

**PROTOTIPO DE VIVIENDA SOBERANA PARA AFRONTAR EL CAMBIO
CLIMATICO**

ARQUITECTURA SOSTENIBLE

LA VIVIENDA COMO ENTE DE CONSUMO A FUENTE DE PROVISION URBANA DE
RECURSOS Y ENERGIA.

JON SEBASTIAN MARTINEZ VALENCIA

**Proyecto integral de grado para optar el título de
ARQUITECTO**

Director:

MANUEL RICARDO GONZALES VASQUEZ
Arquitecto

FUNDACION UNIVERSIDAD DE AMERICA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
BOGOTA D.C
2022

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del presidente Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Bogotá D.C. agosto de 2022

DIRECTIVOS DE LA UNIVERSIDAD

Presidente de la Universidad y Rector del Claustro

Dr. Mario Posada García-Peña

Consejero Institucional

Dr. Luis Jaime Posada García-Peña

Vicerrector Administrativo y Financiero

Dr. Ricardo Alfonso peñaranda castro

Vicerrectora Académica y de Investigación

Dra. Alexandra Mejía Guzmán

Secretario General

Dr. José Luis Macías Rodríguez

Decana Facultad de Arquitectura

Arq. María Margarita Romero Archbol

Las directivas de la Universidad de América, los jurados calificadores y el cuerpo docente no son responsables por los criterios e ideas expuestas en el presente documento. Estos corresponden únicamente a los autores.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis docentes, quienes de alguna manera u otra motivaron siempre que no desistiese y diera lo mejor de mí en cada proyecto. Especialmente a mi madrina, sin el apoyo incondicional de ella no habría sido posible llevar a cabo mis estudios. Sus enseñanzas dejan en mí un interés por avanzar, solucionar, innovar y siempre tener la firme decisión de no desistir de mis objetivos y dar lo mejor de mí.

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a mi familia, quienes honrosamente han dado todo de si para garantizar que no me faltase nada. a mis maestros y compañeros quienes me acompañaron en mi proceso, de ellos tengo mi más sincero respeto y admiración. Dedico el propósito y resultado de este trabajo a todos aquellos que invierten su tiempo en un propósito superior a ellos mismos. Quienes sabiendo que muchas acciones humanas son irreversibles, como el cambio climático, no dan razón ni espacio a no actuar, ya sea por responsabilidad social o pura convicción.

TABLA DE CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	14
1.EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN CREACIÓN	17
1.1. Situación problémica	17
1.1.1. <i>Edificaciones residenciales como un uso de alto impacto y consumo energetico.frente al cambio climatico.</i>	19
1.1.2. <i>pacifico nariñense y chocoano, una region con alta necesidad de independencia energetica.</i>	21
1.2. Pregunta de investigación + creación	25
1.2.1. <i>Pregunta de investigación</i>	25
1.2.2. <i>Propuesta la soberania y resiliencia en edificaciones residenciales</i>	26
1.3. Justificación	26
1.4. Objetivos	28
1.4.1. <i>Objetivo general de investigación + creación</i>	28
1.4.2. <i>Objetivos específicos investigación + creación</i>	28
1.4.3. <i>Objetivos específicos de la creación (del proyecto urbano)</i>	29
1.5. Metodología	29
2. DISCURSO PREPOSICIONAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN + CREACIÓN	33
2.1. Antecedentes (estado del arte)	33
2.1.1. <i>Casa SML CEU-team valencia.</i>	35
2.1.2. <i>Casa carbono +, archibox</i>	37
2.1.3. <i>Oceanix city</i>	38
2.1.4. <i>Escuela flotante Makoko</i>	41

2.2. Marco referencial	41
2.2.1. <i>Marco teórico conceptual</i>	41
2.2.2. <i>Marco legal</i>	47
2.3. Diagnóstico urbano.	50
2.4. Incorporación de resultados de la investigación a la creación (el proyecto arquitectónico)	68
2.4.1. <i>el proceso de indagación</i>	68
2.4.2. <i>los análisis y los resultados a la pregunta de investigación</i>	71
2.4.3. <i>la incorporación de los resultados en el proyecto arquitectónico.</i>	70
2.5. los principios y criterios de composición	71
2.5.1. <i>Selección del área de intervención</i>	71
2.5.2. <i>Concepto ordenador.</i>	72
2.5.3. <i>Implantación:</i>	73
2.5.4. <i>Esquema básico y evolución del conjunto:</i>	75
3. PROYECTO DEFINITIVO	81
4. CONCLUSIONES	94
BIBLIOGRAFÍA	96
ANEXOS	98

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. sectores de mayor aporte al efecto invernadero.	20
Figura 2. Proyección de demanda sectorial de energía eléctrica en Colombia	21
Figura 3. Distribución del consumo anual de energía.	23
Figura 4. Ubicación de zonas no interconectadas.	24
Figura 5. Zonas no interconectadas por departamento.	25
Figura 6. Cuadro de variables.	26
Figura 7. Árbol de problemas.	27
Figura 8. Esquema diferencia de vivienda.	30
Figura 9. Cuadro síntesis.	37
Figura 10. Casa SML CEU.	37
Figura 11. Casa carbono +, archiblox.	39
Figura 12. Oceanix city.	40
Figura 13. Visualización Oceanix city.	41
Figura 14. Construcción escuela flotante Makoko.	43
Figura 15. Escuela flotante Makoko.	44
Figura 16. Isla flotante de hormigas.	47
Figura 17. Esquema diferencial de vivienda actual y vivienda soberana.	49
Figura 18. Plano localización región Nariño.	54
Figura 19. Casco urbano san Andrés de Tumaco.	55
Figura 20. Viviendas palafíticas en san Andrés de Tumaco.	55

Figura 21. Proyección crecimiento demográfico en Tumaco.	56
Figura 22. Usos del suelo, protección y urbano.	57
Figura 23. Planteamiento localización nuevo Tumaco.	58
Figura 24. Nuevo Tumaco.	58
Figura 25. Distribución del sector económico local.	61
Figura 26. Zonificación del riesgo por fenómeno de licuación y tsunami.	63
Figura 27. Perfil de usuario A.	64
Figura 28. Perfil de usuario B.	65
Figura 29. Perfil de usuario C.	66
Figura 30. Área urbana Tumaco.	67
Figura 31. Polígono de intervención urbana.	68
Figura 32. Turbina helicoidal Gorlov.	71
Figura 33. Franja costera barrio Miramar.	73
Figura 34. Concepto ordenador.	75
Figura 35. Propuesta urbana.	76
Figura 36. Esquema prototipo de vivienda soberana y resiliente.	77
Figura 37. Render esquema básico 1.	78
Figura 38. Render esquema básico 2.	79
Figura 39. Render interior esquema básico 3.	79
Figura 40. Render interior esquema básico 4.	79
Figura 41. Planta agrupación.	79
Figura 42. Render esquema de agrupación urbana.	79
Figura 43. Relación espacial programa arquitectónico.	79

Figura 44. Organigrama espacial.	79
Figura 45. Programa general.	79
Figura 46. Sectores de cada agrupación.	79
Figura 47. Sección esquema de operaciones vivienda soberana.	79
Figura 48. Axonometría constructiva.	79
Figura 49. Render exterior proyecto final 1.	79
Figura 50. Render interior proyecto final 2.	79
Figura 51. Render interior proyecto final 3.	79
Figura 52. Detalles constructivos.	79
Figura 53. Planta general escala urbana.	79
Figura 54. Planta de acercamiento relación entre agrupaciones.	79
Figura 55. Planta prototipo estructura agrupación.	79
Figura 56. Planimetría prototipo vivienda soberana.	79
Figura 57. Planimetría estructural plataforma flotante.	79
Figura 58. Planimetría estructural vivienda.	79
Figura 59. Planimetría estructural pórtico guadua.	79
Figura 60. Planimetría estructural cubiertas.	79
Figura 61. Planimetría arquitectónica primer nivel.	79

RESUMEN

Este es un proyecto arquitectónico pensado para afrontar las dos realidades de mayor relevancia que relacionan el cambio climático y el sector residencial, por un lado, la vivienda como parte del problema siendo y entendiéndose con el entorno como ente de consumo y producción de residuos y por otro lado la vivienda como infraestructura poco resiliente, no está preparada para los efectos directos e indirectos de la crisis ambiental. Partiendo de esas dos características actuales la propuesta se implanta en San Andrés de Tumaco, un territorio con dinámicas sociales y culturales complejas, donde estos dos aspectos tendrían un alto impacto.

El proyecto plantea un modelo habitacional que mitiga la problemática de hacinamiento en la península e islas de Tumaco. Las condiciones físicas del municipio limitan su crecimiento urbano, esto sumado al aumento demográfico, la pobreza, falta de oportunidades y la migración interna de territorios rurales a urbanos, complican las condiciones de hacinamiento, como resultado actualmente el gobierno nacional y municipal han identificado la necesidad de reasentamiento de gran parte de la población y propuesto en el plan de desarrollo 2016-2019. Los parámetros y zona determinada para reubicación de las poblaciones más vulnerables. (Mencionados en la propuesta para el nuevo Tumaco).

La propuesta responde a estas determinantes planteando como solución una transición de modelo de habitar que no desligue el mar de las comunidades a reubicar sino todo lo contrario, fortalezca la población y su modelo de vida relacionada con los estéreos de los ríos y el mar. Para ello la vivienda parte del principio de “no huirle al agua sino fluir con ella”, y basar tanto la operación de la vivienda y su infraestructura en una simbiosis entre recinto y ecosistema hídrico. Como resultado el modelo de vivienda termina conformándose por agrupaciones flotantes que rompen con el paradigma de las casas como entes de consumo y consolidarse como fuentes de provisión, tanto de alimento como energética. En última instancia la propuesta plantea dar impulso al desarrollo municipal y regional, siendo como ejemplo en la manera de relacionar la infraestructura física y las dinámicas económicas, culturales y sociales con el entorno, un aspecto de

vital necesidad ante retos actuales relacionados con el medio ambiente. El pilar de la propuesta es la sostenibilidad, los mecanismos para alcanzarla y hacer tangibles estrategias que contribuyan a conseguirla, bajo una mirada y respuesta de la arquitectura, demostrando que esta misma es parte fundamental del cambio y puede enriquecer enormemente los lazos sociales, económicos y culturales para mejorar la calidad de vida de quienes la habitan.

PALABRAS CLAVE

Sostenibilidad, energía, vivienda, edificio energía positiva, soberanía energética, resiliencia, economía circular.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la crisis climática es el reto de mayor relevancia para la humanidad. Como consecuencia de la industrialización, la forma de relacionarnos con nuestro entorno, el consumismo y la constante explotación de las riquezas naturales. El panorama actual es la herencia de años de degradación ambiental. Las consecuencias de esta problemática son poco alentadoras, y algunas ya son visibles. Para el funcionamiento de la vida y el ecosistema, la naturaleza depende de un delicado equilibrio entre condiciones ambientales y organismos. Mismo equilibrio que se ha visto afectado por el actuar del ser humano. El aumento de la demanda energética tiene una correlación directa de la degradación ambiental. según un artículo de la agencia europea del medio ambiente, la energía es el factor clave y el núcleo de la mitigación del cambio climático y adaptación al mismo. a escala mundial el consumo de energía representa la mayor fuente de gases de efecto invernadero. Alrededor de dos tercios de las emisiones de gases de efecto invernadero están ligadas al uso de combustibles fósiles para la calefacción, electricidad industria y transporte. Es innegable combatir como adaptarnos al cambio climático es una urgencia que precisa revisar nuestro consumo y fuentes energéticas. Dentro de los diferentes factores y procesos de la vida social, el sector residencial es de vital importancia.

directa o indirectamente las edificaciones residenciales presentan como condición ser parte de las causas y estar vulnerables frente a las consecuencias. Si tenemos en cuenta que la vivienda es una necesidad humana básica, la calidad y eficacia de esta, frente a la crisis climática, determinara el bienestar y calidad de vida de quienes la habitan. Esta hace parte de problema en referencia al impacto ambiental en cuestión de la huella de carbono, la energía requerida en su construcción y operación, la vivienda como infraestructura en la actualidad es insostenibles en la medida que dependen de redes externas de suministro y su operación generan residuos constantes. Además del impacto que genera la industria de la construcción.

Este documento pretende evidenciar y divulgar un prototipo de vivienda resiliente y soberana como respuesta a las necesidades y urgencias que implican la crisis ambiental. pretende fortalecer las relaciones propias de la comunidad de quien la habita y estimular una operación sostenible de las edificaciones residenciales; en donde los procesos lineales de operación sean remplazados por un enfoque de funcionamiento basado en la economía circular. Con el fin de cambiar el paradigma de las edificaciones con elementos de consumo a edificaciones como fuentes de provisión energética y de recursos. La propuesta se inspira estudiando la aplicabilidad de estrategias para alcanzar la mayor soberanía en la vivienda posible; resumiendo soberanía como la capacidad de autogestionarse y operar de las edificaciones residenciales. E involucrar un enfoque de resiliencia en las viviendas, tomando como ejemplo y aprendiendo del comportamiento de organismos vivos frente a desastres naturales.

La propuesta se resume en un modelo residencial que opere autónomamente y responda a estos dos pilares, la soberanía operativa y la resiliencia. Por un lado, la soberanía se manifieste por integrar sistemas de generación energética que puedan abastecer por si solos las unidades de vivienda y cuyos excedentes energéticos alimenten una red de agrupaciones de viviendas con el objetivo de alcanzar la sostenibilidad comunitaria. Por otro lado, por disponer de usos productivos que articulen las viviendas y garanticen cubrir satisfactoriamente los recursos que requiere para su operación. Finalmente, la resiliencia se logra por entender lo pocas prácticas que son las estructuras estáticas, inamovibles y rígidas. Adoptando el carácter de movimiento y agrupación, el prototipo de vivienda se plantea con la posibilidad de ser remolcado y las mismas puedan agruparse y desagruparse a conveniencia según el ambiente exterior o entorno inmediato lo requiera. En pocas palabras la propuesta apuntar a ser un modelo de vivienda ejemplar que produzca más de lo que consume y tenga la versatilidad de desplazarse y agruparse a conveniencia. Esta característica de agrupación termina siendo la estrategia abstraída de la naturaleza para lograr la resiliencia, y la encontramos en el comportamiento de especies sociables como las hormigas de fuego. Una especie animal que sobrevive a desastres naturales gracias al agrupamiento y entrelazamiento de sus cuerpos, logrando conformar una isla flotante de hormigas que superan las crecientes súbitas.

Un prototipo de vivienda como el propuesto son la respuesta adecuada para los problemas de reasentamiento de san Andrés de Tumaco y una solución ante la adaptación de la infraestructura y el medio ambiente. Además de representar una alternativa de implantación en asentamientos cercanos al agua y que se ven amenazados gracias a la crisis climática.

1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN CREACIÓN

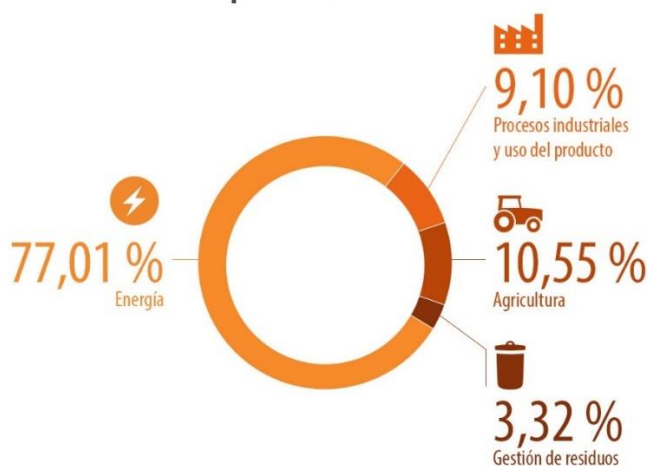
1.1. Situación problemática

El reto de mayor relevancia que hasta el momento ha afrontado la humanidad es la crisis climática. Artículos publicados en la agencia europea de medio ambiente concluyen que sin lugar a duda es el reto del siglo XXI. una situación que afrontamos al mismo tiempo que terminamos de entender. Existe consenso de muchas de sus causas y algunas consecuencias; un reto que debe afrontarse desde múltiples áreas y disciplinas. En el núcleo de esta crisis está la energía. Un factor indiscutible es la relación que existe entre el consumo energético y las emisiones de efecto invernadero, muestra de ello, en Europa el sector energético constituye un 78 % de los gases de efecto invernadero producidos por el continente, la tendencia se mantiene en el resto del globo terráqueo, producto de la actividad humana y el calentamiento global. A escala mundial el consumo de energía representa más de dos tercios de las emisiones de gases de efecto invernadero. es así la energía, un pilar clave para la adaptación al cambio climático, y la reducción de su consumo es parte fundamental de la solución.

Figura 1.

Sectores de mayor aporte al efecto invernadero.

Emisiones de gases de efecto invernadero en la UE por sector* en 2019



*Todos los sectores excluyendo el uso de la tierra, el cambio de uso de la tierra y la silvicultura
El porcentaje no llega al 100% por el redondeo de las cifras

Fuente: Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA)



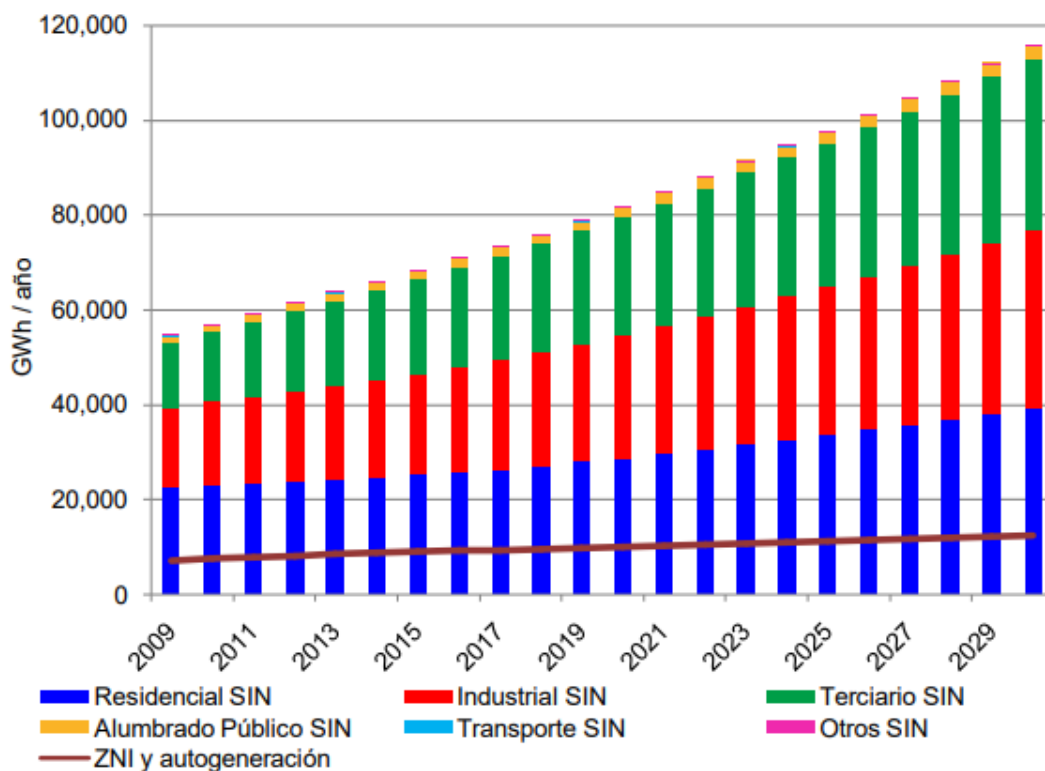
Nota. Sectores que principalmente aportan a la producción de gases de efecto invernadero. tomado de: agencia europea de medio ambiente. (AEMA).

Según estimaciones realizadas por la agencia internacional de energía, se prevé que el consumo energético global (electricidad-recursos) será un 30% mayor que el actual (2021). Esto es equivalente a sumarle el consumo de otras China e India juntas. Señala la agencia. Pese a que esta cifra es variable, dependiendo del compromiso de los países en adoptar medidas y caminos sostenibles para la generación y consumo del mismo recurso, en el mejor de los escenarios es innegable el aumento de la demanda debido a diversos factores; entre los principales, el progresivo desarrollo tecnológico y la relevancia ascendente que cada vez ocupa en la sociedad. El aumento de la tendencia en la cultura del consumo tecnológico y todas las industrias que están relacionadas con la cadena de producción e indirectamente impactan a nivel energético.

Según la agencia internacional de energía, el reto está en evitar que las emisiones de gases también crezcan, porque bajo este panorama el mundo no se dirige a cumplir el acuerdo de París.

Figura 2.

Proyección de Demanda sectorial de energía eléctrica en Colombia.



Nota. Proyección de Demanda sectorial de energía eléctrica en Colombia.

Tomado de SUI y XM -expertos en mercado. Cálculos UPM.

1.1.1. Edificaciones residenciales como un uso de alto impacto y consumo frente al cambio climático

Informes realizados por la ONG Green Boulding Council (GBC). Más del 70% del consumo eléctrico está relacionado directa e indirectamente con la construcción de edificios. La realidad a nivel mundial mantiene un 72 % del consumo eléctrico, usan el 48,7% de la energía y emiten un 46,7% de CO2.

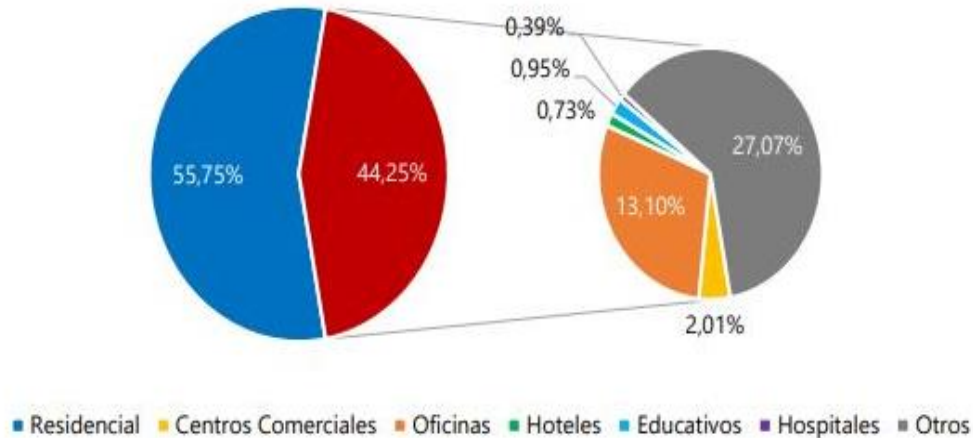
Del sector de la construcción y la arquitectura se puede diferir que el consumo en edificaciones se da por dos aspectos básicos, la producción y operación. En la etapa de producción el consumo se atribuye a todas las industrias minerales y de materias primas, detrás de los productos ofrecidos para la construcción de edificaciones, como la industria productora de ladrillos, cemento, acero y la cadena de producción que implica un desgaste energético enorme, por otro lado, una vez construidas, la operatividad de las edificaciones implica un constante consumo en términos de electricidad, gas, recurso hídrico, etc.

Estas dos bases principales se relacionan en términos de impacto ecológico y términos de huella de carbono. De la relación entre consumo energético y edificaciones, se puede concluir que los edificios, durante su ciclo de vida y previo a ello, figuran con un carácter de consumidor final.

El mayor centro de consumo energético son las ciudades, en sus múltiples características las ciudades principalmente se estructuran por sectores o sistemas integrados a ellas como lo son la industria, el transporte, la vivienda, el comercio, etc. El sector residencial figura como el sector de mayor consumo, si nos referimos a edificaciones. Como muestra de ello Las cifras más recientes suministradas por la secretaria de planeación distrital de la ciudad de Bogotá nos dicen que el sector residencial es el responsable del 55 % del consumo anual energético, esta cifra varía según año o estudio de caso de diversas ciudades, pero se mantiene la tendencia del sector residencial como un ente de consumo relevante y un sector que, por definición misma de lo que es una ciudad, mantiene mayor predominancia en cuanto a recurrencia y cantidad.

Figura 3.

Distribución del consumo anual de energía.



Es interesante notar que cerca del 55% del consumo diario de energía en Bogotá se da en las edificaciones residenciales, mientras que cerca del 45% se da en las edificaciones no residenciales; de este último, el 27% corresponde a otros tipos de edificaciones destinadas a terminales de transporte, bodegas e industrias, escenarios deportivos, teatros e iglesias, entre otros que no son analizados en este informe.

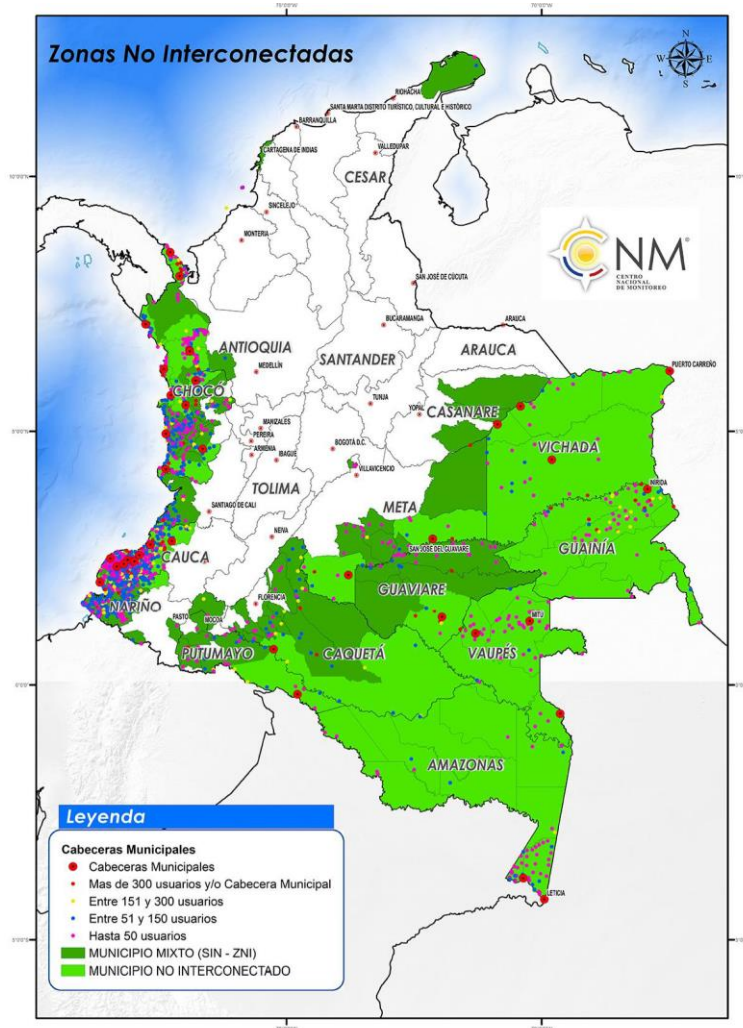
Nota. Distribución del consumo actual de energía en Bogotá. (referencia de consumo en ciudad). Tomado de Alcaldía Mayor de Bogotá UPM.

1.1.2. Pacífico nariñenses y chocoano, una región de alta necesidad de independencia energética

Las diversas condiciones del país sociopolíticas y económicas han llevado a que, en materia energética, algunas regiones presenten déficit en cobertura e infraestructura que cubra la demanda. El sur occidente presenta características demográficas y étnicas especiales, que destacan por su ausencia de desarrollo, riqueza natural desprotegidas al no tener las condiciones de vida básica del siglo XXI, el área sur occidente del país, lo que corresponde en su mayoría al departamento del choco y Nariño.

Figura 4.

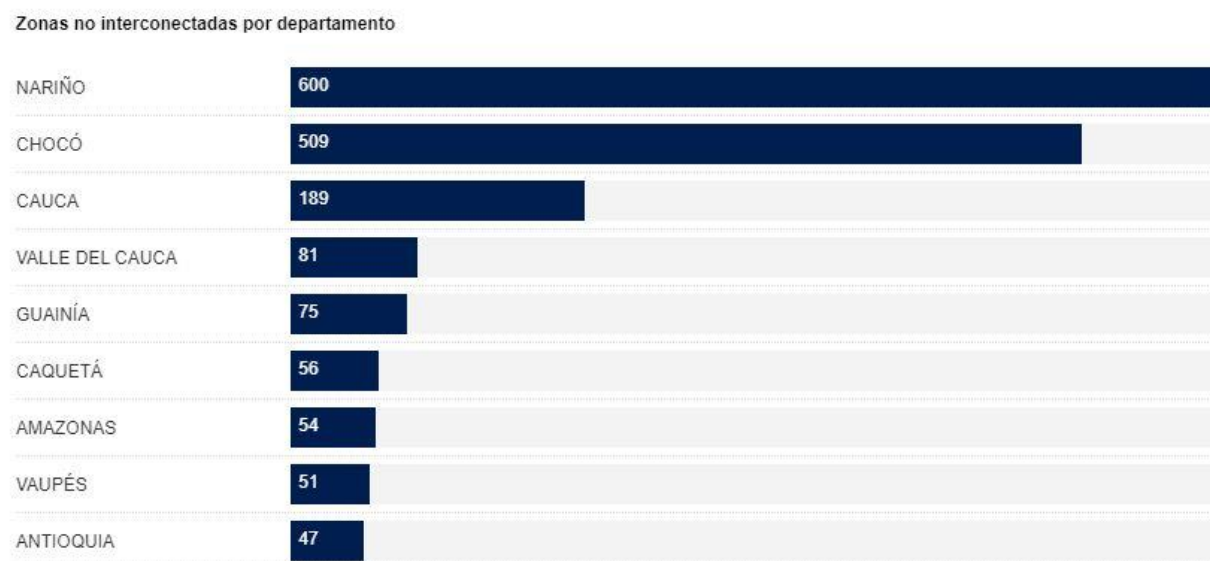
Ubicación de zonas no interconectadas.



Nota. Zonas no interconectadas a la red eléctrica.
Tomado de: semillero de investigación barión-
universidad distrital francisco José de caldas.

Figura 5.

Zonas no interconectadas por departamento.



Nota. Cantidad de municipios y localidades no interconectadas a la red eléctrica nacional presentes por departamento tomado de noticias el tiempo.

Según datos del instituto de planificación y promoción de soluciones energéticas para las zonas no interconectadas (IPSE) hay 1710 localidades rurales en Colombia en donde se calcula que 128.587 personas, solo acceden al servicio entre cuatro y doce horas al día. Según el ministerio de minas y energía existen 11 municipios en Colombia en donde la prestación del servicio es inferior a 24 horas

Figura 6.

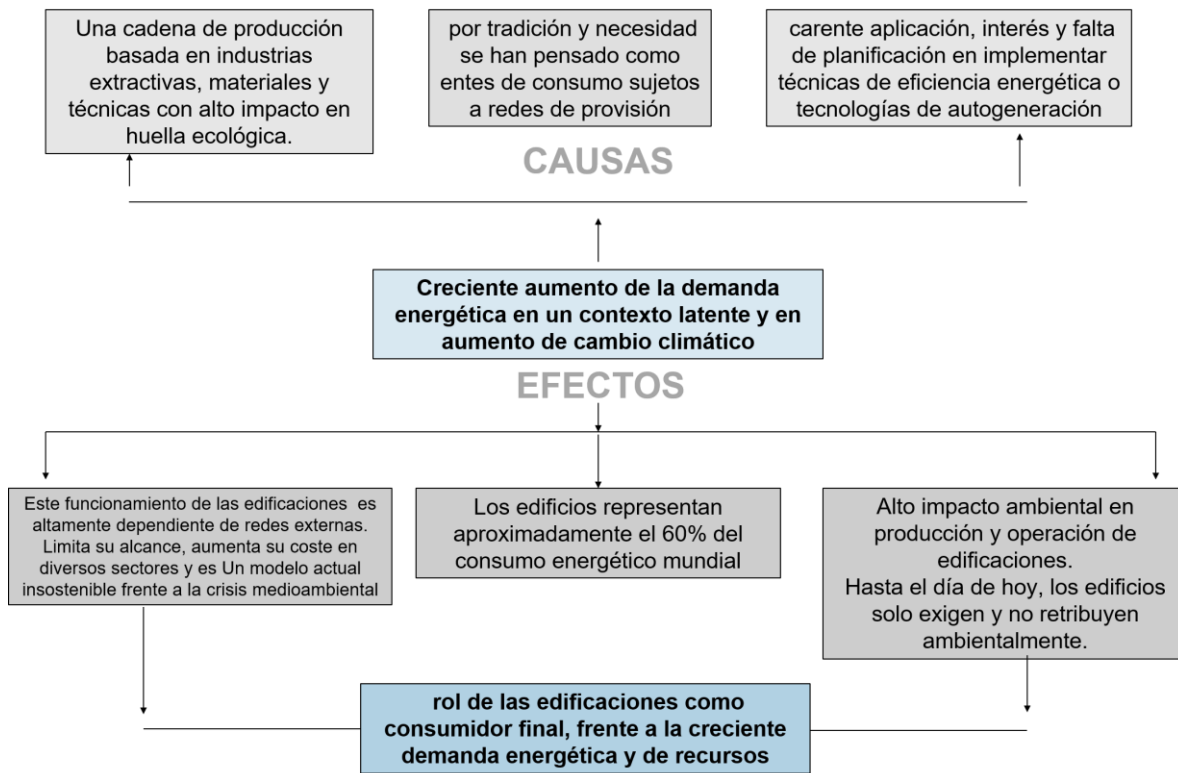
Cuadro de variables.

Variables	Datos	fuentes	Importancia para el proyecto
Cambio climático (reto de mayor relevancia)	las predicciones para el 2050 y 2100 emitidas por el informe del cambio climático 2021 ONU nos dan una clara advertencia y el panorama frente a esta problemática. Si no se hacen acciones inmediatas y se reducen las emisiones a cero para el 2050, estaríamos condenados a desastres ambientales sin precedente.	Informe cambio climático 2021 ONU https://www.wwf.org.co/ COP26	Es el punto de partida y abordaje del proyecto. Se parte de reflexionar sobre la relación directa e indirecta que tienen las edificaciones frente a la problemática más relevante que actualmente afronta la humanidad: cambio climático.
Rol de consumo de las edificaciones residenciales (relación directa con problemática)	Más del 70% del consumo eléctrico está relacionado directa e indirectamente a la construcción de edificios. A nivel mundial usan el 48,7% de la energía y emiten un 46,7 de CO2.	Informes realizados por la ONG (green Boulding counseling) Datos abiertos agencia internacional de energía https://www.iea.org/	Establece la necesidad de replantear el funcionamiento operativo de las viviendas, siendo este un uso tan predominante como necesario.
Vulnerabilidad de las edificaciones frente a fenómenos consecuencia del cambio climático	Según el informe de la ONU. El aumento del nivel del mar hará que para el 2100, 800 millones de personas que viven en zonas costeras sean desplazadas debido a que sus ciudades han quedado bajo el agua.	https://www.iea.org/ Organización meteorológica mundial http://worldweather.wmo.int/es/home.html	Permite aterrizar la problemática, siendo esta tan general, a contextos y un uso puntual en las edificaciones, lo cual orienta a factibilidades y estrategias que posteriormente serán asumidas por el proyecto.
Vulnerabilidad a nivel país-región	Según el informe de cambio climático de la ONU del año 2021, la región representa el tercer puesto a nivel mundial, de zonas de mayor consecuencia a eventos relacionados con el cambio climático	Informe cambio climático 2021 ONU https://www.wwf.org.co/ COP26	Aportará al proyecto la viabilidad de su ejecución y la necesidad de abordar la problemática del cambio climático desde las condiciones y características territoriales.
Tumaco. Alta vulnerabilidad frente al cambio climático (trasciende a vulnerabilidad social)	Tumaco presenta condiciones especiales de vulnerabilidad debido a su factor de deterioro social y pobreza, y por otra parte su ubicación geográfica, lo cual hace susceptible a terremotos, maremotos tsunamis y demás. Debido a esto existe la necesidad de reasentar más del 70% de su población.	Plan de ordenamiento territorial san andrés de Tumaco-Nariño Plan de desarrollo "Tumaco, nuestra pazión"	El estudio integral del territorio, permitirá partir de aspectos claves para conformar el prototipo de vivienda. Tales como sus costumbres y relación con la economía y el vínculo comunitario con el agua.

Nota. Cuadro de variable de datos. Relación entre cambio climático, energía como pilar para afrontarlo, rol de las edificaciones residenciales y región de alto impacto para la implantación del proyecto.

Figura 7.

Árbol de problemas.



Nota. Árbol de problemas. Esquema de la relación entre el cambio climático y el rol de las edificaciones residenciales.

1.2. Pregunta de investigación + creación

Se desarrolla en los siguientes apartados:

1.2.1. Pregunta de investigación

¿Cómo lograr la máxima soberanía energética y operativa, en un prototipo de vivienda social fácilmente replicable, que responda a los retos de resiliencia frente al cambio climático, partiendo del concepto, edificios energía positiva, por medio de la abstracción de estrategias de adaptación encontradas en organismos naturales?

1.2.2. Propuesta creativa

El proyecto consta de un prototipo de vivienda que configure un modelo habitacional de comunidad flotante, pretendiendo cambiar el paradigma de las edificaciones, donde actualmente son vulnerables a las consecuencias del cambio climático y dependientes a redes de suministro energético y recursos. La propuesta busca revertir esta situación y por un lado, encaminar la vivienda a la autosuficiencia bajo el concepto de soberanía, entendiendo su aplicación como la mayor independencia posible en términos de operatividad energética y recursos. y la concepción de una vivienda resiliente a los efectos del cambio climático en un territorio puntual.

dos puntos claves para el desarrollo del proyecto es la consideración de tecnologías actuales que permitan lograr y entender el alcance posible de la soberanía, y una reflexión alrededor de la resiliencia en organismos presentes en la naturaleza ante eventos climáticos extremos. Así la vivienda puede significar una pieza clave para superar y adaptarnos ante el reto climático. Figurar como una infraestructura básica vital dentro de nuestra sociedad que puede contribuir a la misma si se plantea como un recinto autosuficiente con el potencial de generar alimentos y electricidad. A largo plazo lograremos entendernos correcta y oportunamente con el entorno, tener un impacto positivo en la calidad de vida de las comunidades, y su forma de organizarse, convivir y cooperar. Una consecuencia directa del cambio climático son los riesgos derivados del aumento del nivel del mar. En Colombia el 17 % de las zonas del territorio están en peligro de inundación, mayormente afectados se verá la región del pacífico nariñense y chocoano, un territorio que actualmente padece problemas de orden público, pobreza y criminalidad. Un prototipo de vivienda soberana y resiliente. Dará oportunidad a las comunidades de toda la región de superar los problemas de infraestructura territorial, e indirectamente genere desarrollo económico convirtiéndose en un modelo a seguir.

1.3. Justificación

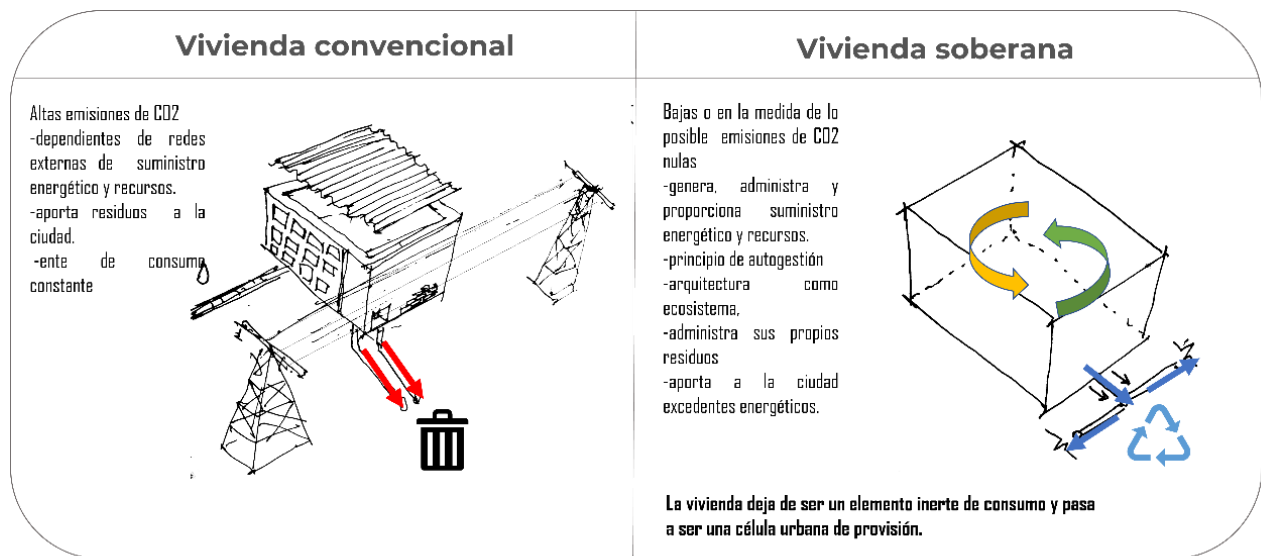
La crisis climática es un reto que requiere abordarse desde múltiples áreas, es innegable que la mayor parte de acciones en la actualidad se deben centrar en adaptarnos, ya que con la información que se tiene al respecto es un fenómeno irreversible. El desequilibrio ambiental trae múltiples consecuencias que van desde sequías prolongadas, así como

el aumento del nivel del mar debido al derretimiento de los polos. De forma general nuestras ciudades no están preparadas, las edificaciones y comunidades se enfrentan a estos eventos sin precedentes. Las edificaciones residenciales históricamente han operado con base a redes de suministro, recursos y residuos. Esta dependencia ha llevado que los epicentros de contaminación y consumo sean los mismos asentamientos humanos. Al ritmo actual es insostenible seguir proyectando edificaciones residenciales con ese mismo enfoque, donde la vivienda sea ente de consumo y generador de residuos contaminantes. Dadas estas condiciones es latente la necesidad de aplicar un enfoque sostenible a la concepción y operación de la vivienda. El pacífico nariñense y choacoano es una región que urge de desarrollo.

La incursión de un modelo de vivienda pensado para ser resiliente ante el cambio climático y a su vez figurar como parte de la solución ante sus consecuencias, tendrá un enorme impacto social, económico y de progreso regional. Por otro lado, es la oportunidad de fortalecer los lazos comunitarios y estimular por medio de la arquitectura la cooperación social, organizar territorios que han vivido históricamente en condiciones de informalidad, Carecen de la infraestructura sanitaria y de servicios, estos territorios mayormente costeros cuentan con una riqueza natural ignorada y opacada por las situaciones de precariedad y orden público. Un prototipo de vivienda que conceptualice la soberanía y la resiliencia sembrara en quienes la habiten la idea de autosuficiencia y cooperación. En ese sentido la propuesta se justifica en ser un aporte para revertir ese enfoque erróneo de la vivienda como ente de consumo y alimentar el carácter de la vivienda como célula urbana proveedora de recursos y energía. Un objetivo que se logra involucrando múltiples disciplinas a la hora de estructurar la vivienda, recurriendo a tecnologías y estrategias que tomen provecho de las condiciones físicas y ambientales del pacífico nariñense colombiano.

Figura 8.

Esquema diferencia de vivienda



Nota. Esquema comparativo de vivienda convencional e hipotética vivienda soberana.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general de investigación + creación

Diseñar un prototipo de vivienda soberana energética y operativamente, que sea resiliente ante el inminente aumento del nivel del mar y las condiciones ambientales extremas. Inspirada en mecanismos y estrategias desarrolladas por organismos naturales, con el fin de generar un modelo habitacional que responda al cambio climático y sea articulador con el nuevo Tumaco, haciendo que las edificaciones pasen de ser elementos de consumo final a células urbanas activas resilientes, proveedoras de energía y recursos.

1.4.2. Objetivos específicos investigación + creación

- Establecer cuáles son los máximos niveles de soberanía en la vivienda y como se han alcanzado.
- Identificar que sistemas, dispositivos y estrategias internas en la vivienda, garantizan soberanía energética y operativa, y realizar una evaluación de aplicabilidad a la realidad territorial.

- Identificar cuáles y como diversos organismos de la naturaleza han logrado la resiliencia frente a condiciones ambientales cambiantes e impredecibles.
- Identificar los procesos de ocupación no controlados en el municipio sobre el valle de los ríos Risaralda y Cauca, y su relación con las condiciones de inundación, para poder establecer las zonas con mayor impacto social y ambiental.

1.4.3. Objetivos específicos de la creación (del proyecto arquitectónico)

1. Aplicar el diseño pasivo junto con la arquitectura vernácula como estrategia básica de reducir la dependencia energética en la conformación de la vivienda.
2. Rediseñar el sistema lineal de redes de provisionamiento y residuos de las edificaciones residenciales, a un sistema basado en los principios de economía circular. (agua, electricidad, alimentos, datos, residuos)
3. Utilizar la arquitectura modular y principios de prefabricación, en búsqueda de la replicabilidad del modelo habitacional, optimización energética y su mínimo impacto en el ecosistema.
4. Aprender y abstraer mecanismos de resiliencia que ha desarrollado organismos naturales para afrontar ambientes de estrés o donde peligra la supervivencia.

1.5. Metodología

La investigación parte de la reflexión sobre los retos y responsabilidades de la vivienda frente a la crisis climática y busca configurar un prototipo de vivienda que compense la desventaja actual de edificaciones estáticas que no prevén el aumento del nivel del mar y los desastres naturales en bordes costeros. Se pretende alcanzar un estado de bienestar y garantías en el funcionamiento de la vivienda que constituya para quienes la habiten una infraestructura autosuficiente con el potencial de convertirse en una célula urbana proveedora de recursos y energía.

La metodología abarca en plasmar en una escala práctica la esencia del proyecto que en síntesis es la búsqueda de la soberanía y resiliencia en la vivienda.

En primer lugar, soberanía como concepto, según la real academia española es: “el poder político supremo que corresponde a un estado independiente”. En ese sentido al hablar de la soberanía en la vivienda se hará referencia a la hipótesis de una vivienda cuyas instalaciones funcionen y operen de forma independiente, que cuente con estrategias y mecanismos de autogestión.

En segundo lugar, la resiliencia, que en definición según la real academia española es: “la capacidad de adaptación de un ser vivo frente a un agente perturbador o un estado o situación adversos”. En la vivienda, el concepto de resiliencia aplica a la capacidad de adaptarse frente a agentes perturbadores o situaciones adversas que impacten directamente en su medio físico. Como por ejemplo inundaciones, huracanes, etc.

Así pues, la vivienda soberana y resiliente es aquella que autogestiona los sistemas y redes necesarias para su funcionamiento y tiene la capacidad de desplazarse en medios fluviales, agruparse y segregarse, estas últimas características dotan de versatilidad en su implantación provisional y da flexibilidad a los ambientes y condiciones que requiere. Las viviendas soberanas y resilientes en un caso determinado como por ejemplos riesgos de tsunami tendrían la capacidad de desplazarse y agruparse al interior de los ríos o disponerse en zonas seguras para afrontar la adversidad. Para concebir el prototipo de vivienda es necesario tener presente estos dos conceptos.

Figura 9.

Cuadro síntesis.

Objetivo Específico	Actividades	Instrumentos
Objetivo 1	Identificar las áreas residenciales de borde del río de mayor vulnerabilidad y riesgo para una intervención estratégica que facilite que el prototipo sea	Consulta: Revisión de plan de desarrollo municipal 2016-2019. Objetivos de desarrollo territorial. Análisis Necesidad de reubicación de los sectores residenciales de baja mar en la isla la viciosa-Tumaco. borde occidental la playita y el

	divulgado al resto de la población y tenga una mayor repercusión e impacto social.	<p>morro. Lugares de mayor vulnerabilidad frente a desastres naturales y por deficiencias técnicas en la construcción de la vivienda.</p> <p>Aplicación al proyecto.</p> <p>reconocer las zonas ideales donde se puede implantar el proyecto con el mayor impacto positivo y que estimule su divulgación como modelo habitacional, para que trascienda a nivel regional.</p>
Objetivo 2	Reconocer las redes necesarias para el funcionamiento de una vivienda y desarrollar estrategias de abastecimiento constante de estas redes. En búsqueda de la mayor autogestión posible.	<p>Consulta:</p> <p><i>“guía para el consumo consciente, racional y eficiente de la energía. Sector residencial” de</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>unidad de planeación minero energético UPME. (2014).</i> <p>Análisis</p> <p>Consumo de energía en el sector residencial, redes de suministro eléctrico, agua potable y gas. Diseño pasivo para una mayor eficiencia.</p> <p>Aplicación al proyecto.</p> <p>Identifica mecanismo de diseño pasivo en condiciones ambientales tropico-humedo. Y parámetros necesarios para la eficiencia energética. Sistemas de generación energética.</p>
Objetivo 3	Analizar el comportamiento de organismos que responden de forma resiliente ante cambios ambientales y abstraer los mecanismos de la	<p>Consulta:</p> <p>Características y comportamiento grupal de las hormigas de fuego, orden: hymenoptera, familia: formicidae, nombre científico: solenopsis invicta.</p> <p>Análisis</p>

	<p>naturaleza para una posible aplicación en la configuración de viviendas.</p>	<p>Las hormigas de fuego logran sobrevivir a crecientes súbitas e inundaciones gracias a que agrupan sus cuerpos entrelazando sus extremidades, generando una balsa de hormigas que les permite superar la crisis. Estas balsas pueden contener hasta 100.000 hormigas. Un claro ejemplo de resiliencia en la naturaleza, desarrollada por otras especies.</p> <p>Aplicación al proyecto.</p> <p>Esta característica de las hormigas nos puede enseñar un mecanismo viable para sobrellevar las crisis ambientales. Si la infraestructura residencial opera de forma independiente como una hormiga y cuente con la capacidad de desplazamiento sobre un medio fluvial, se puede pensar la vivienda con la capacidad de agruparse y desagruparse entre sí. Este factor es clave para que a escala urbana las viviendas resistan y sobrelleven las crecientes súbitas y tsunamis, al momento de variaciones ambientales o eventos naturales extremos, el conjunto de viviendas flotantes agrupadas, funcionaran como una manta flexible que absorbe y disipa la energía del agua, al igual que las hormigas.</p>
--	---	--

Nota. Descripciones procesos para alcanzar los objetivos de investigación.

2. DISCURSO PREPOSICIONAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN + CREACIÓN

2.1. Antecedentes (estado del arte)

2.1.1. Casa SML CEU team valencia

“Publicado por ARCHDAIDLY” (2010).

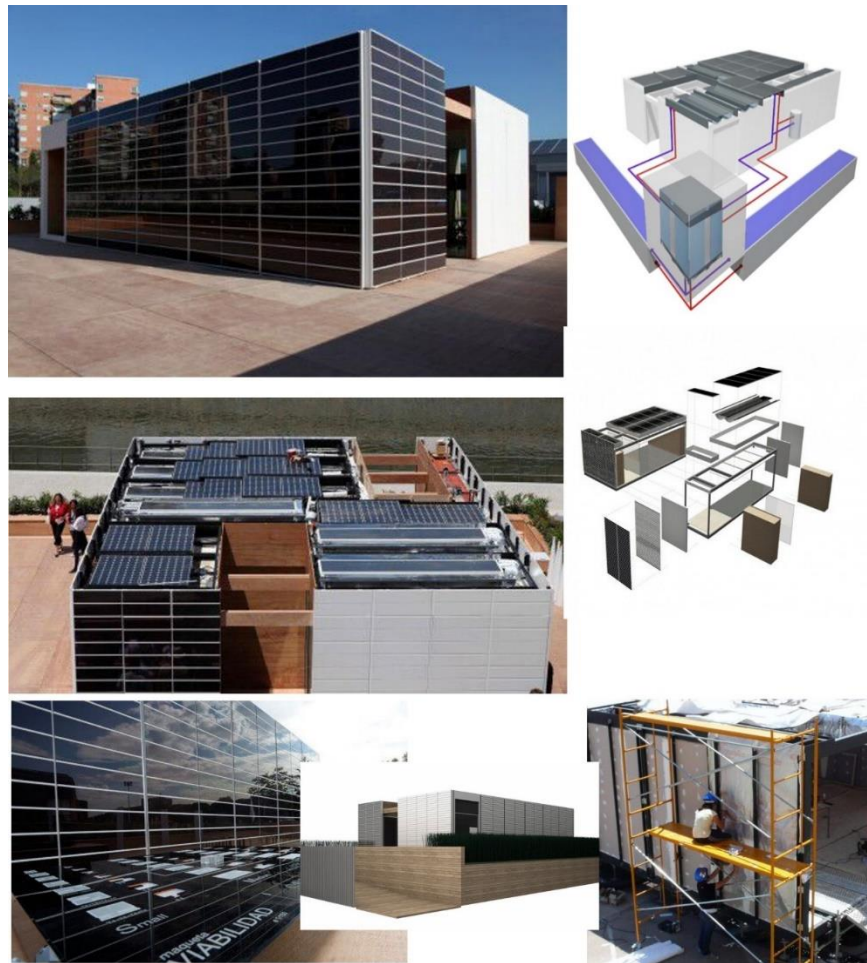
Prototipo presentado en el concurso de arquitectura solar Decathlon europe, y publicado en archdaily en el 2010. Desarrollado por equipo de exalumnos de la universidad de valencia. La vivienda es de conformación modular, sus partes prefabricadas pretenden estandarizar una vivienda que funcione con autogeneración y distribución energética. Los elementos prefabricados están pensados para la versatilidad de usos y transformaciones en el tiempo.

El referente aporta al proyecto una estructura clara de cómo se podrían manejar tecnológica y conceptualmente las redes internas de la vivienda, los tipos de equipos técnicos y métodos de captación, almacenaje y suministro energético. Su construcción se rige por el principio modular, los paneles prefabricados permiten que se pueda estandarizar el prototipo.

La casa consta de un sistema de enfriamiento denominado “techo refrescante” basado en una serie de tuberías de agua fría que envuelven la vivienda para enfriar el aire caliente y mantener el mayor confort térmico en ambientes cálidos. El diseño plasma arquitectónicamente principios de la economía circular, recurre a sistemas de generación y almacenamiento energético.

Figura 10.

Casa SML CEU.



Nota. Diseño propuesta casa SML CEU. Alejandro Concha. "Solar Decathlon Europe: Casa SML / CEU UCH Team Valencia " 09 jul 2010. ArchDaily Colombia. Accedido el 22 Ago 2022. <<https://www.archdaily.co/co/02-47794/solar-decathlon-europe-casa-sml-ceu-uch-team-valencia>> ISSN 0719-8914.

2.1.2. Prototipo archiblox carbono +

El prototipo de vivienda desarrollado por la empresa australiana archiblox, se presentó como la primera casa prefabricada carbono positivo del mundo. La vivienda busca la reducción energética y mantiene una producción positiva de la misma. Al ser un modelo prefabricado reduce la demanda energética y en tiempo en el proceso de su construcción. La propuesta fue presentada el 8 de febrero del 2015 en el city square de la ciudad de Melbourne, Australia.

Aparte de la reducción energética e impacto en CO₂ producido la vivienda presenta como novedad un estilo de vida sostenible. Este se evidencia en los “muros granja”, un área de cultivos verticales que se adhiere a la vivienda y complementa con la cubierta productiva. Donde se extiende el área disponible para el cultivo de alimentos. Los muros de cultivo se sitúan estratégicamente de tal forma que se proteja el interior de la radiación solar excesiva. Un sistema de climatización geotérmica funciona por medio de tubos que introducen el aire fresco del exterior al interior de la vivienda y permiten una ventilación cruzada controlada. Se fortalece la sostenibilidad del prototipo a través de ventanas de termo paneles, el tratamiento y reciclaje de aguas, y aprovechamiento de la energía solar.

Tras una evaluación que se implementó sobre el ciclo de vida, se determinó que el prototipo de archiblox permite un ahorro de 101 % en las emisiones de carbono, cada año. Según la comparativa de las pruebas que se realizaron, las reducciones de la vivienda son equivalentes a 267 coches retirados de la carretera, la eliminación de 31´000.000 de globos de CO₂ a la atmósfera, o 6095 árboles autóctonos plantados.

Figura 11.

Casa carbono +, archiblox.



Nota. vivienda carbono +, Giermann, Holly. "ArchiBlox diseña la primera casa prefabricada carbono positivo del mundo" [ArchiBlox Designs World's First Prefabricated Carbon Positive House] 14 mar 2015. ArchDaily Colombia. (Trad. Yunis, Natalia) Accedido el 23 Ago 2022. <<https://www.archdaily.co/co/763455/archiblox-disena-la-primera-casa-prefabricada-carbono-positivo-del-mundo>> ISSN 0719-8914.

2.1.3. Oceanix city: la primera ciudad flotante y autosostenible del mundo

Figura 12.

Oceanix city.



Nota. Propuesta Oceanix city, la primera ciudad flotante del mundo presentada por la ONU en el 2021. Tomado de BIG-Bjarke Ingels Group.

El calentamiento global ha causado grandes daños a nuestro planeta, se prevé que, para antes del año 2050, más del 90% de las ciudades del mundo estarán expuestas al aumento del nivel del mar. Ante este panorama la ONU ha presentado Oceanix city, la propuesta que desarrollo en conjunto con la firma de arquitectura BIG. Y que trata del diseño de una comunidad flotante autosostenible y resiliente, con la capacidad de albergar hasta 10.000 residentes.

Su diseño se estructura por medio de islas flotantes que se agrupan por bloques de seis y forman pequeñas aldeas. Cada grupo tiene la capacidad de expandirse en múltiplos de seis y formar una comunidad de 12 hectáreas.

Figura 13.

Visualización Oceanix city.



Nota. Perspectiva peatonal de propuesta Oceanix city, la primera ciudad flotante del mundo presentada por la ONU en el 2021. Tomado de cortesía de BIG-Bjarke Ingels Group.

Oceanix city plantea un ecosistema creado por el hombre, en respuesta a los objetivos de desarrollo sostenible. Su funcionamiento se basa completamente en la economía circular y de tal forma la energía, el agua, alimento y residuos, no son un problema en una ciudad de conformación modular. Su diseño permite que la ciudad con el tiempo pueda expandirse de forma orgánica.

La propuesta precisa de una organización que limita la densidad urbana a máximo 7 plantas, con el objetivo de mantener un centro de gravedad y equilibrio de cargas, así como una expansión controlada. El diseño evidencia la formulación de una ciudad compacta con múltiples usos que responde a las necesidades básicas de una comunidad flotante, entendiendo que la logística y operatividad exigen en un entorno marítimo un mínimo o casi nulo impacto ambiental. el uso de equipamientos deportivos y recreativos son indispensables para la salud física y mental de quienes habitaran la ciudad. Por ello el programa arquitectónico opera dejando las áreas centrales de la ciudad flotante,

disponibles para estos usos, con la idea de estimular el recorrido de los habitantes y evitar una concentración periférica de las actividades.

2.1.4. Escuela flotante Makoko

Makoko, es un edificio tipo embarcación que aborda los problemas relacionados con la infraestructura física, pobreza y cambio climático en África occidental. Ubicado en la comunidad acuática de Makoko, en Lagos, Nigeria.

Se estima que alrededor de 100.000 personas residen en Makoko, en viviendas construidas sobre pilotes, su único acceso es por medio de pequeñas embarcaciones, no existen carreteras o caminos que conduzcan a tierra. La comunidad ha adaptado su vida a un ecosistema acuático sin contar con la infraestructura formal para el desarrollo de su economía y cultura.

El equipamiento educativo tipo embarcación, está diseñado para utilizar materiales propios del lugar y de fácil acceso. La estructura consta de una plataforma de 10x10 de madera que aprisiona en forma de cercha un conjunto de pilotes de canecas de plástico; este basamento de canecas selladas y dispuestas verticalmente permite la flotabilidad al encontrarse encajonadas por la cercha perimetral de la plataforma. Sobre la misma, un marco triangular de 10 m proyecta la cubierta. La simetría en las dimensiones permite un centro de equilibrio que garantiza el óptimo comportamiento frente a las cargas de la estructura sobre el agua.

Figura 14.

Construcción Escuela flotante Makoko.



Nota. Proceso constructivo de escuela Makoko. Tomado de NLE arquitectos.

El edificio tiene un área de 220 m² y se distribuye en 3 plantas, el primer nivel esta destina a ser un área libre de juegos y descanso de los escolares, este espacio ocasionalmente puede convertirse en área comunitaria. En el segundo nivel un espacio para 2 o 4 aulas según se requiera, con capacidad de albergar de 70 a 100 alumnos. Y el tercer nivel un taller semi abierto. Una escalera lateral conecta el área de juegos, las aulas y el taller en el tercer nivel.

Figura 15.

Escuela flotante Makoko.



Nota. Escuela flotante Makoko. Tomado de NLE arquitectos.

El proyecto muestra un claro entendimiento de la materialidad y el lugar, aprovecha la simpleza de su forma para recolectar el agua lluvia. La técnica constructiva garantiza estabilidad y replicabilidad. Demuestra como La sostenibilidad se puede encontrar en lo sencillo y funcional. La edificación tiene un alto impacto en la comunidad al involucrarla en el proceso constructivo, les da sentido de identidad y superación gracias a la practica de ejecutar una propuesta que los favorece.

2.2. Marco referencial

2.2.1. Marco teórico conceptual

La propuesta surge de la reflexión sobre una realidad en las edificaciones residenciales frente al cambio climático. Por un lado, son parte importante de las causas, debido a que representan un sector de constante consumo energético y recursos, cuyas retribuciones

se limitan a la generación de desperdicios y contaminación del agua, en el caso de los sistemas de desagüe y desperdicios en la construcción y vida útil del edificio. Y por otro lado estas se exponen a las consecuencias de la crisis climática. Consecuencia del aumento de la temperatura, el derretimiento de glaciales aumenta el nivel del mar, a largo plazo una de las consecuencias más evidentes y directas de la crisis ambiental sea el desplazamiento por inundaciones y crecientes derivadas del aumento del nivel del mar y el impacto sobre las ciudades que se sitúan en bordes costeros.

El prototipo de vivienda debe responder a los riesgos actuales que tiene el territorio y convertirse en una herramienta de planificación que mitigue la vulnerabilidad que tienen sus habitantes. La vivienda es un pilar fundamental en los asentamientos humanos, su importancia radica en que entorno a ella se organizó nuestra civilización, es considerada una necesidad básica. Toda acción que proyecte una mejoría en la calidad de la vivienda en esta región mejoraría las condiciones de precariedad, pobreza e informalidad que padecen actualmente.

La gestión del riesgo de desastre es un proceso social cuyo fin es la reducción, la previsión y el control permanente de dicho riesgo, en consonancia con el logro de pautas sustentables de desarrollo humano, económico, ambiental y territorial, según Lavell (2003).

La resiliencia es un término que, según la RAE, refiere a la capacidad que tiene un organismo para adaptarse a perturbaciones de su entorno. Actualmente este concepto es empleado por las naciones unidas al hacer referencia a la adaptación que requieren las comunidades en un sentido material y cultural, teniendo la premisa de resistir o adaptarse de tal forma que esta siga teniendo un nivel aceptable de funcionamiento, determinado por el grado en que cada sistema social es capaz de organizarse por si solo y la habilidad de incrementar su capacidad de aprender y adaptarse, incluyendo la capacidad de recuperarse de un desastre (Vale y Companella, 2005).

En 1973 Crawford Holling, acuñó el término de resiliencia refiriéndose a los ecosistemas-entendida como una forma de mediar la habilidad de estos sistemas de absorber cambios y persistir. De tal manera la resiliencia implica dos características: por un lado, la capacidad de resistencia a adversidades cuando se someten a exigencias y presiones.

Y por otro lado la habilidad para reconstruirse tomando los aspectos adversos en ventajas.

Estas características mencionadas que implican la resiliencia se pueden evidenciar la especie de hormiga del orden: hymenoptera, familia: Formicidae, y de nombre científico: solenopsis invicta. Más comúnmente conocida como hormiga de fuego, una especie originaria del amazonas y actualmente presente en todo centro América y parte de Norteamérica. La hormiga de fuego es una especie que ha evolucionado para sobrevivir ante amenazas de desastre natural, como crecientes súbitos, inundaciones, tormentas, etc. Su principal fortaleza en términos de resiliencia es la condición de organismo social, lo cual hace que el comportamiento de dicha especie ante adversidades climáticas las lleve a agrupasen entre sí, entrelacen sus extremidades y se protejan en conjunto formando islas flotantes. Las “islas de hormigas” pueden estar compuestas hasta por 100.000 hormigas y permanecer días flotando hasta encontrar nuevos puntos para la construcción de sus nidos. La evolución determino que ante las adversidades que afronta una especie sociable, la mejor solución para garantizar la superación de la adversidad en conjunto es la cooperación.

Figura 16.

Isla flotante de hormigas.



Nota. Balsa flotante de hormigas ante una inundación, especie *solenopsis invicta*, Tomado de fotografía por David Hu y Nathan J Mlot, de National Geographig.

frente al riesgo que representan los desastres naturales, producto de la crisis climática la naturaleza nos enseña mecanismos evolutivos que han tenido éxito en sobrellevar los cambios extremos. Si abstraemos este comportamiento, entendemos que, en sí, lo que proporciona la supervivencia de las hormigas es la capacidad de agrupasen entre sí y operar como un solo organismo que fluye con el agua y no huye de ella.

El segundo concepto que aborda la propuesta arquitectónica es la soberanía, para entender su aplicación a la arquitectura en edificios residenciales es necesario dejar claro que este concepto es amplio y responde al campo de las ciencias sociales y políticas.

El doctor Juan José Mateos Santillán, advierte que al referirnos al concepto de soberanía no nos encontramos ante un concepto absoluto y unívoco, sino un concepto con diversas connotaciones que para cada caso se debe precisar.

Para Bureau, la soberanía es una característica, facultad esencial o atribución del poder del estado, que consiste en dar órdenes definitivas, de hacerse obedecer en el orden interno del estado y reafirmar su independencia en relación con los demás estados. Esta definición tiene más afinidad con la pragmática, pues es común asociar la soberanía con la condición de independencia.

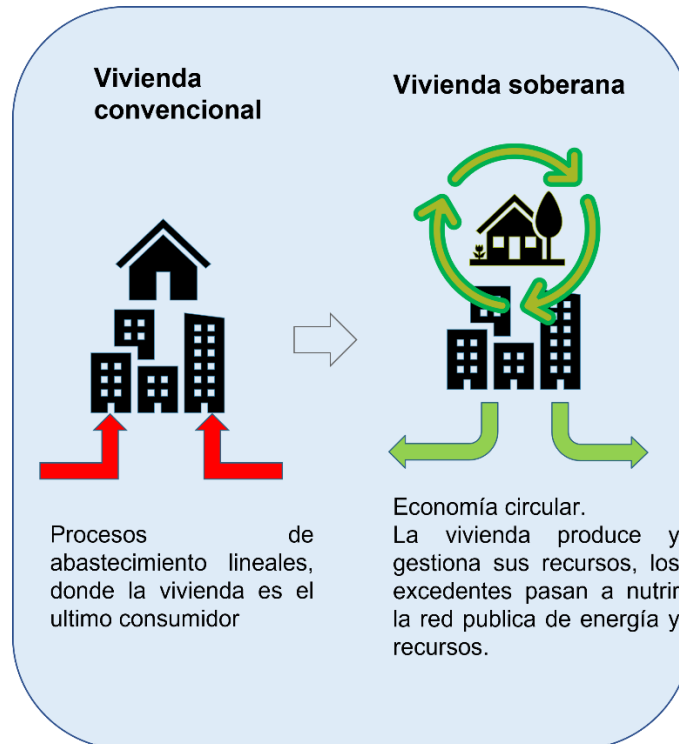
Otro concepto más amplio y reciente es el de soberanía alimentaria, un concepto que introdujo la vía campesina en la cumbre contra el hambre de la FAO en 1996. La cual hace referencia al derecho de los pueblos de definir sus propias políticas agropecuarias sin intervención exterior. Esta definición se relaciona a la vivienda soberana ya que habla de una independencia en el abastecimiento y la gestión de las políticas que definen un recurso.

Al hablar de la vivienda soberana se hará referencia a la búsqueda de independencia y autogestión en edificaciones residenciales, en el manejo de sus sistemas internos, vitales para la operatividad de esta, principalmente: energía, agua, alimentación y residuos. Al igual que el concepto general, la vivienda soberana en el campo funcional no representa un estado absoluto de independencia. Más bien pretende encaminar el funcionamiento de una vivienda a la máxima autogestión posible.

Se pueden definir y diferenciar los sistemas internos de una vivienda soberana a una vivienda convencional gracias a su caracterización de los procesos; en donde la vivienda convencional funciona con sistemas de entrada y salida de forma lineal, la vivienda soberana pretende transformar esos sistemas lineales en cíclicos. En pocas palabras involucrar criterios de la economía circular al funcionamiento de las redes, abastecimiento de agua y alimento, y el control de sus desperdicios.

Figura 17.

Esquema diferencial de vivienda actual y vivienda soberana.



Nota. Esquema comparativo entre las características operativas de la vivienda actualmente y el enfoque que deberá contar la conformación de la vivienda soberana.

Al tender a autogestionarse, la vivienda soberana y resiliente abre paso para la producción, dispone los excedentes generados de la autogestión de recursos, para que estos sean almacenados y utilizados a nivel urbano. Otra gran característica de la vivienda soberana que la diferencia, no solamente consume, sino produce para si misma y para el entorno. encaminados a la concepción de viviendas soberanas y resiliente, las edificaciones residenciales pasan de ser entes inertes de consumo final, a células urbanas proveedoras de energía y recursos.

Para lograr la vivienda soberana es necesario comprender las condiciones del entorno donde se emplazará, las necesidades de quienes la habitaran y recurrir a tecnologías y

mecanismos que permitan la autosuficiencia en dicho entorno. tomando las condiciones propias del lugar como una ventaja.

2.2.2. Marco legal

La principal directriz del proyecto es el Plan de ordenamiento territorial 2008-plan de desarrollo “enamórate de Tumaco 2020-2023”, y plan de desarrollo 2016-2019. Donde se menciona la problemática del riesgo no mitigable al encontrarse vulnerable ante tsunamis, terremotos y crecientes súbitas. Así mismo la urgencia de reasentamiento de los sectores de más alto riesgo que comprenden el borde costero la playita, los barrios de bajamar y el morro. Citados en el plan de desarrollo. Eje estratégico; ordenamiento e infraestructura para el desarrollo sostenible, programa; ordenamiento territorial para un nuevo Tumaco. Citado a continuación.

Objetivos:

“Garantizar una ordenación sostenible del territorio, a mediano y largo plazo, que satisfaga las necesidades de la generación presente, sin comprometer la oportunidad de las generaciones futuras, para satisfacer sus propias necesidades y dinamizar el desarrollo integral, impulsando un proceso de cambio social e institucional en el cual la explotación de los recursos naturales, el sentido de las inversiones, la orientación del desarrollo tecnológico, la ciencia y las reformas institucionales, se realicen de forma armónica, sostenible, eficiente, equitativa e incluyente, articulada con el CONPES No. 3847 - PLAN TODOS SOMOS PAZCÍFICO y el CONTRATO PLAN ACUERDO ESTRATÉGICO PARA EL DESARROLLO DEL TERRITORIO de la Nación con el Departamento de Nariño, y a través de un proceso de planificación del desarrollo integral y armónico entre el Plan de Desarrollo, el Plan de Ordenamiento Territorial, los Planes Parciales y/o Sectoriales, y la Planificación Organizacional Administrativa, y de estos con los planes regionales y nacionales.”

El proyecto reconoce los lineamientos que se han venido trabajando los mencionados documentos, donde se establece que se necesita la planeación del nuevo Tumaco, como un plan de reubicación de la población mas afectada para la recuperación del

ecosistema. Y a partir de ellos propone un tratamiento alternativo a la reubicación pero que si cumpla los objetivos expuestos el plan de desarrollo citados a continuación:

“Asegurar la disponibilidad, acceso equitativo, oportuno y de calidad al servicio de Agua potable y el Saneamiento básico, de Alcantarillado y residuos sólidos y líquidos, para todos los Tumaqueños, y el manejo sostenible de los mismos, articulado con el CONPES No. 3847 - PLAN TODOS SOMOS PAZCÍFICO, a fin de proteger y restaurar los ecosistemas relacionados con las fuentes hídricas, incluyendo montañas, bosques, humedales y ríos; promoviendo tecnologías para la captación de agua lluvia, la eficiencia del agua, el tratamiento de aguas residuales, el reducción de generación de residuos mediante el reciclaje y la reutilización, y fortaleciendo institucionalmente a los prestadores de servicios y la participación de las comunidades locales para mejorar la gestión del agua y el saneamiento.”

La propuesta se ampara ante los lineamiento y normativas urbanas que expone el plan de ordenamiento territorial 2008-2019 en:

- Los usos del suelo urbano.
- Suelos de protección.
- Objetivos de desarrollo enfocados al desarrollo económico.

La propuesta responde al apartado del plan de desarrollo contenido en el eje estratégico de ordenamiento e infraestructura para el desarrollo sostenible, contenido en los objetivos del programa “*vivienda digna para un buen vivir*”, citado a continuación:

“Disminuir el déficit cuantitativo y cualitativo de vivienda, asegurando el acceso para los hogares en condición de vulnerabilidad o riesgo, a la población vulnerable y/o víctima, a una vivienda adecuada, segura, saludable y asequible, con cobertura de los servicios básicos, reubicando los asentamientos palafíticos subnormales ubicados en zonas de alto riesgo y de riesgo, articulado con el CONTRATO PLAN ACUERDO ESTRATÉGICO PARA EL DESARROLLO DEL TERRITORIO de la Nación con el Departamento de Nariño, promoviendo la adquisición, construcción y mejoramiento de vivienda, o entrega gratuita, según el caso, y un ordenamiento de asentamientos humanos y de ciudad

armónicos, inclusivos, seguros, resilientes y sustentables, en el marco de la reorientación del crecimiento urbano de Tumaco.”

La propuesta requiere realizar los estudios apropiados sobre la navegabilidad en el río mira y tráfico marítimo, con el objetivo de planificar y mitigar el riesgo de interferir con las actividades náuticas y analizar:

- Zonas propensas a intervención que satisfagan los objetivos del proyecto y no interfiera con el tráfico marítimo.
- Reconocer las viviendas y sectores de mayor vulnerabilidad
- Priorizar la reubicación de un sector determinado que se relacione con la transición a la nueva propuesta de vivienda.
- Propiciar un espacio público que de apertura al nuevo modelo de ocupación y reubicación.
- Revisión plan de ordenamiento territorial para lineamientos de planes parciales e intervenciones urbanas.
- Mínimo en áreas necesarias de las viviendas a reubicar
- Lectura territorial que atienda las necesidades de quienes habitaran las viviendas.
- Intervención con estrategias puntuales urbanísticamente que articulen la propuesta a las necesidades de espacio público efectivo y desarrollo de infraestructura física, económica y social.
- Vinculo de la propuesta con el fortalecimiento estratégico de sectores económicos y culturales como la pesca, manufactura y talento humano.

El proyecto busca una materialidad adecuada para la región y fundamentada en estudios realizados por la escuela de cadetes de la policía nacional en Tumaco, donde se valora la posibilidad y oportunidad de introducir el cultivo de guadua al municipio como alternativa a los cultivos ilícitos.

Junto a este criterio se respalda la reciente ley 2206 del 17 de mayo del 2022 “ por medio de la cual se incentiva el uso productivo de la guadua y el bambú y su sostenibilidad ambiental en el territorio nacional” enunciadas y citada a continuación:

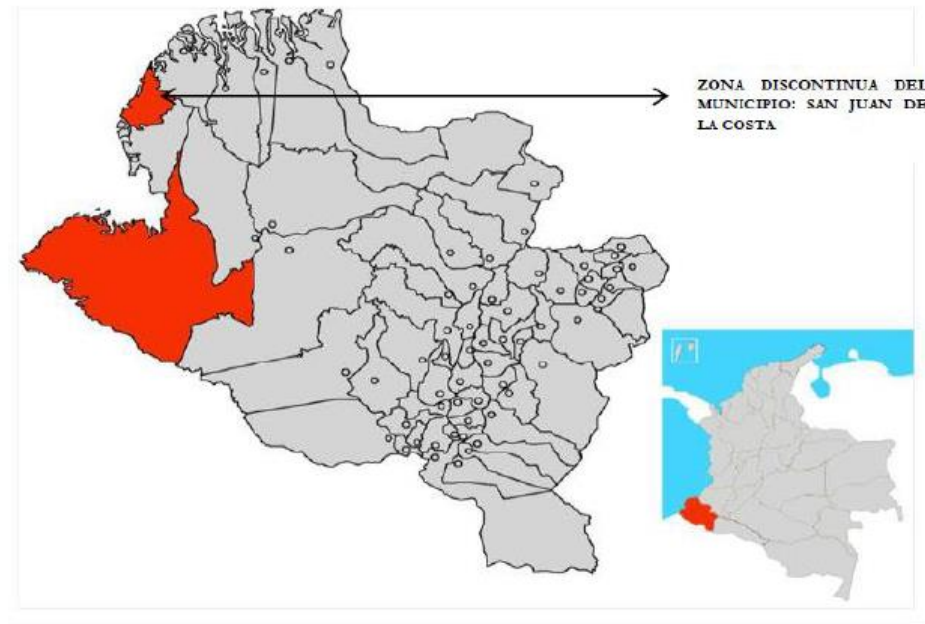
“Artículo 2°. Objetivos específicos. La presente ley tendrá los siguientes objetivos específicos: 1. Estimular la producción de la guadua y bambú como un nuevo renglón económico del país, incentivando los diferentes eslabones de la cadena productiva. 2. Promover la sostenibilidad y manejo sostenible de guaduales y bambusales naturales y estimular las plantaciones comerciales de guadua y bambú. 3. Incentivar y facilitar el manejo sostenible de la guadua y los bambúes con el propósito de mitigar los efectos del cambio climático y la protección de cuencas y microcuencas. 4. Incentivar la investigación, el desarrollo tecnológico, la innovación de productos y subproductos de guadua y bambú, la normalización técnica, la estandarización y la capacitación, para un mejor manejo sostenible, transformación y comercialización, y su contribución a la generación de empleos e ingresos agropecuarios y mejor calidad de vida de la población. 5. Conservar la guadua y bambú como elemento importante de la identidad del paisaje rural colombiano, paisaje cultural cafetero y de otras zonas con usos ancestrales. 6. Impulsar el desarrollo empresarial en el uso de la guadua y bambú de sectores como la construcción, la industria, la agroindustria y otros

2.3. Diagnóstico urbano

El municipio de San Andrés de Tumaco se encuentra ubicado en el pacífico nariñense colombiano, al noroccidente de la frontera con Ecuador en el extremo sur del litoral. El clima que caracteriza el municipio es cálido húmedo. Está conformado por una zona urbana y una rural. Tiene una extensión de 3778 km² y corresponde al 11,4 % del departamento de Nariño (DNP, 2016).

Figura 18.

Plano localización región de Nariño.

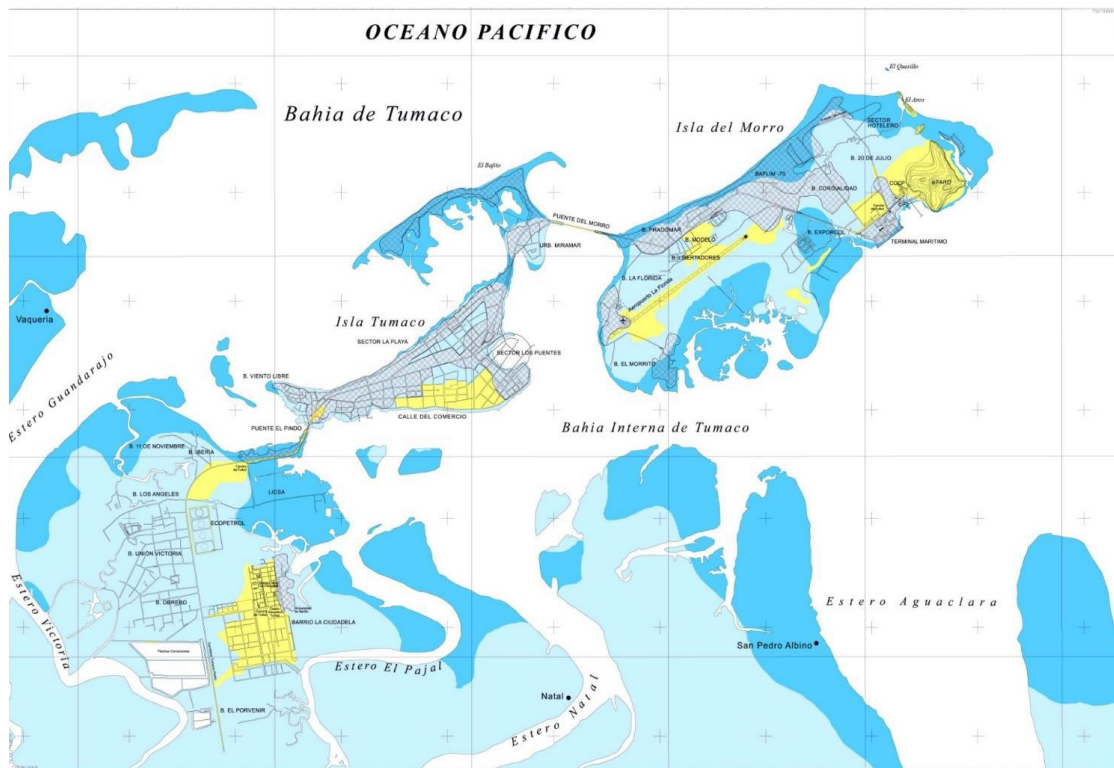


Nota. Plano de localización de la región Nariño en un contexto nacional. Tomado de WOLA 2011- plan de desarrollo municipal 2016-2019.

El casco urbano tiene la particularidad de estar compuesto por una zona continental y una insular. El 70% de la población del casco urbano se encuentra en peligro debido a que sus asentamientos se encuentran en zonas de bajamar con alto potencial de licuación. las comunidades asentadas sobre los sectores de mayor riesgo suelen ser las más vulnerables, pues diversas condiciones de orden público, seguridad y la falta de oportunidades de la región, hacen que la cabecera municipal de Tumaco sea el destino más frecuente de la migración interna. El principal factor del hacinamiento es que esta migración no es planificada y se presenta en un territorio cuya morfología y condición insular hace que el espacio físico para edificar y ocupar sea limitado.

Figura 19.

Plano casco urbano municipio de san Andrés de Tumaco.



Nota. Plano de casco urbano principal del municipio, nótese mayor ocupación en isla Tumaco (zona insular de municipio). tomado de consolidación territorial 2015. plan de desarrollo municipal 2016-2019.

Las familias más vulnerables que llegan en búsqueda de oportunidad han venido ganando terreno al mar y autoconstruyendo los barrios palafíticos al borde costero. Dichos barrios lo constituyen casas de madera con déficit de calidad técnico e higiénico, con una ausente infraestructura de servicios y alta impacto ambiental por desechos. La poca cultura de separación de residuos, pobreza y el sobre hacinamiento detona la baja calidad de vida de los habitantes en términos de sanidad, es inexistente el alcantarillado y en muchas ocasiones ausencia de baterías de baños en las viviendas.

Figura 20.

Viviendas palafíticas de san Andrés de Tumaco.

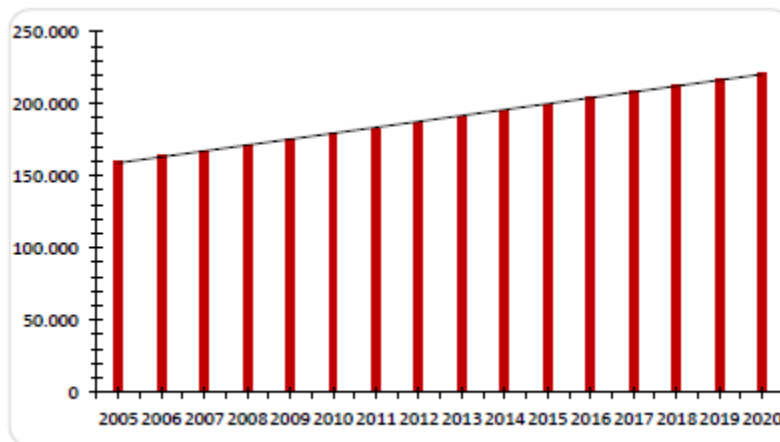


Nota. Vivienda tradicional de los barrios palafíticos en la isla Tumaco. Tomado de: foto personal Alejandro Pizano Ponce de León. Plan de desarrollo municipal 2016-2019.

Las autoridades prevén que, ante este hacinamiento urbano, la población en el casco municipal tendera a aumentar, debido al reiterado desplazamiento interno y el crecimiento demográfico de la región. Como consecuencia de esto aumenta la necesidad de vivienda.

Figura 21.

Proyección crecimiento demográfico municipio de Tumaco 2005-2020

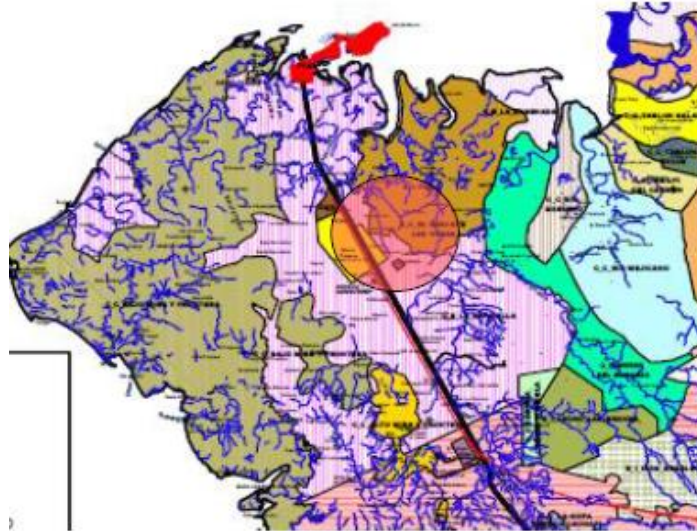


Nota. Crecimiento poblacional en municipio san Andrés de Tumaco. Tomado de proyección demográfica DANE 2005.

El gobierno nacional y municipal son conscientes de esta realidad y de la urgencia actual de reubicar el 70% de las zonas de bajamar, mayormente ocupadas por los barrios palafíticos por condición de vulnerabilidad e impacto ambiental. por ello han propuesto dentro del plan de desarrollo municipal y POT, el área asignada para “el nuevo Tumaco”. Un plan de reubicación que dispone el área para las zonas de desarrollo urbano en el área continental. Es de interés ecológico recuperar los ecosistemas que ocupan las viviendas palafíticas en los bordes marítimos y resguardar la zona de protección ya reglamentada.

Figura 23.

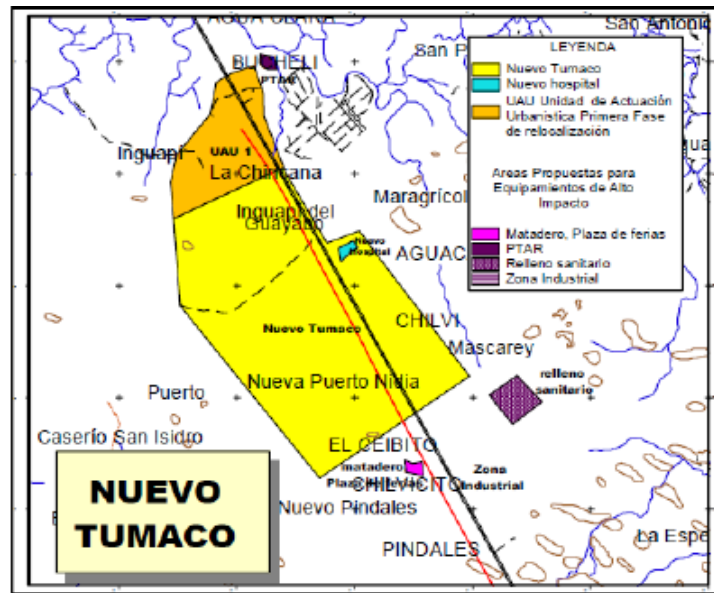
Planteamiento de localización del nuevo Tumaco.



Nota. Área planteada para la localización del nuevo Tumaco. Tomado de plan de ordenamiento territorial 2008-2019. Planos de la alcaldía.

Figura 24.

Nuevo Tumaco.



Nota. Acercamiento plano de localización del nuevo Tumaco. Tomado de plan de ordenamiento territorial 2008-2019.

Podemos detallar que dadas estas condiciones san Andrés de Tumaco es un municipio que requiere el desarrollo de viviendas e infraestructura que supla la demanda de la creciente demografía y en lo posible sirva como herramienta de superación de la pobreza. La calidad y autosuficiencia de la vivienda dará a sus habitantes una oportunidad de desarrollarse como personas una vez ya estén satisfechas las necesidades básicas. La planificación urbana de los nuevos desarrollos urbanos en el nuevo Tumaco son una oportunidad de fortalecer el tejido social y generar sentido de pertenecía, cooperación y comunidad. Pese a que ya existen claros lineamientos para la reorganización territorial, esta no da garantía de éxito, sobre todo si se trata de la calidad de vida de quienes habitaran las viviendas. Por un lado, hay que tener en cuenta que estas comunidades que ocuparon irregularmente los bordes de río, han estado estrechamente relacionadas con los ríos y el mar. su economía, cultura e identidad tiene que ver directa o indirectamente con una actividad que involucre al río, sea la pesca,

transporte de materia prima, etc. La presencia de cuerpos de agua es constante en el paisaje urbano de estas comunidades.

Pretender desplazar las comunidades en alto riesgo ignorando esta relación existente con el paisaje y recurso hídrico, sería un error. Limitaría las necesidades de la población a la condición de vivir en zonas de riesgo no mitigable, sin tener en cuenta factores como la cultura y herencia étnica y como esta interactúa con los ríos y el mar para su subsistencia y tradición. Es indispensable que estas relaciones hábitat- comunidades no se pierdan, sino por el contrario se fortalezcan. De tal forma se estimula la identidad comunitaria y el arraigo al territorio, factores claves para que culturalmente se creen hábitos de cuidado ambiental y respeto por la riqueza natural.

Considerar estos factores hace que, al momento de reubicar estas personas, se facilite el arraigo al nuevo territorio y la reubicación por sí misma no represente un choque para los habitantes. Si bien el nuevo Tumaco aprovecha territorio disponible al interior de la zona continental, no cumple con garantizar las relaciones comunidad hábitat tradicionales, puntualmente con su relación directa con el mar o bordes de río. Esto complicaría los procesos de reubicación y adaptación.

La propuesta del prototipo de vivienda pretende garantizar la relación entre la comunidad y las afluentes hídricos. De tal manera se plantea adoptar una postura de transición de viviendas palafíticas a viviendas flotantes. Esta alternativa evitaría que las comunidades se aparten del todo de sus territorios y manejen el riesgo actual. En esencia se trataría de fluir con el agua y no huir o resguardarse de ella. La presencia periódica de eventos naturales y el aumento del nivel de mar son realidades que la población de Tumaco tarde o temprano tendrán que afrontar. El proyecto tendría impacto como prueba piloto para manejar la adaptación territorial a estas condiciones. La transición de palafítico a flotante no es suficiente para el manejo del riesgo ambiental. Si la vivienda sigue dependiendo de redes de suministro externas estas seguirían en peligro en eventos climáticos, porque se interrumpiría el abastecimiento tanto de energía y recursos. Por ello es indispensable vincular la autogestión de las viviendas con la adaptación climática. En este caso favorecería la flotabilidad de las estructuras y su versatilidad de desplazamiento les

permitiría agruparse o desagruparse según la condición ambiental lo exija, manteniendo los recursos vitales que la vivienda misma necesita para que sus ocupantes subsistan.

La probática principal que pretende abordar el proyecto es la relación que tienen los edificios residenciales con el cambio climático, en este punto se puede concluir que lo relacionan sus causas por la dependencia a redes externas, cuyo ente de consumo hace parte del problema, y sus consecuencias por eventos como el aumento del nivel de mar que amenazan los asentamientos costeros donde se emplazan. Estos dos aspectos se revierten dando a la vivienda un carácter funcional y conceptual de soberanía, es decir de la mayor independencia posible de suministro o consumo externo, lo cual facilitaría que en la práctica la vivienda fuese resiliente, pues al no estar atada a redes externas, tiene la posibilidad de desplazarse, remolcarse y variar su entorno según las necesidades lo exijan.

- **Análisis socio- económicos:**

la economía municipal va encaminada a la búsqueda de la generación de cadenas de valor en áreas principales como el conocimiento, la innovación y el desarrollo de una industria interna fuerte. A escala nacional el municipio se sitúa dentro de los territorios con mayor potencial económico debido a estar situado en zona fronteriza y contar con puerto marítimo. Estas características territoriales han servido para que los intercambios comerciales en zona fronteriza trasciendan a colaboración interinstitucionales entre Colombia y Ecuador en materia del desarrollo de la productividad.

Figura 25.

Distribución del sector económico local.

Valor municipal sectores de mayor importancia en la economía Nacional (MM Pesos Constantes 2005)	
Industria manufacturera	16,57
Comercio	79,56
Intermediación financiera	26,29
Petróleo y gas natural	-
Actividades inmobiliarias	20,64
Otros	969,96
Valor Agregado Municipal	1.092,38

Nota. Distribución del sector económico local de acuerdo con las actividades y al objeto social presentes en el municipio. tomado de: DANE 2005.

Actualmente la economía tiene retos enormes que afrontar. La informalidad es el principal medio de emplearse de los habitantes. Según la cámara de comercio de Tumaco, en el municipio entre el año 2014 y 2016 desaparecieron cerca de 800 empresas legalmente constituidas, la principal razón fue las precarias condiciones de seguridad y garantías en una región invadida por el narcotráfico y la ilegalidad. Directa e indirectamente los problemas de orden público y precariedad de desarrollo industrial tienen el municipio estancado económica y socialmente. Tumaco tiene las condiciones idóneas para fortalecer su economía con base al ecoturismo y el desarrollo de industrias que exporten talento humano y productos de primera calidad.

El comercio principal gira entorno a la madera y la pesque principalmente. Otros cultivos como la palma de cera y el cacao se presentan en menor medida.

Son amplios los estudios para involucrar productos que suministren una cadena de producción fuerte en el municipio. como por ejemplo el realizado en 2019 por la escuela de cadetes de la policía sobre el desarrollo técnico para el cultivo de la guadua en sustitución de los cultivos ilícitos.

- **Clasificación del suelo**

(tomado de plan de ordenamiento territorial 2008-2019)

A- Suelo de Protección: Conformado por todas aquellas áreas en las que existe protección forestal, conforme a la Ley 2 de 1.959, áreas de bosques de manglar, zonas protegidas por los planes de vida y de manejo de las comunidades indígenas y afrodescendientes, zonas con potencial uso forestal, y las áreas identificadas como de amenaza alta por fenómenos naturales, compuestas por un total de 159.008,4 has.

B- Suelo Rural: Es el destinado a las actividades propias del desarrollo rural, tales como la agrícola, agroforestal y ganadera. Son zonas de poca densidad poblacional y con afectación media a baja por amenazas de origen natural. Está conformada por 197.271,6 Hectáreas.

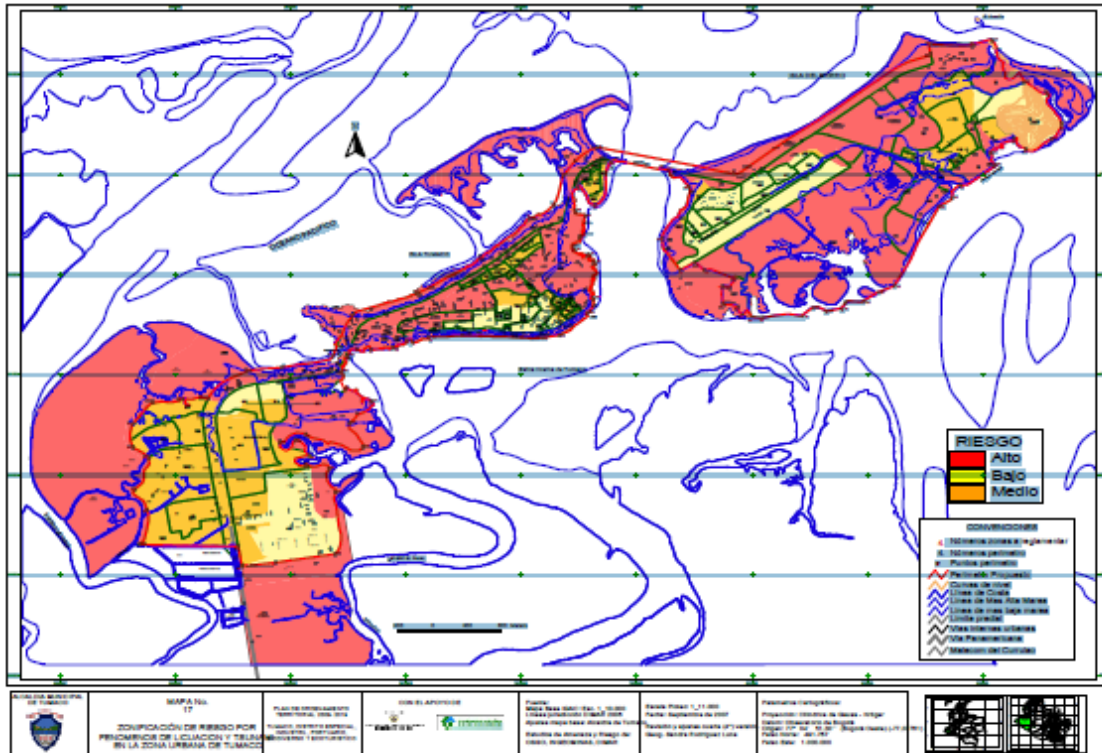
C- Suelo Urbano: Conformado por el suelo residual de medio y bajo riesgo por fenómenos de licuación y tsunami, ubicado en las islas de Tumaco, La Viciosa y El Morro y el sector continental de la Ciudadela; está conformado por 965 hectáreas.

D- Suelo de Expansión Urbana: Conformado por el suelo identificado preliminarmente, dentro del área por fuera de todo tipo de amenaza natural, exceptuando la amenaza sísmica presente en toda la región. Este suelo, además de ser de expansión urbana, se identifica además para la reubicación de los habitantes que se encuentran en zonas de alto riesgo de ser afectadas por fenómenos de licuación y/o tsunami. Esta zona está conformada por 2.712 Has, en las cuales se incluyen las áreas para la ubicación de equipamientos de alto impacto y la zona de desarrollo industrial. Compreendido entre el Km. 19 en Buchely hasta el Km. 25 en la Vereda Chiví.

- **Riesgos y amenazas.**

Figura 26.

Zonificación de riesgo por fenómenos de licuación y tsunami en la zona urbana de Tumaco.

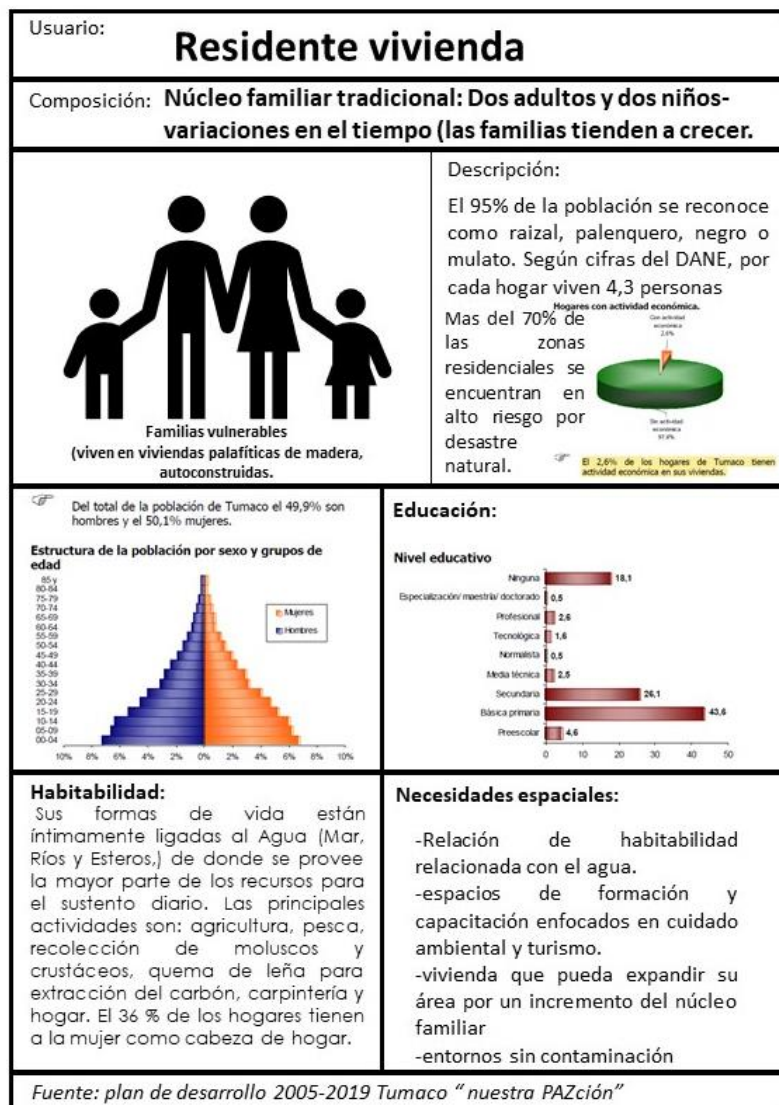


Nota. Zonificación de niveles de riesgo asociado a los fenómenos de licuación y tsunami en la zona urbana de Tumaco. Tomado de POT 2008-2019, planos de secretaria de planeación de Tumaco.

- **Perfiles de usuario.**

Figura 27.


Perfil de usuario A.



Nota. Síntesis de perfil de usuario. Datos: POT.

Figura 28.

Perfil de usuario B.

Usuario: Formativo																																								
Composición: Profesionales y practicantes provenientes del territorio nacional (en su mayoría) –instructores																																								
<p>Cocineros, profesores de ingles, profesionales de atención al cliente</p>  <p>Instructores de paso que forman instructores locales</p>	<p>Descripción: Se vinculan programas de formación por medio de instituciones como el SENA (por cobertura y aplicabilidad). Que capacitaran a la población en equipamientos complementarios a las zonas residenciales. Estos desarrollan tareas asociadas a la pedagogía y la practica de un ecoturismo responsable y tratamiento de residuos .</p>																																							
<p>Educación: la educación formal es ofrecida por la administración municipal de Tumaco, a través de la vinculación en provisionalidad de los docentes mediante el estatuto 1278 de 2002. Además de no contar con una adecuada infraestructura y dotación, el sector educativo también presenta deficiencias en los aspectos pedagógicos y curriculares. Esto sucede, en razón a que no se ha implementado en su totalidad la experiencia de EtnoEducación, en la cual se dé aplicación a la cátedra de estudios Afrocolombianos e Indígenas, y se dé aplicación del Decreto 804 de 1995, que establece que los grupos étnicos tienen derecho a seleccionar sus propios maestros, preferiblemente entre los miembros de su comunidad, para garantizar la prestación de un servicio educativo pertinente y adecuado a la realidad.</p>																																								
<p>Necesidad de oferta educativa:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Municipio</th> <th colspan="4">Calidad</th> </tr> <tr> <th>IES con domicilio principal</th> <th>IES Acreditadas</th> <th>Programas con Registro Calificado</th> <th>Programas con Acreditación de alta calidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PAITO</td> <td>4</td> <td></td> <td>171</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>IPALES</td> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>SAN ANDRÉS DE TUMACO</td> <td></td> <td></td> <td>4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resto de Municipios</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>3</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>4</td> <td></td> <td>180</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>Departamento Nacional</td> <td>288</td> <td>33</td> <td>10.508</td> <td>904</td> </tr> </tbody> </table> <p>Fuente: MEN –SACES, SENA. Fecha de corte: diciembre de 2014</p>	Municipio	Calidad				IES con domicilio principal	IES Acreditadas	Programas con Registro Calificado	Programas con Acreditación de alta calidad	PAITO	4		171	13	IPALES			2		SAN ANDRÉS DE TUMACO			4		Resto de Municipios	0	0	3	0	Total	4		180	13	Departamento Nacional	288	33	10.508	904	<p>Necesidades espaciales:</p> <ul style="list-style-type: none"> -equipamientos educativos para la preparación en pedagogía -espacios de practicas en áreas relacionadas con turismo, gastronomía, agricultura sostenible y responsabilidad ambiental -el conjunto de viviendas como oportunidad de compensar la baja oferta educativa.
Municipio		Calidad																																						
	IES con domicilio principal	IES Acreditadas	Programas con Registro Calificado	Programas con Acreditación de alta calidad																																				
PAITO	4		171	13																																				
IPALES			2																																					
SAN ANDRÉS DE TUMACO			4																																					
Resto de Municipios	0	0	3	0																																				
Total	4		180	13																																				
Departamento Nacional	288	33	10.508	904																																				
<p><i>Fuente: plan de desarrollo 2005-2019 Tumaco “nuestra PAZción”</i></p>																																								

Nota. Síntesis de perfil de usuario. Datos: POT.

Figura 29.

Perfil de usuario C.

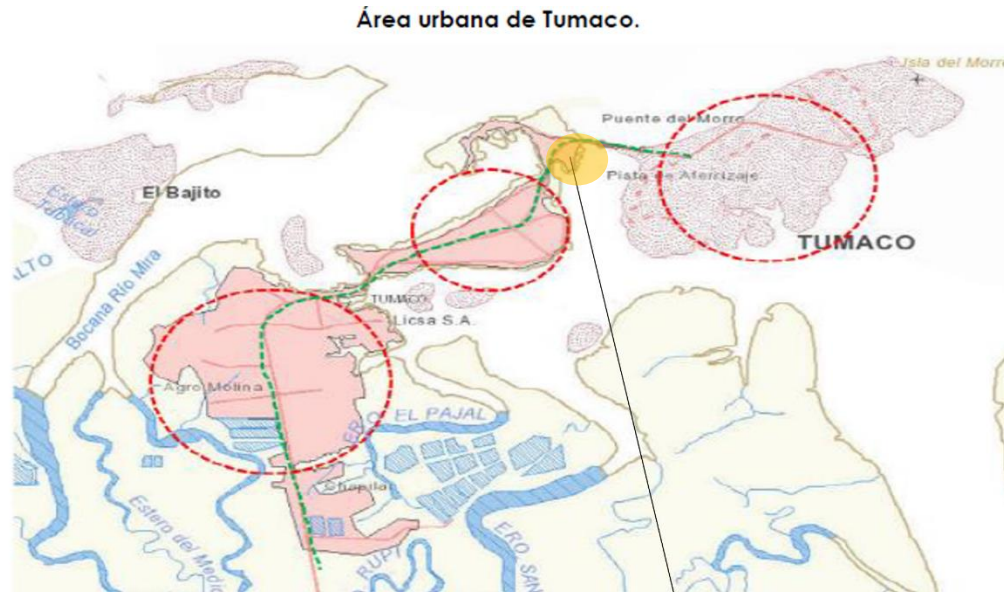
Usuario: Flotante	
Composición: Turista nacional e internacional	
<p>Jóvenes y adultos con interés en naturaleza y biodiversidad</p> <p>-Extranjeros -Nacionales de otras regiones</p> 	<p>Descripción: Debido a su riqueza natural, paisajes y gastronomía, Tumaco tiene un potencial turístico enfocado en el ecoturismo. Este tipo de turismo generalmente es atractivo para jóvenes y personas que disfruten actividades relacionadas con el medio ambiente, la naturaleza.</p>
Potencial y atractivo turístico por fortalecer y desarrollar:	
 <p>Fuente: UT Turismo Huiltonava, 2012.</p>  <p>Fuente: UT Turismo Huiltonava, 2012.</p>  <p>Fuente: UT Turismo Huiltonava, 2012.</p>	<p>Necesidades espaciales:</p> <ul style="list-style-type: none"> -relación con el exterior y contacto directo con la comunidad local. -zonas donde puedan contribuir a la economía local: conocer, aprender y contribuir. -modulo de alojamiento privado.
<p><i>Fuente: plan de desarrollo 2005-2019 Tumaco "nuestra PAZción"</i> <i>Plan de desarrollo turístico de Nariño 2015</i></p>	

Nota. Síntesis de perfil de usuario. Datos: POT.

- **Determinantes in situ (del lote intervenido)**

Figura 30.

Área urbana de Tumaco.



Predio institucional en el barrio Miramar es un lugar estratégico que no interrumpe la movilidad fluvial y tiene impacto a nivel paisajístico para el emplazamiento del prototipo de vivienda. La profundidad del agua en este sector garantiza que las viviendas no encallen

Nota. Plano del área urbana de Tumaco, viabilidad de emplazamiento barrio Miramar en isla la viciosa-Tumaco. Tomado de plan de desarrollo 2016-2019.

El casco urbano del municipio se divide en una zona continental e insular. Al norte en el extremo la isla del morro está destinada para uso institucional y turístico, en ella se sitúa el aeropuerto y puerto. En la zona peninsular intermedia, la isla la viciosa Tumaco, donde están asentada la mayor parte de la población. Siendo la zona más densa, el impacto de las construcciones palafíticas informales sobre los ecosistemas de borde de río. Por esas razones esta área es la de mayor urgencia a reubicación, la intervención debe ser una pieza urbana crucial para que se detone la recuperación de los ecosistemas naturales. Por otro lado, el planteamiento de una vivienda flotante puede ser un problema logístico en un eje de movilidad fluvial. Para evitar esto el emplazamiento debe garantizar no

irrumper las circulaciones marítimas y aprovechar un borde costero estratégico que complemente el sector residencial con las actividades portuarias.

Figura 31.

Polígono de intervención urbana.



Nota. Plano de acercamiento al polígono de intervención, borde costero interno de barrio Miramar. Tomado de mapa satelital Google.

El borde costero del barrio Miramar esta constituido por predios de la DIMAR. Esta franja de vital importancia es una porción de tierra que antecede la isla del morro, su cercanía con el puente que une la isla del morro genera una bahía óptima para la implantación, pues es el sector costero con mayor cercanía a aguas mas profundas. El área de esta franja es de 35 550 km 2.

2.3. Incorporación de resultados de la investigación a la creación

¿Cómo se da respuesta a su pregunta de investigación y cómo la incorpora en el proyecto arquitectónico?

Sé la respuesta a la pregunta de investigación mediante la elaboración de un esquema conceptual que se materialice en un proyecto arquitectónico alineado por el desarrollo sostenible, donde la estrategia de diseño es la búsqueda de la soberanía en la vivienda y la resiliencia de esta. Teniendo presente la aplicabilidad de estos dos conceptos de soporte sobre la observación de organismos vivos logran superar la adversidad y de los cuales se puede abstraer la resiliencia. Hablando en términos de soberanía las estrategias de diseño pasivo y economía circular dan una aproximación para materializar la soberanía. Desarrollar el diseño del prototipo de vivienda bajo pautas de autogestión, dirige el proyecto a entender la relación entre usuario – vivienda como una simbiosis en donde el usuario y su relación con el espacio son los responsables de dar continuidad a los procesos cíclicos que autorregulen el consumo y la producción de energía y recursos en las edificaciones.

2.3.1. El proceso de indagación

Indique aquí qué observaciones hizo, qué documentos o a quien consultó para resolver la pregunta de investigación y acuerdo al diseño metodológico propuesto.

La propuesta se enriquece conceptualmente del documento “paisaje, riesgo y resiliencia. La arquitectura del paisaje en la modelación sustentable del territorio” de Osvaldo moreno flores, doctor en arquitectura y urbanismo. Donde argumenta las características que debe buscar la resiliencia en la arquitectura y la implicación propia del concepto. Y la reflexión propia del concepto de soberanía,

La investigación propone indagar sobre posibilidades tecnológicas para aplicar en la búsqueda de la soberanía en la vivienda, entendiendo este concepto como la autogestión y generación de sus propios recursos o independencia energética y operativa. Por un

lado, se exploran los dispositivos que pueden responder de forma acertada a las condiciones geográficas y ambientales del pacífico nariñense.

Las condiciones geográficas de san Andrés de Tumaco son propicias para la generación de energía eléctrica mareomotriz, teniendo múltiples afluentes, el rio mira, patiá, rosario, chagui, caunapi chalones y el mexicano. Las corrientes de estas afluentes representan una oportunidad energética para responder con sistemas no invasivos a escala moderada de obtención energética mareomotriz. Dada la dirección de las corrientes internas de los ríos en sentido vertical, la mejor respuesta es un dispositivo o turbina que aproveche estas fuerzas y transforme las fuerzas verticales de forma perpendicular. La turbina de Gorlov, es una turbina helicoidal con estas cualidades, cuya empleabilidad actual en generadores eléctricos de puestos de monitorio marítimo garantiza su aplicación para las condiciones propias de Tumaco y regiones similares.

Figura 32.

Turbina helicoidal Gorlov.



Nota. Turbina helicoidal de Gorlov, pieza extrema de generador eléctrico. Tomado de (Salme Bautista, 2011)

La GHT es una turbina del eje vertical el que significa que el eje se coloca perpendicular a la energía de corriente de agua, generalmente de ríos, canales, etc., mientras que las turbinas tradicionales son turbinas del eje horizontal el que significa que el eje se coloca paralelo al flujo de la corriente(Ramírez, 2010).

La materialidad del proyecto es un aspecto de enorme relevancia si el objetivo es la disminución de las emisiones de dióxido de carbono y el bajo impacto ambiental, a su vez San Andrés de Tumaco es un municipio azotado por la ilegalidad y cultivos ilícitos. Un estudio del 2019 de la escuela de cadetes de la policía nacional en Tumaco establece la viabilidad de la incorporación del cultivo de guadua en el municipio, como alternativa de sustitución de cultivos ilícitos. San Andrés de Tumaco presenta las condiciones hidro morfológicas para implantar este cultivo de forma controlada. Esto representaría una oportunidad de superación de la vulnerabilidad de forma multidireccional, pero directamente con el prototipo de vivienda puede aportar utilizando un material ecológico y de cualidades técnicas como la resistencia y flexibilidad estructural, así como su relación resistencia/peso.

2.3.2. La incorporación de los resultados en el proyecto arquitectónico

La investigación determinó que el proyecto aproveche las cualidades territoriales de recurso hídrico para generar una transición de comunidad palafítica a comunidad flotante. Con el objetivo de dar una respuesta más apropiada alterna al nuevo Tumaco que implica la recreación de los bordes de río de baja mar. Comunidades en actual condición de vulnerabilidad.

Recurriendo a la tecnología y el diseño como la turbina helicoidal de Gorlov, se puede dar con una respuesta idónea para el aprovechamiento y generación de energía mareomotriz. Que se complementan con un sistema de almacenamiento empotrado en la estructura cuyo objetivo es permitir la salida del recurso energético para nutrir la red pública o transferir a otras viviendas.

El entendimiento de las dinámicas económicas y culturales del territorio permiten una respuesta apropiada para postular las relaciones espaciales que se pueden explorar entre el usuario y los espacios propios de la vivienda. Es importante precisar previamente

las relaciones espaciales que componen la vivienda actual del usuario y como estas son el resultado del impacto que tiene el entorno hídrico, en la economía, desplazamiento y cultura. La materialidad actual responde a un uso irresponsable de la madera, parte integral de la tradición del usuario, pero amenaza contra el ecosistema. Explorar como se podría dar una transición de uso y disposición de material como lo es la guadua, compensa la deforestación actual sin poner en riesgo la necesidad de sustento económico. Y a largo plazo es más beneficiosa debido a las características de sostenibilidad de la guadua. Incorporar este cultivo al municipio es una solución al replazo del cultivo ilícito. Además de ello proporciona actividades derivadas de su producción que relacionan la construcción de un paisaje urbano más apropiado con el ecosistema.

2.4. Los principios y criterios de composición

2.4.1. Selección del área de intervención

el barrio Miramar en el municipio de Tumaco cuenta con un borde costero estratégico para la apertura a la divulgación de un prototipo de vivienda que haga una transición a comunidades flotantes, como respuesta al cambio climático. Dicho emplazamiento tiene las condiciones paisajísticas y técnicas para que las viviendas funcionen a la vez que sean acogidas culturalmente por la población. La propuesta urbana saca provecho de este emplazamiento y libera los predios de borde de río para conectarlos y disponer un recorrido de antesala a los muelles de la vivienda. Espacios intermediarios sobre este eje operaran como equipamientos educativos en donde se capacite a la población sobre la construcción del prototipo de vivienda y se culturice sobre su uso correcto, medidas de seguridad y trabajo comunitario.

Figura 33.

Franja costera Barrio Miramar.



Nota. Polígono de intervención y ejes principales de composición. Se respetan los inmuebles presentes sobre la franja y reutilizan en uso comercial., tomado de mapa satelital Google Earth.

En el mapa anterior la zona sombreada de tono naranja marca una relación con el aumentando la densidad permitida para el estímulo de construcciones más altas, aprovechando la estabilidad del suelo y disposición del mismo, esta área se puede transformar en una zona de seguridad para los edificios institucionales, su localización es idónea para un centro financiero con el atractivo del eje articulador de la comunidad flotante.

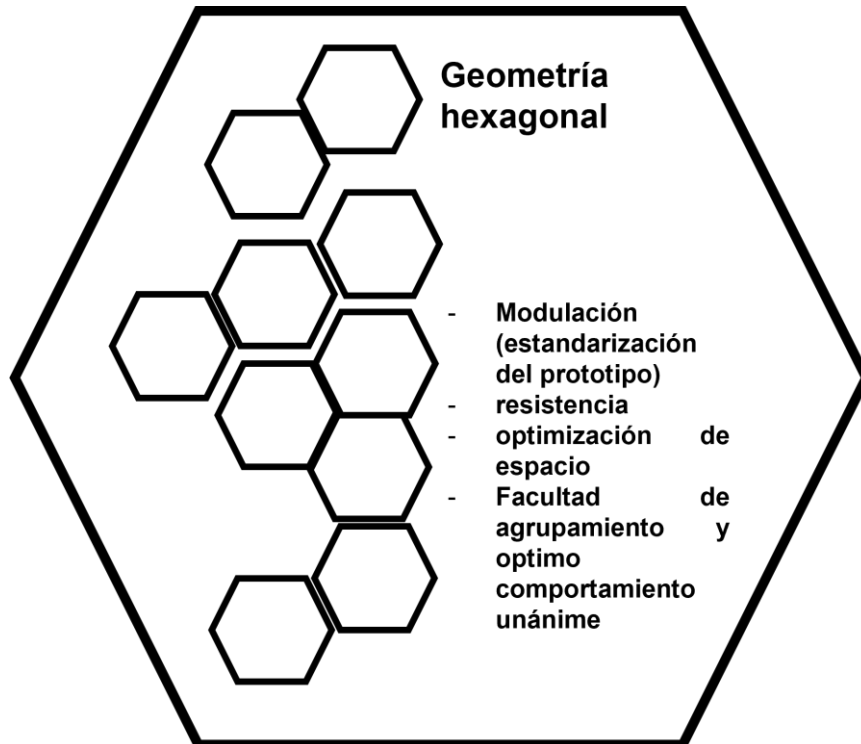
2.4.2. Concepto ordenador

El principal concepto ordenador es el del hexágono. La geometría que este proporciona en una escala de organización en pro del agrupamiento y des agrupamiento estratégico, que mejor responde es el hexágono en planta. La utilización de plataformas hexagonales permite fácilmente que las estructuras puedan agruparse sin sufrir daños por los choques ocasionados por el movimiento del mar.

Si observamos en la naturaleza la geometría hexagonal ha sido utilizada por la evolución para optimizar espacios, desarrollar estructuras resistentes como las colmenas de las abejas. Esta disposición de seis caras regulares permite agrupar conjuntos de forma casi indefinida y adaptar la cantidad de elementos en una agrupación a diversos contextos.

Figura 34.

Concepto ordenador.



Nota. Esquema de facultades y características del hexágono que favorecen la concepción del proyecto.

2.4.3. Implantación

La implantación de la propuesta parte de la ubicación estratégica del barrio Miramar y el borde costero interno. Esta franja es un sector urbano con la potencialidad de conectar y continuar el borde turístico del sector la playita con las comunidades a reubicar.

Morfológicamente la franja a intervenir y el puente que conecta la isla del morro garantizan una bahía en donde se implantarán las viviendas, este criterio práctico que

no interrumpe la movilidad fluvial es crucial para que las actividades urbanas coexistan con las áreas residenciales.

Las viviendas fiscales, actualmente ubicadas sobre la franja, se reutilizarán como edificaciones comerciales que fortalezcan los cultivos endémicos de la región y la exploración de nuevos cultivos para la productividad del territorio como lo es la guadua, de la cual depende la prolongación de la propuesta.

La propuesta urbana se resume al aprovechamiento de esta franja y los inmuebles mas representativos en ella (bodega sur y casas fiscales), para su conservación reutilización. Estas edificaciones por conservar albergaran locales comerciales y aulas de capacitación.

El recorrido dota de espacio público efectivo al municipio y ayuda a concentrar actividades recreativas y culturales en torno a él, al mismo tiempo que indirectamente sobre esta franja se educa a la comunidad sobre una alternativa de hábitat que responde con autosuficiencia y adaptabilidad frente al cambio climático.

Figura 35.

Propuesta urbana.



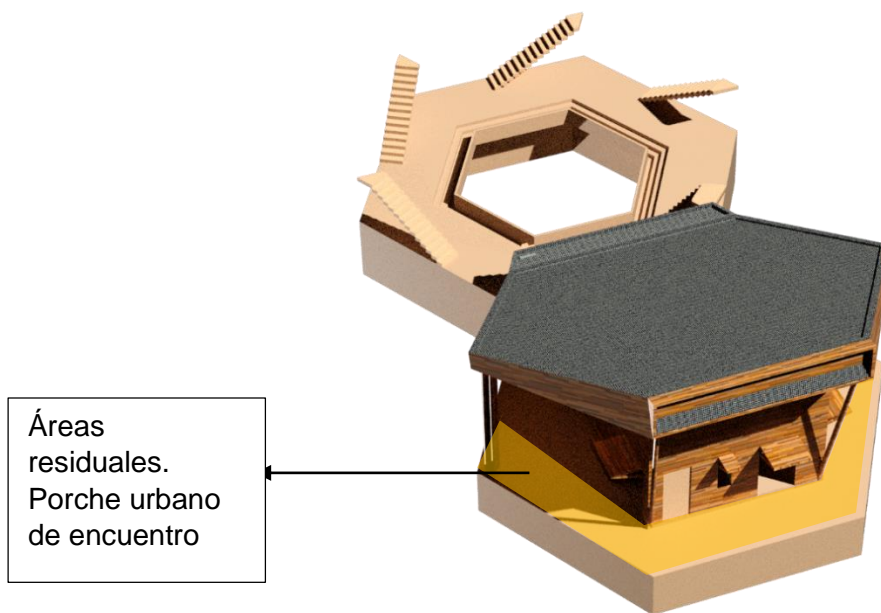
Nota. Propuesta de intervención de borde costero barrio Miramar, Muelles flexibles de Acceso a comunidades flotantes.

2.4.4. Esquema básico y evolución del conjunto

El prototipo de vivienda está formado por una plataforma hexagonal como basamento, seguidamente de un volumen que se abre con sustracciones para generar espacios residuales que operen como porches de reunión. La cubierta es un polígono hexagonal que rompe con la regularidad de la base gracias a una inclinación del 12 %. Esta morfología pretende aprovechar el agua lluvia para su recolección y tratamiento. Al funcionar como un prototipo independiente esta se ancla a una plataforma central que comparte con otras 6 unidades de vivienda.

Figura 36.

Esquema prototipo de vivienda soberana y resiliente.



Nota. Esquema de volumetría vivienda soberana y resiliente. Se compone por una unidad de vivienda anclada a una plataforma central que opera como núcleo.

Como prototipo la vivienda no funciona de forma independiente sino debe estar integrada a una agrupación de 6 viviendas que comparten el núcleo al que se anclan. Esta plataforma central es un espacio común de carácter productivo. Las agrupaciones de seis viviendas se pueden presentar en 4 tipos, las más densas compuestas por 6 viviendas, las de enfoque productivo, que utilizan el 50 % de sus plataformas para el cultivo en invernaderos. Las de enfoque deportivo, que utilizan el 50% de sus plataformas en estaciones de calistenia y gimnasios públicos. Las de enfoque recreativo, con parques infantiles y juegos urbanos y las de recreación pasiva. Con mobiliario para la contemplación y el encuentro.

Figura 37.

Render esquema básico 1



Nota. Agrupaciones alternativas- recreativa y deportiva,

Figura 38.

Render esquema básico 2



Nota. Render propuesta agrupacion de viviendas flotantes.

Figura 39.

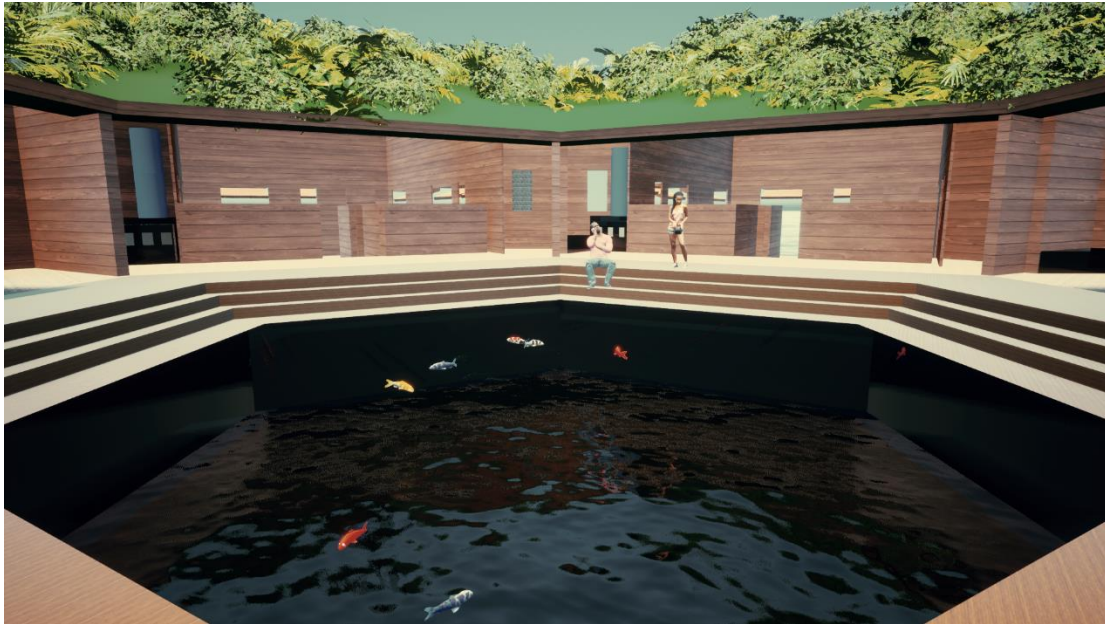
Render esquema básico 3



Nota. Render zona social al interior de la propuesta de vivienda.

Figura 40.

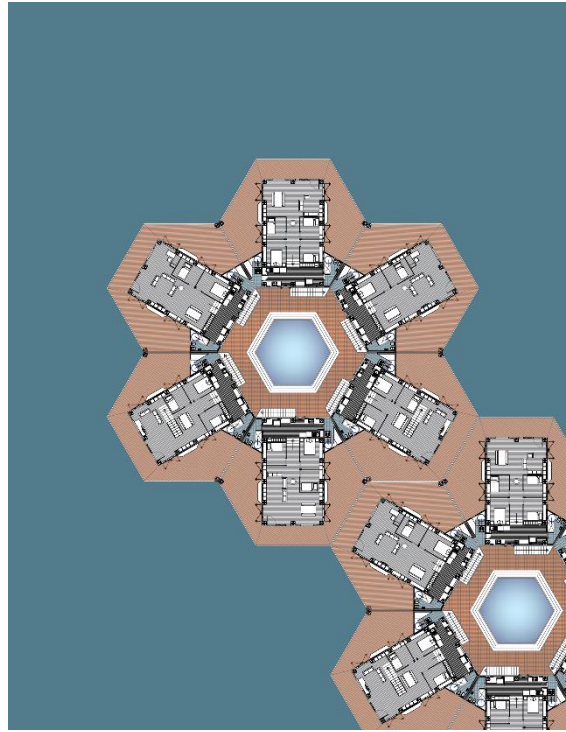
Render esquema básico 4



Nota. Vista desde zona comun nucleo productivo de agrupaciones de vivienda.

Figura 41.

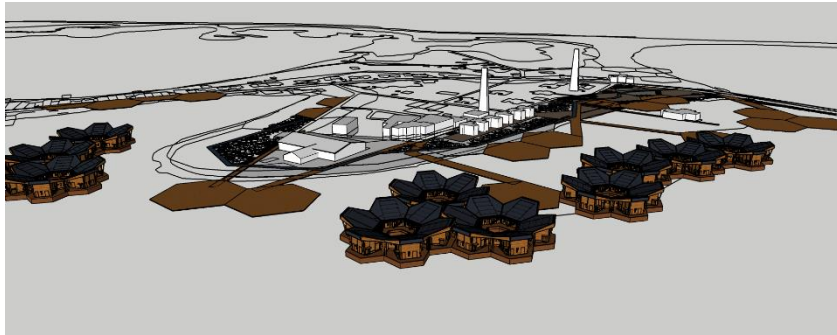
Planta agrupación



Nota. Planta de agrupación de viviendas flotantes e interacción entre agrupaciones. Operaciones urbanas.

Figura 42.

Render esquema agrupación urbana



Nota. Render propuesta urbana .relacion de agrupacion de vivienda, comunidad flotante y zonas de acceso a nivel urbano.

3. PROYECTO DEFINITIVO

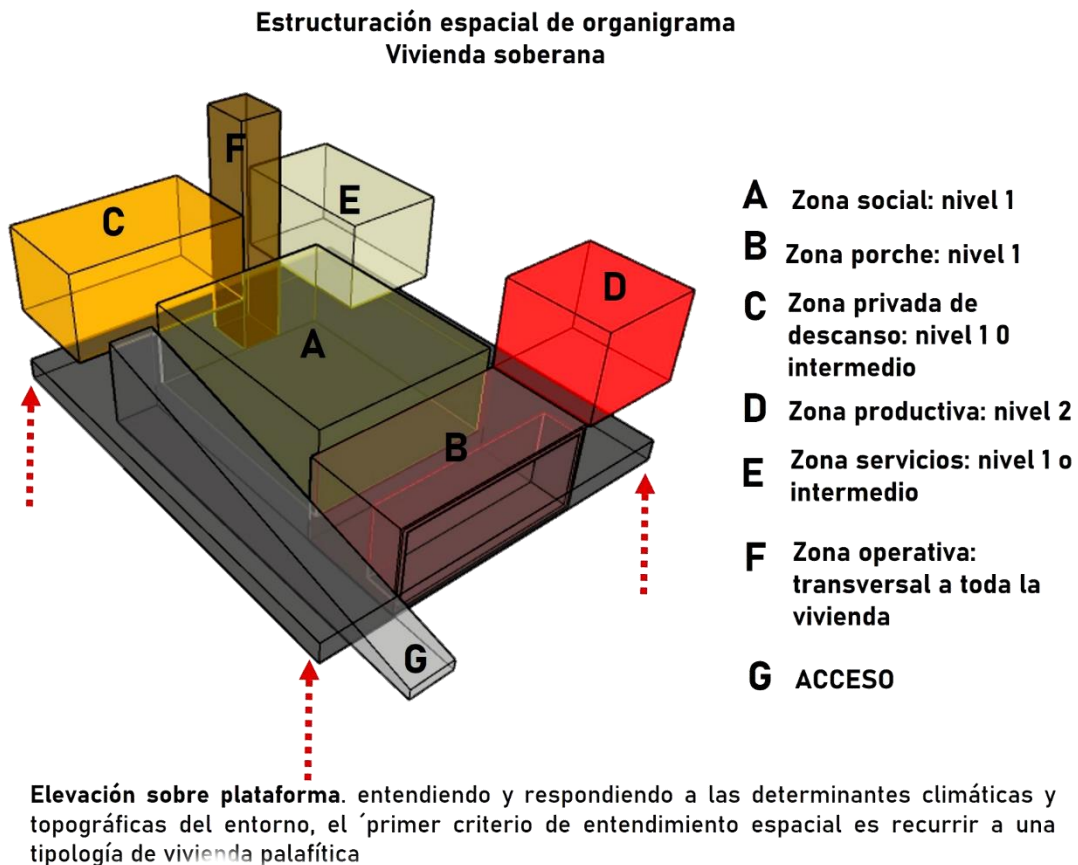
El modelo habitacional abstrae la adaptación que en inundaciones o crecientes tienen las hormigas de fuego, esta especie ha evolucionado para sobrevivir a desastres de este tipo, por medio del agrupamiento de sus cuerpos, lo cual constituye una isla flotante de hormigas e impide que estas se ahoguen. De igual forma se plantea que la vivienda no solamente sea flotante, sino que también tenga la capacidad de desplazarse y agruparse entre ellas en una situación que se requiera.

Para lograr esto es necesario un replanteo de la morfología en que se asienta la vivienda. Debido a que la típica conformación rectangular no resistiría ante las fuerzas de choque que implicaría. Los científicos han observado que el hexágono regular es la figura geométrica desarrollada por la naturaleza que provee mayor estabilidad, eficiencia en espacio y equilibrio estructural. Esta forma la podemos observar en diversos ámbitos y millones de años de evolución respaldan su eficiencia.

Para no generar un choque cultural se plantea que el hexágono regular sea empleado exclusivamente para la plataforma y cubierta, y el espacio propio de la vivienda siga siendo rectangular, un entendimiento espacial propio de quienes la habitaran. En sección la forma rectangular evoluciona para aprovechar la alta pluviosidad de la región, y a su vez esta morfología permita ir en búsqueda de los vientos del océano pacífico y generar energía eólica, una fuente de enorme potencial en el territorio.

Figura 43.

Relación espacial programa arquitectónico.

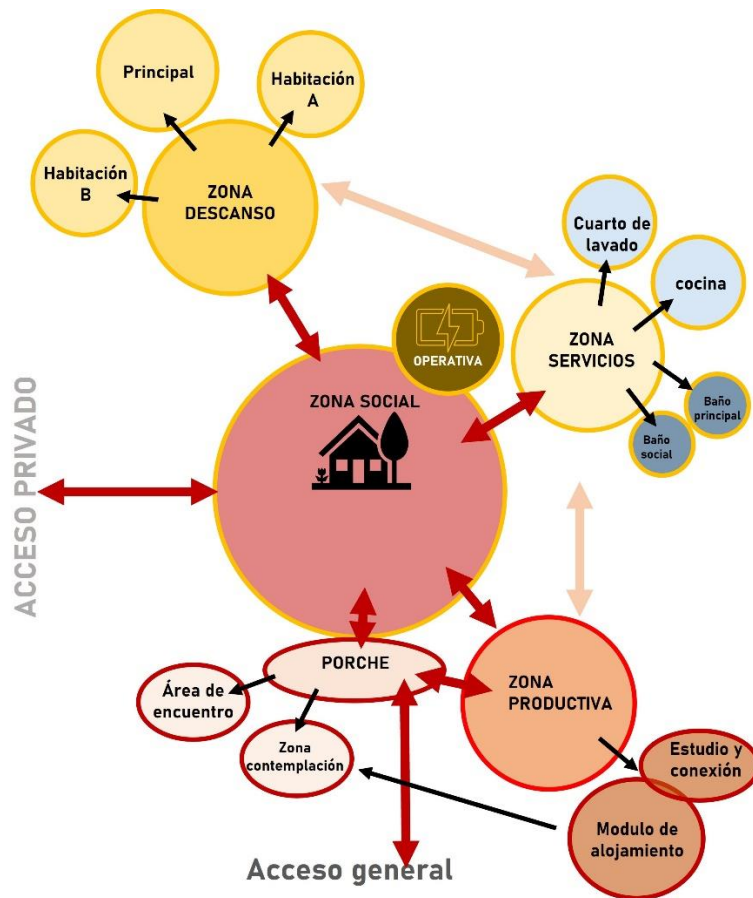


Nota. Esquema ilustrativo de organización espacial. Relación entre áreas y componentes por sectores.

Actualmente la vivienda de las comunidades afro de Tumaco tiene 3 espacios claramente distinguibles (la zona social), que representa un 40% de la vivienda, esta suele ser seguida a el acceso y tiene un vínculo directo con el balcón, un elemento arquitectónico recurrente y de mayor uso. Seguidamente las zonas privadas, suelen ser habitaciones poco ventiladas y su uso es exclusivo para el descanso, estas se dividen por muros de tabique de madera y como remate el área de servicios (cocina y lavado), estas tienen relación con el exterior y con las instalaciones sanitarias cuando las hay. El prototipo conserva este carácter, dando importancia a las zonas sociales y planteando habitaciones por

paneles divisorios adaptables al canto de las zonas perimetrales de almacenamiento. De tal forma cada usuario personaliza su distribución bajo esta pauta. se remata en el área de servicios, la cual se adhiere a un módulo de baños seco anexo a la vivienda. El área propia de cada vivienda es de 94 m² y 106 adicionando las instalaciones extras como la zona de limpieza piscícola y la batería de baños secos y ducha.

Figura 44.
Organigrama espacial.



Nota. Organigrama conceptual de relacion espacial entre zonas. Operatividad hipotetica de vivienda soberana.

Figura 45.

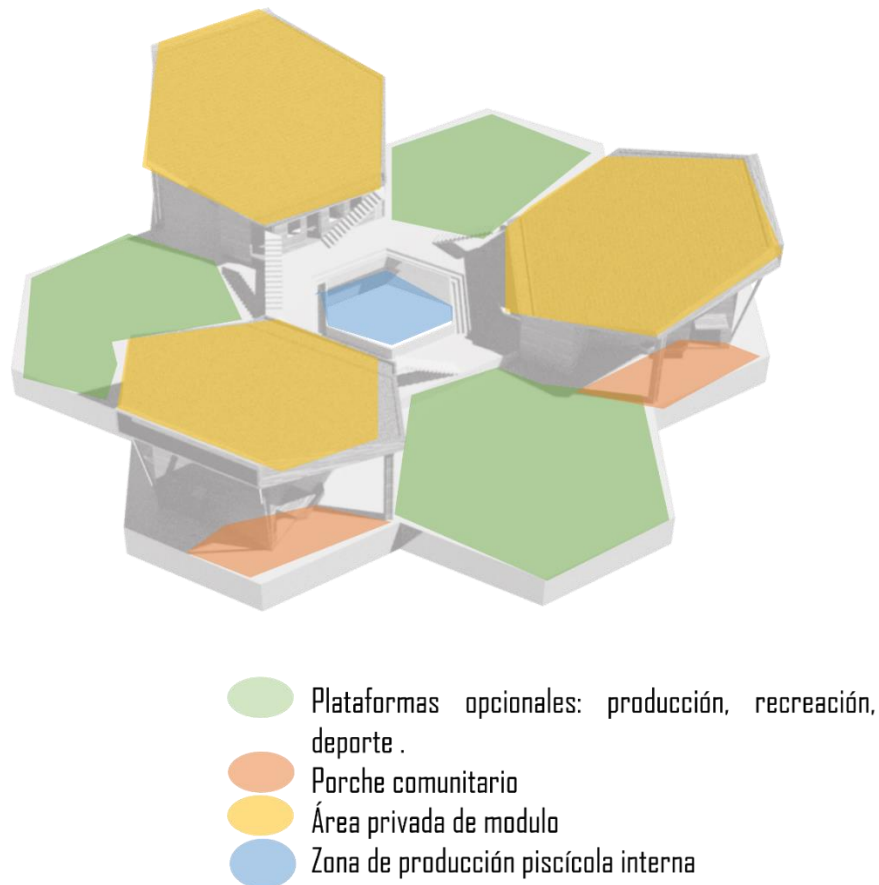
Programa general.

	ZONA GENERAL	Espacio	Características	# usuarios	m2
PROPIAS	Descanso	Habitación principal	Habitación de descanso destinada a núcleo cabecera de hogar, normalmente compuesto por padre y madre, relación con baño privado.	2	12m2
		Habitación A	Habitación sencilla, espacio polivalente pensado para futuras transformaciones y alteraciones del núcleo familiar	1	9m2
		Habitación B	Habitación sencilla, espacio polivalente pensado para futuras transformaciones y alteraciones del núcleo familiar	1	9m2
	Social	Salón/ comedor	Área relacionada con cocina, espacio social y de servicios, con óptima iluminación indirecta, que permita socializar y garantice la privacidad e integración familiar	5	25m2
		Área trabajo / estudio	Espacio para el acompañamiento familiar en actividades de estudio. Características polivalentes, para transformaciones futuras y diversos usos simultáneos.	3	9m2
	Servicios	Cocina	Prevalece la ventilación, mobiliario polivalente y óptimo para espacios de almacenamiento y preparación.	3	8m2
		Cuarto de lavado	área húmeda de relevante ventilación, relación directa con cocina y zona operativa.	2	8m2
		Baño privado	Relación directa con habitación principal	2	2.5m2
		Baño social	Separación de usos por módulos, servicio Compartido con zona productiva.	3	3m2
	Operativa	Epicentro redes	Núcleo de funcionamiento energético y recursos (área técnica-vivienda soberana)	1	1m2
COMPLEMENTARIAS	Productiva	Modulo de alojamiento	Área de hospedaje y descanso para turistas-modulo que se adosa a la vivienda (tipología glamping).	2	9m2
		Área Privada-visitante	Zona de actividad complementaria, compuesta por escritorio o área de trabajo, almacenamiento. Prevalece el impacto visual sobre el paisaje exterior.	1	1.5m2
	Porche	Área de encuentro	Zona de relación entre usuario local y turista. Relación directa con el exterior. Zona comunal y de experimentación gastronómica y relevancia visual sobre el paisaje.	8+	14m2
		Contemplación	Mobiliario perimetral para la contemplación pasiva. Mayor relevancia visual sobre el paisaje.	4	1m2
Total:					112m2
Propia: 86,5 m2		Complementaria: 25,5 m2			

Nota. Síntesis de programa arquitectónico.

Figura 46.

Sectores de cada agrupación.



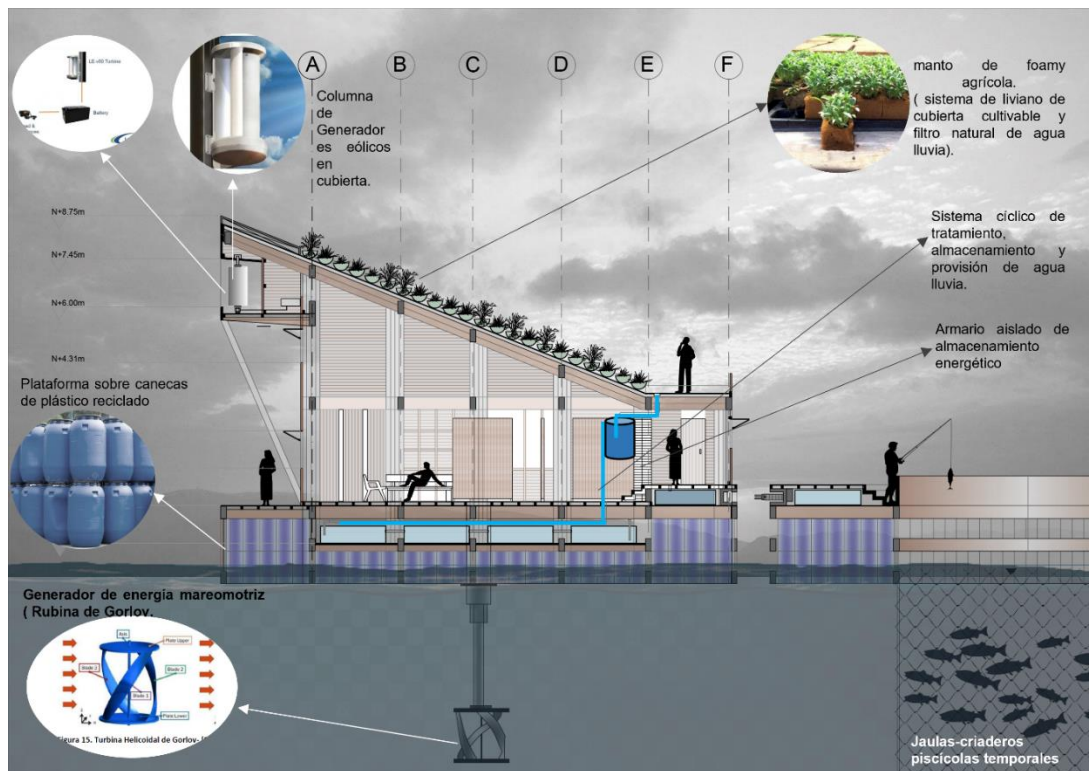
Nota. Areas generales de la agrupacion. Zonas privadas y comunales.

La proporción de la cubierta garantiza zonas de estar confortables, el diseño pasivo se ve representado en toda la edificación, la ausencia de vidrio es suplantada por mecanismo de control de ventilación e iluminación por medio de ventanas y puertas de madera pivotada, permitiendo el volver compacto y casi hermético el prototipo en momentos en donde las condiciones ambientales lo requieran, el desnivel de plataforma en el área de servicios responde a la disposición de las cámaras de deshidratación de los baños secos y la disposición de tanques de recolección y filtrado de aguas grises. A sí mismo la recolección agua lluvia por la cubierta de fomi agrícola funciona como depurador y canaliza el agua directamente a tanques de recolección ubicados

simétricamente sobre una plataforma, para dar acceso al recurso por gravedad. El rebose de estos tanques redirige en agua a tanques mimetizados en la plataforma y empiezan a llenarse por un juego de reboses, siendo una valiosa reserva del líquido vital, el orden de llenado de los tanques es de los más lejanos a los más cercanos, esto para compensar y equilibrar las cargas. Y se plantean como una reserva constante del líquido vital. La soberanía energética se logra por un lado por generadores eólicos y más importante aún, por la disposición de una turbina helicoidal de Gorlov, sumergida, la cual aprovecha la energía mareomotriz, su viabilidad es alta al tener en cuenta que el prototipo es desplazable y puede situarse en los estéreos de los ríos, donde la corriente garantizara que las viviendas se conviertan en generadores eléctricos habitables.

Figura 47.

Sección esquema de operación vivienda soberana.



Nota. Sección ilustrativa de estrategias de operatividad de vivienda soberana.

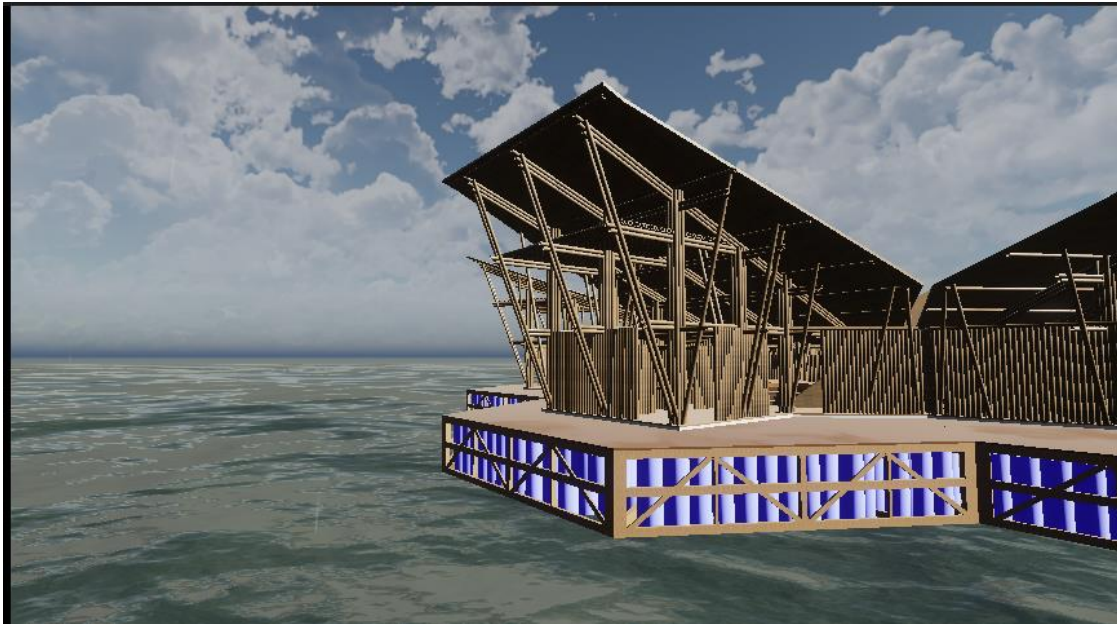
Figura 48.
Axonometría constructiva



Nota. Esquema explotado de representación constructiva. Estructura, sistema generación eléctrica y envolvente.

Figura 49.

Render exterior proyecto final 1



Nota. Render urbano proyecto final. Agrupacion de viviendas soberanas y resilientes.

Figura 50.

Render interior proyecto final 2



Nota. Render interior proyecto final. Visualización zona social de apertura a porche de encuentro.

Figura 51.

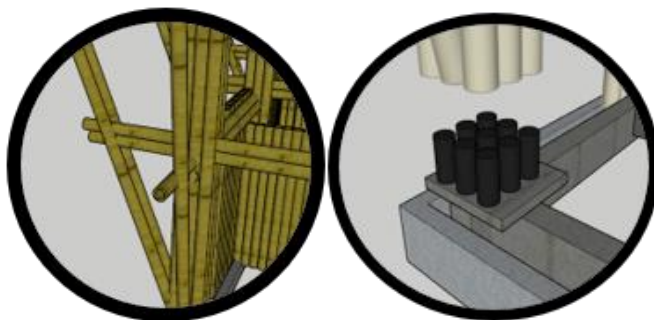
Render interior proyecto final 3



Nota. Render interior proyecto final. Visualización zona social y estructura en guadua.

Figura 52.

Detalles constructivos.



Nota. Detalle constructivo sobreposicion de la guadua como tecnica estructural, a la derecha, y platina de empalme de columnas en guadua y cimentacion, a la izquierda.

Figura 53.

Planta general escala urbana.

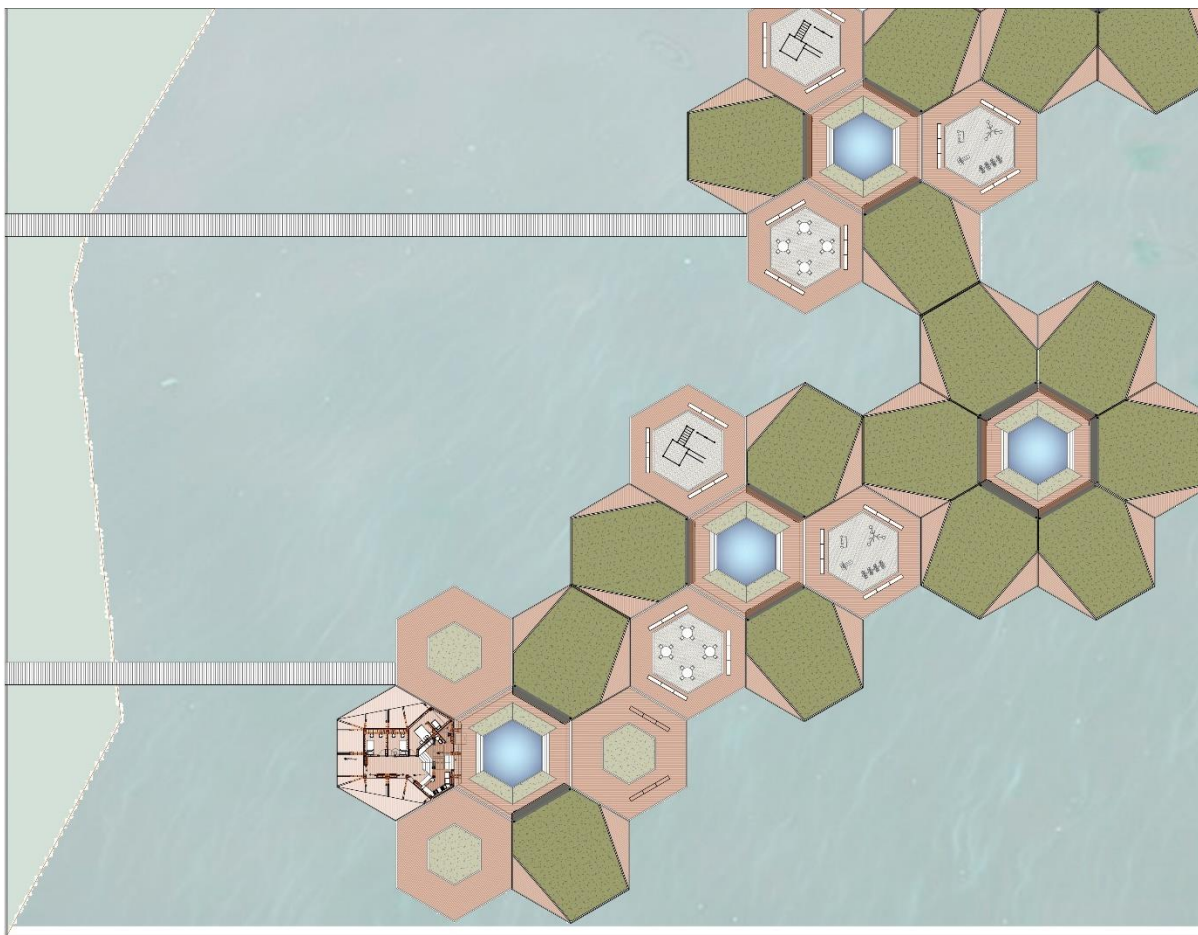


Nota. Planta urbana de localizacion en el barrio miramar.

Escala 1:2000 .

Figura 54.

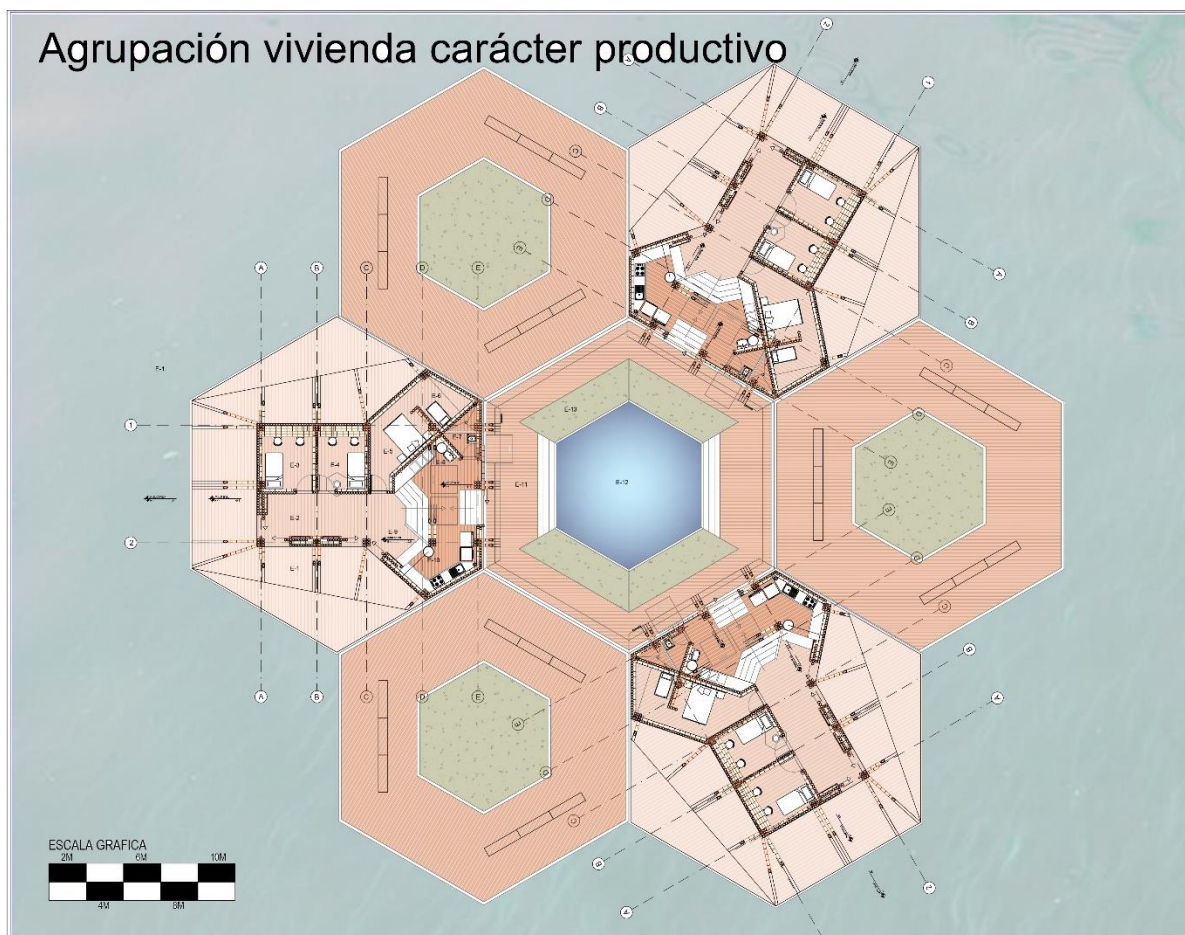
Planta de acercamiento relación entre agrupaciones.



Nota. Escala de acercamiento de relacion urbana entre agrupaciones y accesibilidad a zona terrestre.

Figura 55.

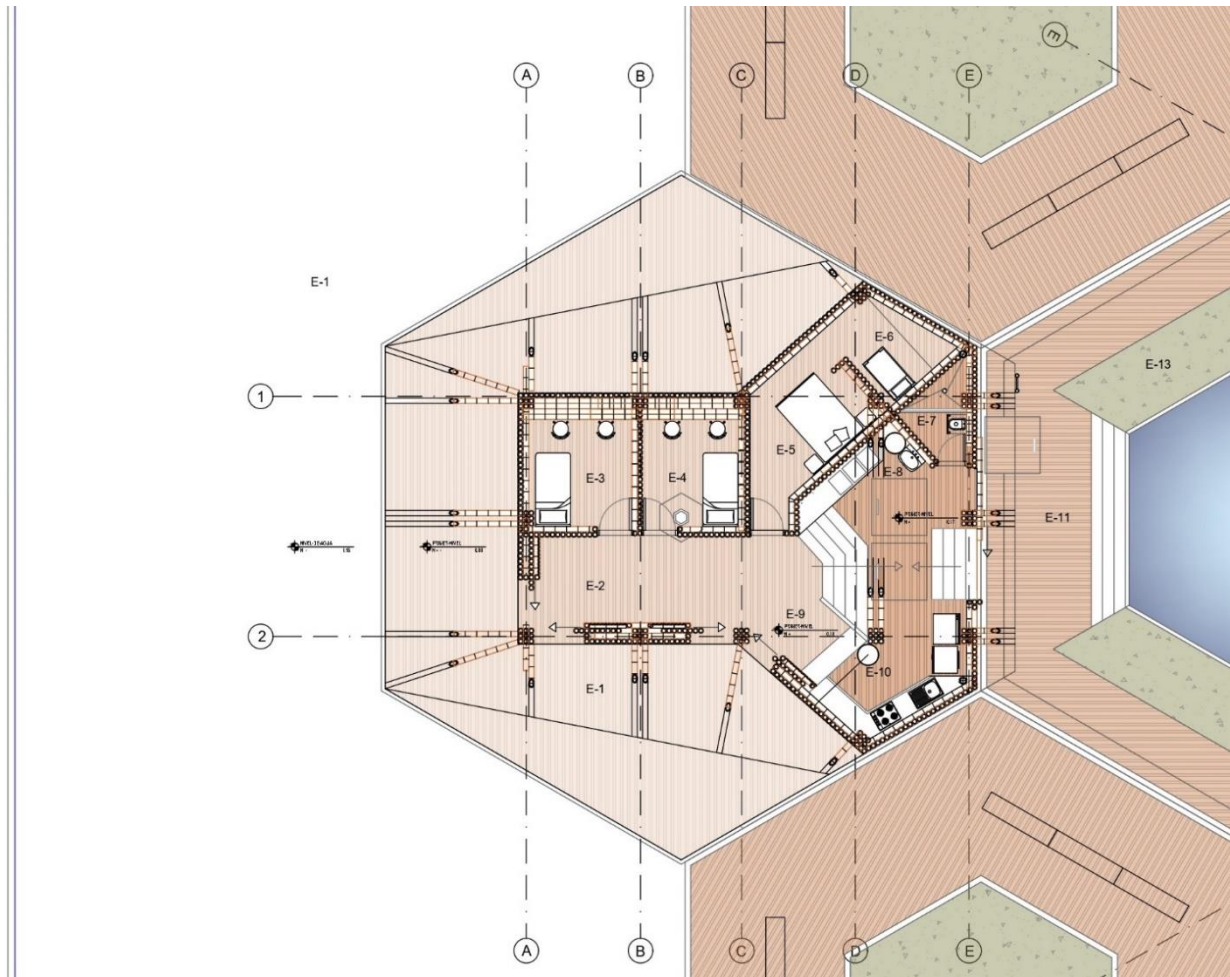
Planta de prototipo estándar de agrupación.



Nota. Planta escala agrupacion. Compuesta por 6 viviendas ancladas a un nucleo fontante productivo.

Figura 56.

Planimetría prototipo de vivienda soberana.



Nota. Planta aproximacion escala puntual de prototipo de vivienda soberana.

4. CONCLUSIONES

Para afrontar los múltiples retos del cambio climático es fundamental cambiar el paradigma de las edificaciones residenciales y su manera de operar. Hasta la actualidad los edificios han funcionado como destino del consumo final, a la larga esto no solamente representa un desgaste en la vida útil de la quienes ocupan la vivienda sino también un riesgo a depender de un suministro externo que fácilmente puede ser interrumpido.

Ante el inminente riesgo de las consecuencias derivadas de la crisis climática, las edificaciones residenciales no cuentan con la preparación necesaria que les permita sobrellevar desastres ambientales. Según estimaciones del 2021, la ONU pronostica que, al ritmo actual, el hogar de 800 millones de personas se verá afectados por el aumento del nivel del mar antes del año 2100. Esta realidad pone en jaque los asentamientos urbanos costeros, especialmente en los países en vías de desarrollo, cuyas ciudades y municipios muchas veces no cuentan con los recursos de preparación y mitigación del riesgo.

Tal es el caso de san Andrés de Tumaco, en el pacífico nariñense colombiano donde las condiciones de exposición y riesgo frente a fenómenos naturales se ven agravadas gracias la precariedad de la infraestructura física, la pobreza y deficiencia técnica en sus construcciones. Las viviendas palafíticas que han ocupado informalmente los bordes costeros de Tumaco no cuentan con un alcantarillado, redes de suministro y entramado urbano orgánico impide zonas para el espacio público efectivo de quienes ocupan estos territorios. La deficiencia del espacio público y la sobre densidad en zonas de alto riesgo no mitigable llevaron a las autoridades a plantear la reubicación de los sectores más críticos el borde costero occidental de la playa y el bajito.

La vivienda soberana y resiliente responde a estas determinantes y plantea una transición en los modelos de ocupación, de una comunidad palafítica a una flotante.

Esta hipotética vivienda conceptualmente en esencia se define como la edificación residencial que autogestiona el suministro de sus recursos y proporciona a nivel urbano un excedente que nutre la red pública. Configurar el prototipo de vivienda requiere de hacer uso a nivel tecnológico de herramientas que optimicen las oportunidades ambientales del sector y busque la generación energética, así como de recursos.

La vivienda soberana y resiliente representan una necesidad de cambio de paradigma en el comportamiento de las edificaciones. Concebir la vivienda de la misma forma que se ha venido concibiendo, como entes inertes de consumo final. Representa un riesgo para la adaptación a los efectos de la crisis climática. El cambio de paradigma hará que la vivienda figure como una célula urbana proveedora de energía y recursos y así se convierta en el pilar de las ciudades del mañana. No se trata solamente de la búsqueda de la sostenibilidad, sino que estos procesos de autogestión y eficiencia trasciendan a otros aspectos de la vida y la economía circular repercutan en cada uno de ellos.

BIBLIOGRAFÍA

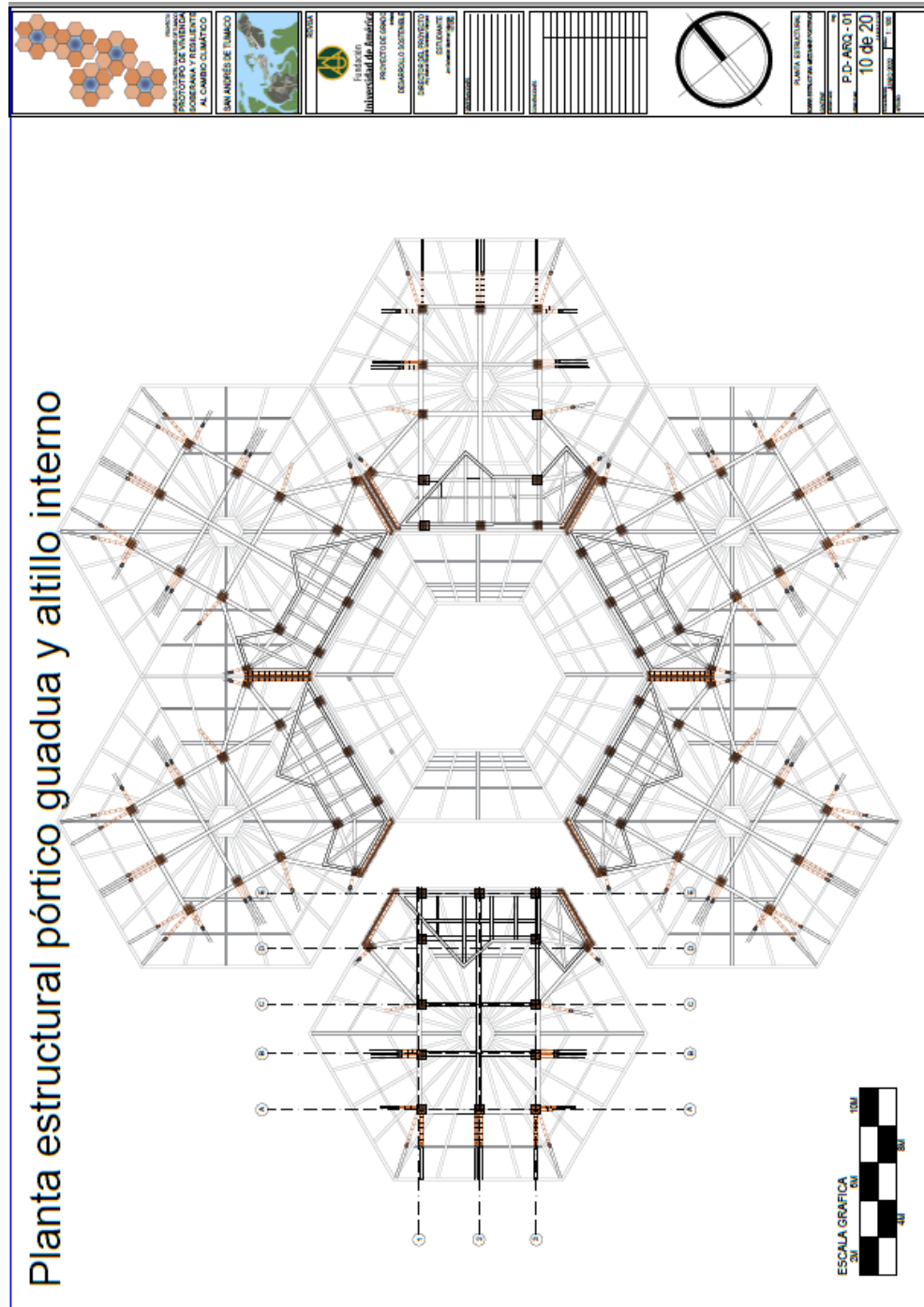
- Bulla Avellaneda, S. C., & Romero Salinas, N. D. *Fabricación de un modelo de turbina tipo Gorlov a escala de laboratorio.*
- Centro latinoamericano para el desarrollo rural. (2017). *Lectura territorial de San Andrés de Tumaco.* Proyecto: desarrollo territorial en el post conflicto colombiano.
- Daza, A. N., Berroca, J. D. P., & Ceferino, G. U. Estrategias de diseño arquitectónico de bajo impacto ambiental como aporte a la eficiencia energética en el clima cálido húmedo. In *Tercer Congreso Internacional De Distritos Térmicos* (p. 8).
- De Paula Santander, F. Estudio del desarrollo técnico para el cultivo y aprovechamiento de la guadua (*Guadua an-gustifolia*, Kunth) como alternativa de Sustitución de cultivos Ilícitos en la región de Tumaco, Nariño (Colombia). In *Congreso Nacional de Investigación e Innovación Ambiental-Foro Ambiental CAR 30 y 31 de mayo del 2019 e-ISSN: 2665-4903* (p. 16).
- Díaz roldan, j. e., & sanchez vargas, h. a. (2020). sistema de generación de energía eléctrica basado en la turbina de Gorlov para la planta de tratamiento de aguas residuales de san silvestre en el municipio de Barrancabermeja.
- Flores, O. M. (2012). Paisaje, riesgo y resiliencia. La arquitectura del paisaje en la modelación sustentable del territorio.
- Mercado Martín, L. (2020). Economía circular en la arquitectura. Cómo proyectar de manera circular.
- Moreno García, H. E. (2016). Estudio de pre-factibilidad para generación de energía mareomotriz en la Costa Pacífica Colombiana.
- Tovar Rojas, M. F., & Yamá Mosquera, L. F. (2009). Análisis de prefactibilidad para la generación de energía eléctrica mediante energía Undimotriz en Tumaco (Nariño).
- Montagut Cifuentes, E. A., & Cabrera Luna, E. E. (1997). Situación de riesgo en la Ensenada de Tumaco.

- Muñoz, R. R., & Caicedo, A. E. G. (2019). Definición de estrategias para la educación ambiental en el nivel básico de Tumaco, Nariño, Colombia. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 2(3), 16-22.
- Vallejo, G. I. M. (2017). Lineamientos básicos de reasentamiento en el municipio de Tumaco como parte del proceso de ordenamiento territorial del Nuevo Tumaco. *Seminario Internacional de Investigación en Urbanismo*, (9).
- Yamasaki, Á. M. (2011). Sostenibilidad y ecoeficiencia en arquitectura. *Ingeniería Industrial*, (29), 125-152.

ANEXOS

Figura 59.

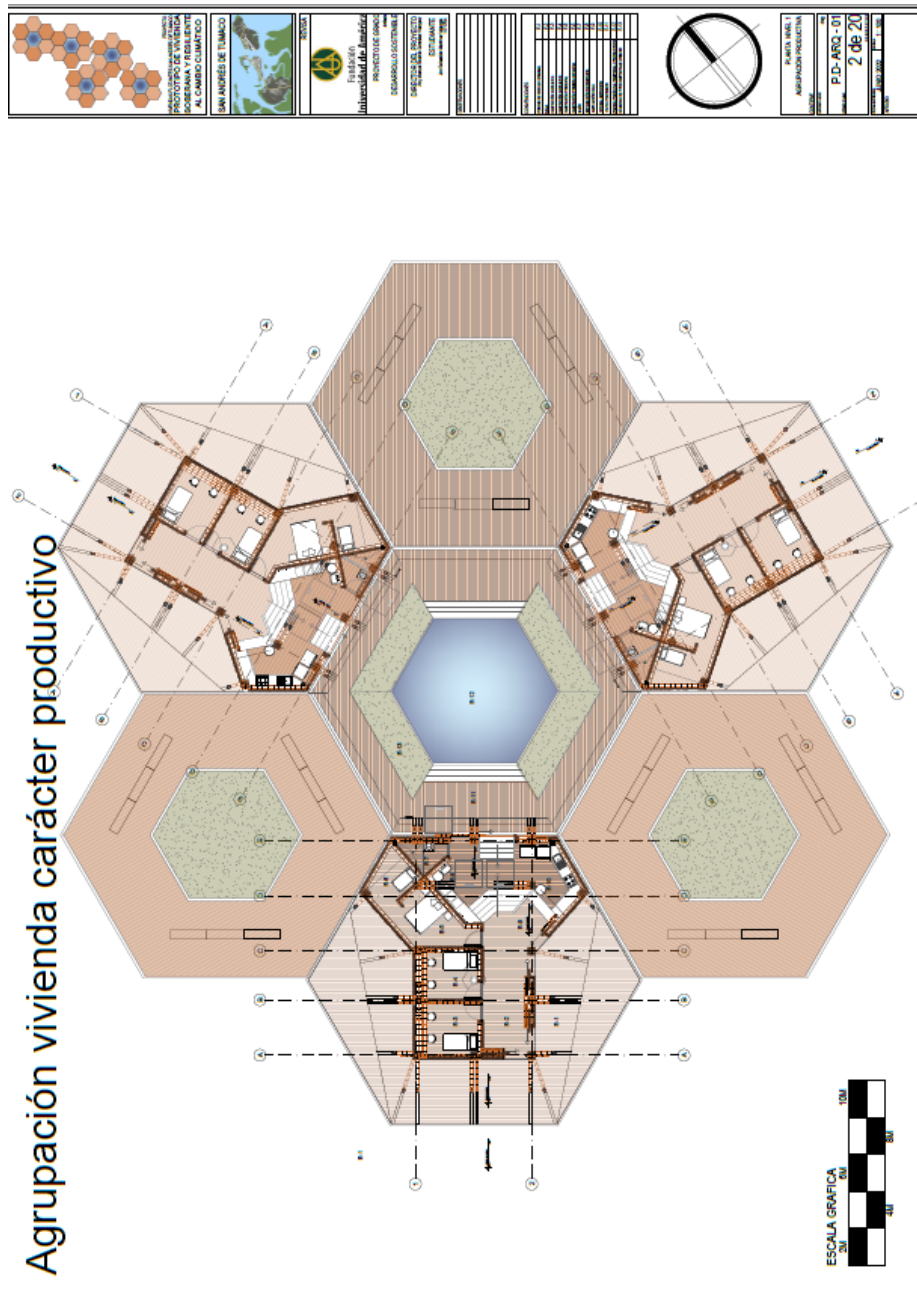
Planimetría estructural pórtico guadua.



Nota. Planta estructural portico en guadua.

Figura 61.

Planimetría arquitectónica primer nivel.



Nota. Planta arquitectonica primer nivel agrupacion de viviendas.