afectada en gran parte llevándola al abismo de la pobreza que aumento del 30 % cerca al 60%. Se debe velar por el desarrollo económico ya que a causa de la pandemia no se logra obtener los bienes para subsistir como el acceso a servicios públicos, acceso a la canasta familiar y el poder arrendar un apartamento o vivienda para vivir.

*La pandemia ha tenido un impacto regresivo. Según cifras del DANE 15, el 21,5% de los hogares en las principales ciudades del país reportaron no haber recibido ingresos en octubre. En términos de pobreza, la última cifra oficial de la que se dispone es la del cierre de 2019, donde alcanzaba a 35,7% de los hogares a nivel nacional, la cual se espera exhiba un deterioro importante en 2020 por el aumento del desempleo y el cierre de empresas y negocios. (Hirs, 2020)*

El movimiento acelerado ocasionado por la pandemia al teletrabajo, al trabajo en casa, genero choques entre actividades familiares y laborales, Carmen Panadero, presidenta Wires mujer referente al sector inmobiliario, señala que creció una demanda de inmuebles con espacios mas amplios, que contengan jardines, espacios definidos, luz natural en las zonas urbanas, la pandemia crea un nuevo modo de vivir, se generan tres requerimientos importantes.

- El ciudadano empieza a valorar mucho más el espacio al aire libre por lo que las personas piden acceso a jardín, zona verde, aire libre, terrazas, jardines y parques.
- Dos: el tamaño de las viviendas para hacer espacios de trabajo dentro de tu vivienda.
- la tercera: hay mayor nivel de exigencia con la sostenibilidad y la eficiencia de recursos. Valoramos más que la vivienda tenga luz natural y que gaste menos, y que tenga ventilación cruzada.

*Para ayudar al sector de pobreza y pobreza extrema se necesita ayuda gubernamental e involucrar los gobiernos para dar refuerzo a las políticas de vivienda social. Hay que tener esfuerzo en políticas de vivienda social tanto en alquiler como en venta. (Rojas, 2021)*

En Norte de Santander, el desempleo es una problemática critica que se presenta a nivel nacional y más marcada a partir del confinamiento a causa de la pandemia. *Cúcuta y su Área Metropolitana volvieron a estar en los tres primeros lugares de mayor desempleo, reportando una tasa de desempleo de 19,8% en el trimestre móvil enero-marzo del 2020, lo cual refleja un aumento de 2,4 p.p con relación al mismo periodo de análisis del año 2019. (Botia & Padrón, 2021)*

Cúcuta y su área metropolitana son una de las ciudades con mayor desempleo y trabajo informal en el país, además cuenta comuna alta migración de venezolanos la cual afecta de igual manera la economía del sector, esto siendo un panorama negativo para el desarrollo económico. *En el periodo de enero a noviembre del año 2020 para la ciudad de Cúcuta alcanzó la tasa de desempleo 18,2%, incrementando en 1,9 puntos porcentuales que el año inmediatamente anterior y rebasando por 4,9% la tasa nacional de desempleo que es de 13,3%. El panorama socioeconómico de la región, ocasionan graves impactos, desarticulación del ordenamiento territorial y condiciones de extrema pobreza e inequidad social y económica; factor negativo para el clima de negocios y la competitividad del tejido empresarial. (Botia & Padrón, 2021)*

Ante lo mencionado se puede concluir que Cúcuta, su área metropolitana y demás sectores, han traído consigo grandes impactos económicos negativos, causados por el alto índice de desempleo, trabajo informal, migración de venezolanos y presencia de entes al margen de la ley, evitando así un desarrollo económico, esto agudizado a causa de la presencia del Virus.

*Es evidente la reducción de valor agregado del aparato productivo de Cúcuta y su Área Metropolitana de Cúcuta, debido a la coyuntura económica e incertidumbre de los mercados; que han hecho que los empresarios hayan tomado medidas de choque para garantizar la sostenibilidad del negocio, donde las más apremiantes es la reducción de fuentes de empleo*

y aumento del endeudamiento para tener flujo de caja por un tiempo más prolongado. (Botia & Padrón, 2021)

La coyuntura del COVID trajo consigo un efecto positivo en cuestiones medio ambientales, ya que se le dio un respiro a la tierra, presento características como, la reducción de gases de efecto invernadero, primer impacto ambiental positivo y la recuperación del entorno natural.

Por otra parte, hubo movilidad hacia el campo buscando una mejor estabilidad mediante el confort y la salubridad, lo cual genero invasiones, emplazamientos inadecuados, afectando así el entorno natural, de igual manera el mal uso de los recursos naturales, como el agua y sobre explotación d ellos mismos, esto se presenta a nivel general del país.

## 5.2 PAMPLONA NORTE DE SANTANDER

Pamplona capital de la Provincia de Pamplona, soporta la economía en la gastronomía, la agricultura, el turismo y la educación.

Con una población de 58.435 habitantes aproximadamente, su población creciente a causa de los estudiantes que se dirigen a este lugar para poder realizar sus estudios, y al ser turístico tiene una mayor acogida.



COLOMBIA



NORTE DE SANTANDER



PAMPLONA

*Ilustración 25. Pamplona en el contexto departamental y nacional. Fuente: Elaboración propia.*

Pamplona en su mayoría es presenta una producción agrícola con productos como: papa como su principal producto, le siguen fresa, ajo, trigo, morón, maíz, frijol, arveja,

zanahoria, la explotación pecuaria, bovinos, porcinos, piscicultura, cunícula y aves de corral.

Entre las actividades comerciales se encuentra la producción de alimentos como dulces y colaciones muy conocidas en la región y muy apetecidas en semana santa y épocas de festividades, producción de tejidos, la industria hotelera y turismo. Otra característica de gran importancia que se presenta en el municipio de Pamplona es respecto a su economía, como eje importante la universidad debido a la amplia oferta de programas, recibe estudiantes de diferentes regiones y culturas, por lo tal se convierte en una “Ciudad estudiantil” multicultural, lo que implica una mayor demanda residencial.

Es de destacar que ésta es una ciudad estudiantil, lo cual quizás enfocado a la industria hotelera y turismo, es probablemente la principal actividad económica actual del municipio, donde miles de estudiantes son albergados y alimentados, así también son los principales consumidores en los centros nocturnos y los innumerables cibercafés que desde hace un par de años han proliferado por la gran demanda que poseen.

### 5.3 ECONÓMICO

Las actividades comerciales como sustento de las economías familiares de subsistencia en población de bajos ingresos, se ejerce en un alto nivel el trabajo informal. Además, los escenarios de estas actividades son el espacio público o en sus viviendas, en espacios adaptados para este fin. Estas actividades no son registradas por la Cámara de Comercio de Pamplona, aunque en los informes se puede apreciar la afectación de la pandemia en los establecimientos de comercio, el cierre de locales comerciales y cancelación de registros mercantiles. Contrario a lo anterior, el informe da cuenta de la importancia que adquirió la productividad agrícola, pecuaria, y el de los servicios.

*En la visión de desarrollo subregional “La subregión tierra de desarrollo”, establece que: “A 2035, la subregión sur-occidental ha alcanzado óptimos niveles de desarrollo humano y sostenible, basado en asociatividad que permita aprovechar el potencial de la tierra, sus recursos naturales y los procesos sociales, y considerando los múltiples aprendizajes en gobernabilidad, reconciliación, procesos productivos y ambientales a través del valioso mejoramiento en la productividad campesina, afianzar la cultura asociativa productiva y territorial. (Solano Espinoza, 2021)*

*El municipio de Pamplona el cual tiene 4616 empresas distribuidas en los sectores comercio, industria/manufactura y servicios, de acuerdo al análisis se pudo*

*evidenciar que el sector más afectado fue el sector SERVICIOS, ya que varios comerciantes manifestaron haber cerrado DEFINITIVAMENTE su establecimiento debido a la emergencia sanitaria, por otra parte y en vista de la situación los comerciantes que continuaron trabajando a pesar de tener cerrado optaron por vender sus productos online y en algunos casos cambios de actividad económica. (Solano Espinoza, 2021)*

#### 5.4 MOVILIDAD.

Pamplona cuenta con rutas importantes como lo es la avenida Santander. Las posibilidades de acceso a la ciudad, parten de rutas como la vía nacional de Bogotá y Bucaramanga que, al ingresar por estas, también dirigen y conectan con la ciudad de Cúcuta capital del departamento de Norte de Santander y pueblos cercanos, como Bochalema, Chitaga, Mutiscua, Chinácota

La movilidad en la ciudad de Pamplona, se caracteriza por lo que se puede considerar como monotonía de circulación, especialmente en la zona centro y las áreas de esparcimiento, que se ven afectadas a determinadas horas, por las dinámicas estudiantiles y comerciales que caracterizan las vías más importantes de la ciudad.

existen unas vías alternas tanto para movilidad interna, como para las vías nacionales que se utilizan generalmente cuando hay tráfico, en el caso de la movilidad interna, producto de actividades, como fiestas religiosas, eventos deportivos y dinámicas de las instituciones educativas. las vías alternas en la movilidad Nacional se utilizan especialmente en épocas de lluvia, cuando hay accidentes o se hacen reparaciones en las rutas nacionales utilizadas normalmente.

Si bien Pamplona es una ciudad relativamente pequeña, la invasión al espacio público afecta de manera directa las dinámicas de movilidad interna en la Ciudad.

#### MARCO AMBIENTAL.

La necesidad de transportar el cacao, principal riqueza de la región antiguamente, convirtió río Pamplonita durante los siglos XVIII y XIX en el eje principal de su economía.

El primer impacto ecológico negativo lo recibe al convertirse en receptor de aguas residuales de Pamplona, y empieza a perder la calidad de sus aguas. Luego, el depositario de aguas descompuestas de Los Patios y de Cúcuta.

Otra fuente de contaminación son los vertimientos de los mataderos de Pamplona y de Bochalema, y los plaguicidas y los agroquímicos.



*Ilustración 26. Puntos de vertimiento Norte de Santander . Fuente: La Opinión, 2018)*

## CLIMA PAMPLONA

El clima es cálido y templado en Pamplona. Hay precipitaciones durante todo el año en Pamplona. Hasta el mes más seco aún tiene mucha lluvia. La clasificación del clima de Köppen-Geiger es Cfb. La temperatura aquí es en promedio 13.5 °C. Hay alrededor de precipitaciones de 1863 mm.

Pamplona tiene el clima oceánico. Temperatura media y precipitación promedio en Pamplona o los períodos cuando cae más lluvia o nieve.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	12.8	13.2	13.6	13.8	13.9	13.7	13.5	13.8	13.9	13.7	13.5	13
Temperatura mín. (°C)	9.2	9.7	10.4	11.1	11.4	11.3	10.9	11.1	10.9	10.8	10.4	9.7
Temperatura máx. (°C)	17.5	17.9	18	17.6	17.4	17.1	17.1	17.6	17.9	17.8	17.6	17.4
Precipitación (mm)	58	82	145	229	269	162	118	135	171	231	174	89
Humedad(%)	80%	80%	82%	87%	88%	87%	86%	86%	85%	87%	87%	84%
Días lluviosos (días)	10	11	15	18	18	16	15	15	15	18	16	11
Horas de sol (horas)	6.2	6.1	6.0	6.0	6.4	7.1	7.5	7.5	7.4	6.4	6.0	6.3

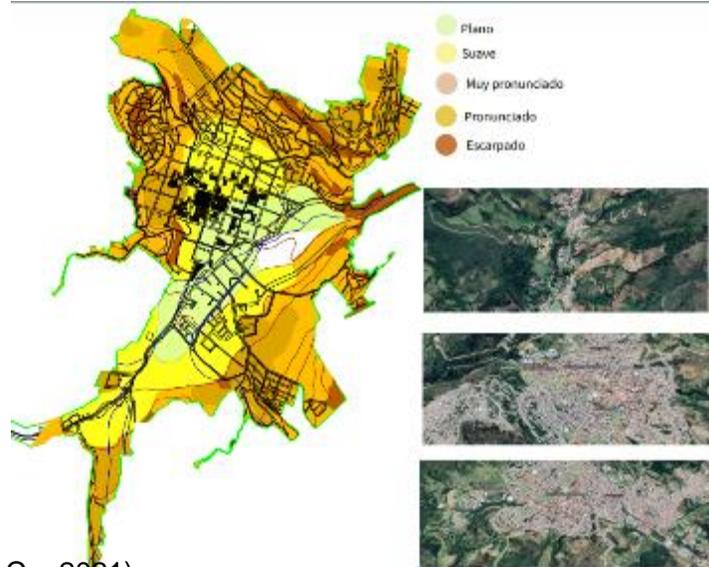
*Ilustración 27 CLIMA PAMPLONA*

(CLIMATE-DATA.ORG, s.f.)

La diferencia en la precipitación entre el mes más seco y el mes más lluvioso es de 211 mm. Las temperaturas medias varían durante el año en un 1.2 °C.

El mes con mayor humedad relativa es mayo (88.03 %). El mes con menor humedad relativa es febrero (79.62 %).

El mes con el mayor número de días lluviosos es mayo (24.60 días). El mes con el número más bajo es enero (13.73 días).



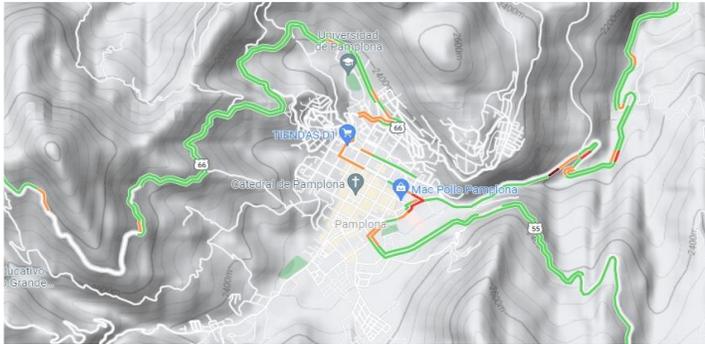
(PROPIA C. , 2021)

*Ilustración 28 PENDIENTES\_ INCLINACION PAMPLONA*

**INFORMACION SUMINISTRADA POR LA SECRETARIA DE PLANEACION MUNICIPAL DE PAMPLONA, MAPA ELABORACION PROPIA**

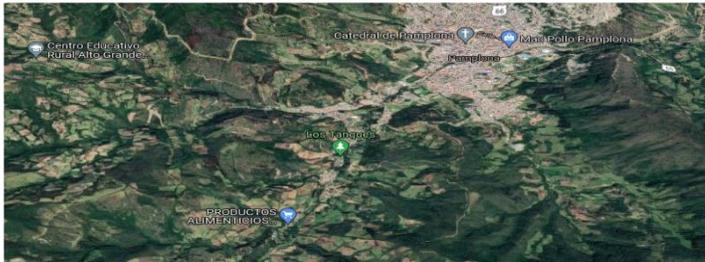
## GEOLOGIA

El municipio de Pamplona se encuentra ubicado al norte del Macizo de Santander, sobre la cordillera Oriental y dentro del sistema de fallas, Bucaramanga Santa Marta, a escala regional.



## ESTRATIGRAFIA

El municipio presenta gran cantidad de rocas metamórficas.



## GEOLOGIA ESTRUCTURAL

El municipio de Pamplona se encuentra ubicado en una zona tectónica comprensiva, enmarcada dentro de la evolución de la cordillera oriental, la que generó procesos magmáticos y tectónicos que afectaron a las diferentes litologías presentes

se presenta una estructura a nivel regional como el sistema de fallas Bucaramanga, Santa Marta de extensión regional

## GEOMORFOLOGIA

Las formas del relieve en el municipio de Pamplona tienen su origen en el levantamiento de la cordillera oriental y movimientos diferenciados del Macizo Ígneo Metamórfico de Santander, que dio como resultado plegamientos, fallas y procesos de denudación que

dieron origen a una gran cantidad de sedimentos que fueron depositados discordantemente sobre las litologías presentes.



#### AREAS CONTAMINADAS

La ciudad de Pamplona se caracteriza, por ser paso obligado en la conectividad con ciudades capitales de otros departamentos tanto por turismo como por comercio, razón por la que las vías Nacionales tienen un índice de contaminación bastante alto.

En el interior de la ciudad, podemos observar que se relaciona con las dinámicas sociales y económicas tanto de habitantes como de visitantes, especialmente en el centro y sus alrededores, de igual manera influye la cantidad de vehículos y motos presentes en la ciudad especialmente en horas pico.

La contaminación los fines de semana, se dan en las zonas de desarrollo y esparcimiento, como el parque recreacional, la plazuela.



(PROPIA C. , 2021)

*Ilustración 29 AREAS CONTAMINADAS POR RUIDO Y CURSOS MOVILES*

*AUTORIA PROPIA MODIFICADO, BASE PLANOS SUMINISTRADOS POR LA SECRETARIA D EPAMPLONA*

## CONTEXTO SOCIO ECONÓMICO.

Debido a la situación fronteriza del departamento, y a la crisis que está viviendo Venezuela en la actualidad, el departamento se ha convertido en un paso casi obligado y algunas veces de permanencia para la población migrante, lo que ha aumentado las problemáticas sociales de fondo que ya se venían presentando.

Al ser Pamplona una ciudad de tránsito obligado para la conexión del departamento con otros y estar tan cerca de la zona fronteriza, ah recibida población migrante, que en algunos casos ha decidido quedarse.

Los índices de pobreza en el departamento, están relacionados a la falta de estrategias en algunas zonas, especialmente en la sustitución de cultivos ilícitos, la desatención por parte de entes de control tanto del departamento como de nivel nacional y las problemáticas de corrupción que se han venido presentando.

La superación de estas problemáticas implica el fortalecimiento de estrategias tanto económicas, como para la calidad de vida con el fin de generar oportunidades y cerrar brechas entre población y territorios.

## DENSIFICACION URBANA

Según el Plan de Desarrollo Departamental (2020), la población del municipio se clasifica en los estratos del 0 al 4, teniendo los más altos porcentajes el 1 y 2, con cifras del 37.64 % y el 43,76%, respectivamente.

Complementario a lo anterior, el 94% de la población se localiza en el sector urbano y el 5.90% en el sector rural.

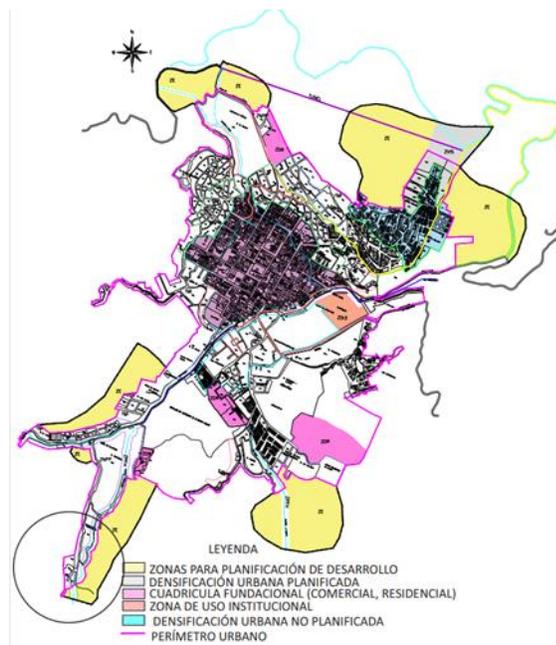


Ilustración 30. Densificación urbana. Fuente: Elaboración propia a partir del PBOT de Pamplona.

## POBLACION DANE

EDAD	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
0-5 AÑOS	4.118	2.077	2.041
6-15 AÑOS	7.927	3.985	3.942
16-30 AÑOS	15.180	7.811	7.369
30-45 AÑOS	10.860	5.205	5.655
46-60 AÑOS	8.691	3.782	4.909
61 EN ADELANTE	7.133	2.992	4.141
TOTAL	53.909	28.852	28.057
DESCRIPCION			VALOR
TOTAL POBLACION EN EL MUNICIPIO			53.909
PORCENTAJE DE POBLACION MUNICIPAL DEL TOTAL			3,33%
TOTAL POBLACION EN CABECERA			50.045
TOTAL POBLACION RESTO			3.864
POBLACION (>15O>63 AÑOS) POTENCIALMENTE ACTIVA			23.682
POBLACION (>15O>63 AÑOS) POBLACION INACTIVA			11.976



*Tabla 4 POBLACION DANE*  
(PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL PAMPLONA)

## ASPECTO ECONOMICO PAMPLONA.

La ciudad de Pamplona se caracteriza por tener una economía basada en el funcionamiento de la universidad de Pamplona y las instituciones educativas en general.

Esto debido a que no cuenta con una industria sobresaliente, y la mayoría de la población se relaciona de manera directa o indirecta con los servicios ofrecidos a los estudiantes de las instituciones de educación superior, como es el caso de los arriendos, restaurantes, papelerías y establecimientos nocturnos, sin embargo su economía también se basa en la agricultura y el comercio de viveres, esto gracias a ser un centro de acopio tanto de las veredas de Pamplona como de los municipios aledaños.

La base de la economía, son principalmente la producción agrícola, y la economía dependiente de la Universidad de Pamplona, y el ISER, que son nodos económicos, tanto por su ubicación, como por la población flotante, que atraen, la mayor parte del año.

La explotación pecuaria, bovinos, porcinos, piscicultura, canícula y aves de corral.

Actividad comercial: producción de alimentos como dulces y colaciones muy conocidas en la región y muy apetecidas en semana santa y épocas de festividades, producción de tejidos, la industria hotelera y turismo.

## ANALISIS DEL PAISAJE

El municipio de Pamplona caracterizado por ser un centro de educación el cual, acoge a diversas culturas, personas de diversas regiones, ya que se encuentra la universidad de Pamplona, cede principal, además de esto otro centro importante , el cual también mueve la economía del municipio son las actividades religiosas que se llevan a cao y más cuando se lleva a cabo la llamada semana Santa l la diversidad de equipamientos presentes en el municipio son muy importantes debido a la conexión que tiene atreves de estos ejes importantes ( educativos y religió, turístico ), por cual se encuentran equipamientos como hoteles, museos, centros educativos, equipamientos relacionados a la salud, y espacios de interacción entre otros, así como lo podemos evidenciar en el siguiente grafico

## LEYENDA

### AREAS PARA USO PUBLICO ACTUAL

- ESPACIO PUBLICO ACTUAL  
ARFA ACTUAL: 67055.0 m<sup>2</sup>

POBLACION ACTUAL CASCO URBANO: 49444 hab.  
AREA POR HABITANTE: 1,36 m<sup>2</sup>/hab.

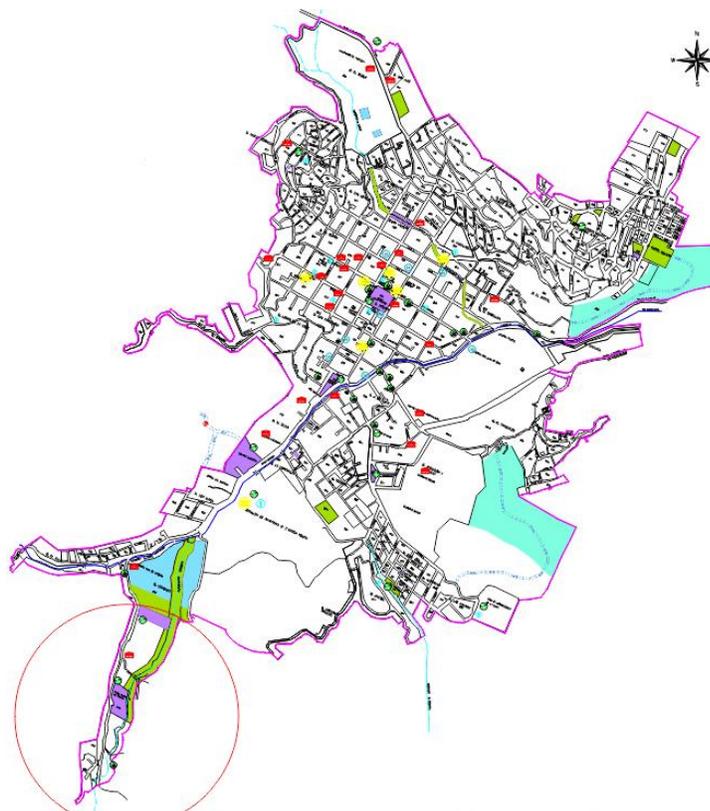
### NODOS DE REFERENCIA

- NODOS DE INTERACCIÓN
- HOTELES
- IGLESIAS
- NODOS DE COMERCIO
- EQUIPAMIENTOS DE SALUD
- CENTROS EDUCATIVOS
- MUSEOS

### AREAS PARA USO PUBLICO FUTURAS

- ESPACIO PARA APROVECHAMIENTO ECOLOGICO
- SENDEROS ECOLOGICOS
- SITIOS DE ESPARCIMIENTO PUBLICO

POBLACION FUTURA CASCO URBANO: 58803 hab.  
AREA TOTAL: 504194.0 m<sup>2</sup>  
AREA POR HABITANTE: 7,65 m<sup>2</sup>/hab.



*Ilustración 31 ANALISIS DEL PAISAJE*

SECRETARIA DE PANEACION NORTE DE SANTANDER MUNICIPAL PAMPLONA, ELABORACION PROPIA.

- **Sector primario o sector agropecuario:**

obtención y extracción de los recursos naturales tales como el agrícola, pesquero, minero y foresta.

- **Sector secundario o industrial:**

transformación de la materia prima en productos industrializados terminados y semielaborados en maquinarias o herramientas industriales para la generación de productos con un alto valor agregado.

- **Sector terciario o de servicios:**

Sector de comercio y prestación de servicios, es en donde se desarrolla la comercialización de los bienes tangibles e intangibles. En este sector se destacan los servicios educativos bancarios, turísticos, de transportes, comunicaciones y comerciales entre otros.

## TASA DE DESEMPLEO

Tasa de desempleo fue 13,3%,

Aumento de 4,0 puntos porcentuales

Estimaciones nacionales indican, " Bancolombia estima que el desempleo urbano se ubicará en 11,1%.

ANALISIS SITUACION PAMPLONA N.S			
TEMA	DEBILIDADES	FORTALEZAS	
CULTURA	RELIGION	El desinterés propio de los pamploneses por sus bienes de interés cultural Falta de actualización en servicios	Semana Santa (Bien Inmaterial) Festival Internacional Coral de Música Sacra Solemne Fiesta del Niño Huerfanito Solemne Fiesta en honor a Nuestra Señora del Carmen Solemne Fiesta del Señor del Humilladero Sitios de peregrinación
	ARTE		los actos culturales organizados en las instalaciones Patrimonio histórico y cultural
	EDUCACION/ CULTURA	la falta de protección a los monumentos históricos (Construcciones, Colegios, Festividades) baja vinculación en rangos como transición con 62.6%, en educación secundaria con 59,32% y educación media con 31, 14%.	Buenos puntajes evaluativos Apropiación cultural Eventos culturales Convenios interadministrativos con instituciones de educación superior
	GASTRONOMIA	las variantes en los precios de los productos la falta de interés de los jóvenes por preservar las recetas	Reconocimiento nacional y regional Turismo gastronómico
ECONOMÍA	el mal estado de algunas instituciones educativas falta de inversión (empresas) Índices de desempleo Descontrol migratorio	Operativos de control y vigilancia Mercado campesino Turismo como un eje articulador de desarrollo que propenda por hacer apertura de la cultura, historia y tradición educativa de la ciudad. Además de explorar posibilidades desde el turismo ambiental, ecológico, académico, religioso y cultural	

Tabla 5 ANALISIS SITUACION PAMPLONA

(PROPIA C. , 2021)

## PERIFERIA Y RURALIDAD EN PAMPLONA

Se realizó un análisis de sectores que conforman y hacen parte de la zona periférica del municipio de Pamplona (Simón Bolívar, Chichira, El Progreso, Monte adentro), mediante la implementación de entrevistas estructuradas y observación del entorno, para realizar esta actividad se indagó en los ejes más importantes del proyecto.

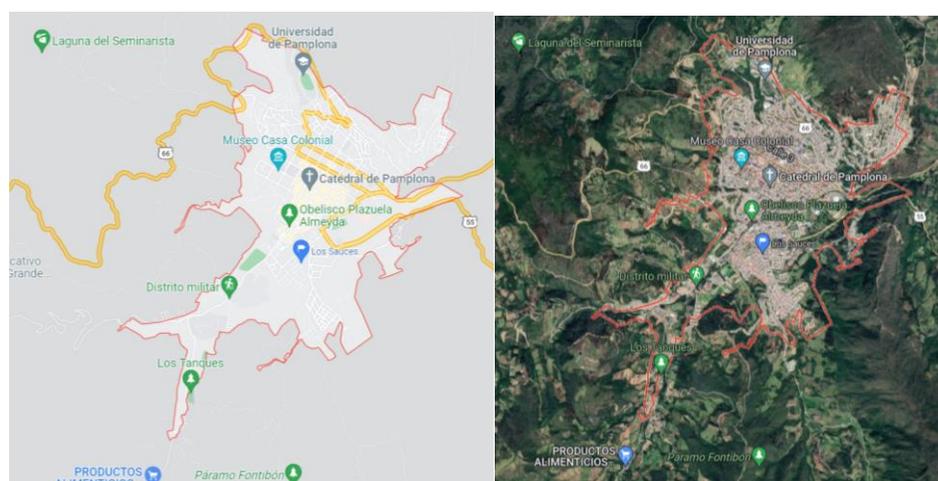
- Sistemas constructivos
- Habitabilidad
- Eco sostenibilidad
- Económico.

### 5.5 Caracterización de la población entrevistada

El rango de edad de las personas entrevistadas, fue en un promedio de 30 a 60 años, la mayoría conforman una familia de tres a cinco integrantes, en su mayoría comentaron que siempre han vivido en el mismo barrio, ya que de ahí provienen sus descendientes.

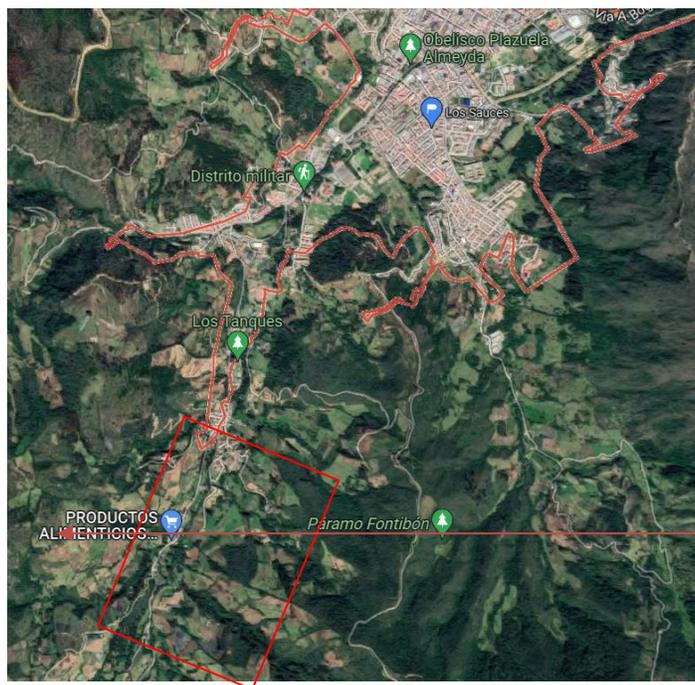
Todos coinciden que les gusta el lugar en el cual habitan, el inconveniente que más relacionan es la inseguridad que se presenta en horas nocturnas, por habitantes ajenos al sector, e inclusive por migrantes y demás.

La población encuestada fue afectada laboral y económicamente por consecuencias que trajo consigo la pandemia del SARS COV 2 por lo cual hasta el momento no se han podido recuperar totalmente, ya que algunos de los entrevistados también fueron contagiados por este virus lo cual dejó grandes secuelas.



Barrio Cariongo y vereda Monte dentro.

Vereda localizada al sur oriente del municipio, su clima óptimo para cultivo es de alrededor de 10°C y 17°C ya que esta oscila entre la parte alta y baja de la vereda y puede tener cambios de hasta 2°C, cuenta con una micro cuenta la cual distribuye agua para los Pamploneses y actividades agrícolas y pecuarias, resaltando que los habitantes de Monte Adentro hacen uso de este recurso hídrico sin ningún tratamiento.



Monte dentro

*Ilustración 32 Localización Sector Monte Adentro*

Las viviendas de la población perteneciente a este sector están construidas en ladrillo y tapia, con techos en teja, zinc y Eternit principalmente y pisos de tierra seguido por el uso de cemento en algunos casos.



*Ilustración 33 fotografía del sector Monte adentro, vulnerabilidad*

La calle 15ª vía de acceso entre la vereda de Monte Adentro y el municipio de Pamplona, mediante el transporte de busetas, ruta que llega hasta el sector llamado los Tanques o Barrio Cariongo que limita con la vereda de Monte adentro.



El inicio del recorrido de recorrido de la vereda de Monte Adentro se encuentra una placa huella que se encuentra en un estado aceptable hasta el sector donde se localiza un predio de uso industrial, para la fabricación de productos lácteos alimenticios, posteriormente la vía se encuentra sin pavimentar y accede a la vereda.



*Ilustración 34 vías de conexión Monte adentro - Pamplona*

La población muestra la inconformidad que tienen frente a la prestación de servicios públicos, ya que no es completo, comentan que no gozan del derecho de agua potable, ya que tienen que recolectarla de fuentes o ríos, el servicio eléctrico para el sector, genera un costo alto, no todos cuentan con un servicio de alcantarillado.

En cuanto a la vivienda, el canon de arrendamiento es elevado comparado con las viviendas cercas al centro, además de que el estado y calidad de las viviendas lo califican en un rango regular, este valor oscila entre los \$400 .000 y \$600.000.

La mayoría de mujeres son amas de casa, en algunos casos laboran en el campo, como en el cultivo de huertas, los hombres realizan actividades relacionadas con la construcción y la agricultura.

Esta población hace énfasis en que el sector es muy tranquilo, pero cambiarían de residencia a un sector más cercano al centro del municipio, sin salir de campo en el cual puedan obtener beneficios y ser beneficiarios de los servicios que se presentan en el municipio, así como contar con la prestación de servicios públicos como el agua, luz, gas, alcantarillado, así como servicios de salud, educación y una oportunidad de desarrollo, por lo cual optarían por una vivienda con un espacio en el cual puedan desarrollar algún trabajo que mejore su economía.



*Ilustración 35 Anexo de imágenes Sector Monteadentro*

## SECTOR BARRIO EL PROGRESO:

La población perteneciente a este sector expresa que se encuentran felices en su lugar de residencia, que no optan por otro lugar ya que este se encuentra bien ubicado según sus necesidades, cuentan con todos los servicios públicos como agua potable, gas domiciliario, energía e internet, el cual manifiestan que ya no es una opción es una necesidad, entre los entrevistados se encontraron familias con vivienda propia y arrendada, los que viven en arriendo comentan que el canon no es elevado para el sector.

El núcleo familiar más común es de tres a cinco personas por vivienda, algunas mujeres son amas de casa, otras laboran en servicios doméstico, la mayoría de hombres trabajan en la construcción, algunos encuestados con vivienda propia comentan que dentro de su vivienda cuentan con un espacio el cual pueden adaptar o adaptaron para ejercer una actividad económica, un entrevistado se refirió a la comunidad como personas muy participativas y de ambiente sano y tranquilo, que lo malo del sector proviene de habitantes externos a la zona ya que utilizan estas zonas para delinquir o realizar actividades de consumo de sustancias psicoactivas, lo cual afecta a la población de este sector.

Para este sector el Índice de pobreza multidimensional (IPM la proporción de personas en una población que son pobres multidimensionales) está entre un rango del 60 % y 80% refleja las múltiples carencias que se presentan en todos los sectores, como los de servicios públicos, educativos, servicios de salud, el nivel de vulnerabilidad en este sector es baja, así como se representa en el grafico tomado del DANE.

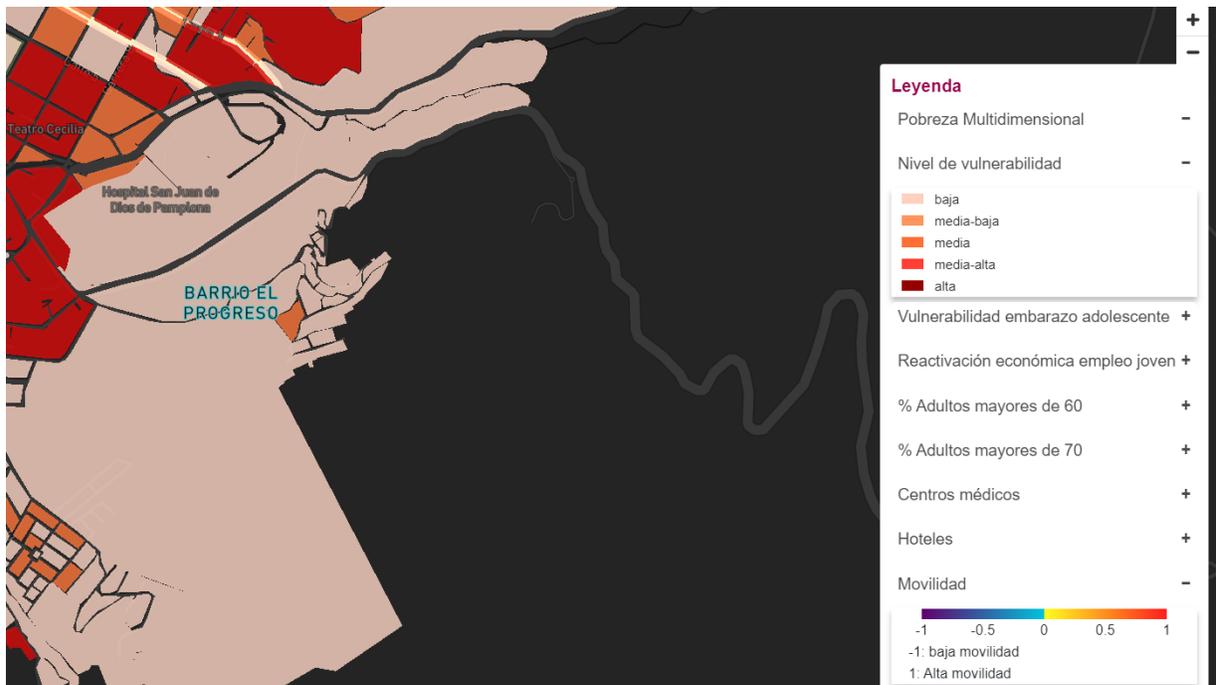


Ilustración 36 Vulnerabilidad Sector el Progreso



## SECTOR BARRIO CHICHIRA

Localizada en un cerro, con viviendas en deterioro, algunas improvisadas que implican riesgos para sus habitantes, tanto por su materialidad como su ubicación, debido a que puede presentar deslizamientos, esto especialmente en la zona alta del barrio, por lo cual urge una reubicación de la urbanización.

Otra problemática que afecta al sector es causada por la planta de matadero de animales, el cual se presenta en malas condiciones y los tratamientos de la misma no son los adecuados, debido a que los residuos de los sacrificios no son retenidos y afecta a la población mediante los malos olores, aunque ya se ha tratado de contener esta situación.

Algunos de los entrevistados comentaron que siempre han vivido en el sector y que a pesar de las problemáticas de inseguridad que se presentan en el sector, no cambiarían su lugar de residencia, debido a que han vivido ahí de generación en generación, además que algunos que pagan arriendo comentan que el canon o es elevado, y no les queda difícil pagarlo a comparación de si vivieran en otro sector.

Algunas viviendas del sector están en mal estado de conservación, lo cual presenta inseguridad para los habitantes. Este sector cuenta con todos los servicios públicos. Ambientalmente se encuentra afectado debido a la situación de contaminación y vertimientos al río Pamplonita.

Según encuestados, este sector presenta un mayor movimiento con impactos negativos debido a que es la zona con mayor recepción de migrantes venezolanos, se presenta una zona de refugio el cual es dirigido por líderes sociales del sector con ánimo de presentar ayuda humanitaria a esta población, sin embargo, no se puede tener un mayor control de los migrantes, los cuales toman este lugar para delinquir, y habitar sin medidas de sanidad, haciendo que la población se sienta insegura. Según relatan los habitantes de Chichira, ya no se puede movilizar en este sector con tranquilidad, tienen que presentar mayor atención a todas horas para evitar hurtos, además que la población migrante no es la única que afecta esta zona, también comentan que habitantes de otros sectores del municipio se dirigen a esta zona a delinquir y consumir sustancias psicoactivas.

Este sector presenta según datos de DANE un nivel de vulnerabilidad bajo, así como se puede observar en el gráfico.

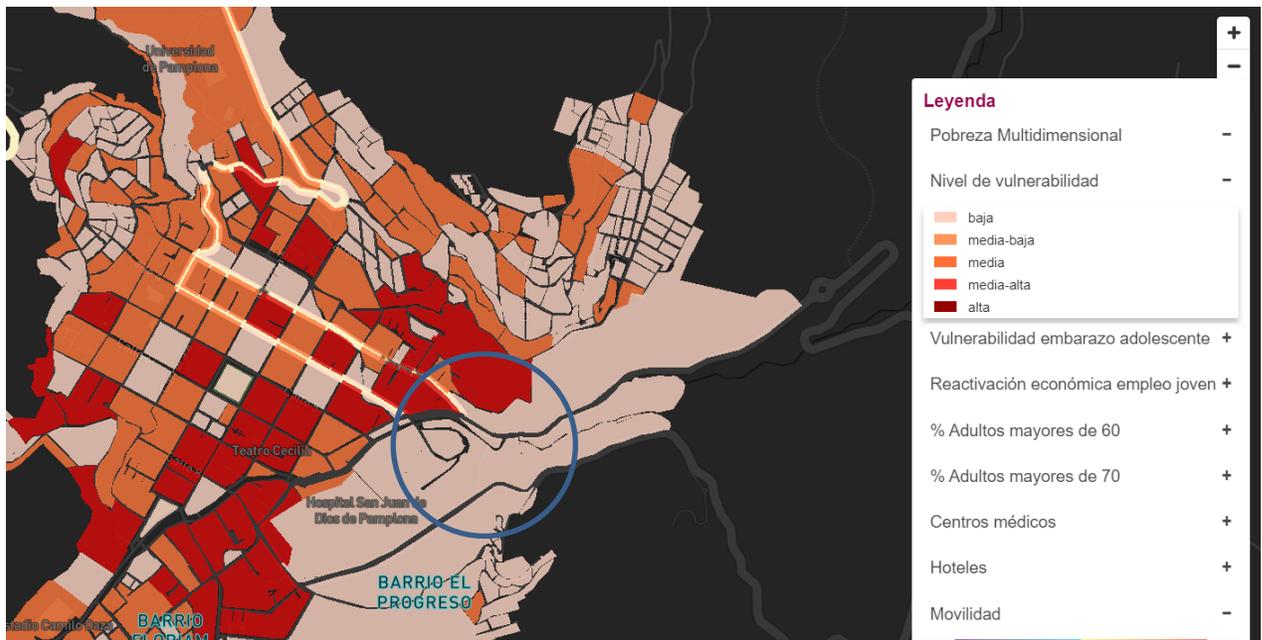


Ilustración 37 Vulnerabilidad sector chichira



#### SECTOR BARRIO JURADO

El barrio jurado como sector urbano rural ubicado al sur oriente del municipio de Pamplona, fue creciendo debido a su importante desarrollo político administrativo y económico, el cual aporta al municipio de Pamplona desde la producción agrícola como el cultivo de fresa papa y hortalizas, en este sector se encuentran localizados los principales caminos reales.

#### SECTOR BARRIO SANTA MARTHA:

El IPM para este sector presenta una mayor incidencia del 20% en un rango del 20% al 80%.

Este sector presenta un mal estado en las vías de acceso y en la mayoría de las viviendas, tanto interna como externamente, además que este sector tiene la mala "fama" de que es aquí el lugar en donde se encuentran más personas con incidencias en hurto y afectación a la comunidad. El nivel de vulnerabilidad en este sector es con mayor incidencia es bajo y medio dependiendo del sector, así como lo muestra el grafico extraído del DANE

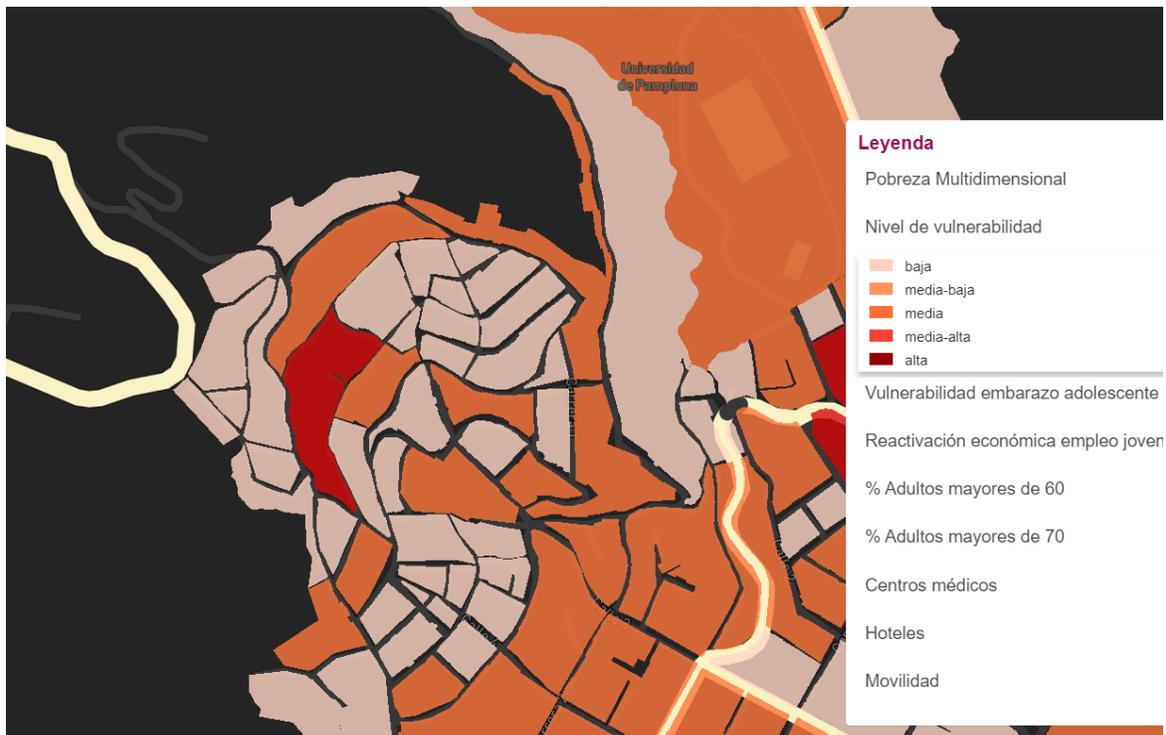


Ilustración 38 Vulnerabilidad sector Santa Martha



### SECTOR BARRIO SIMÓN BOLÍVAR

Las vías de acceso al barrio Simón Bolívar son estrechas y en un estado regular, una de las familias encuestadas del sector manifiestan que ay momentos en el que el barrio es tranquilo, pero en ocasiones hay zonas que son utilizadas para consumir bebidas alcohólicas y alusínogenas, lo cual incomoda a los habitantes debido a que esto conlleva a riñas. De igual manera comentan que en comparación con los barrios aledaños este es mucho más tranquilo por lo que no cambiarían de residencia, la mayoría de viviendas aún se encuentran en obra negra, algunos de los encuestados comentaron que en ocasiones

tienen problemas de alcantarillado pero que si poseen los demas servicios, asi mismo se refieren a que simon es un barrio economico.

Las familias que no poseen vivienda propia comentan que el canon de los inmuebles esta entre docientos cincuenta mil pesos y cuatrocientos mil pesos, que no es costo comparado con otros sectores, por lo cual con sus trabajos pueden cumplir con el pago del arriendo.

Las viviendas cuentan con dos o tres habitaciones, de las cuales una la utilizan para arrendar a alguien mas externo a la familia y a estudiantes. El espacio de la sala la divien para improvisar un espacios que le genere ingresos. Manifiestan que no cambiarian el lugar de residencia ya que si lo hacen los gastos que tienen hasta el momento con los servicios basicos podria duplicarse.

Para este sector el Índice de pobreza multidimensional (IPM) se encuentra en un rango del 40 % al 80% con mayor incidencia del 40%. En temas de vulnerabilidad el incide es bajo, así como se observa en la gráfica tomada del DANE.



Ilustración 39 Vulnerabilidad Sector Simón Bolívar



## SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Según se pudo observar, la mayor parte de estas viviendas se han construido con sistemas tradicionales. Se encuentran viviendas terminadas y con fachadas sin terminar. Estas en su mayoría quedaron en obra negra sin recubrimiento exterior y quedo con el ladrillo a la vista, algunas de ellas se encuentran en regular estado de conservación, además de contener espacios reducidos que, con afectaciones para su uso, especialmente en la zona de servicios.

## HABITABILIDAD

La población se encuentra satisfecha en el lugar de residencia. Manifiestan que todos los espacios dentro de su vivienda son muy importantes, las mujeres comentan que para ella la cocina es la zona más importante, y los hombres una sala de estar para descansar en el momento que llegan de laborar.

Los habitantes de Monteadentro comentan que se desplazarían más cerca al “pueblo” para acceder a más oportunidades de servicios como el agua potable, la energía, el gas, conexión a internet y servicios de salud.

A causa de los efectos de la pandemia, algunos habitantes adaptaron un espacio en su vivienda para realizar alguna actividad económica, la cual pudiera generar ingresos y poder suplir algunas de sus necesidades, esto debido a que fueron afectados, de manera social, económica, laboral y algunos contagiados que quedaron con secuelas causa del SARS COV 2.

Para los entrevistados que son dueños de las viviendas, en su mayoría han vivido en el mismo sector debido que esto ha venido de generación en generación, comentan que no cambiarían sus viviendas, pero si las mejorarían. Los que pagan arriendo mencionaron que cambiarían el lugar de residencia por algo más económico y con mayor espacio, para poder realizar alguna actividad económica, como arrendar a estudiantes, venta de alimentos, tiendas y costura.

La presencia de extraños ha estado afectando la seguridad del sector, los cuales se dirigen delinquir o consumir sustancias psicoactivas.

En cuanto a la habitabilidad se encuentra que los habitantes no mencionan aspectos asociados a la satisfacción de las necesidades del usuario, la acústica, el confort visual y espacial, además de los cambios y mejoras del sector.

Debido a esto, en la observación de campo y entrevistas, todos los sectores cumplen y deben, mejorar estos criterios, pero se observa que el sector de Monte dentro, tiene algunas condiciones importantes como la relación directa con el barrio Cariongo, facilitando por medio de la vía, acceso a servicio público de movilidad, potencial acceso a servicios públicos y acceso a la institución educativa de básica primaria. Unas características de la Vereda Cariongo, es su tipo de suelo que de acuerdo al IGAC se clasifican en clases agrológicas 4 y 5, aptas para la productividad agrícola y pecuaria. Además, se ha encontrado usos como el industrial, comercio, institucional y de servicios, enfocado al turismo.

#### ECONOMIA.

El SARS COV 2 afecto a toda la población sin distinguir barrios, estratos ni personas, la mayoría perdieron sus trabajos, lo cual fue un gran impacto negativo en la economía familiar, ya que no podían suplir sus necesidades básicas como la obtención de la canasta familiar, o el pago de arriendo y servicios de su residencia, esto genero preocupación en los habitantes los cuales trataron de conseguir otro trabajo, lastimosamente, la situación del confinamiento a causa de la pandemia, cerro esta oportunidad para muchos, hasta el momento aún no se han podido recuperar, pero optaron por el trabajo agrícola, como en el sector de monte dentro , mediante la agricultura y a la espera de la reactivación económica en entorno a la construcción dio oportunidades para los que tienen conocimiento y experiencia en este tema.

La economía basada en la agricultura es importante para algunos sectores periféricos, por lo tanto, se observó y analizo los sectores con tierras fértiles, Monte Adentro es el sector con mayor índice de fertilidad en el suelo, además que la población tiene dedicada

parte de sus tierras a la producción de este rubro como la arveja, fresa, hortalizas y demás la mayoría depende de los ingresos que se puedan generar en el campo, para su sustento, tanto hombres como mujeres se dedican a actividades agrícolas, y no desea cambiar esta actividad, pero si mejorarla, debido a que el campo para ellos es el lugar óptimo para vivir debido a que ellos mismos pueden generar su sustento, así como generar ingresos a partir de sus cultivos, el sector es tranquilo, y alejado de los impactos negativos que pueden generar las ciudades. La adquisición de un lote para vivienda y espacio de desarrollo económico en este sector es más asequible para la población en general

#### ECOSUSTENTABILIDAD

Se debe mostrar un respeto hacia el medio ambiente, sin afectar sus recursos y explotarlos, llevar un óptimo manejo de los mismos, así como generar un desarrollo social justo, esto se engloba en una dimensión social, económica y ambiental, lo cual nos lleva a describir como recursos suficientes para cada uno, por esto mismo siempre se debe tener en cuenta estos objetivos.

- Un crecimiento y desarrollo en el bienestar y necesidades de cada uno.
- Un crecimiento que respete el medio ambiente.
- Un crecimiento justo que no afecte los derechos de las generaciones que vendrán.

Los habitantes del sector de monte adentro se encuentran un poco más cercanos a este criterio, debido a que ellos entienden que si no cuidan y protegen este entorno, su sustento, sus ingresos pueden desaparecer, así como la tranquilidad y confort de la zona. Es importante concientizar a todos los habitantes, no solo del sector de Monte Adentro, de la importancia, el cuidado y respeto que se debe tener frente al medio ambiente, así evitando comprometer la vida tanto de la naturaleza, su biodiversidad, como de los seres humanos, por lo tanto, se promueve la armonía entre la relación humana con la naturaleza.

Para cumplir con este objetivo se debe tener en cuenta:

- Sustentabilidad social
- Sustentabilidad económica
- Sustentabilidad ambiental

## CONCLUSIÓN

Con la observación y entrevistas llevadas a cabo, se concluye que el sector óptimo para el planteamiento, desarrollo y ejecución del proyecto vivienda modular eco sustentable con espacios flexibles, es Monteadentro, debido a que se debe gestionar la incorporación de servicios públicos como el agua potable, ya que carecen de este beneficio, enseñando y mostrando tratamientos óptimos de recolección hídrica mediante procesos amigable con el medio ambiente y sin mayor costo, haciendo que el agua recolectada de ríos, se trate y convierta en agua potable, así como la implementación de nuevas energías, ya que a pesar de la ubicación del sector, el coste del flujo eléctrico es elevado para aquellas familias que viven de pequeños ingresos como lo son las ayudas de adulto mayor y algunas labores referentes al campo, la falta de estos servicios hace que la población presente un poco de inconformidad con el sector y por lo tanto miran la posibilidad de acercarse más al pueblo para acceder a oportunidades de desarrollo para satisfacer sus necesidades, sin salir totalmente del campo.

La población perteneciente a este sector necesita de mayor atención debido a la falta de oportunidades para acceder a los servicios que se presentan en el sector urbano, tanto en servicios básicos como agua potable, flujo eléctrico, alcantarillado, conexión a internet, acceso a servicios de salud y desarrollo económico, por lo tanto, se debe incluirlos mediante proyectos innovadores, menos costosos, sustentables y sostenibles.

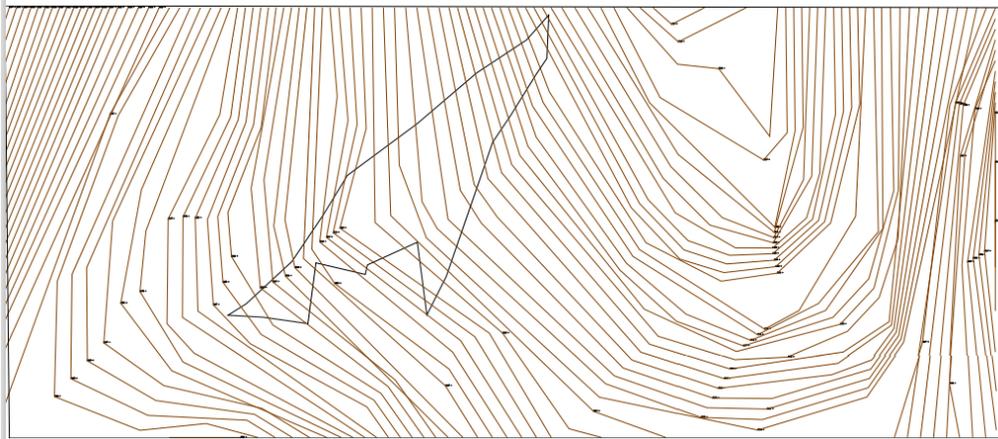
El vínculo entre la naturaleza y la persona es muy importante para la perseverancia de los recursos, por lo tanto, estos habitantes, tienen una mayor fortaleza y noción de lo importante que es el entorno natural para su sustento y desarrollo.

Otro punto importante por el cual se eligió el sector de Monteadentro óptimo para la proyección del proyecto es debido a que se encuentra en el sector rural próximo al sector urbano, con la presencia de suelos fértiles óptimos para la producción agrícola.

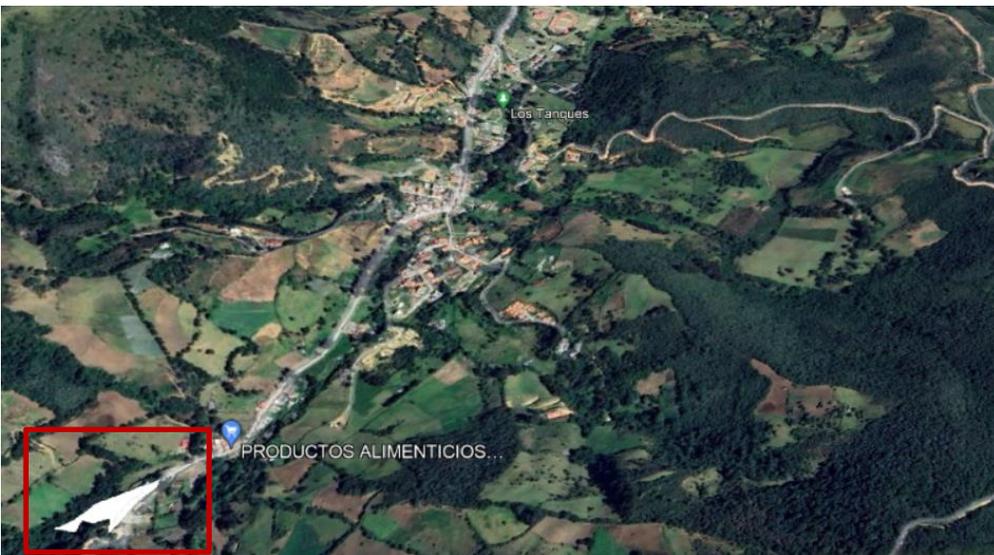
- ANALISIS DEL PREDIO PIE DE LA CUESTA.

El lote se encuentra localizado por la parte superior de la vía que comunica el sector de Monte adentro con el municipio de Pamplona, Lote denominado Pie de la Cuesta con un área de 6164m<sup>2</sup>, con destino económico agropecuario

Pendientes prolongadas de un 15 a 20 %



*Ilustración 40 Pendientes, lote pie de la cuesta*



*Ilustración 41 Localización Lote Pie de la cuesta*

*Elaboración propia*

En el lote se tuvieron en cuenta determinantes como las residencias cercanas al lote, en su mayoría los equipamientos que se presentan en el sector son de uso residencial, en una menor escala, comercial y residencial como los es la zona de productos alimenticios y viviendas con tiendas, así como un equipamiento educativo, el cual está conformado por una escuela primaria

- Determinantes
  - Via Destapada que conecta al municipio
  - Escuela de primaria
  - Lotes de cultivos

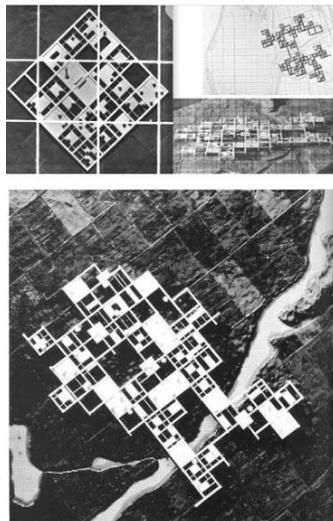
## 6 FORMULACIÓN DE VIVIENDA MODULAR ECOSUSTENABLE EN EL PERIURBANO DE PAMPLONA NORTE DE SANTANDER

### 6.1 CRITERIOS

#### MODULAR.

##### 1. Implantación rural.

- Según la RAE, un módulo es una pieza o conjunto unitario de piezas que se repiten en una construcción de cualquier tipo, para hacerlo más fácil regular y económico así mismo como una medida que se usa para las proporciones de los arquitectónicos, también definido por un vector
- Redes modulares las redes modulares son estructuras, generalmente estructuras geométricas, que permiten relacionar módulos, en una misma superficie. Deben de cubrir la superficie sin dejar huecos intermedios. Las redes que cumplen este requisito son las formadas por triángulos y cuadrados o derivados de esto
- En el caso Agricultural City del Arquitecto Japonés Kicho kurokawa se observa que le proyecto esta basad atreves de una malla relacionando el entorno agrícola con el urbano , establece una malla de 500m x 500m con una infraestructura extensible y elevada a 4m.esta malla es la unidad base del a zona rural japonesa, red base para ordenar una comunidad con capacidad de 25 bloques , 200 personas y extensible en el territorio, en forma de seta como células habitacionales, estas unidades se ubican alrededor de un lugar santo , escuela ay templo, las células en forma de seta responden a la funcionalidad donde la célula se organiza la rededor de un eje dotacional donde serán ubicados



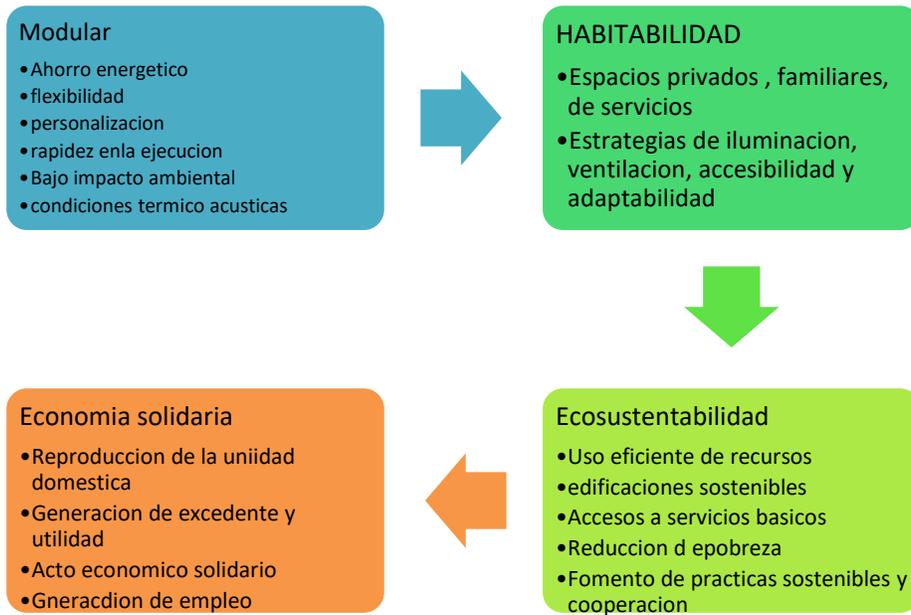
- Este proyecto es pensado bajo una estructura conjunta con un sistema fracturado a partir de un movimiento de un movimiento metabo lista, con una ide futurista habitada por una sociedad masificada caracterizada por grandes escalas estructuradas y flexibles, y extensibles con un crecimiento orgánico y similar, creyendo en la influencia espacio y funcionalidad sobre la sociedad y cultura del futuro

Según la RAE nos dice que un módulo es un conjunto de piezas que se repiten, con las mismas medidas, proporciones y características, al comparar este significado con la célula vegetal, encontramos que es un módulo principal compuesto de módulos unitarios los cuales conllevan a una función específica y especial, importante para el funcionamiento y armonía celular, por lo tanto en la implantación o propuesta urbana el módulo viene a ser cada sector que cumplen una función como lo son las zonas de agricultura, las zonas de piscicultura, áreas de abastecimiento , mejor denominado como módulos de servicios existentes para conformar un módulo de mayor proporción

## 2. Módulos en construcción

- El módulo, como elemento unitario de medida que determina las proporciones entre diferentes partes de una composición y que se repiten sistemáticamente en el espacio, la presencia de módulos respecto a su función unifica el diseño, al repetir los módulos utilizando la misma forma aportando una sensación de armonía, dentro de las tipologías de vivienda. La modularidad consiste en unir varios elementos que se vinculan entre sí y resultan solidarios, cada uno cumpliendo con una tarea en pos de un objetivo común.
- Módulos estructurales, estos módulos conformados por placas de las mismas medidas, con los mismos componentes, aportando armonía a la construcción, aquello considerado como modular es fácil de ensamblar, ofreciendo una amplia flexibilidad en la manera de armado, así logrando que el producto final posea conserve su apariencia sin sufrir consecuencias,

## 6.2 ESTRATEGIAS



## ESTRATEGIAS DE INTERVENCION



### Módulos de servicios

- Implementar estrategias que promuevan el desarrollo del sector primario, a partir de módulos de servicios y actividades propias del entorno, como lo son, la agricultura, piscicultura y demás relacionadas



### Habitabilidad

- Implementar estrategias de ventilación, iluminaciones y adaptabilidad favorables para la vivienda y el medio ambiente.
- Crear espacios privados, familiares, de servicios generando confort y calidad de vida



### Economía solidaria

- Implementar sistemas de generación de energías comunitarias.
- Crear estrategias de integración y participación de la comunidad.
- Generar estrategias de desarrollo.



### Sostenibilidad

- Generar un uso eficiente de recursos naturales y de servicios.
- Implementar Edificaciones sostenibles y Accesos a servicios básicos, sostenibles a partir de la construcción limpia, sin afectar el medio ambiente, implementando sistemas de energías sostenibles como el uso de paneles fotovoltaicos

## 6.3 TURISMO RURAL

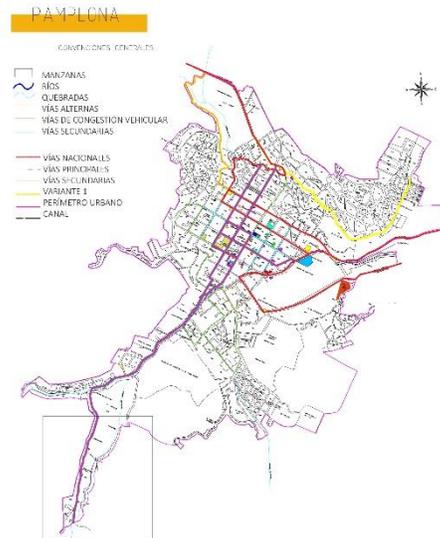
Principio del desarrollo sustentable: Busca aprovechar los recursos naturales actuales sin afectar las necesidades de las generaciones futuras.

- Competitividad Turística.
- Comercialización sostenible
- Alianzas público- privadas comunitarias estratégicas: APP para el desarrollo.

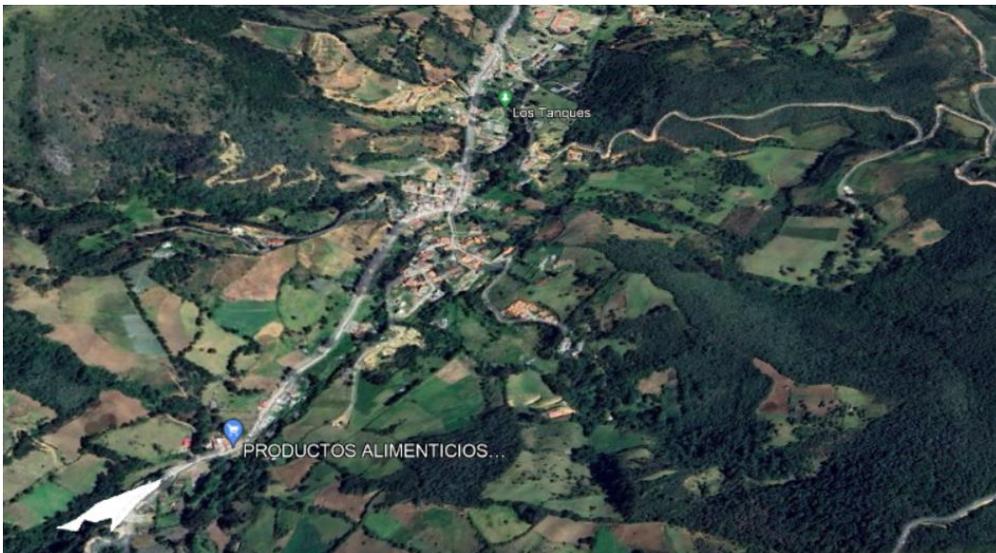
El desarrollo turismo rural en la región esta relacionada con la contribución que puede realizar esta actividad para así impulsar las economías regionales y con ello dar una mejora en la calidad de vida de los actores directos e indirectos

### **LOCALIZACION**

El lote se encuentra localizado en el municipio de Pamplona, en la periferia, del Lugar conocido como los Tanques, con determinantes visuales, viales y de equipamientos, entre las vías más importantes se encuentra la vía Nacional, y las primeras que conectan el lote con el centro del municipio



*Ilustración 43 Plano Localización y Vías importantes del lote*



*Elaboración propia*

*Ilustración 44 Localización del Lote Pie de la cuesta*

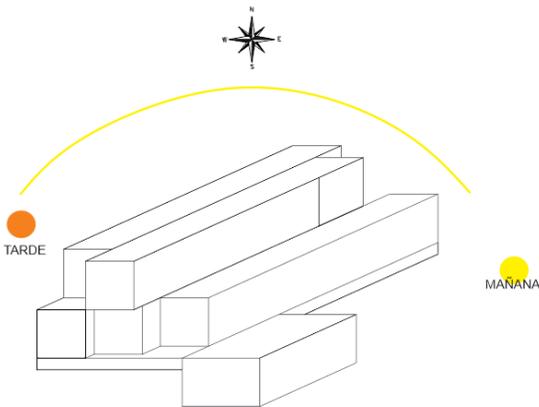
En el lote se tuvieron en cuenta determinantes como las residencias cercanas al lote, en su mayoría los equipamientos que se presentan en el sector son de uso residencial, en una menor escala, comercial y residencial como los es la zona de productos alimenticios y viviendas con tiendas, así como un equipamiento educativo, el cual está conformado por una escuela primaria

- Determinantes
  - Via Destapada que concetal municipio
  - Escuela de primaria

- Lotes con cultivos

Otra determinante a tener en cuenta se basa en la dirección de los vientos y la temperatura que se presenta en el sector, en Pamplona, la temperatura promedio es de 13°C, en otras ocasiones la temperatura en promedio más baja data de 8°C

En la siguiente Tabla se muestra el promedio de temperaturas y cambio del clima que se presentan en el municipio de Pamplona.



	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	12.8	13.2	13.6	13.8	13.9	13.7	13.5	13.8	13.9	13.7	13.5	13
Temperatura min. (°C)	9.2	9.7	10.4	11.1	11.4	11.3	10.9	11.1	10.9	10.8	10.4	9.7
Temperatura máx. (°C)	17.5	17.9	18	17.6	17.4	17.1	17.1	17.6	17.9	17.8	17.6	17.4
Precipitación (mm)	58	82	145	229	269	162	118	135	171	231	174	89
Humedad(%)	80%	80%	82%	87%	88%	87%	86%	86%	85%	87%	87%	84%
Días lluviosos (días)	10	11	15	18	18	16	15	15	15	18	16	11
Horas de sol (horas)	6.2	6.1	6.0	6.0	6.4	7.1	7.5	7.5	7.4	6.4	6.0	6.3

*Ilustración 45 Clima y Temperatura*

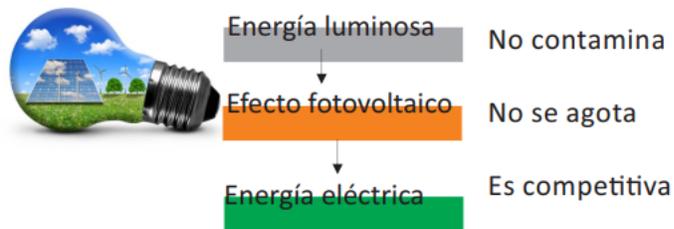
## 6.4 INFLUENCIA CON EL MARCO TEORICO

Entre los conceptos relacionados con la vivienda modular eco sustentable con espacios flexibles se destacan criterios de sostenibilidad que se describen a continuación los cuales son muy importantes para el diseño.

### Sostenibilidad

Energía fotovoltaica: es la transformación directa de la radiación solar en electricidad. Esta transformación se produce en unos dispositivos denominados **paneles fotovoltaicos o también conocidos como paneles solares**. En los paneles fotovoltaicos, la radiación solar activa los electrones de un dispositivo semiconductor generando una pequeña diferencia de potencial.

## ENERGIA FOTOVOLTAICA

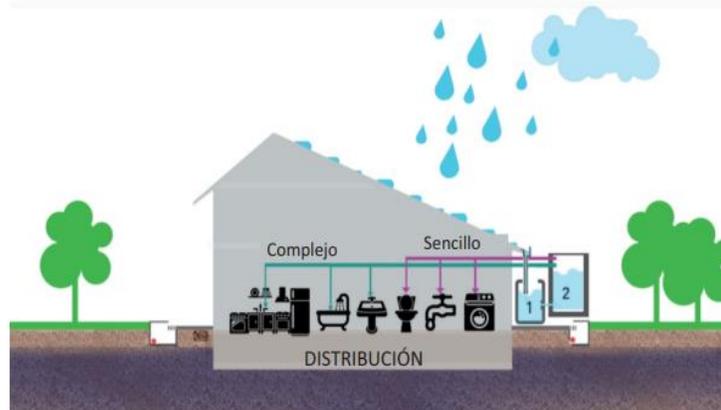


*Fuente de elaboracion propia*

La implemetacion d elos paneles solares en la vivienda es muy impoortante ya que no contamina , reduciendo considerablemente los gastos energetico y costes que traigan consigo, la inversion a los paneles solares es importante pued eparecer costosa pero realmente es de un ahorro a futuro, mejorando asi la economia del usuario, disminuyendo los gatos.

- **El aprovechamiento de agua lluvia** en las edificaciones es una práctica de fácil implementación, que permite disminuir los consumos de agua potable y los costos que implican dichos consumos.

## APROVECHAMIENTO AGUAS LLUVIAS



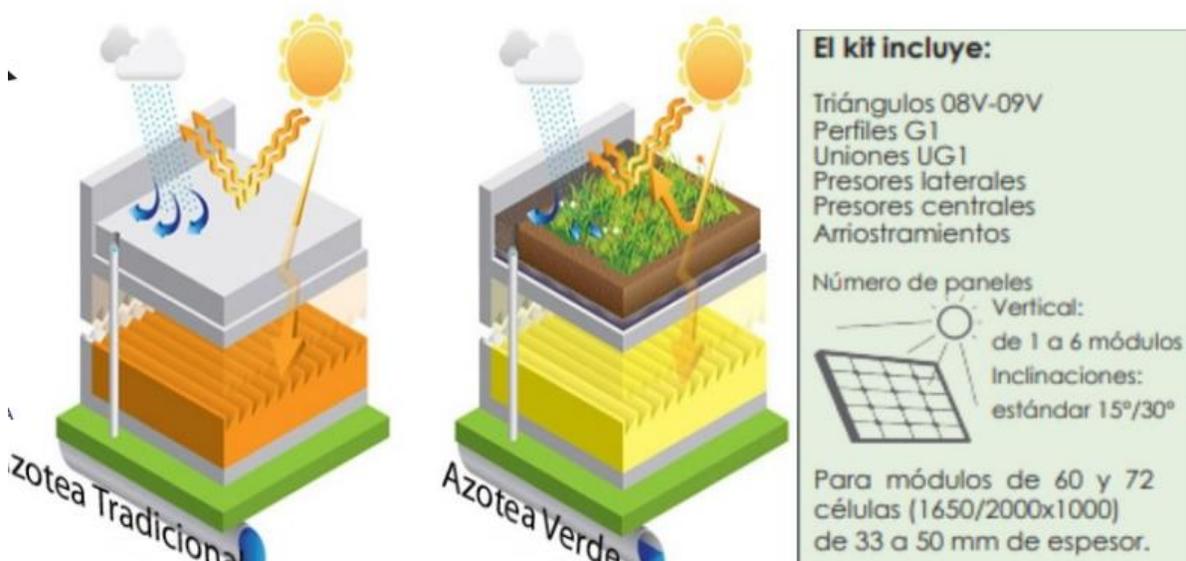
*Fuente de elaboracion propia*

Se emplea el agua de la precipitación que cae sobre la cubierta, la cual en casi todos los casos es conducida por canales y tuberías hacia un tanque de almacenamiento, para luego ser utilizada en uno o varios usos, ya sea para riego, lavado, en sanitarios y orinales o incluso para el consumo humano, que se complementan con procesos de tratamiento (primario o secundario) para el mejoramiento de la calidad del agua.

En los sistemas sencillos, el agua es llevada a los puntos bajos de la Edificación para ser almacenada o aprovechada directamente. mientras los sistemas más complejos están diseñados para captar, tratar, almacenar y distribuir el agua para ser aprovechada en la mayoría de las necesidades de los habitantes de la edificación. (MARÍA CRISTINA REYES, 2014)

Inclinación de la estructura: Lo primero que debemos seleccionar en las pestañas desplegadas son los grados de inclinación. Seleccionaremos 30° si la cubierta es totalmente plana o tiene un inclinación inferior a 10 grados. Si la cubierta tiene una inclinación superior a 10 grados podemos elegir la estructura de 15° para acabar de suplementar la inclinación óptima.

Tamaño del panel solar: En la pestaña del tamaño del panel seleccionaremos la que se ajuste a nuestra placa solar. Paneles de 60 células o similares seleccionaran la estructura hasta 1800x1150 por el contrario los paneles de 72 o 144 células seleccionaran el tamaño de hasta 2279x1150



### Implementación de paneles Solares

Las energías renovables fuentes de energía limpias, inagotables y crecientemente competitivas.

El desarrollo de las energías limpias es imprescindible para combatir el cambio climático y limitar sus efectos más devastadores.

La transición hacia un sistema energético basado en tecnologías renovables tendrá asimismo efectos económicos muy positivos para la economía global y el desarrollo.

## Soporte inclinado abierto para cubierta plana, vertical



### Válido para:

- Cubierta plana de hormigón, subestructura.
- Anclaje a hormigón.
- Soporte premontado.

- Tornillería de anclaje NO incluida

Disponibilidad de tuercas antirrobo.  
Material 100% reciclable.  
Cómoda instalación.

Ilustración 46 Panel solar

### • BIOFILIA

Diseño biofílico: incorporar elementos de la naturaleza en espacios urbanos o interiores para evocar a la naturaleza con el objetivo de ayudar a que las personas se sientan mejor y conecten nuevamente con el espacio.

La incorporación de elementos naturales en la construcción; plantas, agua, animales, aire o brisas, sonidos, olores, etc. Se consigue en base a tres puntos principales:

Naturaleza en el espacio	Analogías naturales	Naturaleza del espacio
Conexión visual con la naturaleza	Formas y patrones biomorficos	Perspectiva
Conexión no-visual con la naturaleza	Conexión material con la naturaleza	Refugio
Estimulación sensorial no-rítmica	Complejidad y orden	Misterio
Variabilidad de temperatura y de corrientes de aire		Riesgo o peligro
Presencia de agua		
Luz difusa y dinámica		
Conexión con los sistemas naturales		

Ilustración 47 Principales características del diseño biofílico

(OVACEN, s.f.)

- Una forma de mejorar eficazmente la salud mental y el bienestar de los individuos y la sociedad, tanto en espacios individuales o cerrados, como en abiertos.

## BIOFILIA



Características más importantes de la Biología con la vivienda y el usuario

1. Conexión Visual
2. Estímulos sensoriales
3. presencia de agua
4. Conexión con los sistemas
5. Conexión no Visual, por estímulos
6. sensación térmica, flujo del aire
7. Luz dinámica

### 6.5 CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD PARA LA PROPUESTA DE PARCELACIONES

El lote escogido para la ubicación de la vivienda se encuentra localizado en el perímetro que, del Municipio de Pamplona, en el sector de la vereda Monte Adentro con un área de 6160m<sup>2</sup>

Las parcelaciones están distribuidas para la ocupación de 6 viviendas con espacios de producción, una Parcela distribuida para servicios del sector como el abastecimiento y tratamiento de agua potable

Las viviendas localizadas en la parte alta de las parcelas con el fin de poder implementar un sistema de drenaje y tratamiento de aguas residuales a partir de la implementación de un biodigestor.



Ilustración 48 Funcionamiento de un Biodigestor

Estos biodigestores o también llamados digestores biológicos, tiene una forma simple, cerrado hermético e impermeable para evitar el escape de residuo, esto mediante la fermentación anaerobia de los microorganismos es degradado obteniendo productos como el líquido nombrado bioabono el cual puede ser implementado como fertilizante, ya que gracias a este proceso se vuelve rico en altos niveles de nitratos inorgánicos.

### ¿Cómo funciona un biodigestor?

El sistema consta de cinco partes:

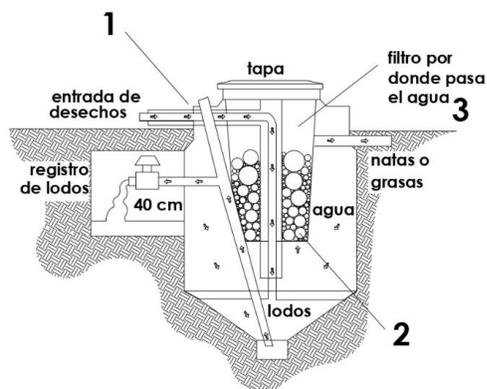


Ilustración 49 Biodigestor

- **Cámara de carga.** Se trata de un pequeño depósito donde se coloca la materia orgánica que alimenta el reactor.
- **Reactor.** Es el digester propiamente dicho, un tanque alargado que se sitúa bajo tierra. Allí es donde se descomponen los desechos, conectado a las cámaras de carga y de descarga por dos extremos diferentes.
- **Cámara de descarga.** Colocada a menor altura que la cámara de carga, recibe los residuos provenientes del reactor, los cuales pueden utilizarse como abono y acondicionador del suelo.
- **Cubierta de plástico.** Se coloca por encima del reactor y cumple dos funciones: impedir la entrada de aire al interior y evitar la fuga del gas producido.
- **Tubería.** Conduce el gas que se produce en el reactor. Cuenta con una válvula de seguridad que impide que la presión al interior de la cubierta plástica rebase los niveles permitidos. Este dispositivo también expulsa el agua que se condensa en la tubería.
- **Llave de paso.** Regula la salida del gas.

(AQUAE)

#### ¿Qué medidas debemos tomar?

- Aplicar las normas de calidad del aire de acuerdo a la última actualización de la OMS
- Controlar los niveles de contaminación del aire e identificar sus principales fuentes.
- Apostar por fuentes de energía renovable.
- Construir sistemas de transporte más sostenibles.
- Mejorar la gestión de los residuos industriales.
- Incluir la contaminación atmosférica como parte de los planes de investigación a nivel internacional para encontrar las mejores soluciones para frenar este problema.

(AQUAE)

#### PANELES SIP.

Los paneles SIP son un sistema constructivo, creado en los años 70 en USA como el sistema con mayor producción para la construcción de casas. Son elementos estructurales prefabricados para la construcción de [viviendas](#), su nombre corresponde a las siglas en inglés Structural Insulated Panel, en español Panel Estructural Aislado.

#### Características del panel SIP:

- Alta capacidad estructural.
- Capacidad técnica.
- Aislamiento térmico.
- Los paneles SIP Son fabricados en diferentes tamaños y espesores que se adaptan al tipo de construcción que lo necesite.

## VENTAJAS DE LOS PANELES SIP

- **Velocidad de construcción.** Es mucho más rápida que la construcción tradicional. Los paneles se construyen 100% en taller y solo se instalan en obra. Los espacios para puertas y ventanas se realizan en taller también.
- **Ahorro.** Los costos de mano de obra se minimizan notablemente por la rapidez del montaje.
- **Aislamiento térmico.** Las características del núcleo del panel, con muy baja conductividad térmica, permite que el aislamiento térmico sea muy eficiente. Se disminuye las dimensiones de los equipos de aire acondicionado o calefacción y se ahorra el consumo de energía.
- **Hermeticidad.** Son paneles que al instalarlos quedan herméticos los espacios internos, impidiendo infiltraciones del aire exterior y así se controla mejor la temperatura de estos espacios.
- **Responsabilidad ambiental.** Por su calidad en aislamiento térmico, se evita la necesidad de utilizar calefacción o aire acondicionado minimizando notablemente este uso, contribuyendo así, a una menor generación de CO<sub>2</sub>.

Al ser paneles prefabricados estos vienen cortados a medida del proyecto, la cantidad de los desperdicios de obra gruesa son extremadamente bajos, en comparación a una construcción tradicional.

## ASPECTOS PARA TENER EN CUENTA CON PANELES SIP

- Cuando se construyen paneles SIP por artesanos o empresas no controladas, su estándar de calidad no tiene garantía de la resistencia estructural y térmica.
- Debe asegurarse que el distribuidor de paneles SIP esté certificado.
- El costo de construcción es igual o menor a construir con hormigón armado, y mayor que construir con madera tradicional pero la ventaja es en la operatividad de una construcción con estos paneles como se vio en las ventajas, ya que por sus cualidades térmicas mejora notablemente la calidad del clima interno de la casa.
- La estructura con paneles SIP certificados es antisísmica, si están certificados, debe ser evaluada por un profesional, ingeniero estructural calculista.

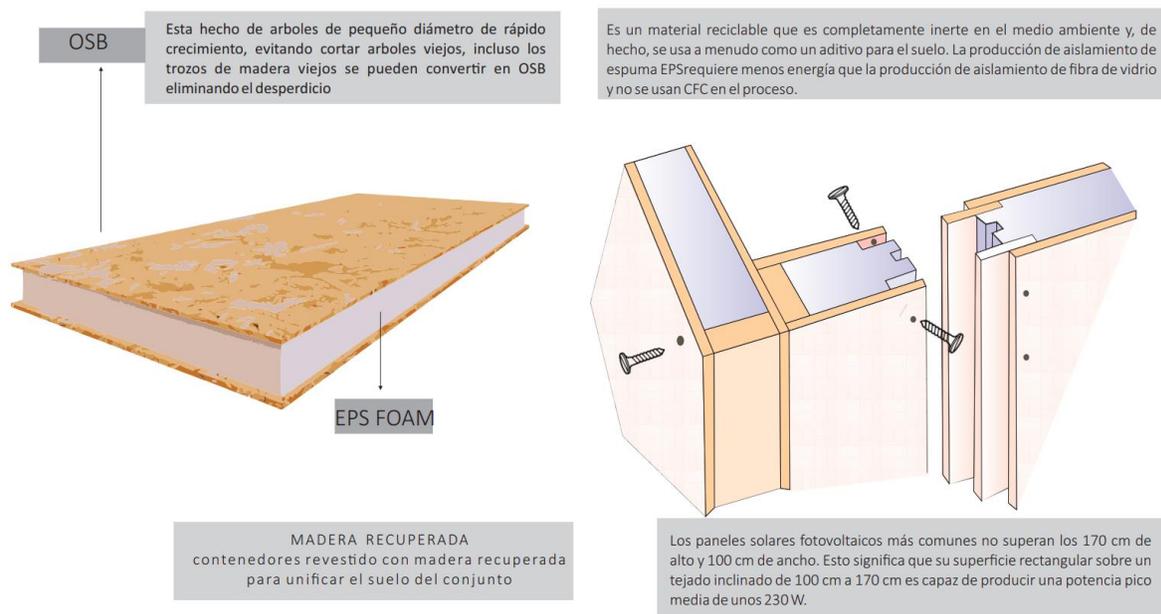


Ilustración 50 Paneles SIP

## LOS REVESTIMIENTOS Y ACABADOS EN LA CONSTRUCCIÓN CON PANELES SIP

Tanto en exterior como en interior se pueden tener acabados diferentes al revestir los paneles SIP con:

- Madera.
- Texturas.
- Enchapes de piedra.
- Enchapes de ladrillo.
- Pintura.

(Terminus Construcciones, 2020)

Los Paneles SIP son fabricados en diferentes tamaños y espesores, así logrando cubrir con todas las zonas y condiciones climáticas existentes, otorgando un mejor confort y seguridad en la habitabilidad de sus construcciones.

Los Paneles se fabrican en formatos de 1,22 m. de ancho x 2,44 m. alto y en 1,22 m. de ancho x 4,88 m. de alto.

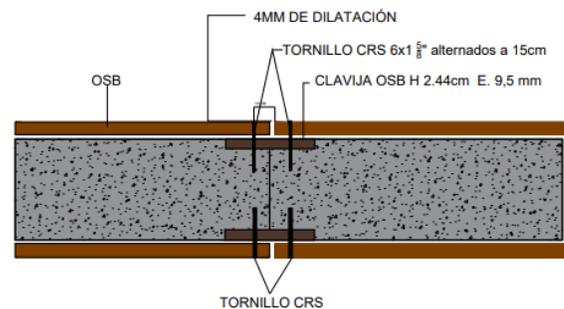
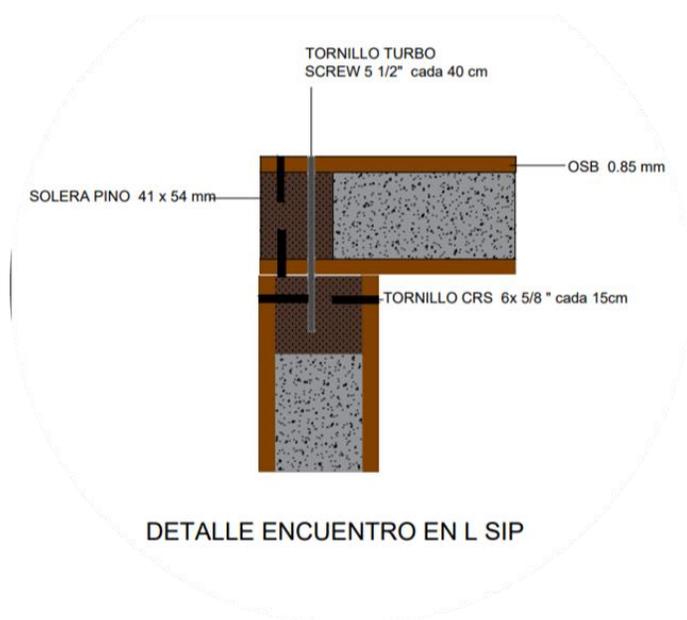
Los espesores más utilizados son; 75, 78, 90, 114, 160 y 210 mm. El espesor de cada panel es variable tanto en el tipo de placa OSB como en el espesor de la plancha de poliestireno expandido utilizada, según los requerimientos y usos del cliente.

- Principales propiedades de los PANELES SIP

Capacidad de aislación térmica que poseen, la cual no tienen comparación con los métodos constructivos tradicionales, logrado un ahorro de significativo en gastos de energía por calefacción y/o refrigeración de recintos.

### Tipo de uniones

- Clavijas: Tablillas de OSB dimensionadas, ubicadas en los rebajes laterales de los paneles. Son usadas para la unión horizontal quedando traslapadas entre ambos, luego éstas son fijadas por medio de tornillos.
- Unión H: Pieza formada por alma de pino dimensionado de grado estructural con tablillas de OSB a ambos lados. Genera un tipo de unión de mayor resistencia entre paneles en sentido horizontal quedando traslapada entre ambos.
- Pie Derechos: Pieza de madera de pino dimensionado de grado estructural utilizada como pie derecho principalmente en los encuentros esquina entre paneles. Esta pieza es de las mismas características que las utilizadas como solera inferior y superior y en vanos de puertas y ventanas.
- Unión Mini SIP: Pieza de Panel SIP utilizada para la unión entre paneles en sentido horizontal entre ambos paneles. Su principal característica es que disminuye la generación de puentes térmicos al poseer la misma configuración de los Paneles.



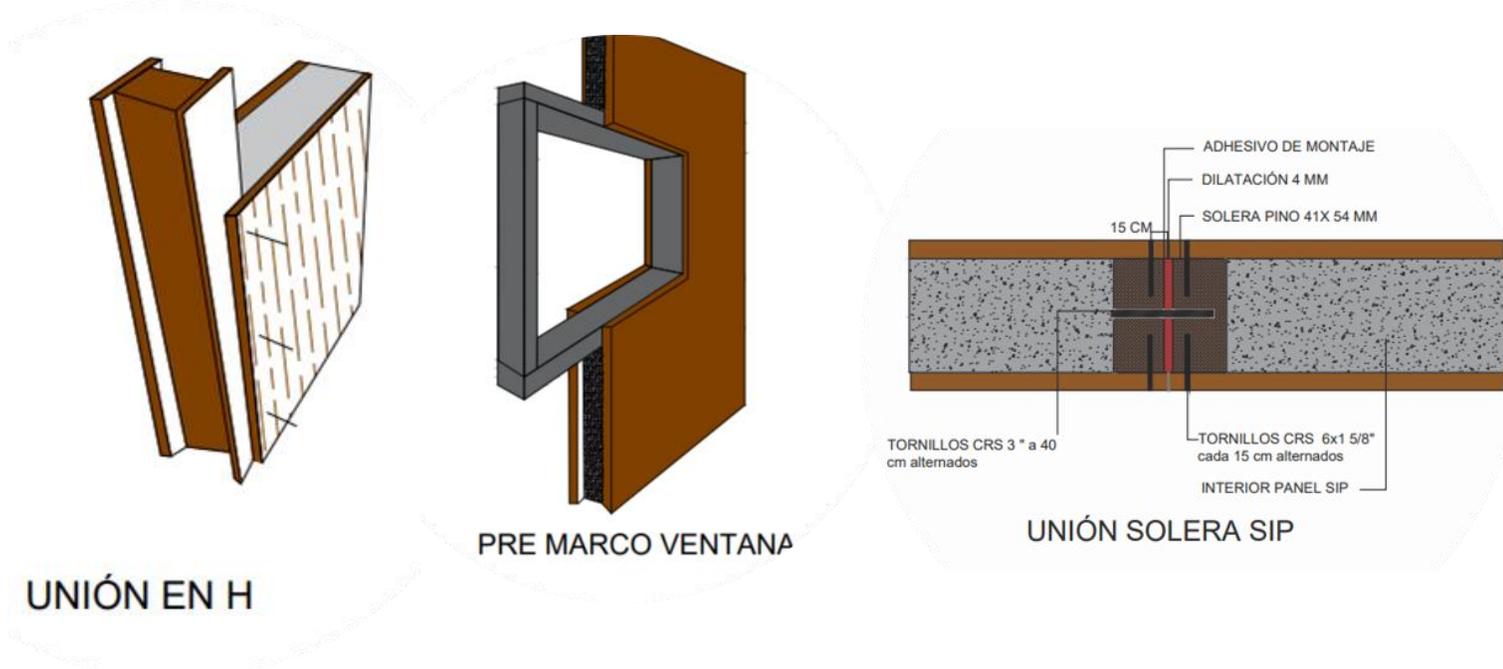


Ilustración 51 Detalles Tipo de uniones para paneles SIP

### SOLERAS (INFERIORES X SUPERIORES):

Las soleras inferiores son piezas de madera de pino de grado estructural utilizadas como guía y soporte de los paneles a la losa o radier, por lo que deben estar correctamente afianzadas.

Las soleras superiores de grado estructural utilizadas para el amarre superior entre los paneles soportando la estructura de cubierta o envigado de entre piso, por lo que debe quedar traslapada entre ellos

### TORNILLOS:

El montaje de paneles SIP es que la estructura completa es íntegramente instalada con tornillos, entre los más utilizados son:

- Tornillos CRS6X15/8: generalmente de estrías para madera, es utilizado para la unión entre los paneles y la unión entre paneles y soleras, instalan cada 15 cm de distanciamiento y en el caso de unión horizontal Panel- Panel ubicados cada 15 cm y alternados entre placas
- Tornillos CRS 3: Utilizados para la unión entre soleras para formar piezas de mayor longitud o bien unir dos piezas que se utilizaran como soporte de paneles en sentido vertical, distancia cada 20cm

## Complementos

- Adhesivo de Montaje: El adhesivo de montaje para madera se utiliza para aumentar la resistencia en los elementos de amarre del sistema constructivo. Se recomienda su aplicación en todos los puntos de unión entre maderas (Panel –Solera, Solera – Solera).
- Espuma Expansiva o de Poliuretano: La espuma expansiva es utilizada para evitar que en los puntos de discontinuidad de panel se genere un puente térmico. Se recomienda su aplicación en las uniones entre paneles y espacios ocasionados por las instalaciones sanitarias y eléctricas, permitiendo además una mayor fijación de estos elementos.
- Barrera Antihumedad: Se recomienda el uso de barreras antihumedad para aquellos lugares en donde los paneles se encuentren en contacto con zonas húmedas como radieres o losas y en las zonas de baños y cocina.

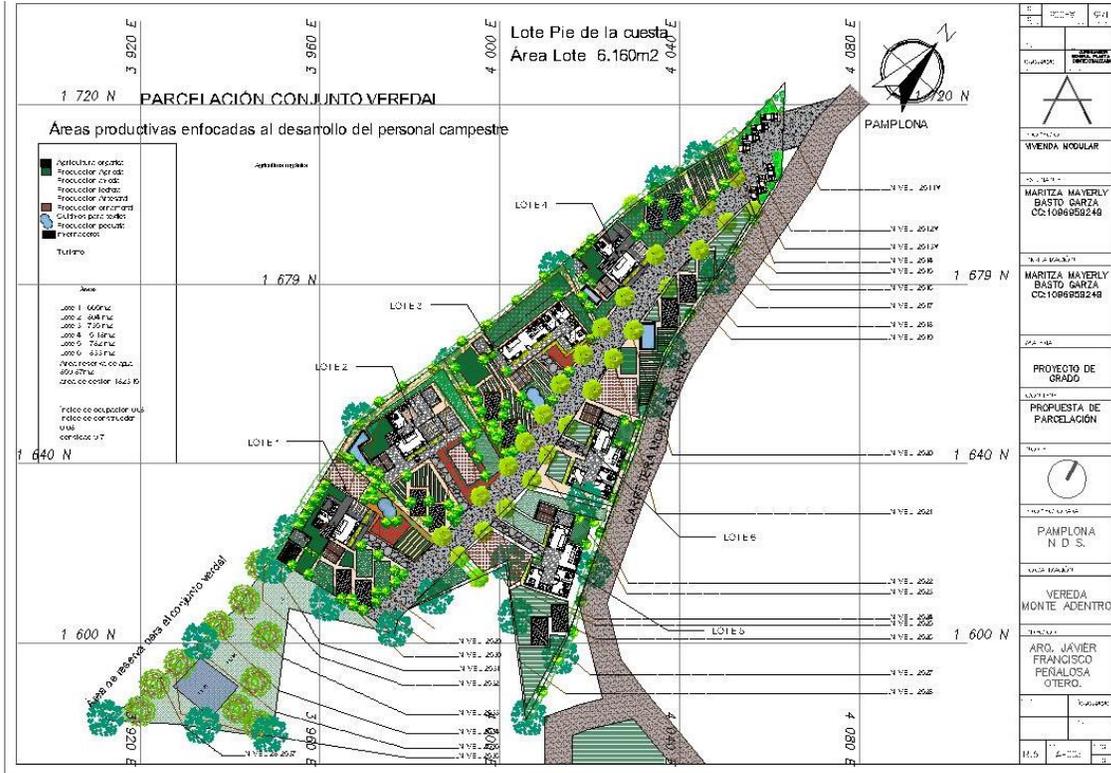
## Instalación de los paneles SIP

Para la instalación de los paneles SIP se debe comenzar siempre por una esquina

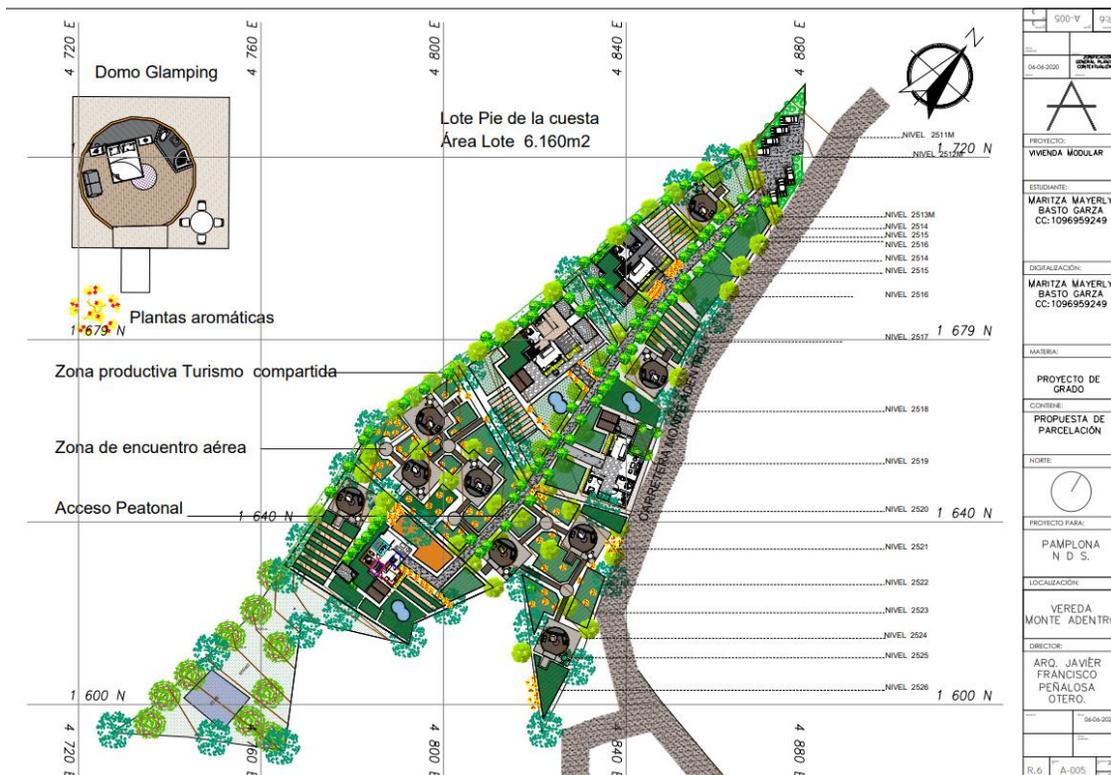
- la instalación del primer panel se debe colocar el pie derecho que quedará de tope en la esquina antes del montaje, de esta forma la esquina quedará amarrada con el panel de encuentro. Para una mayor facilidad del proceso se recomienda apoyar una de las esquinas y luego bajar el panel. Luego proceder de la misma forma con el panel de encuentro. Una vez que los paneles esquina se encuentren instalados se debe revisar el plomo de estos y se procede a la fijación entre ambos mediante tornillos Turbo Screw colocados desde el exterior según el espesor de los paneles. El distanciamiento entre estos debe ser cada 50 cm. Aproximadamente.
- Luego se deben fijar los paneles a la solera inferior mediante tornillos 6 x 1 5/8" separados cada 15 cm a eje de la solera y a ambos lados del panel.



## 6.6 ESQUEMA PROPUESTO PLANTA URBANA RURAL



### • PLANTA URBANA TURISTICA



## 6.7 Elaboración del proyecto Arquitectónico

Para la correcta utilización de los paneles SIP se recomienda la implementación y creación de un diseño arquitectónico base, esto permitiendo la facilidad de ubicación de ellos materiales, el aprovechamiento de los paneles reduciendo los costos por pérdida de materiales y rapidez en la

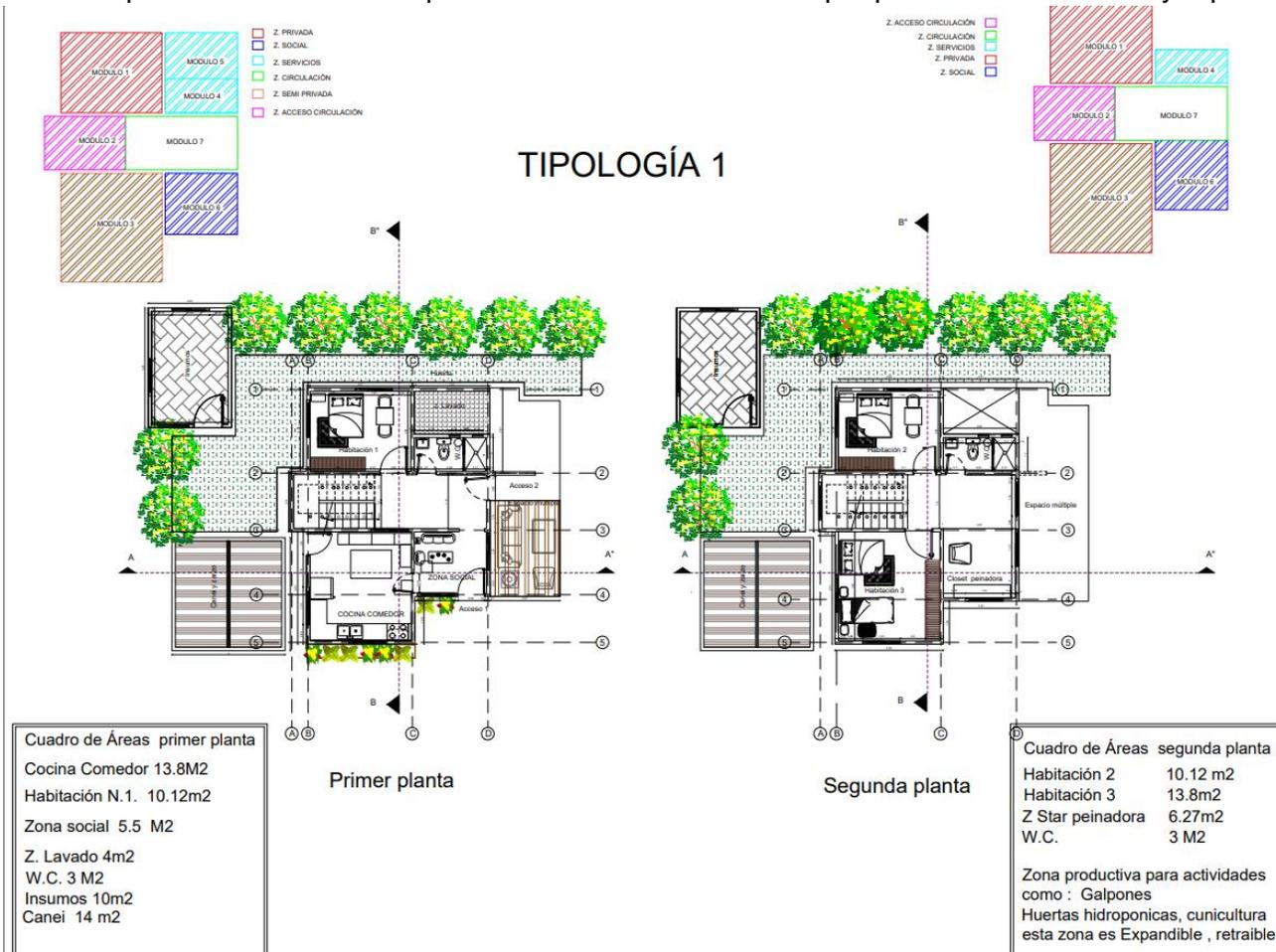


Ilustración 53 Tipología de vivienda Planta principal

### 1. Plano de montaje con identificación de paneles

#### PANELES SIP Y ELEMENTOS DE MONTAJE

1. Paneles SIP
2. Elementos de montaje
3. Herramientas necesarias

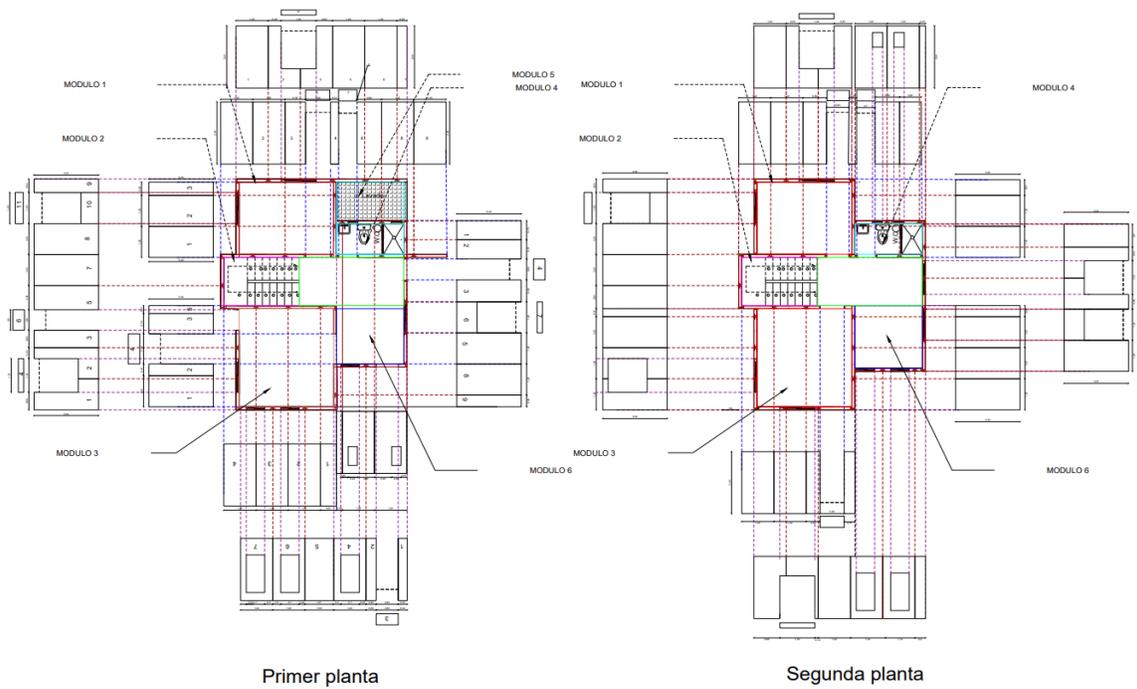
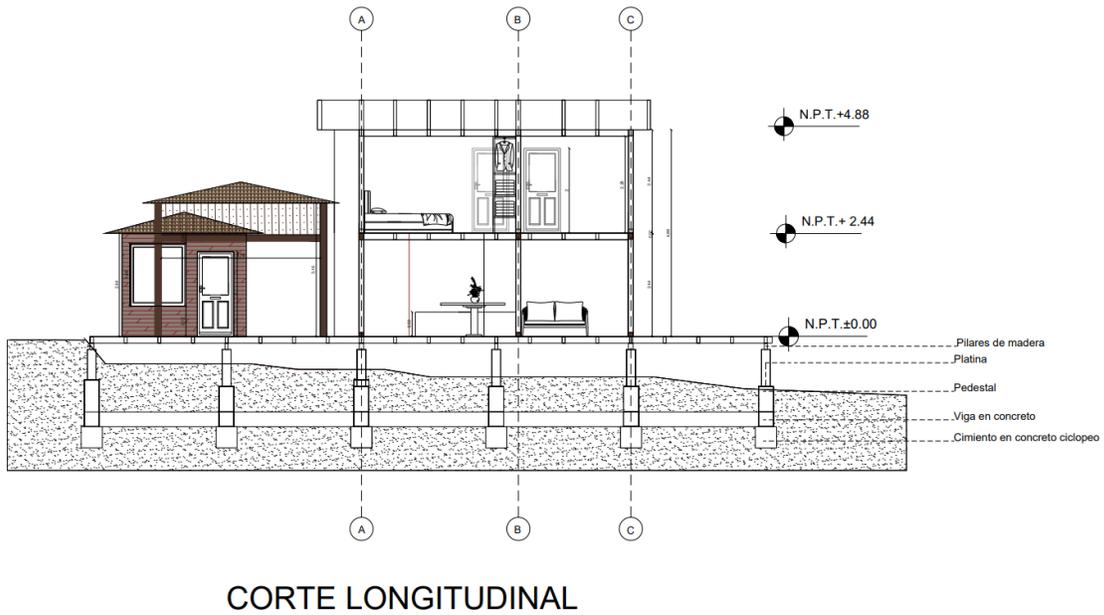
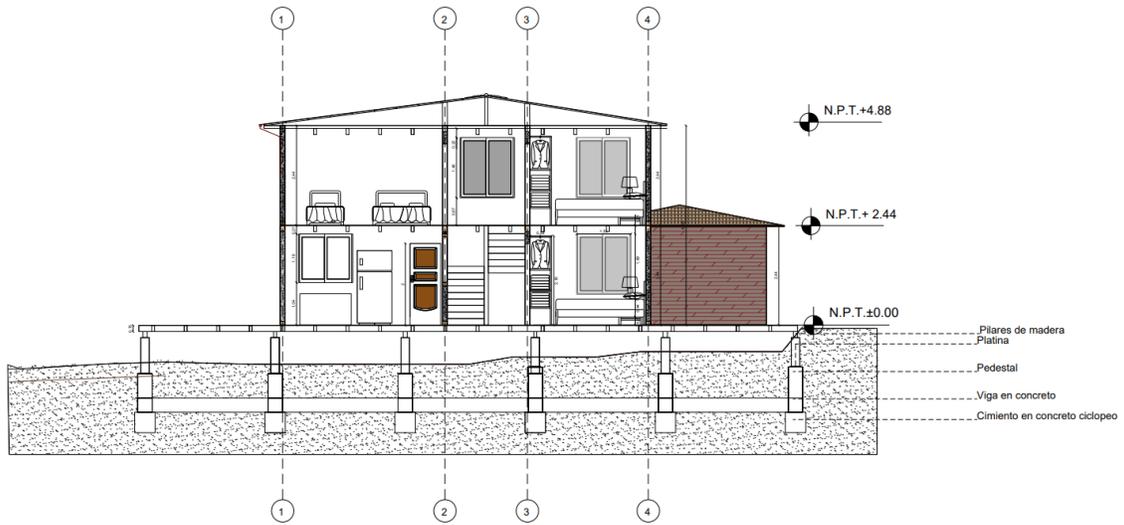


Ilustración 54 Estructura de Tipología de vivienda I





**CORTE TRANSVERSAL**

*Ilustración 55 Ilustración 52 Cortes de Tipología de vivienda I*



**VISTA FRONTAL**



**VISTA LATERAL DERECHA**



**VISTA POSTERIOR**



**VISTA LATERAL IZQUIERDA**

*Ilustración 56 Ilustración 52 Fachadas de Tipología de vivienda I*

## Tipología II

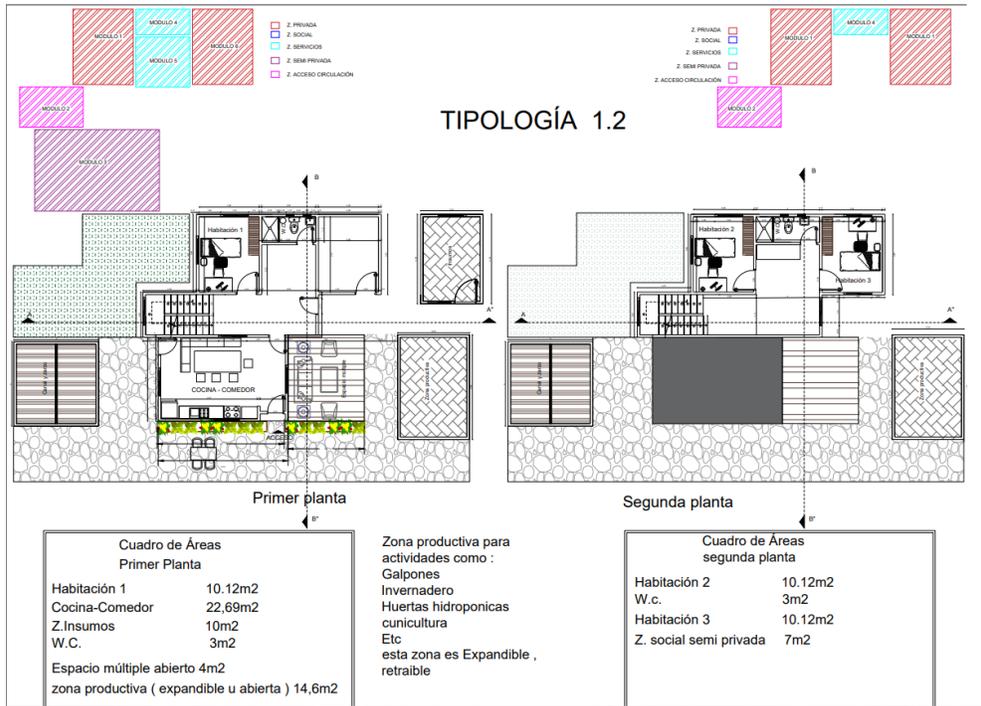
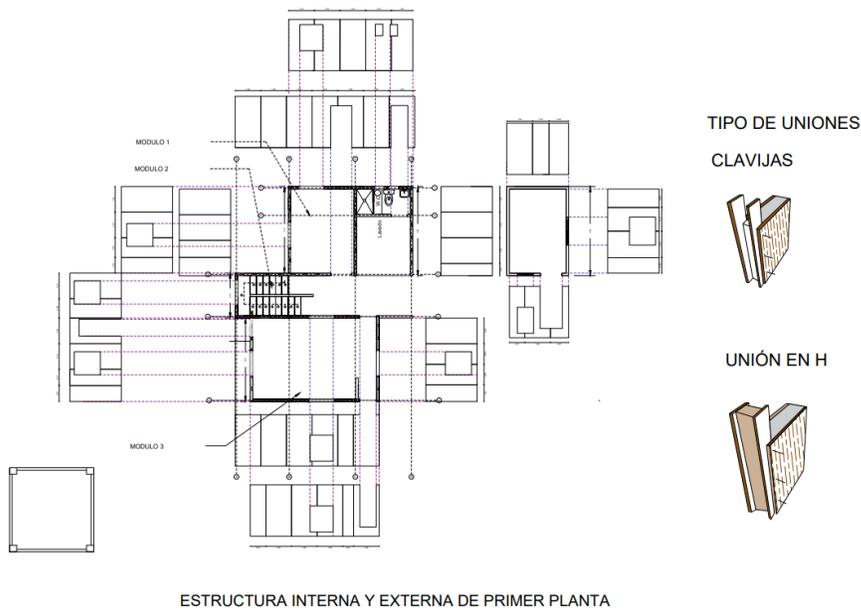
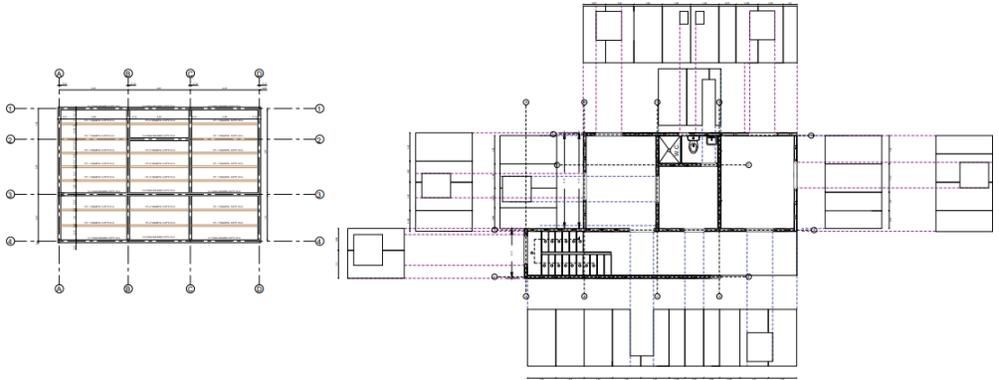


Ilustración 57 Planta de Tipología de vivienda II

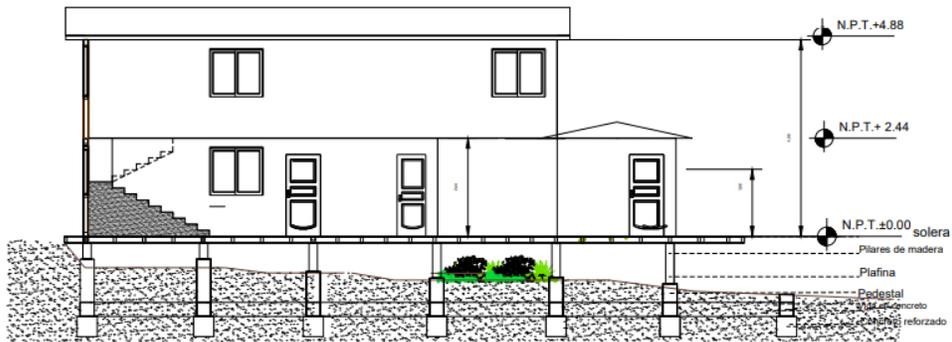




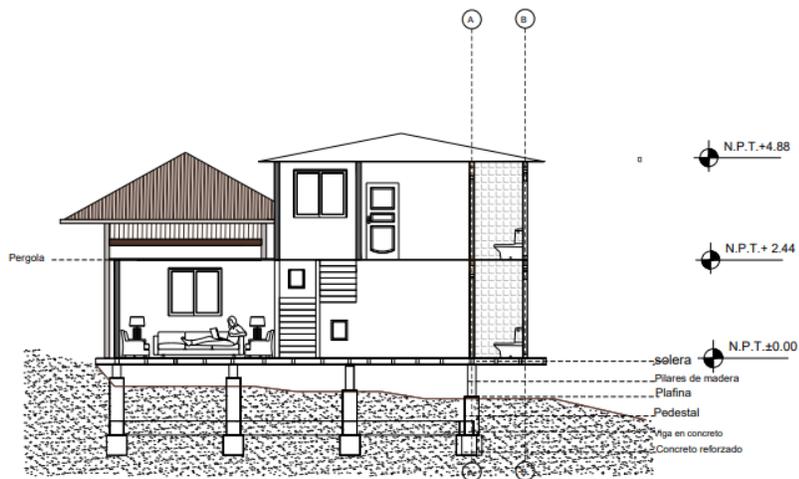
LOSA DE ENTREPISO

ESTRUCTURA INTERNA Y EXTERNA DE SEGUNDA PLANTA

*Ilustración 58 Estructura Tipología de vivienda II*



CORTE LONGITUDINAL



CORTE TRANSVERSAL

Ilustración 59 Ilustración 56 Cortes Tipología de vivienda II

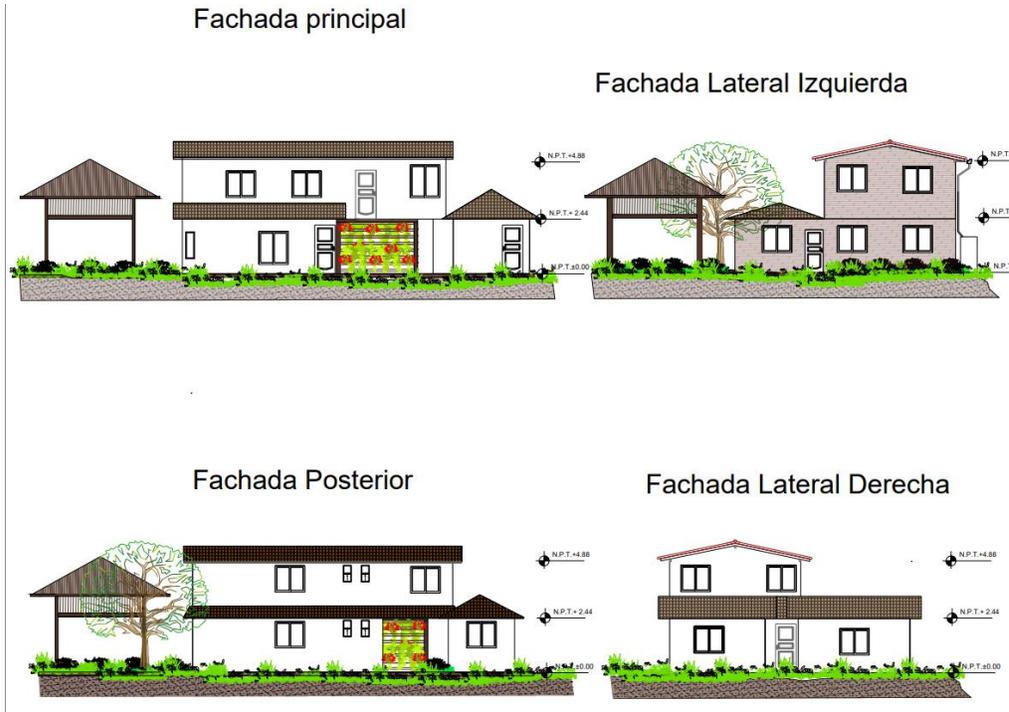


Ilustración 60 Ilustración 56 Fachadas Tipología de vivienda II

### TIPOLOGIA III

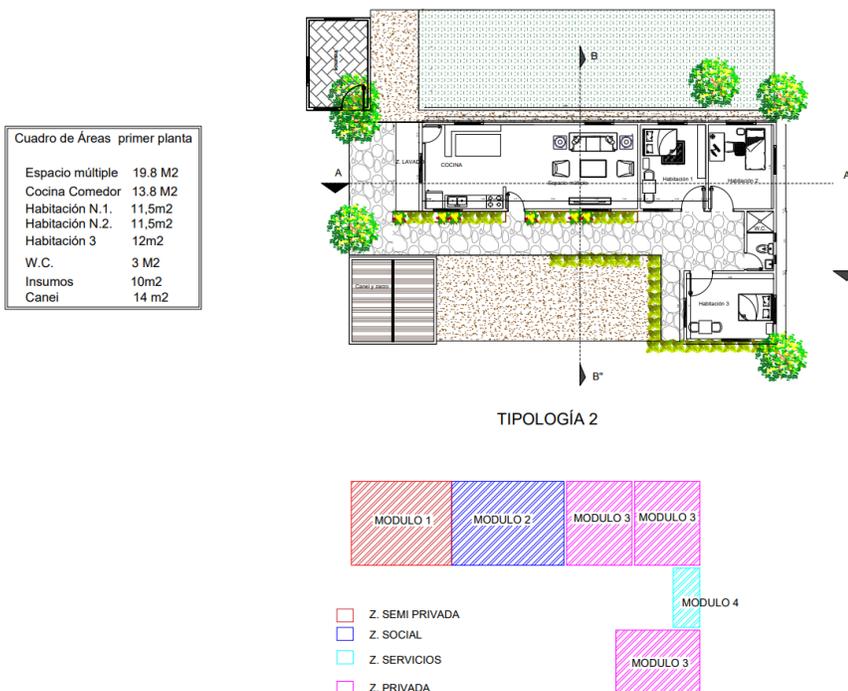


Ilustración 61 Ilustración 56 Planta Tipología de vivienda III



Ilustración 62 Ilustración 56 Estructura Tipología de vivienda III

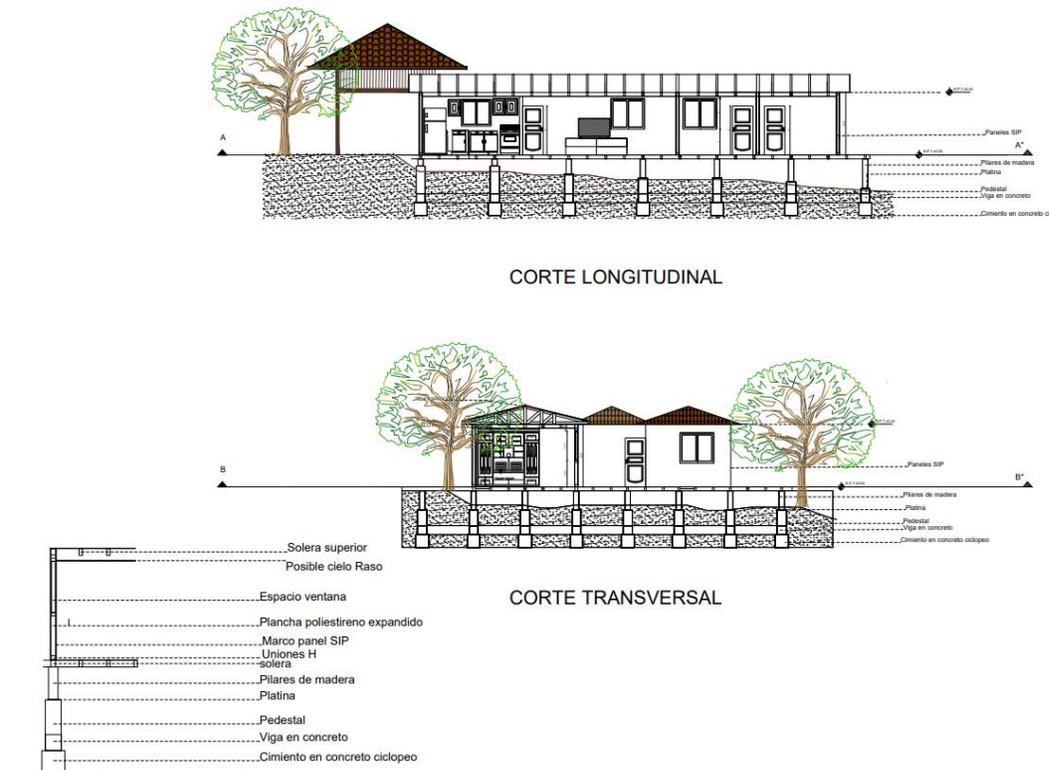


Ilustración 63 Ilustración 56 Cortes Tipología de vivienda III



VISTA FRONTAL

VISTA LATERAL IZQUIERDA

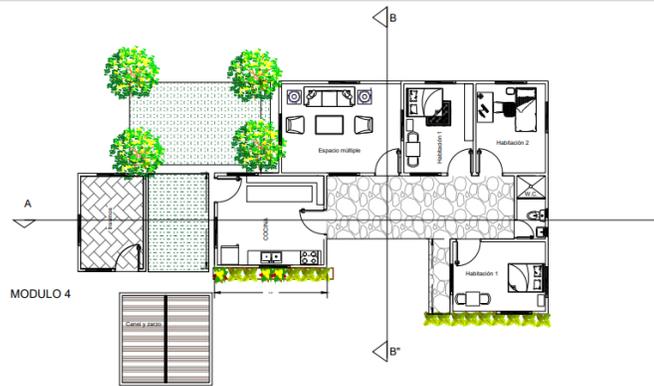


VISTA POSTERIOR

VISTA LATERAL DERECHA

Ilustración 64 Fachadas Tipología de Vivienda III

- Posible Tipología de vivienda IV



TIPOLOGÍA 2.2

Cuadro de Áreas primer planta
Espacio múltiple abierto 20m <sup>2</sup>
Cocina Comedor 17,6 m <sup>2</sup>
Habitación N.1. 11,5m <sup>2</sup>
Habitación N.2. 11,5m <sup>2</sup>
Habitación 3 12m <sup>2</sup>
W.C. 3 M <sup>2</sup>
Insumos y lavado 10m <sup>2</sup>
Canei 14 m <sup>2</sup>

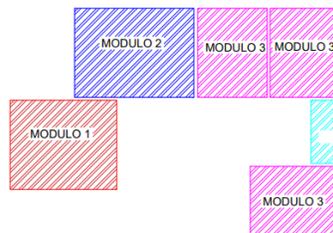


Ilustración 65 Planta principal Tipología de vivienda IV

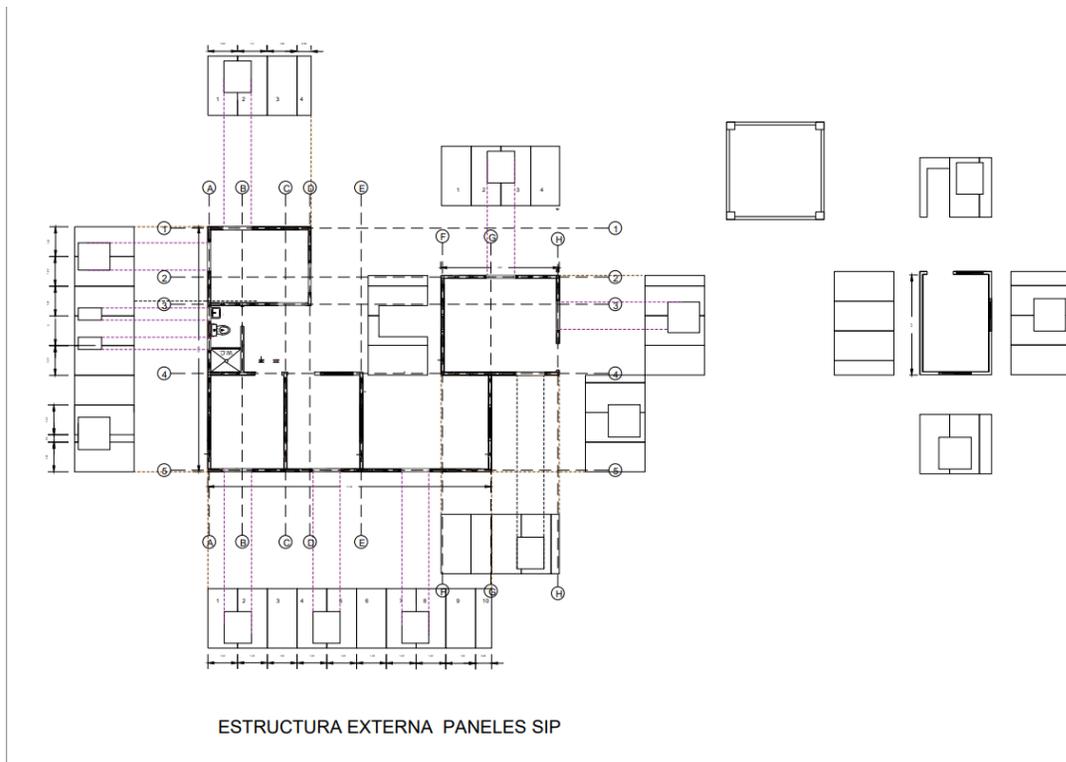


Ilustración 66 Estructura Externa para la Tipología de vivienda IV

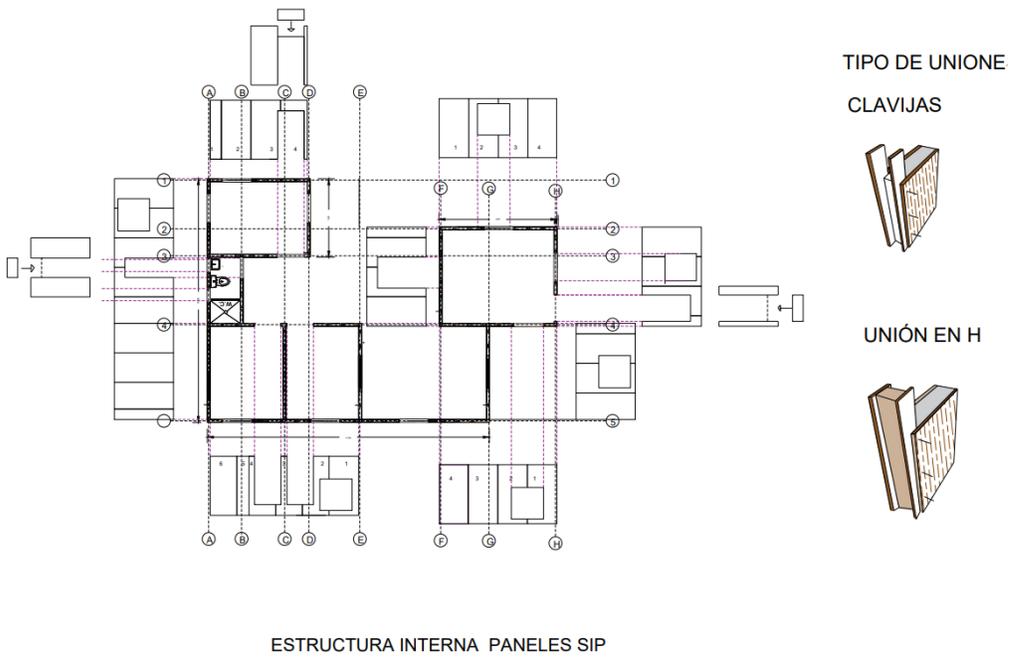
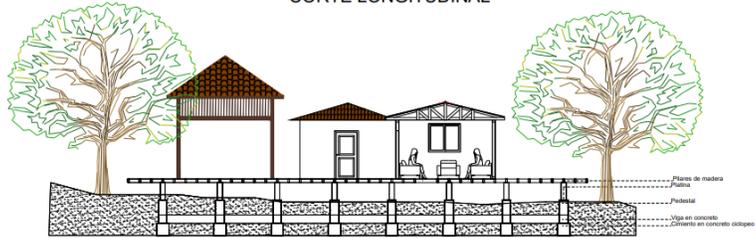


Ilustración 67 Estructura interna para la Tipología de vivienda IV



CORTE LONGITUDINAL



CORTE TRANSVERSAL



Ilustración 68 Cortes para la tipología de vivienda IV

Fachada Principal

Fachada Lateral Derecha



Fachada Posterior

Fachada Lateral Izquierda

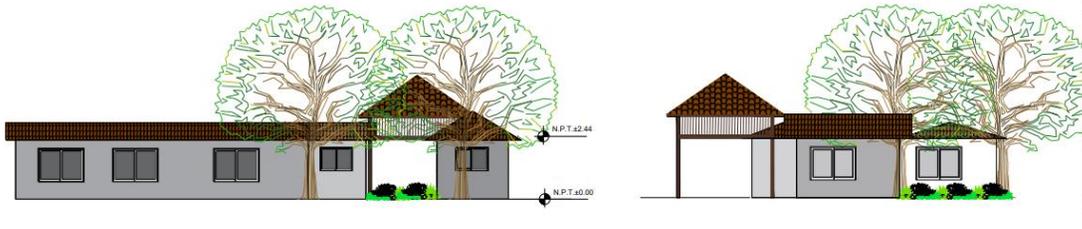


Ilustración 69 Fachadas para la tipología de vivienda I

## 7 CONCLUSIONES

### **Modular**

La construcción modular representa un ahorro respecto a la rapidez de la construcción y el retorno de la inversión. Además, que permite el ensamble del componente, con mano de obra calificada, y no especializada. Lo anterior tiene relación con la necesidad de fortalecimiento de habilidades y competencias, para aplicar a modelos de autoconstrucción, fortaleciendo a la interacción comunitaria y favoreciendo las economías familiares.

Además, el uso de módulos en el proceso de ensamblaje, no debe ser exclusivo de la construcción industrializada. Este uso aplica a proyectos con requerimientos espaciales diversos, pero modulados, con alto grado de flexibilidad, uso de materiales apropiados y aplicados, con máximo aprovechamiento de los recursos disponibles, minimizando desperdicios en un enfoque de construcción sostenible.

### **Eco sustentable**

Desde la propuesta de Raworth (2019), es claro que los paradigmas del desarrollo se están reformulando, sin embargo, la tendencia consumista retarda la decisión de comprender la responsabilidad con el medio ambiente. En este sentido, los criterios de construcción sostenible que se encuentra documentada y para el caso colombiano, en el Conpes 3919 y lo concerniente al CCCS, deben asimilarse como parte integral del que hacer profesional del Arquitecto, y por tanto la formación integral del ser - arquitecto

Es necesario mejorar la calidad de vida protegiendo los recursos satisfaciendo las necesidades presentes sin afectar las necesidades futuras

### **Economía popular y solidaria**

La vivienda como respuesta física y espacial, a condiciones sociales y económicas, es afín al desarrollo económico de la población. Sin embargo, las economías familiares se afectan al cubrir los costos fiscales, de servicios públicos y mantenimiento de las viviendas. Es por esto que las investigaciones sobre el hábitat y la vivienda, deben incluir el factor económico que para la población de bajos recursos, se presenta como economías de subsistencia, populares o solidarias e informales, además de incluirlas en los programas urbanos y arquitectónicos.

## **Periurbano**

Las intervenciones en suelo rural deben incluirse en la formación del arquitecto en el programa arquitectura. De acuerdo a lo que se pudo investigar, actualmente hay una tendencia hacia el poblamiento de estas zonas, incrementado por la situación social y ambiental por el Covid 19, y el reto al que nos acercamos como profesionales de la arquitectura al intervenir zonas periurbanas y rurales, debe corresponder a la dualidad rural – urbano, en lugar de condicional al escenario rural a un desarrollo bajo criterios netamente urbanos.

## **Enseñanza aprendizaje**

La elaboración de este proyecto junto a mi Director de Grado me ha mostrado que la creatividad frente a la elaboración de un diseño va más allá de las ideas implantadas frente a libros, escuela u universidades, también es bajo la vida cotidiana y criterios de las comunidades, todo desarrollado frente a una funcionalidad, a partir de esto las dudas que se me generaron fueron aclaradas gracias a mi Director con mucha paciencia, haciendo que avanzara más en las ideas proyectadas, es necesario siempre el acompañamiento, la crítica constructiva frente a un proceso de aprendizaje ya que siempre hay ideas, conceptos y criterios nuevos de los cuales que aprender y complementar lo ya estudiado o conocido, así mismo, he entendido que para entender totalmente una idea hay que llevarla a la realidad, a la práctica, cada día hay que seguir analizando, siendo autocríticos, mejorando y estudiando, pues cada día, hay tendencias y nuevas cosas de las cuales aprender e integrarlas en nuestro diario vivir y en nuestra proyecciones.

## 8 ANEXOS

En este capítulo se anexa una encuesta estructurada, la cual nos ayudó a determinar el lugar, y la población que más requiere de una propuesta de vivienda para mejorar su calidad de vida

Esta encuesta está dirigida a un segmento de personas específicas realizando un diagnóstico, permitiendo conocer la situación socioeconómica y ambiental de la comunidad, siendo clave para el desarrollo del proyecto de tipología de vivienda modular eco social.

Barrio \_\_\_\_\_ Género: M:  F:  Edad: \_\_\_\_\_

1. Ocupación: \_\_\_\_\_

2. Cuenta con vivienda Propia:  Arrendada:

3. Estado de la vivienda Bueno:  Regular:  Malo:

4. ¿Está a gusto en el lugar de residencia?: \_\_\_\_\_

5. ¿Ha sido afectado(a) laboral y/o económicamente por la pandemia?:

---

6. ¿Actualmente vive en una localidad diferente de la que solía residir? Si:  No:

7. Porque eligió el lugar en el cual reside?

---

---

8. Numero de personas con las cuales convive en su hogar? \_\_\_\_\_

9. esta cómodo(a) con su situación actual? Si:  No:

10. cómo sería una vivienda ideal para usted?

---

---

11. ¿Actualmente vive en una localidad diferente de la que solía residir?

12: ¿Ha habido algún cambio en el costo de la comida y en los activos de vida comparado con la situación antes, durante y después de la pandemia?

---

13. cambiaría su lugar de residencia al campo u otro sector?

---

---

¿Actualmente trabaja?: \_\_\_\_\_

¿Cuántos integrantes conforman su familia? \_\_\_\_\_

¿La vivienda en la cual reside es propia?: \_\_\_\_\_

¿El canon de arrendamiento es alto para sus ingresos? \_\_\_\_\_

¿Prefiere el campo o lo urbano?: \_\_\_\_\_

¿La vivienda en la cual reside cuenta con los servicios públicos, agua luz, alcantarillado?

---

¿Cambiaría su lugar de residencia? \_\_\_\_\_

¿Qué espacios prefieren en su vivienda? \_\_\_\_\_

¿cuáles son las características más importantes para una vivienda?

---

¿Por cuidado ambiental y ahorro económico, cambiaría el servicio de luz que implementan por paneles solares? \_\_\_\_\_

¿le interesaría una vivienda que se pueda adaptar a cualquier terreno?

---

¿Cuáles factores implicarían para que cambie su lugar de residencia al campo?

---

¿A futuro le interesaría una vivienda que pueda ampliar sus espacios fácilmente, así como cambiarlos de lugar?

---

¿Qué servicios incluiría en su vivienda? \_\_\_\_\_

¿cambiaría la vivienda actual por una en la cual pueda tener un espacio para emprender?

---

¿cuáles características cree usted que debe tener una casa del futuro?

---

## 9 Bibliografía

- (GBCe), G. B. (2020). VERDE Edificios. *Green Building Council España (GBCe)*.
- ALCALDIA DE PAMPLONA, N. D. (2020). *PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL "PAMPLONA ES MAS"*. PAMPLONA .
- Andes, J. b.-E. (2014). Viviendas sustentables en Junín. *El Observatorio Cuyano*.
- AQUAE. (s.f.). *Descubre todos los detalles acerca del biodigestor*. Obtenido de AQUAE:  
<https://www.fundacionaquae.org/wiki/biodigestor/>
- ATANTIDA HOMES. (s.f.). *Construir una vivienda modular cumpliendo la normativa técnica*. Madrid: ATALNTIDA HOMES.
- AUTORIA PROPIA, B. E. (2021). *VIAS PAMPLONA*. PAMPLONA.
- Batidora Creativa, S. (s.f.). *Decofilia* . España .
- BLANCO BARRIOS, J. (2019). *HIDROGRAFIA NORTE DE SANTANDER* . Obtenido de TODO COLOMBIA : <https://www.todacolombia.com/departamentos-de-colombia/norte-de-santander/hidrografia.html>
- BLANCO BARRIOS, J. A. (21 de febrero de 2019). *CLIMA Departamento de Norte de Santander*. Obtenido de Todo Colombia: <https://www.todacolombia.com/departamentos-de-colombia/norte-de-santander/clima.html>
- BLANCO BARRIOS, J. A. (2019). *CLIMA NORTE DE SANTANDER* . Obtenido de TODO COLOMBIA : <https://www.todacolombia.com/departamentos-de-colombia/norte-de-santander/clima.html>
- BLANCO BARROS , J. (2019). *MAPA VIAS COMUNICACION NORTE DE SANTANDER*. Obtenido de <https://www.todacolombia.com/departamentos-de-colombia/norte-de-santander/transporte.html>
- Bolaños, F. M. (7 de 05 de 2020). *La arquitectura después del coronavirus*. Obtenido de HOY EN EL TEC: <https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/2020/05/07/arquitectura-despues-coronavirus>

- Botia, S., & Padrón, T. (2021). *IMPACTO DEL COVID 19 EN EL TEJIDO EMPRESARIAL EN LA CIUDAD DE CÚCUTA*. CÚCUTA: UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL CÚCUTA.
- Caballero, L. (2020). ¿Nos iremos a vivir al campo en la pandemia? *SINC* , 1-6.
- CAMACOL. (2020). *Los pasos hacia la reactivación de la economía*. CAMACOL.
- Camargo, Carlos Andrés; Romero, Camilo Andrés. (2018). *Comparación de tres normas de construcción sostenible y planteamiento de una nueva propuesta metodológica para la reducción del consumo de agua potable en una vivienda estrato 3*. UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA, Bogotá.
- caravanasnovo@caravanasnovo.es. (s.f.). *Mobile Home*. BURGOS : CARAVANASNOVO.ES.
- CCCS. (2016). LEED se consolida en Colombia con 335 proyectos. CCCS.
- CLIMATE-DATA.ORG. (s.f.). *CLIMA PAMPLONA* . Obtenido de CLIMATE-DATA.ORG: <https://es.climate-data.org/america-del-sur/colombia/norte-de-santander/pamplona-50220/>
- Código Internacional, d. C. (s.f.). Código Internacional de Construcción Ecológica. *INTERNACIONAL CODE COUNCIL*.
- Colmenares, J. E. (2016). *Caracterización de la vivienda ecológica como una alternativa*.
- Colmerares, J. E. (2016). Caracterización de la vivienda ecológica , como una alternativa innovadora para minimizar el impacto ambiental. *Facultad de alta gerencia, Facultad de ciencias económicas*.
- CON CONTAINERS. (s.f.). *Construcciones con containers*. Obtenido de con containers: <https://concontainers.com/tipos-de-cimientos-para-el-hogar-de-containers/>
- CONSTRUCTION21 EN EL MUNDO. (2015). El desarrollo sustentable en la arquitectura. *CONSTRUCTION21 EN EL MUNDO*.
- CORPONOR. (2011). *SINTESIS AMBIENTAL DEL NORTE DE SANTANDER*. CUCUTA .
- COUNCIL, I. C. (2018). 2018 INTERNACIONAL PLUMBING CODE (IPC). ICC.
- DANE. (2020-2023). *Plan de Desarrollo Norte de Santander* . Norte Santander .
- DeMarco, P. (s.f.). Códigos y Normas Existentes de Construcción Sustentable en U.S.A. *AMERICA NATIONAL STANDARDS INSTITUTE* .
- DEPTO. NORTE DE SANTANDER, 2. (2020). *Acuerdo N. 00- 2020 PDD*. PAMPLONA.
- DERECHOS RESERVADO. (19 de 11 de 2021). *Parques Nacionales Naturales de Colombia NORTE DE SANTANDER*,. Obtenido de Parques Nacionales Naturales de Colombia:

<https://www.parquesnacionales.gov.co/portal/es/ecoturismo/parques/region-andina/parque-nacional-natural-el-cocuy-3/>

- Díaz, D. J. (2017). *ARQUITECTURA FLEXIBLE: Open Building* . Madrid : UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID .
- ECV, D. (2019). *Encuesta Nacional de Calidad de Vida*.
- Feíto, M. C., & Barsky, A. (2021). *Diccionario del agro iberoamericano*. Buenos Aires: Teseo Press.
- Forgioni, I., Puentes, J., Vergara, F., Ramírez, C., Vélez, M., Cano, C., . . . Mejía, L. (17 de 02 de 2019). *Archdaily*. Obtenido de Prototipo de vivienda rural sostenible y productiva en Colombi: <https://www.archdaily.co/co/912225/prototipo-de-vivienda-rural-sostenible-y-productiva-en-colombia-por-fp-arquitectura/5c76a530284dd11e25000383-prototipo-de-vivienda-rural-sostenible-y-productiva-en-colombia-por-fp-arquitectura->
- Gago, V., Cielo, C., & Gachet, F. (25 de 04 de 2022). *Revista Flacso de Ciencias Sociales*. Obtenido de Economía popular: entre la informalidad y la reproducción ampliada Presentación del dossier: <https://revistas.flacsoandes.edu.ec/iconos/article/view/3501/2717#toc>
- GAUSA, M. (1998). *Housing. Nuevas alternativas. Nuevos sistemas*. Barcelona: ACTAR.
- GEOLOGO VILLAMIZAR BERMUDEZ, Z. R. (ENERO de 2002). *SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA LA PLANEACIÓN Y EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL*. Obtenido de SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA LA PLANEACIÓN Y EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL: <https://sigot.igac.gov.co/es/content/pot-municipales>
- GLORIA. (2018). *Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación en las casas modulares con contenedores*. PAMPLONA- ESPAÑA : IMOD HAUS ECO SMART HOUSING .
- GMS ARQUITECTURA. (2021). *Cuáles son las condiciones de habitabilidad en una vivienda*. BARCELONA: GMS ARQUITECTURA.
- Gonzalez, J. M. (10 de Junio de 2021). 5 aspectos principales de la nueva ley de vivienda y habitad. *La norma amerita un estudio profundo que permita su adecuada reglamentacion e implementacion* .
- GOV.CO. (2007). *Áreas Naturales Departamento de Norte de Santander*. Obtenido de CORPONOR : <http://www.nortedesantander.gov.co/Gobernaci%C3%B3n/Nuestro-Departamento/Mapas/%C3%81reas-Naturales>
- Guidiño. (2009). Enfoques teóricos sobre el hábitat y su relación con el territorio. *Hábitat y Territorio*, 3.

- Hirs, L. A.-J. (2020). *Colombia: desafío de desarrollo en tiempos de Covid 19*. IDB.
- IMAE. (3 de 2021). *INDICADOR DE MONITORE DE LA ACTIVIDAD ECONOMICA* . Obtenido de <http://www.datacucuta.com/index.php/indicadores-regionales/imae-norte-de-santander>
- info@neoblockmodular.com. (2017). *CASAS PREFABRICADAS* . *NEOBLOCK*.
- Jiménez, C. S. (2020). *BIOFILIA EN ARQUITECTURA UN ENTORNO PARA*. Bogota .
- JLL. (2020). Qué es el certificado BREEAM. *JLL*.
- JUNESTRAND, P. (2005). *DOMOTICA Y HOGAR DIGITAL* . THOMSON.
- KRONENBURG, R. (2007). *Flexible. Arquitectura que integra el cambio*. BARCELONA: BLUME.
- LA OPINION. (2018). Avanzan compromisos de descontaminación del río Zulia. *LA OPINION*.
- La vivienda sostenible, desde un enfoque teórico y de política pública en Colombia. (2021). *UNIVERSIDAD DE PAMPLONA* .
- LUISA. (2021). *VIVIENDA CONTENEDOR* . PAMPLONA .
- Maldonado, P. I. (2010). INTRODUCCION A LA VIVIENDA SOSTENIBLE. *AXA una revista de Arte y Arquitectura* , 26.
- Mallén, E. M. (2012). La vivienda como proceso. Estrategias de flexibilidad\*. *Habitat y Sociedad*, 22.
- MARÍA CRISTINA REYES, J. J. (2014). *DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE RECOLECCIÓN Y APROVECHAMIENTO DE AGUAS LLUVIAS*. BOGOTA .
- Ministerio de ambiente, d. s. (2019). *Estrategia Nacional de Economía* . Obtenido de [http://www.andi.com.co/Uploads/Estrategia%20Nacional%20de%20Economía%](http://www.andi.com.co/Uploads/Estrategia%20Nacional%20de%20Economía%20)
- MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA, H. O. (s.f.). Marco Normativo y Autoridades competentes. *Guía práctica para la aplicación de los incentivos*, 8-28.
- MINISTERIO DE VIVIENDA. (2020). *METODOLOGIA PARA LA FOCALIZACION DE BENEFICIARIOS DE SUBSIDIOS DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL*. BOGOTA.
- MINVIVIENDA. (16 de octubre de 2020). *METODOLOGÍA PARA LA FOCALIZACIÓN DE BENEFICIARIOS DE SUBSIDIOS DE*. Bogota.
- MINVIVIENDA. (2020). *ESTRUCTURAS LIVIANAS*. *LICENCIAS URBANISTICAS*.
- MONROY, J. M. (2014). *CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE, UNA ALTERNATIVA PARA LA EDIFICACIÓN DE*. Bogota: UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA.

- Morales, O. (2010). Reflexiones y aporte académico. *Tercera época: Año XXXI. Volumen II*, 244.
- Mosquera, J. (2006). ARQUITECTURA Y DESARROLLO. *REVISTA CIENTÍFICA UNET/ VOL.18(2)*, 10.
- Murillo, L. M. (2013). Cultura ambiental: un estudio desde las dimensiones de valor, creencias, actitudes y comportamientos ambientales. *Producción + Limpia - Julio - Diciembre de 2013. Vol.8, No.2 - 94•105*, 12.
- OCDE, P. S. (2019). *CENTRO DE LA OCDE PARA EL EMPRENDIMIENTO , PYMES, REGIONES Y CIUDADES*.
- ONU HABITAT. (2019). *Elementos de una vivienda adecuada*. México: ONU-Habitat.
- Opinion, L. (11 de Noviembre de 2019). *La Opinion*. Obtenido de Pamplona, construccion en auge: <https://www.laopinion.com.co/pamplona/pamplona-construccion-en-auge>
- OPINIÓN, L. (2019). *Pamplona: construcción en auge*. Pamplona.
- OVACEN. (s.f.). *El diseño biofílico. El poder de la arquitectura y la naturaleza*. Obtenido de OVACEN: <https://ovacen.com/el-diseno-biofilico-el-poder-de-la-arquitectura-y-la-naturaleza/>
- Pau, S. (08 de 01 de 2015). *Construction 21*. Obtenido de <https://www.construction21.org/espana/articulos/h/el-desarrollo-sustentable-en-la-arquitectura.html>
- PDD, N. (2020). *PLAN DE DESARROLLO DEPARTAMENTAL 2020,2023 RESOLUCION N° 5053*. CUCUTA: GOBERNACION NORTE DE SANTANDER.
- PERDOMO, M. A. (2020). *VIVIENDA CONTENEDOR, UNA OPORTUNIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNIDADES HABITACIONALES SUSTENTABLES Y DE BAJO COSTO EN COLOMBIA*. Medellín : UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA .
- PERDOMO, M. A. (2020). *LA VIVIENDA CONTENEDOR, UNA OPORTUNIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNIDADES HABITACIONALES SUSTENTABLES Y DE BAJO COSTO EN COLOMBIA*. Medellín .
- PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL PAMPLONA. (s.f.). *PDM. PAMPLONA* .
- PNUD. (s.f.). *OBJETIVO DE DESARROLLO SOSTENIBLE*. Obtenido de RESTOS Y DESAFIOS PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE : [file:///C:/Users/Maritzza/OneDrive/Escritorio/UNDP\\_Co\\_GOB\\_Publicaciones\\_FICHA%20NORTE%20DE%20SANT%20-%20RETOS%20Y%20DESAF%3%8DOS%20PARA%20EL%20DESARROLLO.pdf](file:///C:/Users/Maritzza/OneDrive/Escritorio/UNDP_Co_GOB_Publicaciones_FICHA%20NORTE%20DE%20SANT%20-%20RETOS%20Y%20DESAF%3%8DOS%20PARA%20EL%20DESARROLLO.pdf)

- Prado, D. K. (2020). *Flexibilidad y adaptabilidad para las diferentes formas de*. Bogota: Universidad Católica de Colombia.
- PROPIA, C. (2021). *INCLINACION PAMPLONA*. PAMPLONA.
- PROPIA, N. (2020 -2023). *PDD GOBERNACION NORTE DE SANTANDER* . NORTE DE SANTANDER.
- Raworth, K. (2018). *Economía rosquilla. Siete maneras de pensar como un economista del siglo XXI*. España.
- ROA, S. (2016). *HABITAT Y ARQUITECTURA EN COLOMBIA* . BOGOTA: UTADDO.
- Rodriguez, M., & Sánchez, N. (2013). *Propuesta de vivienda modular sostenible*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- Rojas, O. G. (17 de 8 de 2021). *Así se transformarán la vivienda y sus precios luego de la pandemia*. Obtenido de El Tiempo: <https://www.eltiempo.com/economia/sectores/oferta-de-vivienda-en-colombia-y-el-mundo-debido-al-covid-19-611278>
- Salomon, A. (1985-2020). *DICCIONARIO DEL AGRO IBEROAMERICANO*. Argentina: taseopress.com.
- SC, M. A.-D.-T. (2020-07-15). *Arquitectura inclusiva : Una herramienta para disminuir las desigualdades*. EXPOCIHAC COLUMNA | *Arquitectura inclusiva*.
- Sepúlveda, I. A. (2016). *Recopilación sobre políticas legales y reglamentarias para la Universidad de La Salle* .
- Solano Espinoza, C. H. (2021). *CONCEPTO SOBRE LA SITUACIÓN ECONÓMICA DE SUS RESPECTIVAS ZONAS*. PAMPLONA: CÁMARA DE COMERCIO DE PAMPLONA.
- STEFAN JUNESTRAND, X. P. (2005). *DÓMOTICA Y HOGAR DIGITAL*. MADRID ESPAÑA: THOMSON Y PARANINFO.
- Terminus Construcciones, 2. (2020). *TERMINUS COSTRUCIONES*. Obtenido de PANELES SIP: <https://terminusconstrucciones.com/paneles-sip-que-son-y-que-beneficios-tienen/>
- TORRES, J. J. (2015). *HABITAINER* . BOGOTA .
- Vélez, E. C. (2014). *Vivienda multifuncional: Espacios estandarizados adaptados a las necesidades de los individuos*. Turabo, Puerto Rico.
- Vidal, R. (08 de 03 de 2018). *MADI, una casa plegable y con ventanas PVC*,. Obtenido de <https://retokommerling.com/madi-casa-plegable-ventanas-pvc/>

Yamasaki, Á. M. (2011). *Sostenibilidad y ecoeficiencia en arquitectura*. Lima : Universidad de Lima.

Yunis Lama, J. M. (2011). *Arquitectura modular y sustentable*. Universidad Nacional Andres Bello.