

# RED DE ESPACIOS URBANOS ESTRATÉGICOS EN LA ISLA DE TUMACO - NARIÑO

EDWIN OSWALDO ESPINOSA PENAGOS Y ÁNGEL ANDRES PEDREROS CLAVIJO



UNIVERSIDAD  
La Gran Colombia

Vigilada MINEDUCACIÓN

FACULTAD DE ARQUITECTURA

UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA

BOGOTÁ

2023

**Red de Espacios Urbanos Estratégicos en la Isla De Tumaco - Nariño**

**Edwin Oswaldo Espinosa Penagos Y Ángel Andres Pedreros Clavijo**

**Trabajo de Grado Presentado Como Requisito Para Optar al Título de Arquitecto**

**Director de Proyecto: Fabián Alonso Sarmiento Valdés**



**UNIVERSIDAD**  
**La Gran Colombia**

Vigilada MINECUCACIÓN

**Facultad de Arquitectura**

**Universidad la Gran Colombia**

**Bogotá**

**2023**

Contenido	
<b>RESUMEN .....</b>	<b>10</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>11</b>
<b>CAPÍTULO I. FORMULACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>12</b>
INTRODUCCIÓN .....	12
TEMA.....	12
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN .....	12
ÉNFASIS.....	12
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
Árbol de Problemas .....	14
Pregunta de Investigación .....	14
JUSTIFICACIÓN .....	14
HIPÓTESIS.....	20
OBJETIVOS.....	20
Objetivo General.....	20
Objetivos Específicos .....	20
<b>CAPÍTULO II MARCOS DE REFERENCIA .....</b>	<b>21</b>
ESTADO DE ARTE .....	21
Impacto Por El Cambio Climático: .....	21
Diseño Urbano Y Espacios Públicos Integrales .....	22
Resiliencia Y Capacidad De Adaptación:.....	25
REFERENTES PROYECTUALES.....	26
Bordes costeros de chile.....	26

## Red de espacios urbanos estratégicos en la isla de Tumaco - Nariño

BORDE COSTERO HELSINKI .....	28
MARCO TEÓRICO.....	29
Desarrollo de ciudades más resilientes Manual para líderes de los gobiernos locales .....	29
Perfil de resiliencia Urbano .....	30
Teoría Ekística .....	31
Cómo Desarrollar Ciudades más Resilientes .....	33
Teoría desarrollo endógeno TDE .....	34
Adaptabilidad resiliencia sostenible .....	35
MARCO CONCEPTUAL .....	36
Resiliencia .....	37
Estrategias de resiliencia .....	38
Urbanismo .....	38
Recuperación .....	39
Evolución urbana .....	40
Sostenibilidad .....	40
El concepto tomado para el proyecto es la Adaptabilidad Resiliencia Sostenible. ....	41
MARCO HISTÓRICO.....	41
Cronología de hechos históricos.....	41
MARCO CONTEXTUAL .....	42
MARCO REGLAMENTARIO .....	43
Constitución Política de Colombia:.....	43
Ley 1523 - 24 de abril del 2012.....	44

Ley 388 de 1997: Ley de Ordenamiento Territorial .....	44
Ley 1931 de 2018: Ley nacional de Cambio Climático .....	44
Decreto 298 de 2016 .....	45
Decreto 172 de 2022 .....	45
Decreto 1807 de 2014 .....	45
Decreto 4147 - 3 de noviembre 2011 .....	45
Resolución 027 de 2018.....	45
Ordenanza No. 009 de 2020 .....	46
<b>CAPÍTULO III METODOLOGÍA .....</b>	<b>46</b>
ASPECTOS METODOLÓGICOS .....	46
<b>CAPÍTULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>46</b>
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	46
Dimensiones .....	46
Análisis de las dimensiones de la teoría adaptabilidad resiliencia sostenible .....	47
ANÁLISIS CLIMÁTICOS .....	54
Mareas .....	54
Escenario de Inundación por tsunami Tumaco .....	56
DOFA.....	61
ESTRATEGIAS Y LINEAMIENTOS .....	62
ANÁLISIS URBANO /ARQUITECTÓNICO.....	63
Implantación.....	63
Geometría.....	63

Bioclimática .....	64
PROPUESTA INTERVENCIÓN .....	68
PROPUESTA.....	71
FASES DE INTERVENCIÓN .....	76
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>80</b>
<b>LISTA DE REFERENCIA O BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>82</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>86</b>
PANEL FINAL.....	86

### Índice de imágenes

Imagen 1 Mapa simulación de inundación por tsunami en el 2004 en Tumaco .....	16
Imagen 2 Mapa simulación de inundación por tsunami 2012 en Tumaco .....	16
Imagen 3 Fotografía del borde costero de Chile.....	27
Imagen 4 Diseño del borde costero de Chile .....	27
Imagen 5 Borde costero Helsinki .....	28
Imagen 6 Planos de borde costero Helsinki.....	29
Imagen 7 Línea de tiempo.....	42
Imagen 8 Plano de la isla de Tumaco .....	43
Imagen 9 Zona natural y urbana .....	47
Imagen 10 Contaminación de residuos salidos.....	47
Imagen 11 Zona de inundación.....	48
Imagen 121 Consolidación de la dimensión ambiental .....	49

Imagen 13 espacios públicos, zona de encuentro de recreación y deporte.....	50
Imagen 14 consolidado de la dimensión social .....	51
Imagen 15 Infraestructura vial.....	51
Imagen 16 Construcciones informales palafíticas .....	52
Imagen 17 Zona de equipamientos patrimoniales .....	52
Imagen 18 Actividades económicas.....	53
Imagen 19 Sistema de transporte.....	53
Imagen 20 Consolidado de la dimensión económica .....	54
Imagen 21 Proyección de inundaciones tsunami .....	56
Imagen 22 Escenario critico sísmico .....	56
Imagen 23 Análisis urbano de la isla.....	57
Imagen 24 Análisis vial .....	58
Imagen 25 Recuperación y salvaguardar .....	59
Imagen 26 Fluir, integrar y adaptar .....	60
Imagen 27 Análisis urbano.....	60
Imagen 28 Geometría .....	63
Imagen 29 Intervención vial.....	63
Imagen 30 Proyección perfil costero y urbano .....	64
Imagen 31 Asoleación de la isla en febrero .....	64
Imagen 32 Asoleación de la isla en junio .....	65
Imagen 33 Asoleación de octubre .....	65
Imagen 34 Tetrápodos .....	66
Imagen 35 Siembra de manglares por medio de los tetrápodos.....	67

Imagen 36 Funcionamiento de una mareomotriz .....	67
Imagen 37 tipos de manglares para el océano pacífico.....	68
Imagen 38 Propuesta .....	71
Imagen 39 Propuesta en planta .....	73
Imagen 40 Plano de propuesta .....	74
Imagen 41 Propuesta volumétrica sectorizada.....	75
Imagen 42 Corte transversal de la isla; identificando el malecón, el punto estratégico y el muelle .....	75
Imagen 43 Propuesta de malecón en 3D .....	77
Imagen 44 Propuesta de malecón con la integración del mar y plano en planta .....	77
Imagen 45 Propuesta del punto A2, fachadas principales nororiental .....	78
Imagen 46 Fachada lateral sur .....	78
Imagen 47 Red de conexión marítima .....	78
Imagen 48 Contención con manglares.....	79
Imagen 49 Vistas del interior .....	80

**Índice de figuras**

Figura 1 Árbol de problemas.....	14
Figura 2 Dinámica de la resiliencia en las ciudades .....	26
Figura 3 Marco Conceptual.....	36
Figura 4 Adaptabilidad resiliencia sostenible .....	41
Figura 5 análisis climático de mareas en Tumaco.....	55
Figura 6 Temperatura máxima y mínima.....	55

Figura 7 Velocidad promedio del viento.....	55
Figura 8 Estrategias.....	62
Figura 9 Lineamientos de diseño .....	62
Figura 10 Esquema de relaciones .....	69
Figura 11 Esquema de relaciones 2 .....	69
Figura 12 fases de intervención .....	76

**Índice de tablas**

Tabla 1 Desastre por tipo de evento.....	18
Tabla 2 Especies de manglares del pacifico colombiano .....	57
Tabla 3 Programa urbano .....	70

**Resumen**

La isla de Tumaco por su ubicación geográfica, se encuentra conectada al llamado cinturón de fuego del pacífico, epicentro de la mayor actividad sísmica mundial, razón por la cual está expuesta al impacto por fenómenos naturales como las inundaciones por incremento en el nivel del mar y amenazas por tsunamis, así mismo enfrenta problemas urbanos por el crecimiento desbordado, ocupación irregular e informal en el borde costero y la destrucción de los ecosistemas endémicos como los manglares, desapareciendo las barreras de contención natural incrementando la vulnerabilidad de la isla.

El objetivo de esta investigación es la propuesta de una red de espacios urbanos estratégicos, que, por medio de la investigación de tipo proyectiva con enfoque cuantitativo, que, tras analizar las fuentes bibliográficas, planes y programas de la zona de estudio, se pudo caracterizar y diagnosticar las áreas a intervenir, evidenciando que la isla de Tumaco no cuenta con zonas de conexión urbana ni zonas para salvaguardar a las personas en caso de desastres naturales.

Como resultado del análisis se propone un diseño con enfoque resiliente orientado a la necesidad de protección humana, promoviendo la vida social, mediante conexiones articuladas entre los puntos de la red.

La propuesta estará planteada mediante cuatro fases de intervención ligadas a las estrategias de diseño (salvaguardar, fluir, recuperar, integrar), la primer fase contempla la red costera integrada por cuatro malecones con un área total de 4.700 m<sup>2</sup>, la segunda fase comprende la red estratégica para salvaguardar las personas que está compuesta de seis zonas con una área total de 20.000 m<sup>2</sup>, la tercer fase está integrada por tres muelles con un área total de 4.000 m<sup>2</sup>, conformando la red conexión marítima, por último se conformaría la contención de barrera manglar.

Palabras Clave: Cambio climático, borde costero, manglar, tsunami, red costera, red estratégica

**Abstract**

Tumaco Island due to its geographical location, it is connected to the so-called Pacific ring of fire, the epicenter of the greatest global seismic activity, which is why it is exposed to the impact of natural phenomena such as flooding due to the increase in sea level and threats from tsunamis. Likewise, it faces urban growth due to excessive growth, irregular and informal occupation on the coastline and the destruction of endemic ecosystems such as mangroves, disappearing the natural containment barriers, increasing the vulnerability of the island.

The objective of this research is the proposal of a network of strategic urban spaces, which, through projective research with a quantitative approach, which after analyzing the bibliographic sources, plans and programs of the study area, could be characterized and identified the areas to intervene, evidencing that the island of Tumaco does not have urban connection zones or zones to save people in case of natural disasters.

As a result of the analysis, a design with a resilient approach oriented to the need for human protection is proposed, promoting social life, through articulated connections between the points of the network.

The proposal will be raised through four phases of intervention linked to the design strategies (safeguard, flow, recover, integrate), the first phase contemplates the coastal network made up of four boardwalks with a total area of 4,700 m<sup>2</sup>, the second phase includes the network strategy to save people that is made up of six zones with a total area of 20,000 m<sup>2</sup>, the third phase is made up of three docks with a total area of 4,000 m<sup>2</sup>, according to the maritime connection network, finally the containment of mangrove barrier.

Keywords: Climate change, coastline, mangrove swamp, tsunami, coastal network, strategic network

## **Capítulo I. Formulación de la Investigación**

### **Introducción**

En la isla de San Andrés de Tumaco se quiere implementar una red que equivale a 6 puntos estratégicos para salvaguardar a los habitantes, ubicados por la calle 8° ya que es la vía principal de la isla, en el lado norte de la isla, se propone 4 puntos estratégicos ubicados en el borde costero llamados malecones y en la parte sur de la isla 3 muelles con la capacidad de almacenar botes y chalupas y así tener más dinamismo marítimo en la isla, ya que la isla está bordeada por el mar pacífico y el río rosario.

Cuyo fin es el de proponer el diseño de una red de espacios públicos urbanos estratégicos, que contribuyan al aumento de la resiliencia en los habitantes Isla de Tumaco, previendo disminuir la vulnerabilidad frente a desastres naturales y a su vez coadyuve al mejoramiento integral de la calidad de vida por medio de espacios que responden a las acciones del cambio climático y a las características propias de la región.

### **Tema**

Diseño urbano y paisajístico con afectación positiva en la resiliencia de los habitantes de la isla de Tumaco-Nariño

### **Línea de investigación**

Diseño y gestión del hábitat territorial

### **Énfasis**

Diseño urbano y del paisaje

### **Planteamiento del problema**

Según el Plan de desarrollo Distrital “Enamórate de Tumaco 2020 -2023” indica que el distrito de Tumaco enfrenta grandes riesgos naturales como es el caso de: terremotos y tsunamis e inundaciones,

igualmente problemas de erosión y sedimentación. Por otra parte, a cien kilómetros del municipio de Tumaco se encuentra ubicada la Zona de Subducción del Pacífico, donde colisionan las Placas Nazca y Suramérica. Esto lo expone a una intensa actividad sísmica alta; lo cual implica una serie de retos en materia de prevención de desastres naturales; en este plan no se encuentra especificado la existencia de alguna red de prevención, que ayude con la resiliencia de los habitantes frente a eventualidades de desastres naturales (Ángulo, 2020).

Además, La isla de San Andrés de Tumaco, no cuenta con un sector o estructura definida para la evacuación por si llega a haber un evento de un desastre natural, en estudios de años anteriores realizados por la Dirección General Marítima en su Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico indican que según simulaciones realizadas se estima, según datos cartográficos del año 2012, al producirse un tsunami que impacte la isla de Tumaco se inundaría en un 88 y un 96% (Sánchez et al., 2012)

Al analizar los mapas de inundación elaborados por la DIMAR, la isla no cuenta con los suficientes lugares naturales elevados en los cuales las personas puedan salvaguardarse en el evento de una inundación como puede ser la más catastrófica por un tsunami. Así mismo no cuentan con estructuras urbanas que puedan contribuir a mitigar la vulnerabilidad frente a desastres naturales derivados del cambio climático.

Según lo señalado por el Plan de desarrollo Distrital 2020 -2023 Los índices de ocupación del suelo urbano han desbordado la capacidad sostenible de las islas, especialmente de la isla de Tumaco, que muestra evidencias de sobrepoblación y saturación en las zonas de mayor riesgo ante eventos naturales, como terremotos y tsunamis (POT Tumaco 2088-2019), teniendo en cuenta lo anterior según cifras del DANE la isla se encuentra con una densidad población tal que los efectos ante un desastre se incrementarían por la concentración poblacional existente.

### Árbol de Problemas

Figura 1 Árbol de problemas



Nota: en esta figura se está representando los efectos y las causas del problema central de la investigación.  
Elaboración propia.

### Pregunta de Investigación

¿Cómo se pueden mejorar las necesidades urbanas cotidianas de los habitantes de la Isla de Tumaco y disminuir el impacto frente a desastres naturales desde un enfoque arquitectónico y urbano?

### Justificación

Actualmente nos encontramos enfrentados a problemáticas como el calentamiento global que está causando el cambio climático aumentando la temperatura del planeta y afectando las actividades humanas por cuenta de las variaciones en el clima y su incidencia en el incremento de desastres naturales; según Naciones Unidas en su informe mundial "Ciudades y Cambio Climático: Informe Mundial sobre los Asentamientos Humanos, 2011 (Cities and Climate Change: Global Report on Human Settlements (2011))" los impactos del cambio climático son:

- Días y noches más cálidos y cada vez más calurosos en la mayor parte del área terrestre.
- Días y noches menos fríos en muchos puntos del mundo.

- Aumento de la frecuencia de periodos calientes/ olas de calor en la mayor parte del área terrestre.
- Aumento de la frecuencia de episodios de lluvias torrenciales en la mayor parte del área terrestre.
- Aumento de las áreas afectadas por la sequía.
- Aumentos de intensidad de la actividad de ciclones tropicales en algunos puntos del mundo.
- Aumento del nivel del mar en algunos puntos del Mundo. (UN-habitah, 2011)

Así mismo la adaptación y mitigación del cambio climático se debe contemplar en la planeación nacional y local con criterios basados en enfoques integrados y multilaterales para combatir el cambio climático, para estos retos se deben contemplar estrategias de resiliencia urbana para así adaptar a las ciudades para que tomen a la prevención y mitigación de riesgos como factor de planeación y diseño urbano.

Teniendo en cuenta lo anterior se asume que el calentamiento global está afectando a la población mundial, motivo por el cual los gobiernos deben hacer esfuerzos colectivos para mitigar sus efectos y empoderar a la población para afrontar las consecuencias de este fenómeno.

Sobre desastres naturales y sus posibles posibilidades de ocurrencia en el caso del pacifico colombiano la autoridad en materia de investigación científica derivada de los posibles impactos de un tsunami cuenta con investigaciones de la DIMAR (Dirección General Marítima) en su Centro de Investigación Oceanográfico e Hidrográfico del Pacífico (CCCP), el cual ha elaborado modelos de simulación de inundación por tsunami para diferentes zonas del pacifico, de acuerdo con la investigación realizada por Sánchez R. y Puentes M (2012).

Para análisis de la investigación tomaremos como referencia los mapas de inundación elaborados por la DIMAR en las simulaciones del municipio de Tumaco donde el mapa del año 2004 se



Por otra parte, no solo el cambio climático ha hecho que aumenten los impactos de fenómenos naturales, ya que la destrucción de los ecosistemas, como los manglares en la zona costera y el relleno de áreas para ganar terreno y construir, ha hecho que las barreras de contención natural desaparezcan y se incremente la vulnerabilidad de la isla. Según el Plan de desarrollo de Tumaco (2020) nos habla que en este distrito en el casco urbano existe una expansión de las áreas de protección o zonas de riesgo, pero sin ningún control ambiental, el cual se tiene un impacto negativo en los ecosistemas y así aumentando el nivel de degradación. (p. 253)

Para el caso del municipio de San Andrés de Tumaco se atenúa su probabilidad de eventos catastróficos por su ubicación geográfica la cual está conectada al llamado cinturón de fuego del pacífico, produciendo la mayor cantidad de eventos sísmicos en el mundo.

Para la comprensión del caso de estudio tomaremos algunos datos como el Plan de Desarrollo (2020–2023), en donde nos da un diagnóstico espacial del sector así:

Se encuentra a una distancia aproximada de 300 km de la capital del Departamento de Nariño, San Juan de Pasto, en un recorrido terrestre aproximado de cinco horas por la vía nacional al mar, de Nariño. Está constituido por 384 veredas, 5 comunas en el área urbana, 13 corregimientos (área no colectiva), 15 consejos comunitarios y 18 resguardos indígenas; esto, distribuido en ocho cuencas hidrográficas: Río Mira, Río Chagüi, Sistema de Esteros, Río Mejicano, Río Curay, Río Mataje, Río Rosario y Río Colorado y una subcuenca, y el río Caunapi. (p.14).

El municipio de Tumaco según IGAC (2018) cuenta con una extensión de 3.778 km<sup>2</sup>, siendo el segundo municipio más extenso del país, de acuerdo con la Cámara de Comercio de Tumaco (2019) su casco urbano está conformado por tres islas: El Morro, La Viciosa y Tumaco, zonificadas en cinco comunas y 82 barrios.

Con relación a densidad poblacional el Plan de Desarrollo (2020–2023) indica que los índices de ocupación del suelo urbano han desbordado la capacidad sostenible de las islas, Especialmente de la isla de Tumaco, que muestra evidencias de sobrepoblación y saturación en las zonas de mayor riesgo ante eventos naturales, como terremotos y tsunamis (POT Tumaco 2088-2019)

Tabla 1 Desastre por tipo de evento

DESASTRE POR TIPO DE EVENTO		FRECUENCIA	%
		A	
	Movimiento de masa	2	4.44%
	Erupciones volcánicas	0	0.00%
	Incendios forestales	2	4.44%
	Inundaciones	37	82.22%
	Sequías	2	4.44%
	Sismos	2	4.44%

Nota: La tabla representa los porcentajes del tipo de desastre que puede ocurrir en Tumaco. Adaptado del “Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres PMGRD” Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de desastres CMGRD. 2016.

[https://sanandresdetumaconarino.micolombiadigital.gov.co/sites/sanandresdetumaconarino/content/files/000777/38820\\_plan-muncipal-para-la-gestion-de-riesgo-actualizadotumaco-2016-1.pdf](https://sanandresdetumaconarino.micolombiadigital.gov.co/sites/sanandresdetumaconarino/content/files/000777/38820_plan-muncipal-para-la-gestion-de-riesgo-actualizadotumaco-2016-1.pdf)

En el caso en particular la Isla de Tumaco podría ser golpeada por desastres naturales como inundaciones, ciclones, tsunamis y terremotos; a esta probabilidad se debe sumar que la Isla Tumaco como cabecera municipal cuenta con la densidad poblacional más alta de toda su extensión.

Con relación a desastres naturales ocurridos en zonas del pacifico debemos mencionar los Tsunamis ocurridos en países como Indonesia e india año 2004, Chile año 2010 y Japón año 2011, estos eventos han alertado para que las administraciones de países con alta probabilidad de ocurrencia de este tipo de evento hayan tomado medidas de protección para sus pobladores, como se cita en Herrera, & Villegas 2014, (p 59-60) se enumeran las siguientes:

- Muros de Contención
- Terraplenes
- Rompeolas

- Torres de evacuación
- Dunas de arena
- Bosques costeros

Según (Ruffato, 2020) “Las inundaciones son las principales fatalidades a la hora de buscar información sobre el calentamiento global que se relacionan y pueden ser trabajadas desde la perspectiva urbanística de manera preventiva con la planificación urbana y ordenación territorial” (p.8).

Teniendo en cuenta lo expuesto por (Parra, 2022) sobre los últimos estudios comparativos sobre Repensar el espacio público para un futuro metropolitano sostenible, hay cinco pasos clave a tener en cuenta:

1. Desarrollar una visión común a través de la participación pública que fomente la discusión sobre los lugares que habitan las comunidades, asegurando que las comunidades vulnerables estén bien representadas.
2. Mejore la habitabilidad y promueva entornos y estilos de vida más saludables para todos con espacios que fomenten el juego, el ejercicio, la relajación y la socialización.
3. Promover la felicidad y la pertenencia a la ciudad asegurando el sentido de pertenencia, construyendo lugares de encuentro y brindando espacios de descanso para actividades culturales.
4. Crear una red de espacios públicos para diferentes necesidades y usos que se conviertan en diferentes puntos de encuentro a poca distancia, formando en su conjunto una red más amplia, resiliente de espacios verdes y buena calidad del aire.
5. Anticipar el cambio y transformar para garantizar el bienestar reevaluando y entendiendo cómo los habitantes usan el espacio y cómo el espacio público se adapta a sus necesidades.

Teniendo en cuenta los diferentes aspectos a tener en cuenta se espera analizar las diferentes variables socio-espaciales de la isla de Tumaco y así elaborar una propuesta que aborde los conceptos

de resiliencia urbana con diseño basado principalmente en la creación de la red espacios públicos de la isla de Tumaco que pretende revitalizar las zonas de intervención y así mismo podrá salvaguardar la vida de sus habitantes en caso de un desastre natural derivado de las afectaciones del cambio climático.

**Hipótesis**

Una red de espacios urbanos estratégicos impactará positivamente a los habitantes de la Isla de Tumaco, teniendo en cuenta sus características geográficas y su ocupación urbana irregular.

**Objetivos**

***Objetivo General***

Proponer el diseño de una red de espacios públicos urbanos estratégicos, que contribuyan al aumento de la resiliencia en los habitantes Isla de Tumaco, previendo disminuir la vulnerabilidad frente a desastres naturales y a su vez coadyuve al mejoramiento integral de la calidad de vida por medio de espacios que respondan a las acciones del cambio climático y a las características propias de la región.

***Objetivos Específicos***

- Diseñar la red de espacios urbanos de la Isla de Tumaco, por medio de la clasificación de zonas vulnerables por amenazas naturales y caracterizar los sectores para definir su ubicación, dimensiones y características que respondan a las amenazas derivadas del cambio climático
- Transformar el espacio público por medio de estructuras diversas que involucren a la sociedad, la cultura y el medio ambiente, esto por medio de mobiliario urbano y diseño paisajístico adaptado a las condiciones de la región.
- Adaptar el espacio público y articularlo con estructuras de evacuación vertical para contribuir al salvaguardamiento de los habitantes en caso de un desastre natural.

Diseñar la red estratégica de espacio público articulándola con estructuras de evacuación vertical.

## **Capítulo II Marcos de Referencia**

### **Estado de arte**

Teniendo en cuenta la consulta de autores y fuentes bibliográficas agrupamos teorías e investigaciones en tres grupos que arrojará como resultado los conceptos claves para abordar el problema de investigación:

#### ***Impacto Por El Cambio Climático:***

Naciones Unidas ONU HABITAT

Las ciudades y el cambio climático, Diana Esmeralda Quiroz Benítez (20013): el caso de la política climática de la Ciudad de México, EL AUTOR presenta y analiza las estrategias de mitigación y adaptación que se han establecido en el Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2008-2012 haciendo referencia a algunas limitantes que obstaculizan que el instrumento citado se concrete e influya en la solución del problema de cambio climático local e internacional.

Conceptos del autor:

- implicaciones de la creciente urbanización y los daños ambientales dentro y fuera de los límites de las ciudades
- vulnerabilidad ante el cambio climático y la capacidad de respuesta de las ciudades
- El crecimiento de la población urbana
- La puesta en común de los recursos
- Debilitamiento de la gobernanza e insuficiente participación de los interesados locales en la planificación y la gestión urbanas.
- Gestión de los recursos hídricos
- El declive del ecosistema

- Infraestructura insegura y normas de construcción
- Servicios de emergencia no coordinados con el cambio climático

Isabela Beatriz Rufato Machado (2020) Urbanismo resiliente desde la perspectiva del cambio Climático en España - el caso de las inundaciones

Efectos que pueden suceder el cambio climático en las ciudades, el trabajo aborda el urbanismo resiliente como principal herramienta para fortalecer el medio urbano, más específicamente, frente a las consecuencias de las inundaciones

Conceptos del autor:

- Equilibrio entre las necesidades humanas y la recuperación y protección del sistema Ambiental
- Riesgo y aumento de probabilidades de desastres naturales (inundaciones costeras, fluviales, pluviales, elevación del nivel del mar

*López y López (2015), sobre el cambio climático global afirma que:*

El clima ha sido variable, pero en el último siglo, principalmente en las dos últimas décadas, el ritmo de estas variaciones se ha acelerado de manera peligrosa, a tal grado que afecta ya la vida en el planeta (p.17).

### ***Diseño Urbano Y Espacios Públicos Integrales***

Jan Gehl en el libro Ciudades para la gente (2014)

Expone las diferentes ciudades que pueden y deben tener el control de sus destinos a partir de la planificación y el diseño urbano; para lograr un progreso económico y un desarrollo armonioso para todos.

El autor se sustenta de lo que dice las Naciones Unidas a cargo de los asentamientos humanos y el desarrollo urbano sostenible; el cual promueve una noción renovada del planteamiento urbano y del

diseño, el cual se debe apoyar de la sostenibilidad y el acceso igualitario a lo público; mediante políticas y estrategias adecuadas. Teniendo una articulación con los sistemas de gobierno.

En su primer capítulo nos habla, que, en la gran mayoría de las ciudades el espacio público ha sido bastante maltratado, esto ha reducido las oportunidades para los peatones también anteriormente los espacios urbanos eran ocupados como puntos de encuentro, se han ido reduciendo o en algunos casos se ha eliminado.

El concluye que con un buen trabajo de planeamiento y diseño urbano; son las claves para tener una ciudad más inclusiva, con un pensamiento más consciente con el medio ambiente, desde el punto económico y culturalmente; adicionalmente, indica que si se ofrece un mejor espacio público en una ciudad la economía incrementa, sin importar que fuera un banco o una silla.

“Los espacios públicos urbanos proveen mayores posibilidades que los centros privados y comerciales para que los miembros de una sociedad se expresen, además de permitir que se desarrolle una serie de actividades que no encuentra cabida en otro lado.” (p. 48)

“Las ciudades que deseen atraer flujos de personas deben tener espacios públicos cuidadosamente diseñados, que son la infraestructura sobre la cual se sostiene el proceso que refuerza la vida urbana.” (p. 85)

Conceptos:

Progreso económico

Desarrollo armonioso

Sostenibilidad

Análisis y métodos urbano arquitectónicos, Elías Huamán y Elizabeth Espinosa,

Plantean el contexto interdisciplinario y la producción del diseño urbano arquitectónico, para una reorganización del espacio urbano, generando relaciones socio espaciales relevantes.

Adicionalmente, exponen que el diseño urbano constituye un cuerpo presente, teniendo sobre bases tecnológicas, materiales disponibles, un ordenamiento y la instrumentalización reguladora de la planificación urbana. Se debe tener en cuenta que, para entender un diseño urbano, hay que saber las circunstancias del proceder urbanístico, reconociendo su realidad. (p.74)

Para la producción del diseño urbano arquitectónico se debe contemplar el planteamiento y el ordenamiento territorial y así tener una reorganización del espacio urbano que da lugar a una estructura de relaciones sociales.

*División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos de la CEPAL, según Segovia y Ricardo (2005) Los espacios públicos:*

benefician la vida pública tanto como la doméstica o privada. El espacio público facilita el desarrollo de cualidades que por un lado vincula la vida privada con el mundo público y, por otro, desarrollan habilidades que pueden ser usadas tanto en un plano como en otro. (p24)

*Libro Principios de Desarrollo Urbano Ambiental Schjetnan et al. (2004)*

Según las recomendaciones generales de estructura urbana se deben considerar todos los elementos que conforman la estructura urbana a partir de cuatro enfoques:

Sistema de Vialidad,

Patrones de desarrollo,

Espacios abiertos y organización focal;

Hacemos énfasis la información relacionada con espacios abiertos donde se proponen los siguientes cuatro conceptos:

Plazas y jardines públicos

Cinturones verdes

Espacios abiertos y lineales.

***Resiliencia Y Capacidad De Adaptación:***

La resiliencia es un concepto que, en el caso de las ciudades, consiste en que éstas tengan la capacidad para prepararse, resistir y recuperarse frente a una crisis con el fin de proteger y mejorar la vida de las personas, asegurar los beneficios del desarrollo e impulsar un cambio positivo

referente a la resiliencia y su adopción en políticas con aplicación en programas de desarrollo sostenible relacionadas con el impacto del cambio climático una de las autoridades en esta materia es la Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL, organismo dependiente de la Organización de las Naciones Unidas, entre sus actividades realiza investigaciones y contribuye a la masificación de políticas regionales entre ellas las que tiene que ver con el cambio climático

Otros autores como Ming Lee et al., (2018) expone que la forma de tomar resiliencia como factor en la densidad y diversidad teniendo en cuenta que:

Las ciudades y barrios resilientes necesitarán abarcar la densidad, la diversidad y una mezcla de usos, usuarios, tipos de construcción y espacios públicos. Crear resiliencia y reducir la vulnerabilidad y los riesgos de catástrofes requiere la adopción del conocimiento de experiencias previas y las lecciones aprendidas de los residentes y las instituciones (p.5).

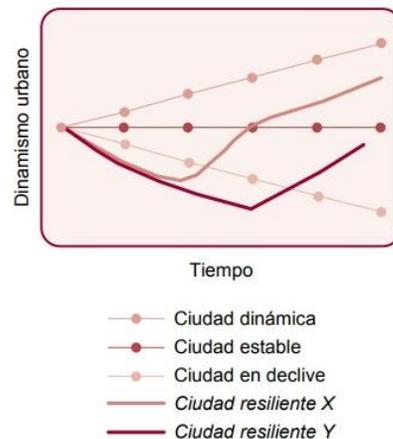
La resiliencia entonces es una combinación de factores que se afrontan en los diferentes segmentos de una sociedad, sin embargo, Villarraga et al. (2016) indica como concepto de resiliencia o la capacidad de un sistema para absorber las perturbaciones y reorganizarse después de un proceso de cambio con el fin de mantener la misma función, estructura, identidad y capacidad de retroalimentación (Walker et al., 2004).

La Resiliencia es un concepto contemporáneo que se utiliza a nivel multidisciplinar y aplica principalmente a las personas, pero diferentes áreas, y disciplinas lo han interiorizado afronta un momento crítico y la manera de adaptarse

De acuerdo con Magaly & Guevara (2016) La conceptualización de la Resiliencia nos permite: considerada como una característica o rasgo de la personalidad del individuo, que le ayudará a adaptarse de forma exitosa a las circunstancias ambientales, la misma constituye un factor clave para una adaptación exitosa en las diferentes contingencias de la vida y un conjunto de meta habilidades que pueden ser practicadas, aprendidas y aplicadas. (p.97)

De acuerdo con la investigación realizada por Méndez, R. (2012) La resiliencia en la evolución de las ciudades y su dinamismo Urbano, “en una perspectiva más amplia podría considerarse la adaptabilidad que muestran algunas ciudades para enfrentarse a procesos de declive y revertirlos, lo que supone un incremento de sus ventajas competitivas, pero también de su cohesión social interna, sus procesos de gestión local, su calidad de vida y su sostenibilidad” (p.218)

Figura 2 Dinámica de la resiliencia en las ciudades



Nota: la figura representa, el dinamismo de las diferentes ciudades que se encuentran en el mundo. Tomado de Méndez, R (2012). Ciudades y metáforas: sobre el concepto de resiliencia urbana.

## Referentes Proyectuales

### ***Bordes costeros de Chile***

Como referente se encuentran los bordes costeros de Chile los cuales debido a su ubicación geográfica han experimentado numerosas emergencias, por esta razón han agilizado planes de

reconstrucción y planificación de las ciudades costeras por la amenaza de tsunamis y la gran cantidad de asentamientos urbanos costeros.

El referente específico es el parque de 13 hectáreas que cuenta con un paseo peatonal, una laguna de acumulación de aguas lluvias y un bosque de mitigación que funciona para la mitigación de inundaciones.

Imagen 3 Fotografía del borde costero de Chile



Nota: Imagen tomada de: <https://www.archdaily.co/co/991590/espacios-publicos-amortiguadores-cual-es-el-futuro-de-los-bordes-costeros-en-chile>

El diseño urbano en este país viene considerando las amenazas de tsunami como un factor decisivo al momento de proponer los diseños urbanos.

Imagen 4 Diseño del borde costero de Chile



Nota: Imagen tomada de <https://www.archdaily.co/co/991590/espacios-publicos-amortiguadores-cual-es-el-futuro-de-los-bordes-costeros-en-chile>

El diseño está enfocado a la protección de las personas por las amenazas del mar, pero proponiendo un diseño que revitalice los bordes costeros e incremente la vegetación que ha desaparecido por la expansión urbana.

### **Borde costero Helsinki**

Una de las problemáticas de la isla es la falta de relación entre el municipio, el mar y el río; de igual manera tiene el distrito de “South Harbour” en Helsinki. Al recuperar su conexión con el mar, ofrecería una revitalización a la comunidad local y proveería al municipio con un símbolo arquitectónico que mostraría su estatus cultural, este borde costero propone crear una zona urbana dinámica entre el entorno natural y el artificial. La propuesta es una columna vertebral que actúa como un nexo para los tres sistemas primarios: agua, parques, y entorno construido. Cada sistema se compenetra creando un escenario urbano dinámico buscando mejorar las actividades urbanas con las actividades ligadas al mar.

*Imagen 5 Borde costero Helsinki*

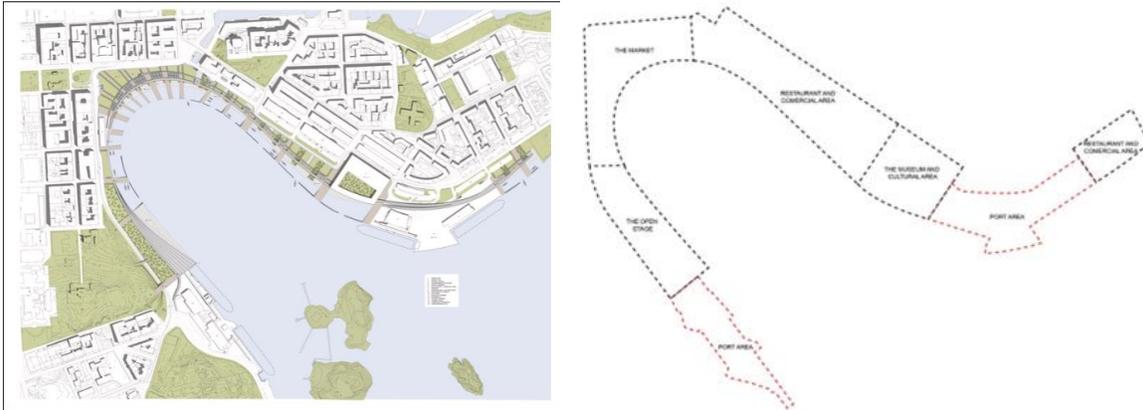


Nota: Imagen tomada de: <https://www.archdaily.co/co/02-160856/propuesta-para-borde-costero-en-helsinki-dcpp-arquitectos>

El trazado urbano es ortogonal y limpio sus calles albergan zonas verdes de gran relevancia, en cuanto a los espacios urbanos se enriquecen con circulaciones morfológicas, en cuanto a altura de fachadas se identifica que la vivienda está compuesta por unidades residenciales adosadas, sus

manzanas ortogonales manejan tipologías con centros de manzanas, sus calles desembocan hacia el proyecto que anteriormente se manejaba como puerto en el golfo de Finlandia.

Imagen 6 Planos de borde costero Helsinki



Nota: Esta Imagen fue tomada de <https://www.archdaily.co/co/02-160856/propuesta-para-borde-costero-en-helsinki-dcpp-arquitectos>

## Marco teórico

### ***Desarrollo de ciudades más resilientes Manual para líderes de los gobiernos locales***

Según este manual elaborado por Naciones Unidas en el año 2012, lo primero que se debe tener en cuenta, es que las personas encargadas en la toma de decisiones de los gobiernos locales, son la personas en primera fila en la lucha contra los efectos de los desastres naturales o producidos por actividades humanas que hayan desarrollado por un tiempo. Lo que se espera es que sean las primeras instituciones en prever, gestionar y reducir el riesgo.

Para esto se deben crear sistemas de alerta temprana y estructuras organizativas específicas para la gestión de crisis y desastres.

Riesgo = Amenaza por exposición por vulnerabilidad

Capacidad de afrontamiento

Para saber cuándo una ciudad es resiliente, de tener:

- Liderazgo, coordinación y responsabilidades con la gestión del riesgo de desastres. Con políticas, estrategias y una distribución de tareas bien definidas.
- Tener un conocimiento actualizado sobre el peligro. Evaluaciones del riesgo según la planificación urbana.
- Plan financiero con mecanismos a respaldar actividades de resiliencia
- Planificación urbana; con información actualizada sobre el riesgo, centrado en los grupos más vulnerables para así tener una construcción realista.
- Identificar, proteger y vigilar los ecosistemas naturales.
- Estrategias de recuperación, rehabilitación y reconstrucción posteriores a los desastres.

Prioridades de acción:

1. Comprender el riesgo de desastres (prevención, mitigación, preparación y respuesta.)
2. Fortalecer la gobernanza del riesgo en los planos nacional, regional y mundial (prevención, mitigación, preparación, respuesta, recuperación y rehabilitación)
3. Invertir en la reducción del riesgo, inversiones públicas y privadas prevención y reducción del riesgo (a aumentar la resiliencia económica, social, sanitaria y cultural de las personas, las comunidades, los países y sus bienes y el medio ambiente)
4. Aumentar la preparación para casos de desastre, adoptar medidas con anticipación (recuperación, rehabilitación y reconstrucción)

***Perfil de resiliencia Urbano***

Es una estrategia que busca una distribución equilibrada de los habitantes y sus actividades económicas, teniendo en cuenta lo territorial. Propuesta por la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastre (UNISDR); la cual analiza la resiliencia a partir de 10 aspectos

esenciales relacionadas con los objetivos del Marco de Sendai, situación socioeconómica, cambio climático, perspectiva de género y diversidad cultural

1. Organización para la resiliencia frente a los desastres.
2. Identificación, comprensión y utilización de escenarios de riesgo
3. Capacidad financiera para la resiliencia
4. Diseño y desarrollo urbano
5. Ambiental
6. Capacidad institucional para la resiliencia
7. Capacidad social para la resiliencia
8. Infraestructura
9. Respuesta adecuada y efectiva
10. Recuperación y reconstrucción

### ***Teoría Ekística***

La Ekística es una disciplina que se ocupa de problemas contemporáneos con base en principios muy antiguos y entiende las complejidades de la tendencia humana a establecerse en un lugar determinado, dando vida a caseríos, aldeas y ciudades, lo que comprende dentro del concepto de asentamientos humanos

Esta teoría habla sobre el asentamiento humano, el cual se entiende como el conjunto de arreglos espaciales y relacionales, creados por los seres humanos, en escalas variadas, con el fin de sustentar su vida y conseguir sus aspiraciones y metas.

Las dinámicas urbanas son el resultado de la incorporación de innovaciones tecnológicas, la necesidad política de participación de la comunidad en la planificación, las necesidades de la sostenibilidad y el cuidado del ambiente, entre otras.

Esta teoría estudia:

- Los asentamientos humanos en sus dimensiones; el hábitat con una integración de lo físico con lo social, ambiental y humano.
- Las unidades, desde lo básico hasta lo más complejo del individuo (los caseríos, las aldeas, los vecindarios, los barrios, las ciudades, las metrópolis, las conurbaciones, las megalópolis, las regiones urbanas y los continentes urbanos)
- Elementos; tamaño, la naturaleza, el hombre, la sociedad, los refugios y las redes.
- Dinámicas y desequilibrios; los asentamientos deben tener una armonía y un equilibrio para la satisfacción y felicidad de los habitantes. Esto puede nacer, crecer, se fortalecen, se debilitan o se eliminan.

Se concluye que:

- Un asentamiento humano es creado cuyo fin es el de satisfacer las necesidades encontradas.
- La existencia, la calidez y la permanencia de un asentamiento depende de los intereses y la ayuda de los mismos habitantes.
- En los asentamientos se requiere una dosificación teniendo en cuenta el espacio, lo social y lo cultural.
- Los asentamientos humanos están conformados por varias agrupaciones que se relacionan de manera jerárquica.
- La ubicación, el tamaño y la forma de los asentamientos humanos depende de la realidad topográfica y así las necesidades que se deben atender.

***Cómo Desarrollar Ciudades más Resilientes***

Esta teoría se muestra en el libro de la UNISDR de la oficina de las Naciones para la Reducción del Riesgo de Desastres (2017); unos puntos fundamentales que son:

- Debe existir una organización frente a los desastres; con un análisis del riesgo teniendo en cuenta la participación de los ciudadanos, disponer de recursos necesarios para satisfacer los requisitos locales en materia de la reducción del riesgo de desastres, mediante un proyecto o plan estratégico de la ciudad y examinarlo al menos una vez cada cinco años.
- Fortalecer la capacidad financiera; plan financiero para proteger a los segmentos de la población vulnerable de la ciudad, asignando un presupuesto anual para medidas de prevención.
- Promover el diseño y desarrollo urbano resiliente; adoptar planes urbanos que tengan en cuenta el riesgo, preparar la ciudad con mapas de la zona de riesgo y amenazas y con planes urbanos para mitigar las tensiones locales (infraestructuras y servicios críticos), y reactivar la ciudad.
- Incrementar la resiliencia de la infraestructura, por medio de proteger la infraestructura, los servicios públicos y los servicios básicos. Infraestructuras protectoras de mitigación del riesgo (Ej. Defensas ante inundaciones, diseños sísmicos)
- Acelerar la recuperación y reconstruir mejor; para esto se debe planificar antes del desastre. Reconstruir mejor, aprender de los errores, desarrollar estrategias para la reconstrucción y el desarrollo. Tener procesos participativos y planificados de recuperación y reconstrucción.

- Asegurar la efectividad de la preparación y la respuesta en casos de desastres; adoptar disposiciones para continuar con las funciones esenciales en situación de emergencia teniendo en cuenta voluntarios y equipo de rescate; y conectar la ciudad a sistemas de alerta temprana.
- Comprender y fortalecer la capacidad social; por medio de programas de asistencia social y atención sanitaria accesibles y adecuados para las necesidades de la población. Comprender y fortalecer la cohesión social y la capacidad de la ciudad.
- Proteger las zonas naturales de amortiguación para mejorar la función de protección proporcionada por los ecosistemas naturales; mantenimiento de infraestructura verde y azul a través de medidas basadas en la naturaleza o la protección de los ecosistemas. Proteger y restaurar los ecosistemas.

### ***Teoría desarrollo endógeno TDE***

Según Antonio Vázquez Barquero catedrático de economía y profesor emérito de la universidad autónoma de Madrid; nos habla que dicha teoría tiene dos componentes; el primero endógenos y el otro exógenos, cuyos conceptos son: la cultura, los actores, instituciones, procedimientos y el entorno, siendo esos conceptos algo cíclico uno depende del otro o viceversa.

Dicha teoría tiene como estrategias, el cambio y adaptación institucional, la organización flexible de la producción; teniendo en cuenta la difusión de innovaciones y el desarrollo urbano del territorio; en el cual existe una competitividad, para que así se tenga un crecimiento económico.

Cuyo objetivo es fortalecer las capacidades internas de una región para mejorar la sociedad y su economía de adentro hacia afuera para ser sustentable y sostenible en el tiempo.

Esta teoría reside en el carácter territorial de los procesos de crecimiento y cambio estructural que depende de los factores y mecanismos territoriales en que se basa el desarrollo, de un lado, y en las

leyes que regulan y gobiernan los procesos de crecimiento y de distribución de la renta, de otro. En este sentido, los diferentes enfoques del desarrollo endógeno son compatibles entre sí, y de hecho tienen un carácter complementario.

***Adaptabilidad resiliencia sostenible***

Se crea esta teoría, retomando las dos teorías anteriores para reorganizar una nueva; aplicada y direcciona a esta investigación; cuyo fin es tener una mirada más amplia sobre la problemática que se está analizando.

La llamamos adaptabilidad y resiliencia sostenible ya que son los conceptos principales que se están trabajando y son los que se centran en el objetivo que se quiere llegar.

Resiliencia entendida como:

- Una pauta de comportamiento y funcionamiento que indica una adaptación positiva en el contexto de un riesgo o adversidad significativos (KEYES, 2004: 224).
- Es un proceso lento y no una respuesta inmediata a la adversidad, que es consciente y se basa en la decisión de adoptar determinadas adoptar de acción que se consideran adecuadas para lograrlo. (Méndez, R. 2012)
- La capacidad de las comunidades para resistir shocks externos a su infraestructura social. (Adger. 2000)

Sostenibilidad, entendida como:

- Una respuesta preventiva ante la perspectiva de colapso, global o parcial, del modelo de civilización imperante (Buey, F. F. 2011).
- Consiste en satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer a las necesidades de las generaciones futuras, al mismo tiempo que se garantiza un

equilibrio entre el crecimiento de la economía, el respeto al medioambiente y el bienestar social.

- Satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de las futuras generaciones de satisfacer sus necesidades propias (ONU)

Esta teoría tiene cuatro dimensiones

1. Ambiental: zona natural, zona urbana, zona de inundación y contaminación.
2. Social: equipamientos administrativos y seguridad, espacios públicos, zonas de encuentro recreación y deporte, e infraestructura vial.
3. Cultural: zonas y equipamientos patrimoniales y construcciones tradicionales (palafíticas)
4. Económico: turismo, actividades comerciales y sistema de transporte.

### Marco Conceptual

Se escogió como concepto general para la presente investigación será el Urbanismo Estratégico Resiliente, del cual se desprenden los demás conceptos clave que aportan al concepto general así:

Figura 3 Marco Conceptual



Nota: en esta figura se encuentran los conceptos claves de esta investigación, elaboración propia.

### ***Resiliencia***

El concepto de resiliencia es capacidad de que un sistema pueda absorber las perturbaciones y reorganizarse después de un proceso de cambio con el fin de mantener la misma función, estructura, identidad y capacidad de retroalimentación (Walker et al., 2004)

Además, según la Revista de Geografía Norte Grande, del artículo “El pensamiento resiliente y la planificación urbana en un entorno costero bajo riesgo de tsunamis: el caso de Mehuín, Chile”, nos habla de tres dimensiones de la resiliencia; dimensiones físicas, ambientales y sociales; la dimensión física hace referencia a la morfología urbana en la cual afecta en la capacidad de adaptación de las ciudades, en cuanto a la densidad de la población, el espacio público y la distancia y cantidad de rutas de evacuación. La dimensión ambiental, son todas aquellas características de los sistemas naturales que sobreviven luego de un desastre, ejemplo, la mitigación, la regulación y la provisión. Y finalmente está la dimensión social, la cual son todas aquellas características que tienen las comunidades que influyen en la capacidad de adaptación, pero teniendo en cuenta los porcentajes de pobreza, necesidades especiales, la participación de organismos para una emergencia y las instituciones civiles y de emergencia que existen en el lugar del siniestro. (Villagra et al., 2016, P. 56).

Ellos también nos hablan de siete atributos de la resiliencia, que son: diversidad, redundancia, multifuncionalidad, modularidad, red, conectividad, relación entre gobernanza y capacidad de adaptación con innovación (p. 57)

Cabe recalcar que el reto de la resiliencia es de planificación la cual se requiere un enfoque multidisciplinario y que la resiliencia no es un resultado, sino que se debe tener como un proceso.

Del concepto de resiliencia se ha utilizado tres significaciones que nos dan diferentes autores, se encuentra que es:

- Una pauta de comportamiento y funcionamiento que indica una adaptación positiva en el contexto de un riesgo o adversidad significativos (KEYES, 2004: 224).
- Es un proceso lento y no una respuesta inmediata a la adversidad, que es consciente y se basa en la decisión de adoptar determinadas adoptar de acción que se consideran adecuadas para lograrlo. (Méndez, R. 2012)
- La capacidad de las comunidades para resistir shocks externos a su infraestructura social. (Adger. 2000)

### ***Estrategias de resiliencia***

Se entiende como estrategias de afrontamiento a todas aquellas acciones en que los individuos hacen para frenar, amortiguar y/o anular los efectos de las situaciones amenazantes. Tomando como referencia teórica los trabajos de Lazarus, otros autores (Carver, Scheier y Weintraub, 1989) han desarrollado un modelo multidimensional del afrontamiento. Estos autores crearon un cuestionario denominado COPE para evaluar el afrontamiento y encontraron una serie de estrategias, conceptualmente diferentes, que la mayoría de las personas utilizamos para hacer frente a los problemas que nos causan estrés.

En dichas estrategias lo que se busca son tres cosas fundamentales; Desarrollar la capacidad de gestionar exitosamente las crisis o puntos de quiebre, enfocar el aprendizaje o enseñanza que trae consigo toda experiencia en la vida y poder visualizar y aprovechar rápidamente el mundo de oportunidades que se despliegan luego de toda crisis.

### ***Urbanismo***

Según el artículo del Arq. Benny Danies, titulado La eterna evolución del espacio urbano, define el urbanismo como el método de análisis, y se centra en los elementos principales de la estructura

morfológica de la ciudad. Teniendo en cuenta que la planificación urbana, siempre debe estar ligada con el urbanismo.

Técnicamente el urbanismo se constituye en la organización de los edificios y los espacios de una ciudad acorde a un marco normativo. Se ocupa tanto de los nuevos crecimientos como de la ciudad ya existente y consolidada a fin de mantener o mejorar sus infraestructuras y equipamientos.

### ***Recuperación***

Según el Banco Mundial en el artículo titulado “una Recuperación resiliente y a largo plazo para todos (2021). La recuperación resiliente implica aprovechar nuevas oportunidades para construir un futuro más sostenible, inclusivo y resistente; es buscar construir sociedades que se caractericen por ser más capaces de aguantar las crisis futuras al gestionar mejor los riesgos a los que se enfrentan.

La reconstrucción de los países debe asegurar que el proceso de recuperación sea más corto, eficiente y que no se deje a nadie atrás. Este necesita incorporar principios básicos como la transparencia; poner un fuerte énfasis en combatir la pobreza y la desigualdad, y fomentar la inclusión. Además, debe apegarse al respeto por el estado de derecho, así como a la preservación y el fortalecimiento de las capacidades institucionales. Los países deben comprometerse a construir capital humano y natural, y a preservar los bienes públicos globales como la salud, el clima y la biodiversidad.

Transformación urbana; Es un proceso integral que ha de cimentarse en la cohesión social y en la participación pública, en la regeneración ambiental y en la sostenibilidad económica para lograr la revitalización de entornos urbanos deteriorados o de origen informal.

Se enfoca en espacios con un gran potencial para convertirse en polos urbanos dinámicos, más compactos para favorecer la eco-movilidad y el equilibrio en la diversidad de usos, con criterios de diseño bioclimático, sistemas inteligentes de gestión y mantenimiento de las infraestructuras y servicios

urbanos, que les permiten ser más competitivos y atraer recursos altamente cualificados y actividades de excelencia

***Evolución urbana***

Es la capacidad de cómo las especies sobreviven en las ciudades. Las plantas y los animales están evolucionando en ciudades de todo el mundo —ofreciendo a su vez formas de estudiar interrogantes científicas de larga data y pistas sobre hacia dónde nos está llevando el cambio climático (Bender, E. 2022)

***Sostenibilidad***

Consiste en satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer a las necesidades de las generaciones futuras, al mismo tiempo que se garantiza un equilibrio entre el crecimiento de la economía, el respeto al medioambiente y el bienestar social.

Según La Organización de las Naciones Unidas ONU nos dice que la sostenibilidad es satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de las futuras generaciones de satisfacer sus necesidades propias.

Además, una respuesta preventiva ante la perspectiva de colapso, global o parcial, del modelo de civilización imperante (Buey, F. F. 2011).

**El concepto tomado para el proyecto es la Adaptabilidad Resiliencia Sostenible.**

Figura 4 Adaptabilidad resiliencia sostenible



Nota: Esta figura muestra la teoría propuesta para el abordaje del proyecto. Elaboración propia

## Marco Histórico

### ***Cronología de hechos históricos***

Se realiza un breve recuento de los hechos históricos más relevantes que han pasado en Tumaco a lo largo de la historia; teniendo en cuenta las características sociales, políticas y ambientales.

1861: Tumaco fue nombrada ciudad por el presidente Tomás Cipriano de Mosquera.

1903: Fue construido el Parque Colón bajo el mando del coronel Pío Quiñones. Los materiales empleados para su construcción fueron cemento, concha de piangua y ostión.

1905: Fue construido el Parque Nariño bajo la organización de la junta local de gobierno, dirigida por Donaldo Velazco.

1905: Fue creado el Departamento de Tumaco, que perduró tan sólo hasta 1908.

1923: Se construyó el monumento de Nariño, ubicado en el parque del mismo nombre.

1940: Se construyó el Aeropuerto La Florida.

1948: Se fundó el Terminal Marítimo (Sociedad Portuaria).

1951: El Puente del Morro, con 304 metros de longitud, fue construido bajo la dirección del ingeniero Samuel Muñoz y durante el mandato del presidente general Gustavo Rojas Pinilla.

## Red de espacios urbanos estratégicos en la isla de Tumaco - Nariño

42

1957: Se construyó la estación de bomberos.

1959: La tumaqueña Stella Márquez Zawadski de Araneta es elegida Señorita Colombia y, de manera posterior, Miss Internacional 1960.

1966: Fue construido el Oleoducto Trasandino.

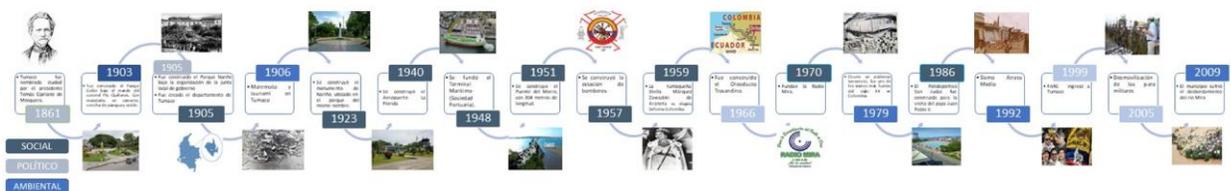
1970: Radio Mira, con una potencia de 1190 kW, fue fundada por Mons. Miguel Ángel Lecumberri, bajo la dirección del padre Feliz Ezcota.

1979: Ocurre un poderoso terremoto registrado el día miércoles 12 de diciembre de 1979, a las 2:59 a.m. (UTC -5), fue uno de los sismos más fuertes del siglo XX en Colombia.

1986: El Polideportivo San Judas fue construido para la visita del papa Juan Pablo II.

2009: El 17 de febrero el municipio sufrió el desbordamiento del río Mira, que inundó la zona rural. Los corregimientos más afectados fueron Chilvi, Imbili y Bucheli. El saldo aproximado de las inundaciones fue de 6 muertos, 27 desaparecidos y cerca de 24 mil damnificados.

Imagen 7 Línea de tiempo



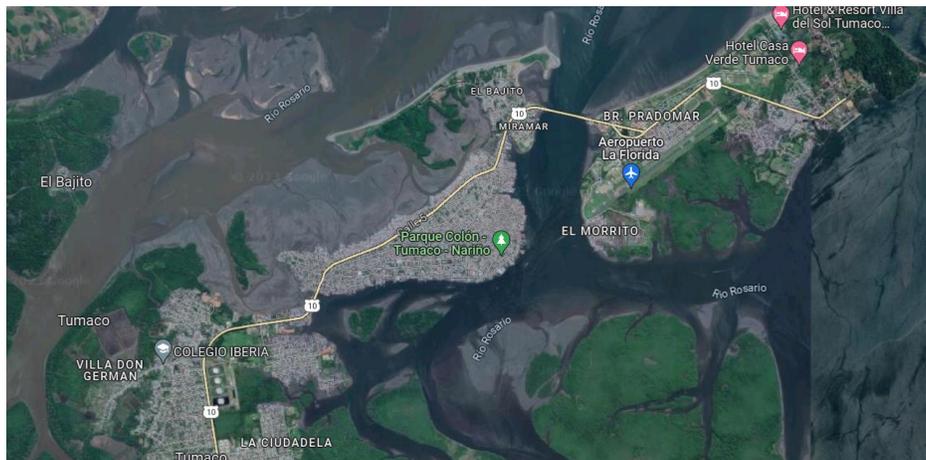
Nota: esta imagen representa gráficamente los hechos históricos de Tumaco. Elaboración propia

### Marco Contextual

La investigación está ubicada en el municipio de San Andrés de Tumaco, del departamento de Nariño Colombia, compuesto por las islas de la viciosa, isla Tumaco, isla el morro zona continental y las desembocaduras del río Mira, Rosario y Patía, a 300 kilómetros de San Juan de Pasto.

La bahía se encuentra definida por la punta Cascajal al norte y la isla Grande al sur, que forma parte del cabo Manglares en el delta del río Mira. En el extremo suroccidental de la bahía se encuentra un archipiélago conformado por las islas Bocagrande, Vaquería, La Viciosa, San Andrés de Tumaco y el Morro, rodeadas por múltiples esteros como el del Tabacal, Guadaranjo, Natal, y Aguadara.

*Imagen 8 Plano de la isla de Tumaco*



Nota: imagen tomada de <https://earth.google.com/web/search/tumaco/>

### Marco Reglamentario

Se realiza un recorrido de la normatividad vigente, teniendo en cuenta su categoría para poderlas asociar con el tema de investigación. Se enuncian con su descripción general.

#### ***Constitución Política de Colombia:***

**Artículo 82.** Es deber del Estado velar por la protección de la integridad del espacio público y por su destinación al uso común, el cual prevalece sobre el interés particular.

**Artículo 339.** Habrá un Plan Nacional de Desarrollo conformado por una parte general y un plan de inversiones de las entidades públicas del orden nacional. En la parte general se señalarán los propósitos y objetivos nacionales de largo plazo, las metas y prioridades de la acción estatal a mediano plazo y las estrategias y orientaciones generales de la política económica, social y ambiental que serán

adoptadas por el Gobierno. El plan de inversiones públicas contendrá los presupuestos plurianuales de los principales programas y proyectos de inversión pública nacional y la especificación de los recursos financieros requeridos para su ejecución, dentro de un marco que garantice la sostenibilidad fiscal.

**Artículo 288.** La ley orgánica de ordenamiento territorial establecerá la distribución de competencias entre la Nación y las entidades territoriales.

***Ley 1523 - 24 de abril del 2012***

Por la cual se adopta la política nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. Esta se constituye en la directriz nacional de obligatorio cumplimiento para las entidades territoriales frente a la puesta en marcha de los planes, programas y proyectos que en esta materia se deben desarrollar en los territorios.

***Ley 388 de 1997: Ley de Ordenamiento Territorial***

Promueve el establecimiento de los mecanismos que permitan al municipio, en ejercicio de su autonomía, promover el ordenamiento de su territorio, el uso equitativo y racional del suelo, la preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural localizado en su ámbito territorial y la prevención de desastres en asentamientos de alto riesgo, así como la ejecución de acciones urbanísticas eficientes.

***Ley 1931 de 2018: Ley nacional de Cambio Climático***

Tiene como objeto establecer las directrices para la gestión del cambio climático en las decisiones de las personas públicas y privadas, la concurrencia de la Nación, Departamentos, Municipios, Distritos, Áreas Metropolitanas y Autoridades Ambientales principalmente en las acciones de adaptación al cambio climático, así como en mitigación de gases efecto invernadero, con el objetivo de reducir la vulnerabilidad de la población y de los ecosistemas del país frente a los efectos del mismo y promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable y un desarrollo bajo en carbono.

***Decreto 298 de 2016***

Establece la organización y funcionamiento del Sistema Nacional de Cambio Climático – SISCLIMA – es decir, el conjunto de entidades estatales, privadas y sin ánimo lucro, de políticas, normas, procesos, recursos, planes, estrategias, instrumentos, mecanismos, así como la información atinente al cambio climático, que se aplica de manera organizada para gestionar la mitigación de gases efecto invernadero y la adaptación al cambio climático en el país.

***Decreto 172 de 2022***

Crea la Comisión Intersectorial del Gabinete Presidencial para la Acción Climática, la cual Verificará los avances y necesidades para el logro de los compromisos internacionales del país en materia de acción climática, así como los asuntos que se estimen pertinentes respecto a las metas y medidas mínimas para alcanzar el carbono neutralidad, la resiliencia climática y el desarrollo bajo en carbono del país en el corto, mediano y largo plazo.

***Decreto 1807 de 2014***

Por el cual se reglamenta el artículo 189 del Decreto Ley 019 de 2012 en lo relativo a la incorporación de la gestión del riesgo en los planes de ordenamiento territorial y se dictan otras disposiciones.

***Decreto 4147 - 3 de noviembre 2011***

Por el cual se crea la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, se establece su objeto y estructura.

***Resolución 027 de 2018***

Por medio de la cual se convoca a los alcaldes de zona de influencia del litoral pacifico, a inscribirse como candidatos para hacer parte de la Administradora del Fondo para el Desarrollo del Plan Todos Somos Pacífico

***Ordenanza No. 009 de 2020***

Por la cual se adopta el Plan de Desarrollo Departamental “Mi Nariño en Defensa de lo Nuestro”, para el periodo 2020-2023

**Capítulo III Metodología**

**Aspectos Metodológicos**

Investigación de tipo Proyectiva con enfoque Cuantitativo que comprende las siguientes fases:

Fase 1: Análisis documental de fuentes bibliográficas (textos, documentos, bases de datos), revisión de planes y programas de la zona de estudio.

Fase 2: Caracterización y Diagnóstico de la zona escogida, para ello se tomará relevancia las estructuras ambientales, la movilidad, calidad del espacio público y afectación por desastres naturales como la inundación con el fin de tener una concepción de la realidad de la zona y sus habitantes.

Fase 3: propuesta proyectual de la red estratégica de espacios urbanos junto con la ampliación y mejoramiento de la red urbana con todas sus características técnicas.

Fase 4: Resultados y Conclusiones para esta fase se pretende concluir el impacto del diseño propuesto a partir de estrategias y lineamientos que aportan al mejoramiento en la calidad espacio público y contribuya a mitigar las problemáticas de su población.

**Capítulo IV. Análisis y discusión de resultados, conclusiones y recomendaciones**

**Análisis y discusión de resultados**

***Dimensiones***

**Ambiental:** Zona natural, zona urbana, Zonas de inundación y Contaminación

**Social:** Equipamientos administrativos y seguridad, Espacios públicos, zona de encuentro de recreación y deporte, Infraestructura vial

**Cultural:** Zonas/equipamientos patrimoniales, Construcciones tradicionales (palafíticas)

**Económico:** Turismo, Actividades comerciales, Sistemas de transporte

***Análisis de las dimensiones de la teoría adaptabilidad resiliencia sostenible***

**Dimensión ambiental**

En la imagen se puede observar que la isla está totalmente urbanizada y no se encuentran zonas verdes.

*Imagen 9 Zona natural y urbana*



Nota: Esta imagen de base es tomada de <https://earth.google.com/web/search/tumaco/>, luego fue editada para colocar la zona natural y urbana de la isla.

*Imagen 10 Contaminación de residuos solidos*



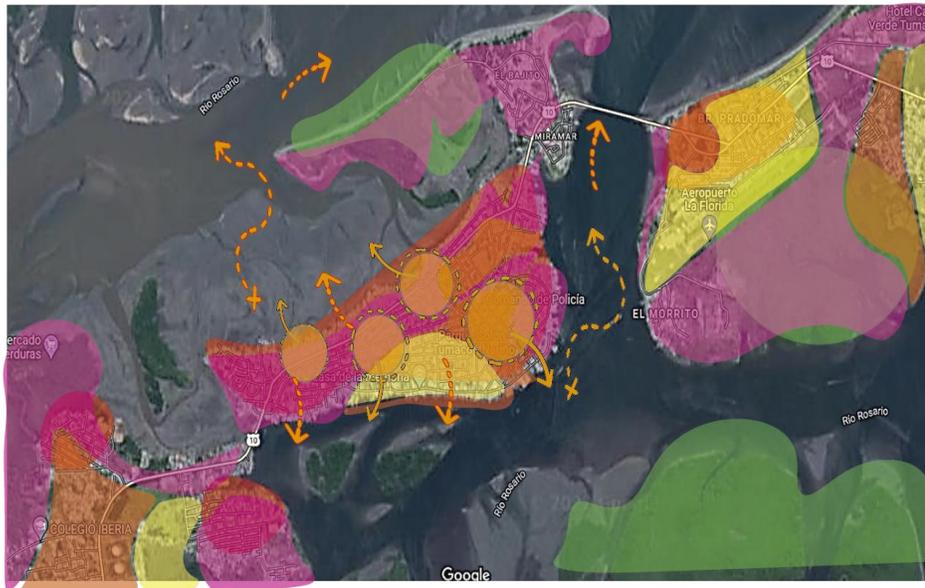
Nota: Esta imagen de base es de <https://earth.google.com/web/search/tumaco/> y luego fue editada para colocar las zonas de contaminación.

En esta imagen se quiere dar a entender las zonas más afectadas por la contaminación por residuos sólidos que desembocan en el mar.

Imagen 11 Zona de inundación



Imagen 12 Consolidación de la dimensión ambiental



Nota: esta imagen tiene como base de <https://earth.google.com/web/search/tumaco/> y luego se editó para desarrollar la dimensión ambiental

- La isla de Tumaco se encuentra urbanizada en su totalidad y no cuenta con espacios naturales representativos a su interior.
- Afectación de ecosistemas por vertimiento de desechos en las fuentes hídricas.
- Por la densificación urbana informal se han eliminado las barreras naturales generando mayor riesgo por inundación

**Dimensión social**

*Imagen 12 Administrativo y seguridad*

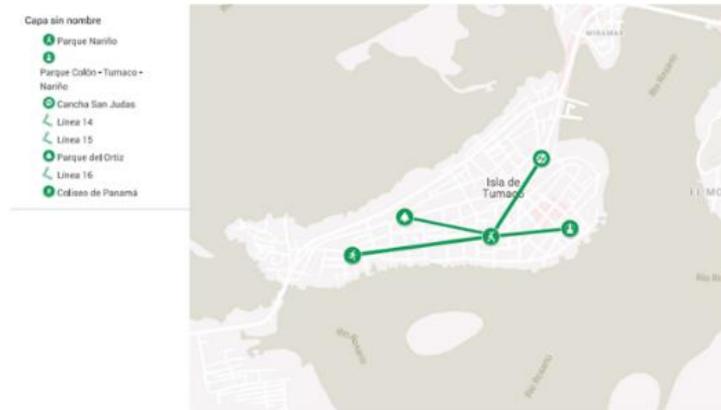
**ADMINISTRATIVO Y SEGURIDAD**



Nota: Plano tomado de <https://snazzymaps.com/>. Elaboración propia para identificar puntos administrativos y de seguridad

*Imagen 13 espacios públicos, zona de encuentro de recreación y deporte*

**Espacios públicos, zonas de encuentro recreación y deporte**



Nota: Plano tomado de <https://snazzymaps.com/>. Elaboración propia para identificar espacios públicos

Imagen 14 consolidado de la dimensión social

### DIEMENSIÓN SOCIAL



Nota: Plano tomado de <https://snazzymaps.com/>. Elaboración propia para dimensión social

Imagen 15 Infraestructura vial

### Infraestructura vial

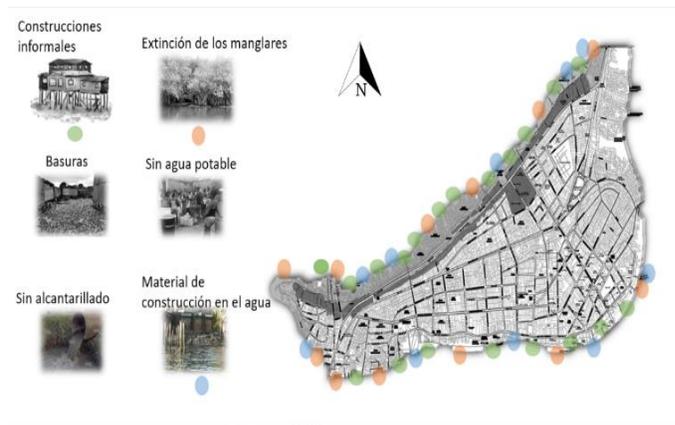


Nota: Plano tomado de <https://snazzymaps.com/>. Elaboración propia para identificar la infraestructura vial

- Deficiencia de espacio público, falta de sectores recreativos.
- Vías congestionadas por alto número de motocicletas, vías fluviales afectadas por contaminación.

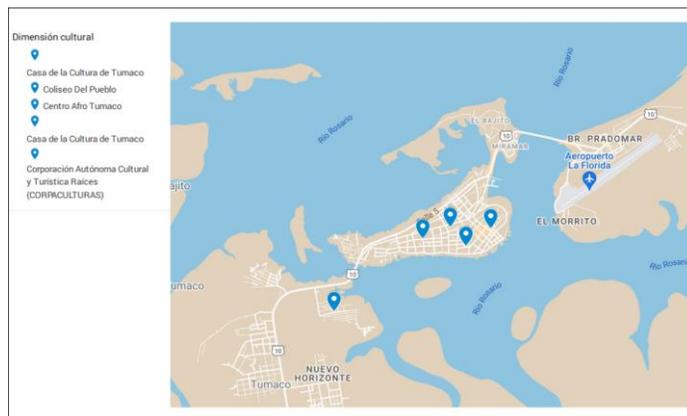
### Dimensión cultural

Imagen 16 Construcciones informales palafíticas



Nota: imagen adaptada Plano tomado de <https://snazzymaps.com/>. Elaboración propia para identificar construcciones informales palafíticas

Imagen 17 Zona de equipamientos patrimoniales



Nota: Plano tomado de <https://snazzymaps.com/>. Elaboración propia para identificar los equipamientos patrimoniales de la zona

En la isla de Tumaco encontramos tres festividades importantes:

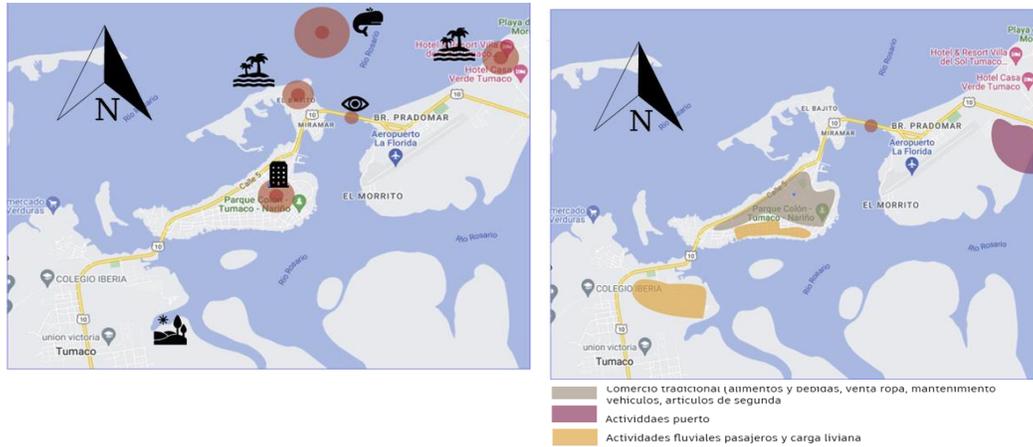
Carnaval del currulao 16 de feb

Carnaval del Fuego 11 de jul

Cumpleaños de la isla de Tumaco 30 de noviembre

**Dimensión económica**

*Imagen 18 Actividades económicas*



Nota: Imagen adaptada de <https://snazzymaps.com/>. para identificar las diferentes actividades económicas de la isla

*Imagen 19 Sistema de transporte*



Nota: Plano tomado de <https://snazzymaps.com/>. editada para señalar el sistema de transporte. elaboración propia

Imagen 20 Consolidado de la dimensión económica



Nota: Plano tomado de <https://snazzymaps.com/>. elaboración propia

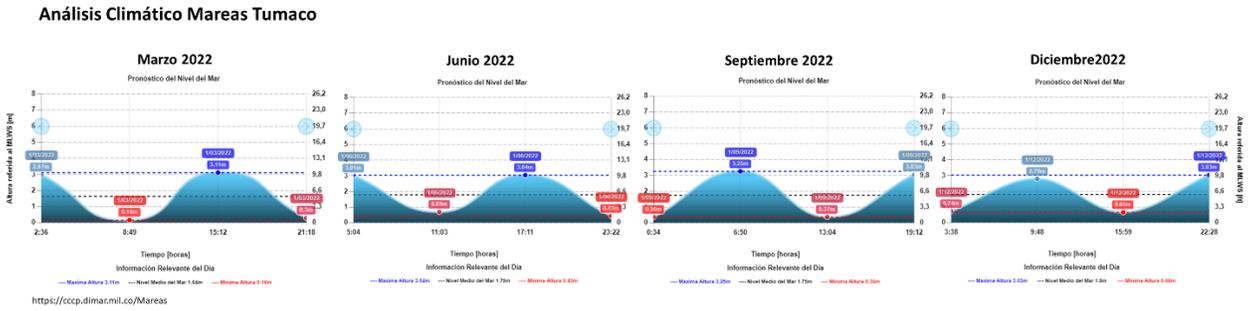
- La economía interna de la isla se basa en comercio al por menor con actividades para proveer productos y servicios básicos de la población.
- Los medios de transporte automotores congestionan las pequeñas calles de la isla
- El ingreso óptimo es por avión, pero contrasta con costos elevados que la mayoría de la población no puede acceder
- El turismo relacionado con actividades ecológicas tiene proyección, pero no cuentan con infraestructura necesaria para aprovechar esta ventaja.

### Análisis climáticos

#### **Mareas**

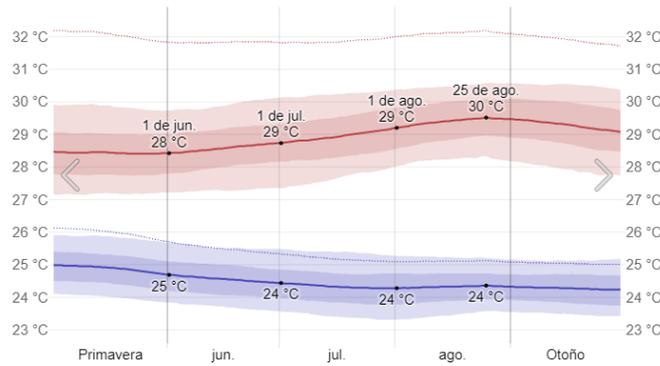
Tumaco por estar ubicado en el pacífico se ve afectado por las mareas, las cuales se clasifican en pleamar y bajamar, este fenómeno ocurre aproximadamente cada 12 horas en el cual el nivel del mar puede variar hasta 32 metros aproximadamente, para este análisis se tomaron los pronósticos de mareas (<https://cccp.dimar.mil.co/Mareas>) de los meses de marzo, junio, septiembre y diciembre del año 2022, en el cual nos arrojó como resultado un mínimo de marea de 0.36 metros y un máximo de 3.25 metros.

Figura 5 análisis climático de mareas en Tumaco



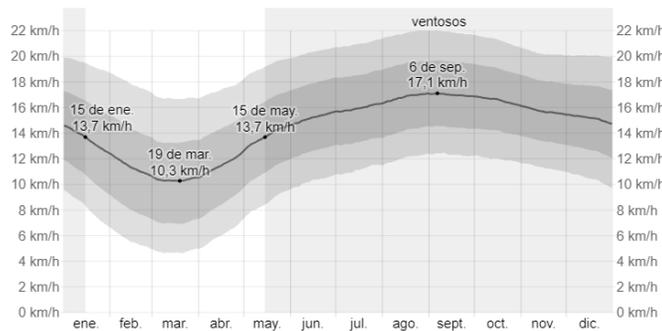
Nota: Imagen tomada de <https://cccp.dimar.mil.co/mareas>

Figura 6 Temperatura máxima y mínima



Nota: <https://es.weatherspark.com/y/20041/Clima-promedio-en-Tumaco-Colombia-durante-todo-el-a%C3%B1o>

Figura 7 Velocidad promedio del viento

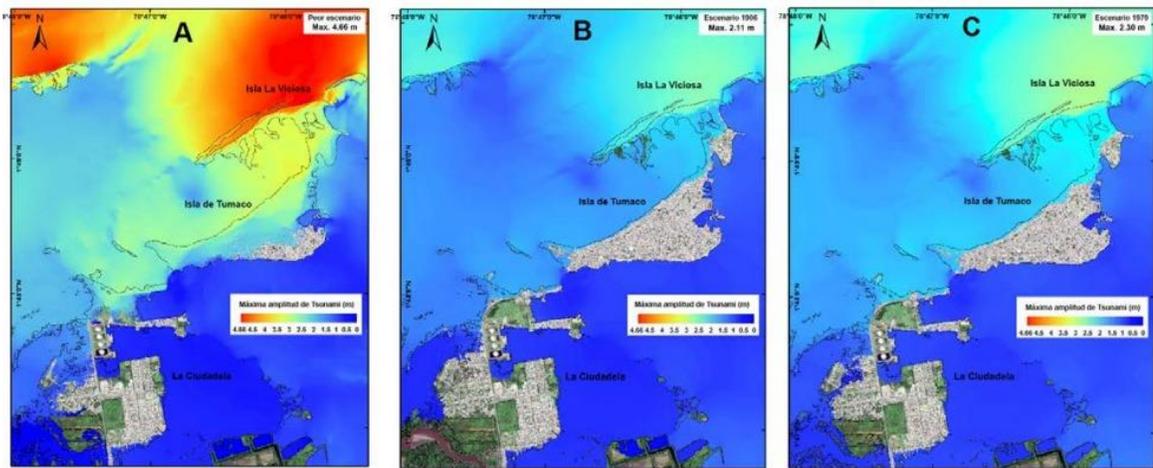


Nota: <https://es.weatherspark.com/y/20041/Clima-promedio-en-Tumaco-Colombia-durante-todo-el-a%C3%B1o>

**Escenario de Inundación por tsunami Tumaco**

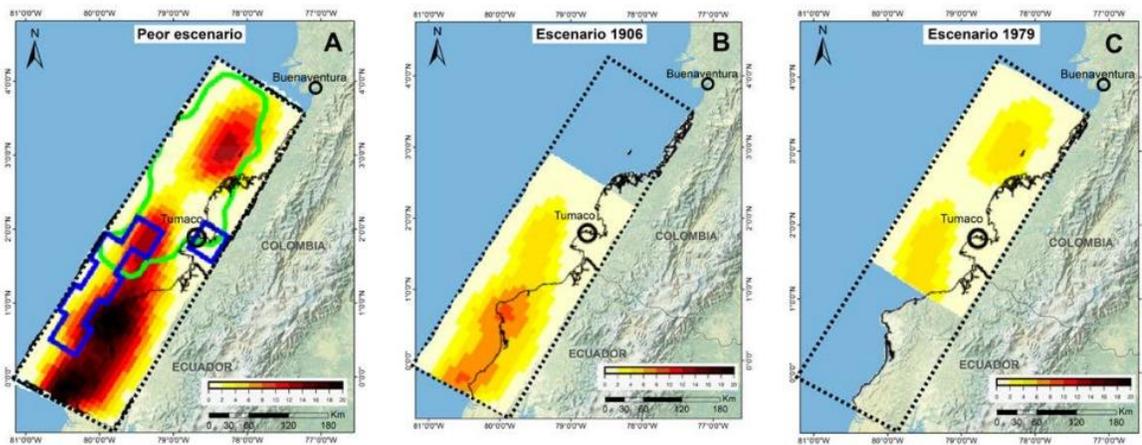
Según los estudios realizados por la Dirección General Marítima (Dimar) y sus proyecciones es un eventual tsunami han proyectado un escenario crítico donde se toma como base las inundaciones producidas en los años 1906 y 1979 arrojando como resultado una inundación de más del 80% de la isla de Tumaco

Imagen 21 Proyección de inundaciones tsunami



Nota: imagen tomada de Compilación Oceanográfica de la Cuenca Pacífica Colombiana II / <https://cecolodigital.dimar.mil.co/2687/>

Imagen 22 Escenario crítico sísmico



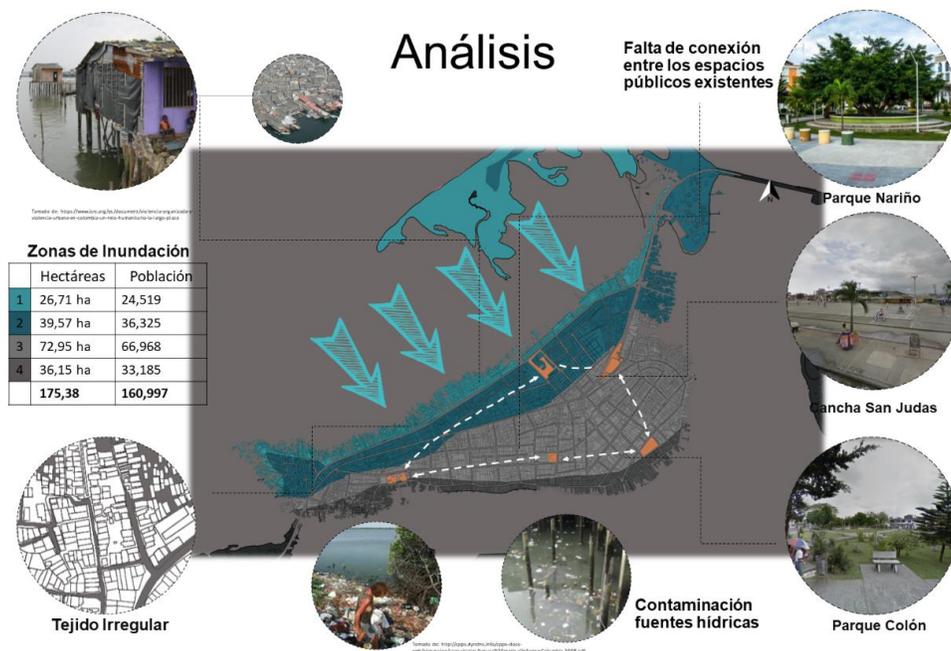
Nota: Escenarios basados en el modelo de déficit de deslizamiento considerados. (Fuente: Poveda y Pulido. 2019)

Tabla 2 Especies de manglares del pacifico colombiano

Familia	Especie	Nombre común
Rhizophoraceae	Rhizophora mangle	Mangle rojo
	Rhizophora harrisonii	Mangle rojo
	Rhizophora racemosa	Mangle colorado
Avicenniaceae	Avicennia geminans	Mangle negro, mangle iguanero, mangle salado y mangle pelaojo
Combretaceae	Laguncularia racemosa	Mangle blanco y mangle amarillo
	Conocarpus erecta	Zaragoza, jeli, manglillo y botón
Cesalpinaceae	Mora oleifera	Nato
Theaceae	Pellicera rhizophorae	Mangle piñuelo

Nota: adaptada de Compilación Oceanográfica de la Cuenca Pacífica Colombiana II / <https://cecoldodigital.dimar.mil.co/2687/>

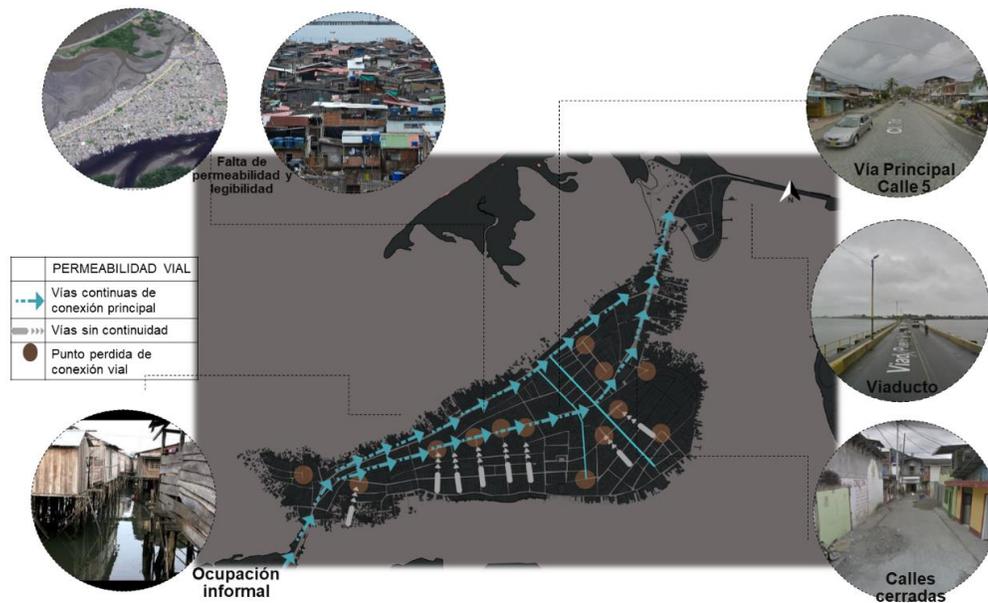
Imagen 23 Análisis urbano de la isla



Nota: en esta figura se representa el análisis urbano de la isla. Elaboración propia

Como se observa en la figura 4 la Isla de Tumaco se divide en 4 zonas de inundación de las cuales la 1 y 2 son las de mayor afectación con 66.28 hectáreas con una población afectada de 60.844 habitantes y las zonas menos inundables 3 y 4 corresponden a 109.1 hectáreas con una población de 100.153 habitantes; así mismo se evidencio la falta de espacios públicos acordes con el nivel de población, ya que solo cuenta con 5 zonas visibles de no más de 50 m<sup>2</sup>, por otra parte el problema de vertimientos de residuos sólidos en las fuentes hídricas viene contaminando el borde costero de la isla y posterior desembocadura al mar.

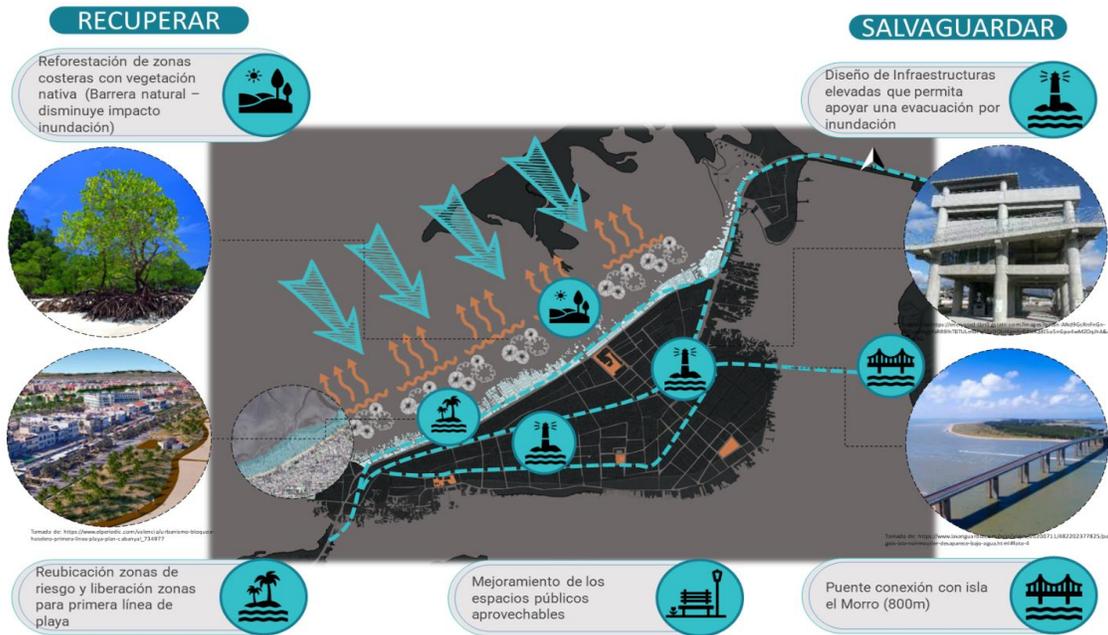
Imagen 24 Análisis vial



Nota: se representa las vías de la isla. Elaboración propia

Como se observa en la figura 5 la Isla de Tumaco cuenta con dos vías principales (calle 5 y Calle 8 Av. ferrocarril) que conectan a la parte continental con la isla el morro a través del viaducto en la cual se llegue al aeropuerto y puerto de Tumaco, las demás vías son poco permeables, las calles que conectan la zona norte de la isla con el mar están congestionadas por viviendas palafíticas, las calles internas no cuentan con noveles diferenciadores con los andenes, así mismo se evidencia el mal estado de las vías.

Imagen 25 Recuperación y salvaguardar



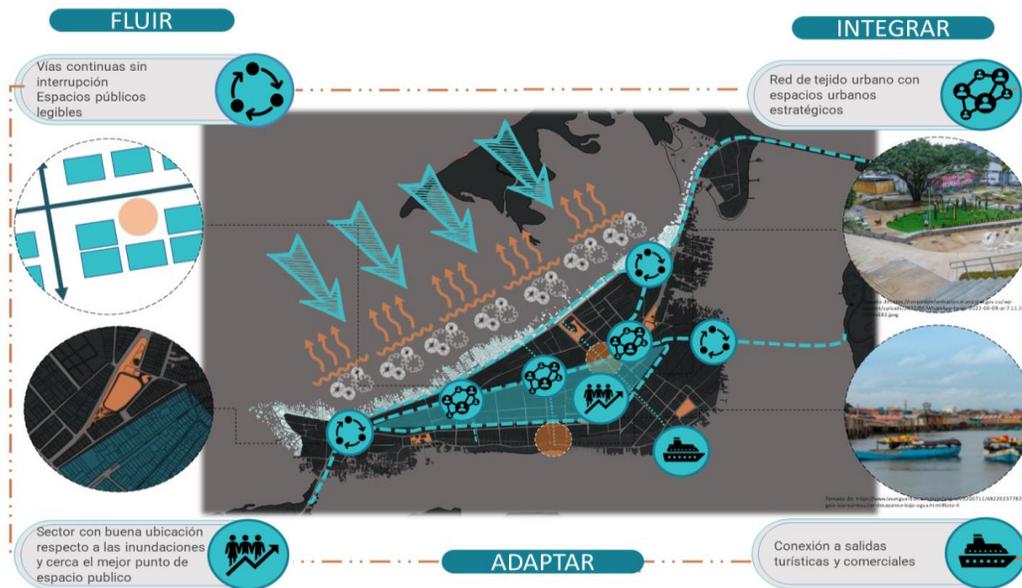
Nota: En la imagen se representan las estrategias para la recuperación y salvaguardar la isla. Elaboración propia

Con el fin de contribuir a la reactivación ambiental y conexión social se proponen 5 estrategias de proyección urbana así:

1. Recuperar: con esta estrategia se pretende atacar dos vertientes, la primera es la reforestación de especies nativas del sector costero como lo es el manglar, así mismo esta reforestación contribuye a formar una barrera natural contra las inundaciones, ya que dispersa el impacto de las inundaciones.
2. Salvaguardar: esta estrategia está dirigida a la proyección de estructuras que contemplen el concepto de evacuación vertical en su diseño, esto permitirá que los pobladores puedan refugiarse de forma transitoria en una posible inundación y así salvaguardar sus vidas.
3. Fluir: con la fluidez se pretende completar el trazado vial el cual estará inconcluso por la informalidad de su urbanismo, por lo cual se debe generar vías y senderos peatonales que contribuyan a la optimización de tiempo y mejoramiento de los espacios públicos.
4. Integrar: al proponerse una red de espacios urbanos se pretende integrar a la población con actividades cotidianas como el caminar de un punto A un punto B brindando la opción de interactuar con elementos urbanísticos que permitan la integración social

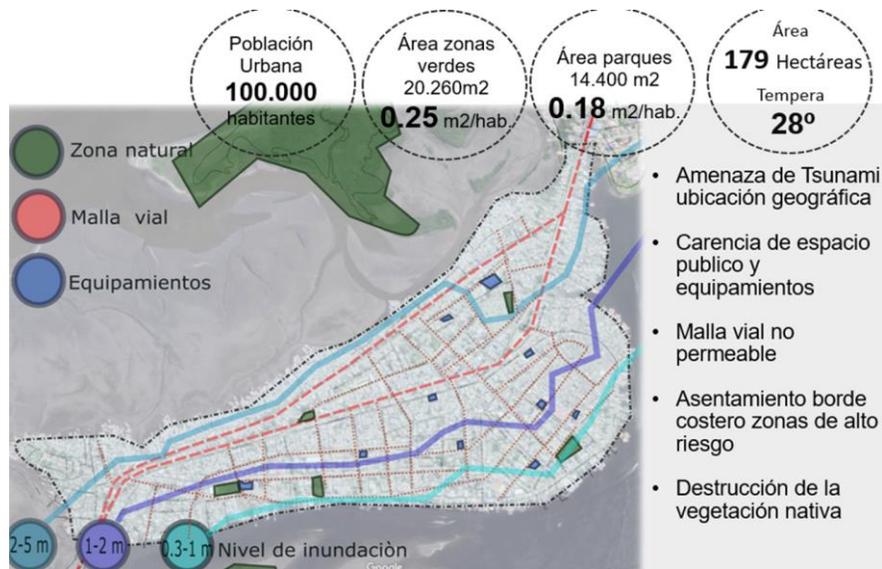
- Adaptar: la adaptación nos permitirá dar inicio a una nueva era de proyectos urbanos y arquitectónicos que no solo contemplen las necesidades de la población si no que se enfoquen a diseños sostenibles y enmarcados en las variaciones derivadas del cambio climático.

Imagen 26 Fluir, integrar y adaptar



Nota: en la imagen se representa la articulación de fluir, integrar y adaptar. Elaboración propia

Imagen 27 Análisis urbano



**DOFA**

**Fortalezas**

Comunidad unida culturalmente por sus raíces e idiosincrasia de gran valor para la toma de decisiones en futuros proyectos urbanos.

Grandes fuentes de recursos naturales utilizables en la construcción como la madera, arena y gravas.

Identidad en sus técnicas de construcción tradicional como el palafito que pueden ser aprovechadas como patrimonio de la región.

Por la alta densidad poblacional se dispone de mano de obra en abundancia.

**Debilidades**

Los espacios naturales como el mar y los ríos, no están contemplados actualmente en acciones de integración y conexión.

Trama urbana confusa y discontinua, falta de senderos naturales, caminos peatonales, vías para bicicletas, sus avenidas y calles de acceso no son permeables.

Falta de armonía urbano-arquitectónica, edificaciones con impacto negativo costero ambiental, no existe una relación amigable entre tierra y mar.

Vías peatonales y vehiculares al mismo nivel.

Zonas de recreación e integración no proporcional a sus habitantes.

**Amenazas**

Por su ubicación geográfica aumenta el impacto por desastres naturales como Tsunamis, Terremotos e inundaciones.

Crecimiento urbano desordenado.

Por la alta densificación se ha deforestado y perdido la barrera natural – manglar.

Contaminación de las fuentes hídricas (mar y río).

**Oportunidades**

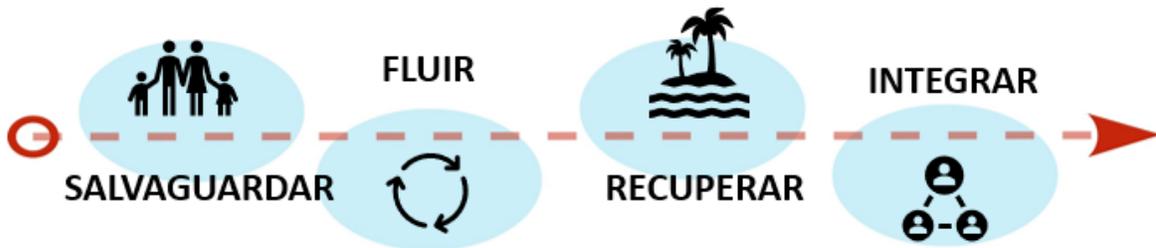
Gran potencial para la reconstrucción del sistema ecológico y así integrarlo con actividades ecoturísticas de la región para aumentar su economía.

Alto flujo turístico que se puede beneficiar al implementar proyectos urbanísticos.

**Estrategias y Lineamientos**

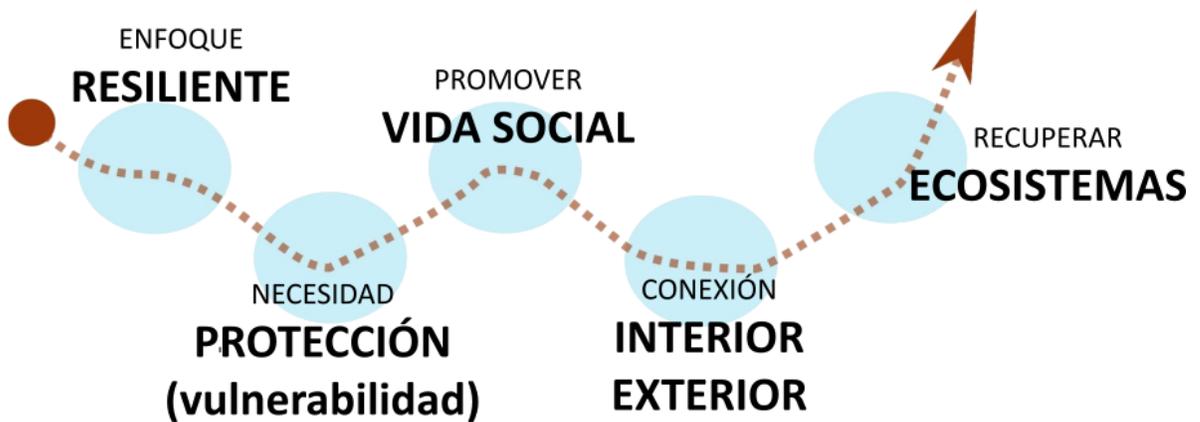
Como resultado de los análisis se plantean las siguientes estrategias y lineamientos de diseño

*Figura 8 Estrategias*



Nota: representar las estrategias de la articulación en fluir, integrar y adaptar en la isla

*Figura 9 Lineamientos de diseño*



Nota: representa los lineamientos de diseño. Elaboración propia

**Análisis urbano /arquitectónico**

***Implantación***

**Geometría**

La geometría de la isla de Tumaco está compuesta de 37 barrios, con dos vías principales; está fomentada en la cuadrícula

*Imagen 28 Geometría*

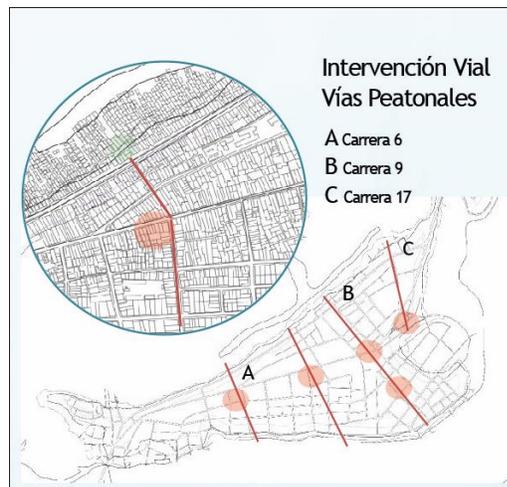


Nota: Se representa la geometría de la isla. Elaboración propia

**Intervención Vial**

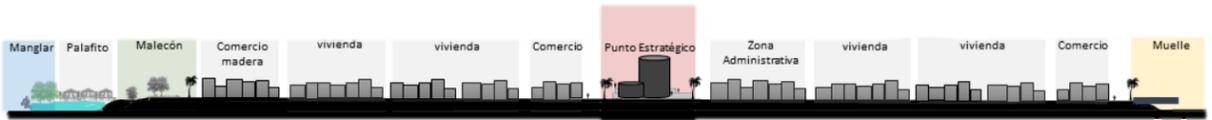
Se proyecta una intervención vial en las carreras 6, 9 y 17 las cuales darán preferencia al peatón y generarán corredores permeables y directos entre los diferentes puntos de la red.

*Imagen 29 Intervención vial*



### Línea de tierra

Imagen 30 Proyección perfil costero y urbano



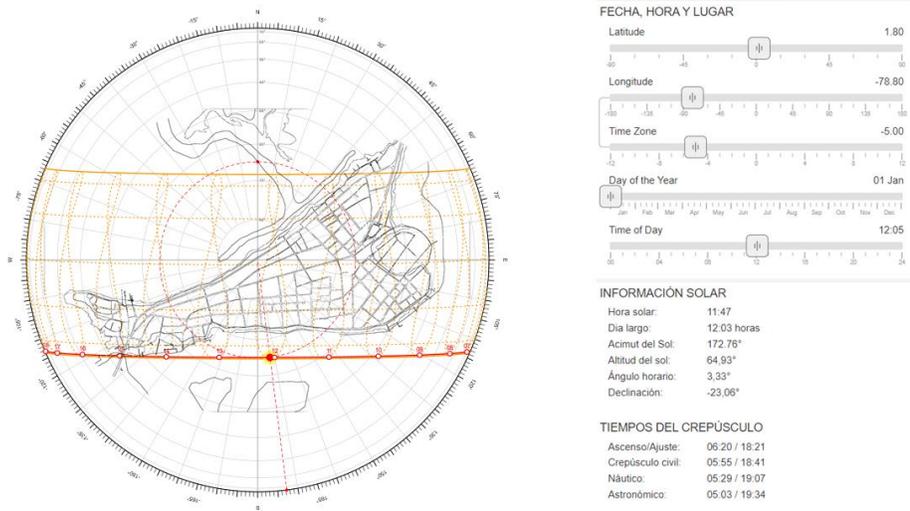
Nota: es la proyección perfil costero y urbano. Elaboración propia

### Bioclimática

#### Asoleación e impacto solar

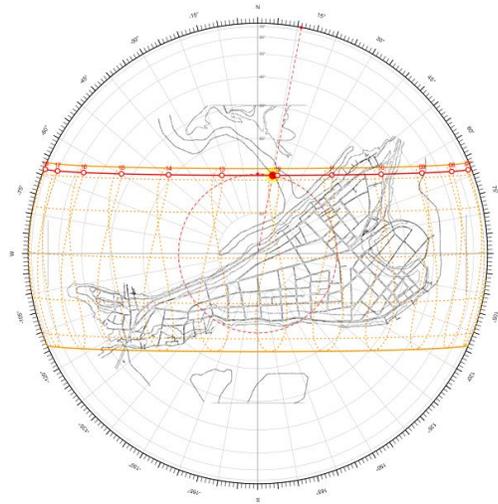
En este diagrama se muestra o mapea la cúpula del cielo sobre un gráfico rectangular (la isla de Tumaco). Luego, la posición y la trayectoria del Sol se proyectan en el diagrama está ubicado en el mes diciembre en una latitud 180 grados, y una longitud de 45 grados.

Imagen 31 Asoleación de la isla en febrero



Nota: Representa la Asoleación de la isla en febrero. Elaboración de <https://andrewmarsh.com/software/>

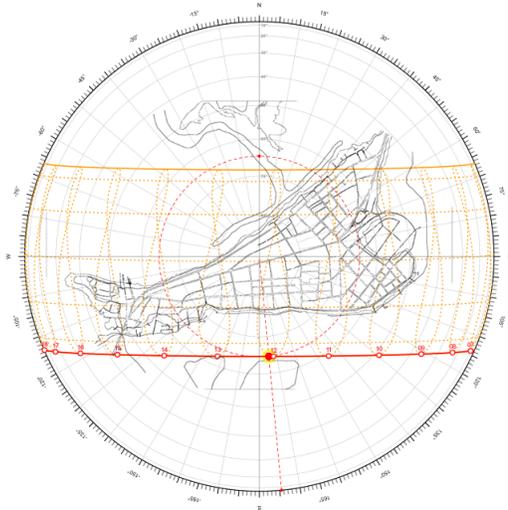
Imagen 32 Asolación de la isla en junio



FECHA, HORA Y LUGAR	
Latitude	1.80
Longitude	-78.80
Time Zone	-5.00
Day of the Year	14 Jul
Time of Day	12:05
INFORMACIÓN SOLAR	
Hora solar:	11:44
Día largo:	12:13 horas
Acimut del Sol:	11,14°
Altitud del sol:	69,93°
Ángulo horario:	4,06°
Declinación:	21,64°
TIEMPOS DEL CREPÚSCULO	
Ascenso/Ajuste:	06:15 / 18:27
Crepúsculo civil:	05:53 / 18:50
Náutico:	05:28 / 19:16
Astronómico:	05:00 / 19:42

Nota: Representa la Asolación de la isla en junio. Elaboración de <https://andrewmarsh.com/software/>

Imagen 33 Asolación de octubre



FECHA, HORA Y LUGAR	
Latitude	1.80
Longitude	-78.80
Time Zone	-5.00
Day of the Year	25 Dec
Time of Day	12:05
INFORMACIÓN SOLAR	
Hora solar:	11:52
Día largo:	12:12 horas
Acimut del Sol:	175,95°
Altitud del sol:	64,71°
Ángulo horario:	1,88°
Declinación:	-23,43°
TIEMPOS DEL CREPÚSCULO	
Ascenso/Ajuste:	06:12 / 18:13
Crepúsculo civil:	05:49 / 18:35
Náutico:	05:23 / 19:02
Astronómico:	04:57 / 19:28

Nota: Representa la Asoleación de la isla en octubre. Elaboración de <https://andrewmarsh.com/software/>

### Nuevas tecnologías

#### Tetrápodos

Son llamados Tetrápodos, es una estructura de hormigón con forma de tetraedro estilizado, que, gracias a su capacidad de intrincarse con figuras análogas y a su estabilidad geométrica, al reposar siempre sobre tres pies en un equilibrio muy estable, se ha empleado en obras civiles (particularmente en la construcción de rompeolas)

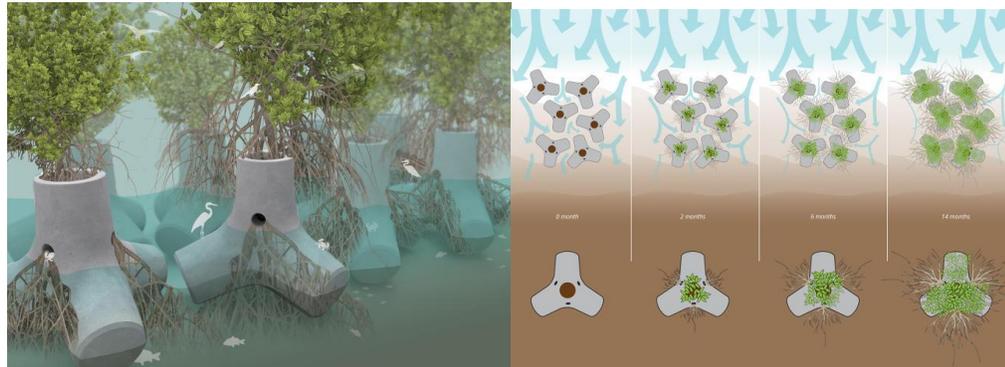
*Imagen 34 Tetrápodos*



Nota: imagen tomada de [https://es.123rf.com/photo\\_28217169\\_rompeolas-de-tetr%C3%A1podos-en-la-costa-atl%C3%A1ntica-de-madeira-portugal.html](https://es.123rf.com/photo_28217169_rompeolas-de-tetr%C3%A1podos-en-la-costa-atl%C3%A1ntica-de-madeira-portugal.html)

Teniendo como base la propuesta del diseñador Sheng-Hung Lee; los árboles de mangle, que pueden crecer en agua salobre a lo largo de las costas, son una defensa natural, ayudando a proteger y construir playas como arena y hojas de captura raíces de los árboles. Pero el aumento de los mares está haciendo más difícil para los jóvenes manglares establecer raíces.

Imagen 35 Siembra de manglares por medio de los tetrápodos

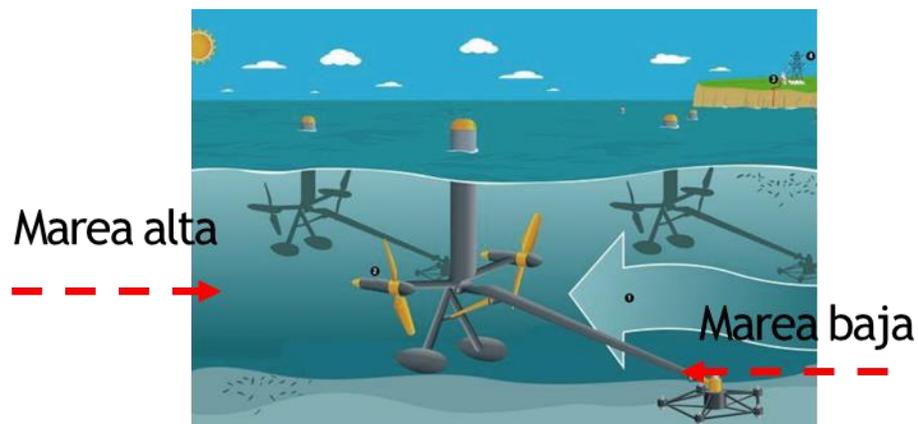


Nota: tomado de [www.forestalmaderero.com/articulos/item/disenan-macetas-para-bosques-de-manglares.html](http://www.forestalmaderero.com/articulos/item/disenan-macetas-para-bosques-de-manglares.html)<https://>

### Mareomotriz

Las mareas son movimientos oscilatorios del nivel del mar debido a las fuerzas de atracción gravitacional que la luna y el sol ejercen sobre las partículas líquidas de los océanos. La energía mareomotriz es la que se obtiene aprovechando las mareas de los océanos. La energía mecánica producida por las mareas es llevada a un alternador para producir energía eléctrica.

Imagen 36 Funcionamiento de una mareomotriz

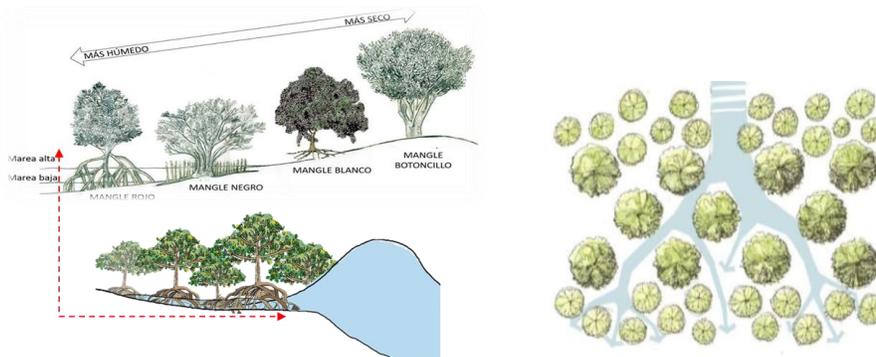


Nota: Imagen toda de <https://www.ecologiaverde.com/energia-mareomotriz-ventajas-y-desventajas-2802.html>

### Materiales y técnicas

Se propone sembrar el manglar rojo; ya que, es una especie que se adapta a ambientes salinos y tolera mayor salinidad que los otros mangles y sirve de refugio a animales terrestres y acuáticos. Tiene múltiples usos desde maderable, medicinal, curtiente, para construcción y melíferas.

Imagen 37 tipos de manglares para el océano pacifico



Nota: imagen tomada de [https://www.google.com/search?q=manglares&tbn=isch&hl=es-419&chips=q:manglares,g\\_1:dibujo:1EpHwXM29BU%3D&rlz=1C1CHBD\\_esCO996CO996&sa=X&ved=2ahUKewi82b3H\\_cr-AhXs](https://www.google.com/search?q=manglares&tbn=isch&hl=es-419&chips=q:manglares,g_1:dibujo:1EpHwXM29BU%3D&rlz=1C1CHBD_esCO996CO996&sa=X&ved=2ahUKewi82b3H_cr-AhXs)

### Propuesta intervención

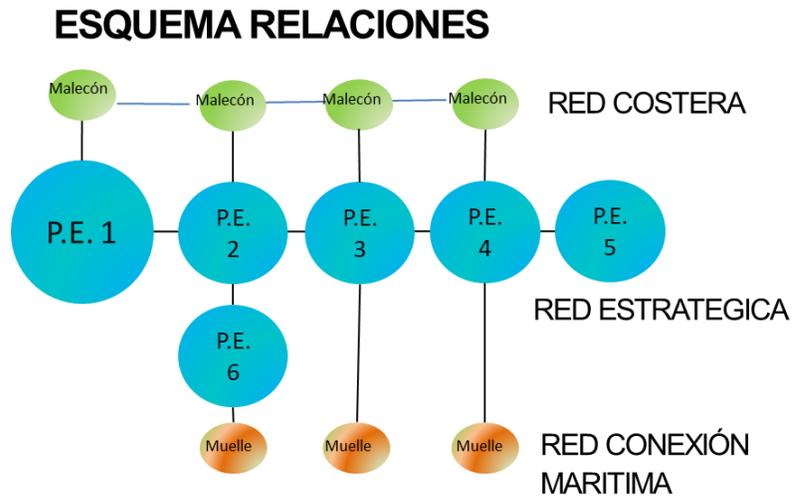
A partir de la red estratégica de salvaguardamiento se plantean conexiones peatonales entre la red costera de malecones y la red conexión marítima propuesta a través de los muelles, esto generará un mejoramiento en las conexiones urbanas existentes, permitiendo que las zonas de acceso sean permeables y mejoren la movilidad y le den prioridad al peatón. Esta red principal contará con plazas y puntos de encuentro para que la población, así mismo la percepción de seguridad al estar dotados de equipamientos de diferentes usos como lo son zonas deportivas, culturales, gastronómicas y de comercio local generando una gran actividad en la isla.

### Programa

Es la distribución que se propuso, estratégicamente, pensando en una mejor distribución para el salvaguardamiento de las personas que viven en la isla. Teniendo una conexión entre la red costera y la red marítima.

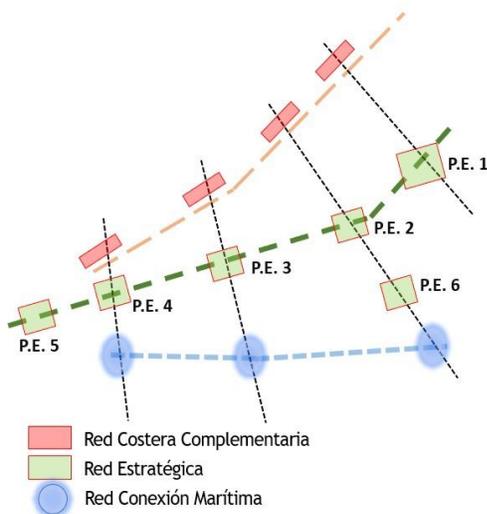
**Esquema de relaciones**

Figura 10 Esquema de relaciones



Nota: Esta figura muestra el esquema de relaciones que se va a proponer. Elaboración propia

Figura 11 Esquema de relaciones 2



## Red de espacios urbanos estratégicos en la isla de Tumaco - Nariño

70

Propuesta de seis puntos estratégicos demarcados como lo muestra la imagen (P.E.); cuyo fin es la integración de la isla, acompañado de una de las vías principales que atraviesa de norte a sur en la isla.

### Programa Urbano

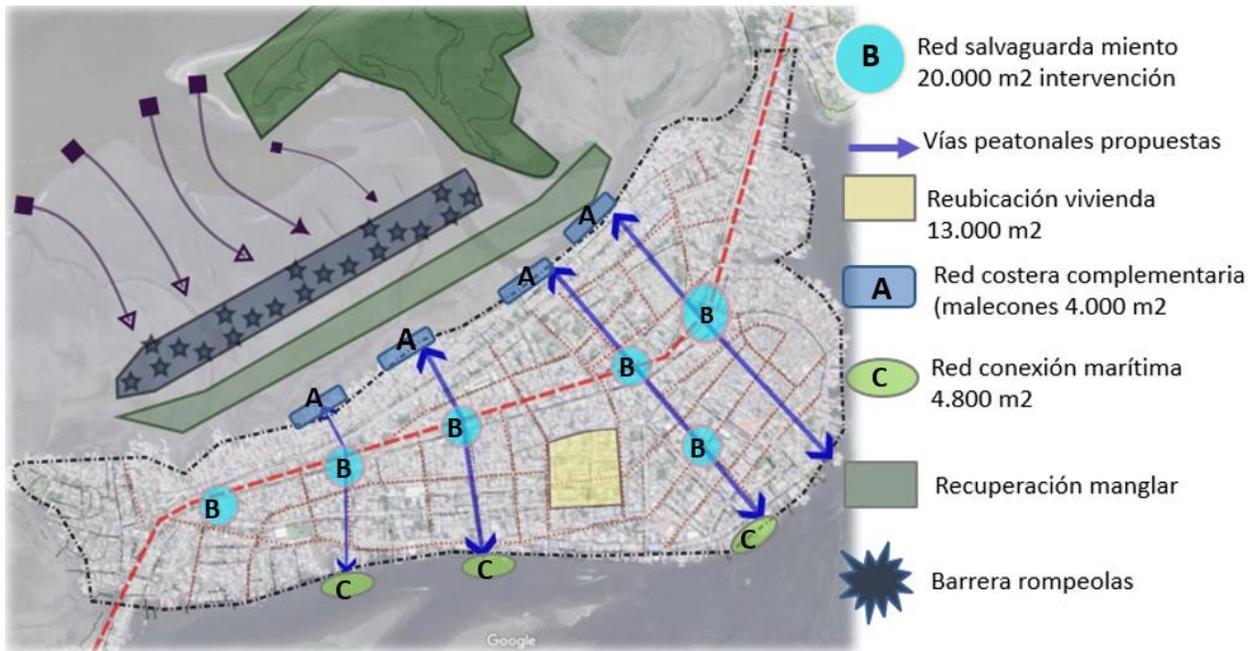
Tabla 3 Programa urbano

ZONAS		AREA m2	ZONAS	AREA m2
Red Estratégica Principal	Punto urbano salvaguardamiento 1	4.800	Zona Verde	555
			zona de evacuacion	2.000
			Zona recreacion Pasiva	600
			Punto sanitario	45
			zona deportiva	900
			circulacion	700
	Punto urbano salvaguardamiento 2	3.000	Zona Verde	600
			zona de evacuacion	1.500
			Comercio tradicional	375
			Punto sanitario	25
			circulacion	500
	Punto urbano salvaguardamiento 3	3.000	Zona Verde	600
			zona de evacuacion	1.500
			Zona recreacion Pasiva	375
			Punto sanitario	25
	Punto urbano salvaguardamiento 4	3.200	circulacion	500
			Zona Verde	600
			zona de evacuacion	1.500
			zona cultural	375
	Punto urbano salvaguardamiento 5	3.000	Punto sanitario	25
			circulacion	500
			Zona Verde	600
			zona de evacuacion	1.500
			Mirador	375
Punto urbano salvaguardamiento 6	3.000	circulacion	25	
		Punto sanitario	500	
		Zona Verde	600	
		zona de evacuacion	1.500	
		Mirador	375	
<b>SUBTOTAL</b>		<b>20.000</b>		<b>19.800</b>
Red costera complementaria	Malecon 1	1.200	Recorrido peatonal	600
			zonas pasivas	400
			area comercio	200
	Malecon 2	1.200	Recorrido peatonal	600
			zonas pasivas	400
			area comercio	200
	Malecon 3	1.200	Recorrido peatonal	600
			zonas pasivas	400
			area comercio	200
	Malecon 4	1.200	Recorrido peatonal	600
			zonas pasivas	400
			area comercio	200
	<b>SUBTOTAL</b>		<b>4.800</b>	
Red conexión marítima	Muelle 1	1.200		1.200
	Muelle 2	1.200		1.200
	Muelle 3	1.200		1.200
	<b>SUBTOTAL</b>		<b>3.600</b>	
<b>TOTAL</b>		<b>28.400</b>		<b>28.200</b>

**Propuesta**

En la propuesta de diseño queremos conectar las vías de una manera más permeable, con una comunicación continua ayudando a la comunicación urbana y peatonal, por medio de andenes en adoquín que ayuden al transeúnte en un recorrido a pie sea con más tranquilidad, en los puntos A se evidencia unos puntos estratégicos que nos ayuden a comunicar el mar con la isla, por medio de malecones turísticos, con mobiliarios que potencialicen las zonas turísticas, por medio del comercio como por ejemplo restaurantes, bares, heladerías, zonas con bancas y máquinas de ejercicio, con el fin de tener lugares amables para el peatón, pensando el que la zona es turística y se pueden fortalecer estos sectores para darle un dinamismo a la isla volviéndola más legible y permeable.

Imagen 38 Propuesta



Los puntos B estarán conectados a los malecones y a las nuevas propuestas viales utilizando este eje vial integrando y conectando toda la isla y así garantizar una fluidez más continua en la isla.

En los puntos B la intención de diseño es proponer varias infraestructuras elevadas que permitan salvaguardar a las personas en un desastre natural, además se pueden utilizar como

escenarios de encuentro dotados de mobiliario urbano para la integración social y cultural promoviendo dichos puntos garantizando que el diario vivir los identifiquen y tengan una apropiación de estructura y un conocimiento de puntos de encuentro en alguna situación de desastre ambiental o puntos de apoyo para la comunidad y turistas.

Se propone otra vía de conexión de la isla de Tumaco y la isla el morro por el costado oriente, teniendo un puente con una distancia aproximada de 1 kilómetro sobre el mar. Con el fin de poder conectar y evacuar de una manera más ágil en caso de un desastre natural y a su vez tenga una segunda vía alterna para la comunicación de Nariño, Tumaco, la isla de Tumaco en la isla el Morro.

Recuperación del manglar, por medio de la reforestación, utilizando la especie nativa de la zona; por medio de malecones y puntos estratégicos de la isla, se pretende tener una permeabilidad, flexibilidad y versatilidad. Con una adaptación de la isla a los impactos ambientales por el cambio climático y la alerta constante de tsunamis en la isla, con el fin de salvaguardar a las personas de la isla.

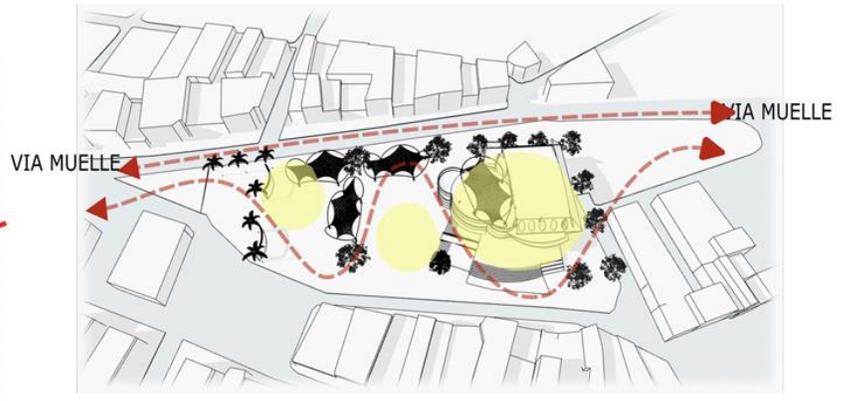
Para el proyecto es fundamental la siembra de manglares ya que estos actúan como una barrera protectora entre el agua y la tierra, previniendo la erosión de las costas y reduciendo el efecto de oleajes y marejadas, especialmente durante eventos climáticos extremos. Son un escudo poderoso contra tormentas, huracanes y tsunamis.

Los mangles son árboles de la familia de las rizofóreas cuyas ramas, largas y extendidas, dan unos vástagos que descienden hasta tocar el suelo y arraigar en él. Son propios de los países tropicales y las hojas, frutos y corteza se emplean en sitios donde se curten y trabajan las pieles.

Imagen 39 Propuesta en planta

## PROPUESTA

PE. 1 Área 4.800 m<sup>2</sup> - Punto estratégico Principal Capacidad proyectada 10.000 personas



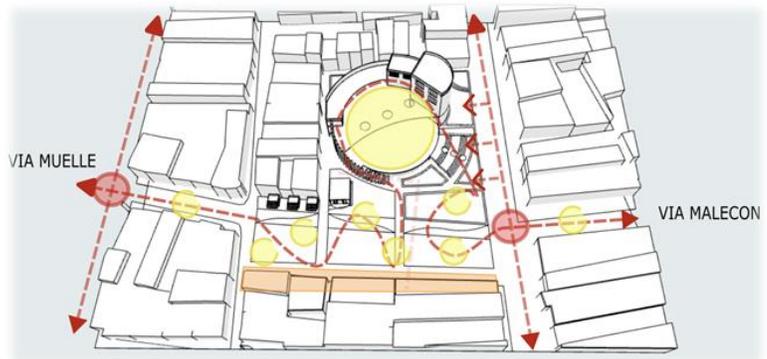
### 6 PUNTOS SALVAGUARDAMIENTO

Área 3.000 m<sup>2</sup> c/u Capacidad emergencia

6.000 personas por cada punto – Total 30.000

#### EQUIPAMIENTOS:

1. BLIOTECA
2. CULTURAL
3. DEPORTIVO
4. SALUD
5. RECREATIVO



**PLANO PROPUESTA**

*Imagen 40 Plano de propuesta*

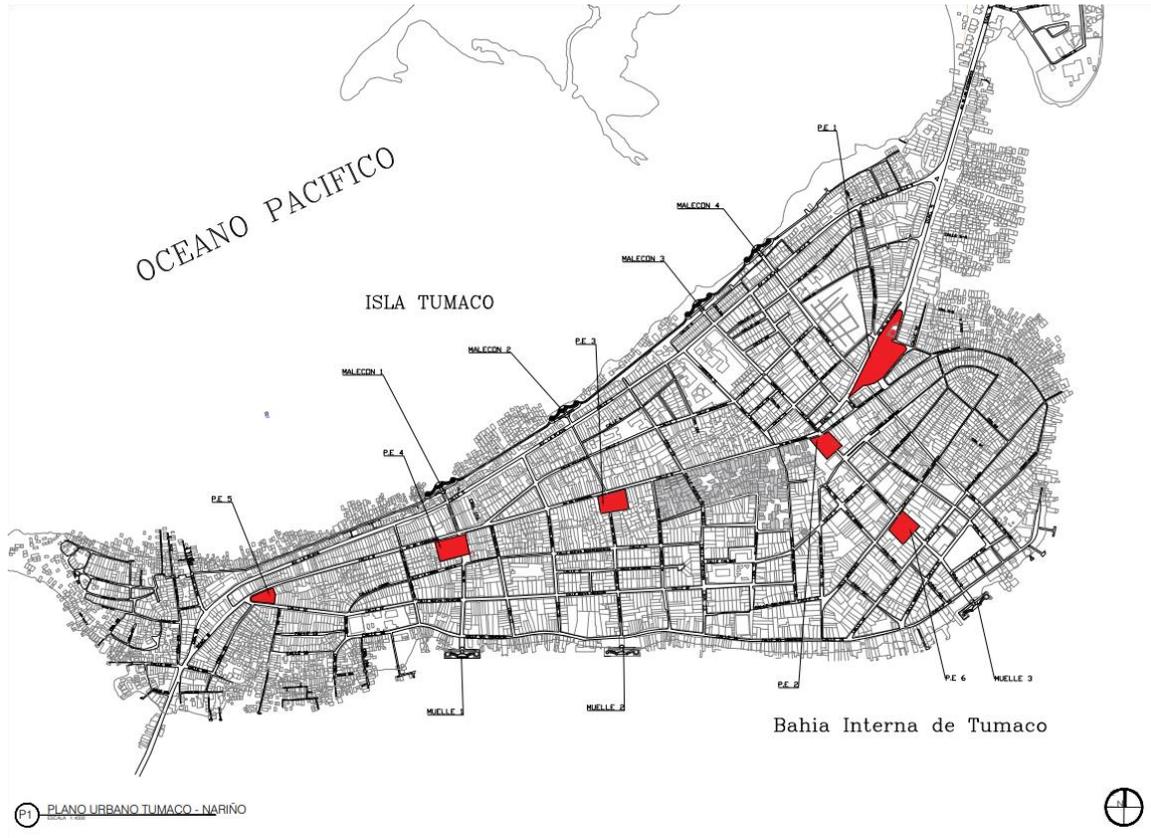
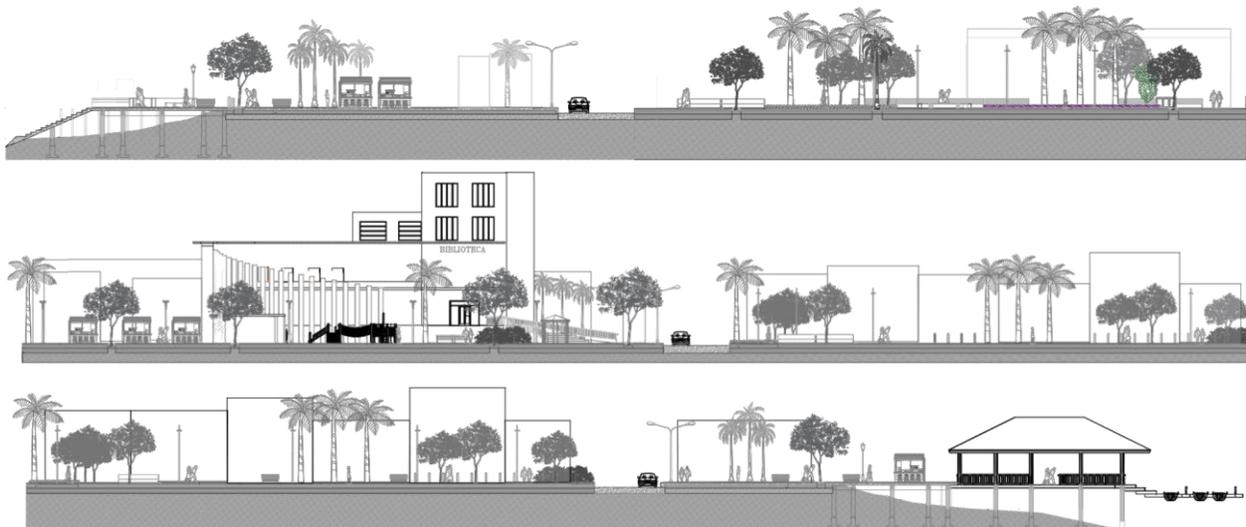


Imagen 41 Propuesta volumétrica sectorizada



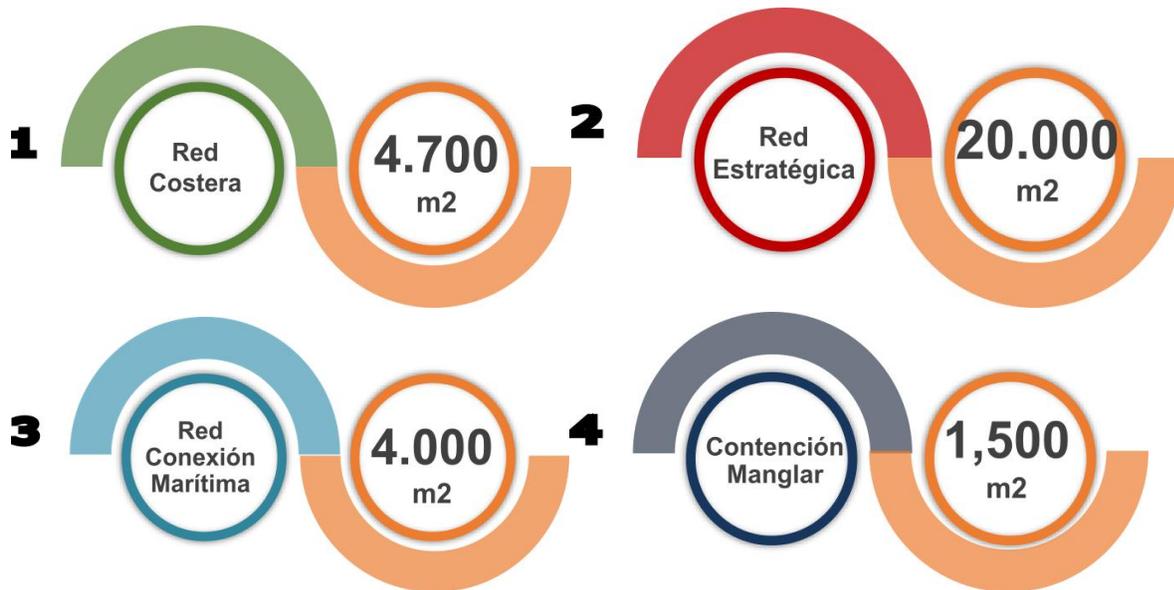
**Perfil urbano propuesto**

Imagen 42 Corte transversal de la isla; identificando el malecón, el punto estratégico y el muelle



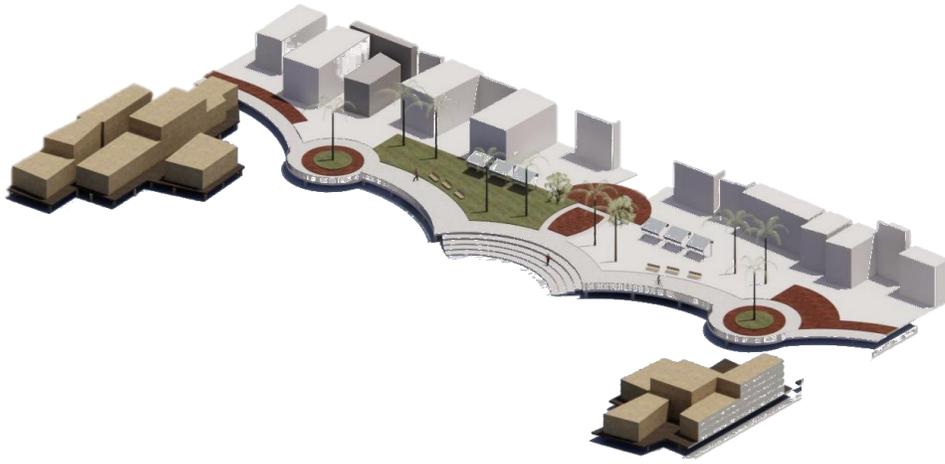
**FASES DE INTERVENCIÓN**

Figura 12 fases de intervención



1. **Red costera:** la primera fase contempla la red costera integrada por cuatro malecones con un área total de 4.700 m2. Se plantea la reubicación de las viviendas que serán trasladados por la intervención del proyecto, en estas se encuentra los tipos de vivienda palafito y vivienda convencional, se proyecta un área de densificación de 1.300 metros cuadrados.

Imagen 43 Propuesta de malecón en 3D



2.

Imagen 44 Propuesta de malecón con la integración del mar y plano en planta



### Red estratégica para salvaguardar

Compuesto por seis zonas con un área total de 20.000 m<sup>2</sup> la segunda medida de mitigación para minimizar los efectos de una inundación fue incluir dentro del diseño de los puntos estratégicos plataformas elevadas de salvaguarda miento que están distribuidas en seis puntos estratégicos de la isla.

Imagen 45 Propuesta del punto A2, fachadas principales nororiental



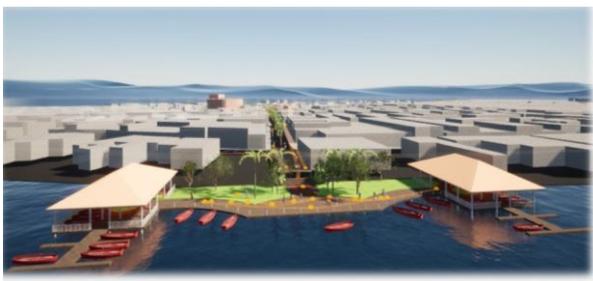
Imagen 46 Fachada lateral sur



### Red Conexión Marítima

La tercera fase está integrada por tres muelles con un área total de 4.000 m<sup>2</sup> conformando la red de conexión marítima.

Imagen 47 Red de conexión marítima

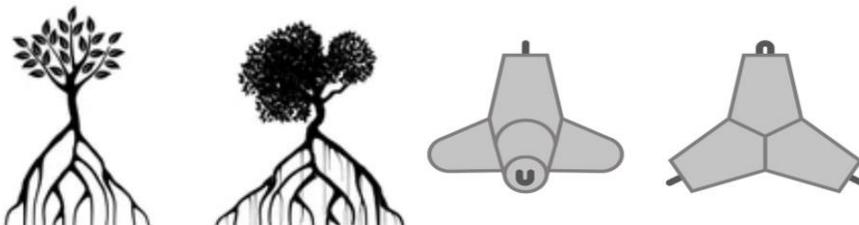
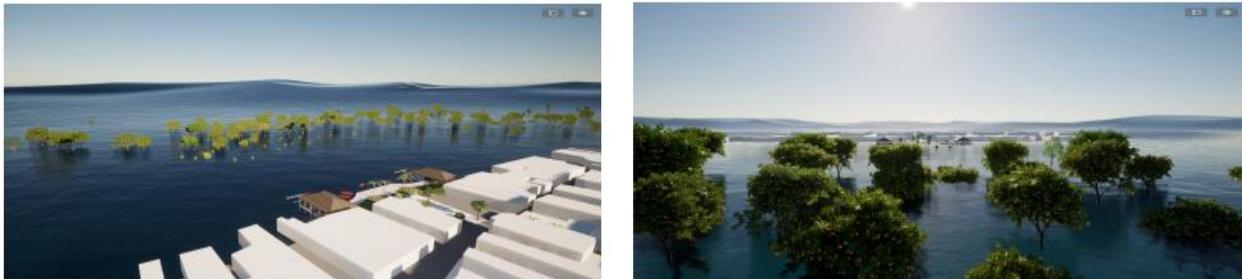


**Contención manglar**

Esta última etapa de contención está distribuida en los Tetrápodos y bosque costero manglar de mitigación los tetrápodos en concreto perforado constituyen una medida mitigación ante tsunamis e inundaciones representan una opción viable desde el punto de vista ambiental, ya que su implementación está de la mano con la reforestación del manglar.

Esta barrera de tetrápodos y bosque costero de mitigación manglar, conformará la línea de defensa de la isla de Tumaco ante la eventual inundación por un tsunami contribuyendo a minimizar las afectaciones que se derivan de este tipo de amenazas, estas estructuras deberán estar implantadas en promedio a unos 20 metros de la costa norte de la isla.

*Imagen 48 Contención con manglares*



**Vistas interiores:**

*Imagen 49 Vistas del interior*



**Conclusiones y recomendaciones**

Teniendo en cuenta que el 1,5% la población mundial habita zonas de alto riesgo por tsunamis, es de relevancia que al momento de diseñar proyectos urbanísticos se tenga en cuenta los efectos de las inundaciones como los tsunamis y considerando que el cambio climático a atenuado eventos naturales catastróficos afectando no solo las estructuras urbanas, si no lo más importante la vida humana que jamás se podrá reemplazar. razón por la cual se debe hacer una pauta en el camino y otorgarle la importancia que el tema merece.

según los conceptos abordados para la propuesta de diseño se evidencia que la Isla de Tumaco necesita una intervención inmediata para liberar espacios y así poder proteger a su población en una eventual inundación o evento catastrófico, así mismo la creación de la red de espacios urbanos estratégicos contribuirá a fortalecer la relación de sus habitantes con el mar, siendo este su corredor

natural y proveedor de alimentos, así mismo pretendemos recuperar los ecosistemas endémicos como el manglar.

De tal manera se propone diseñar una red que articule la isla por medio 6 de puntos estratégicos, 4 malecones y 3 muelles que estarán conectados por medio de una vía peatonal, potencializando los corredores viales, fomentando más permeabilidad y dinamismo. Para garantizar actividades diurnas y nocturnas teniendo en cuenta la legibilidad del sector.

Los 6 puntos estratégicos estarán situados en la vía principal calle 8° y cada uno contará con escaleras de acceso; cada punto tiene una altura de grada de 2 metros; teniendo en cuenta las cotas de inundación en el sector estarán articulados por rampas y elevadores. 2 entrepisos, con una altura de 4 metros cada piso, con la capacidad de albergar un total 46.000.000 personas distribuidas en un área total se Área 19.800 m<sup>2</sup>.

**Lista de Referencia o Bibliografía**

Angulo Guevara, María Emilse. (2020, mayo) Plan de desarrollo “Enamórate de Tumaco 2020-2023”, 2.7 Programa: gestión del riesgo de desastre. DOI <https://www.obsgestioneducativa.com/wp-content/uploads/2021/02/Tumaco.pdf>

Herrera, L. G., & Villegas, A. R. (2014). Diseño Urbano y Gestión de Riesgo. Medidas de Mitigación y Prevención para el caso de Tsunamis. *Provincia*, (32), 43-70.

“Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres PMGRD” Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de desastres CMGRD. 2016.  
[https://sanandresdetumacotarino.micolombiadigital.gov.co/sites/sanandresdetumacotarino/content/files/000777/38820\\_plan-municipal-para-la-gestion-de-riesgo-actualizadotumaco-2016-1.pdf](https://sanandresdetumacotarino.micolombiadigital.gov.co/sites/sanandresdetumacotarino/content/files/000777/38820_plan-municipal-para-la-gestion-de-riesgo-actualizadotumaco-2016-1.pdf)

Sánchez Escobar, Ronald Efrén y Puentes Galindo, Milton Gabriel. (2012). Estimación de la amenaza por tsunami en el municipio de San Andrés de Tumaco, Pacífico colombiano, utilizando información LIDAR. *Boletín Científico CIOH* (30). pp. 29-42. DOI <https://doi.org/10.26640/22159045.241>

Villagra, P. Herrmann, G. Quintana, C. Sepúlveda, R. (2016) El pensamiento resiliente y la planificación urbana en un entorno costero bajo riesgo de tsunami: el caso de Mehuín, Chile 1. *Revista de Geografía Norte Grande*, 55- 61. [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-34022016000200005](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34022016000200005)

WALKER, B. & SALT, D. Resilience thinking: sustaining ecosystems and people in a changing world. Washington: Island Press, 2006.

Carver, C. S., Scheier, M. F. & Weintraub, J. K. (1989). Assessing coping strategies: A theoretically based approach. *Journal of Personality and Social Psychology*, 56, 267-283.

Metzger, P., & Robert, J. (2013). Elementos de reflexión sobre la resiliencia urbana: usos criticables y aportes potenciales. *territorios*, (28), 21-40.

Segovia, O., & Jordán Fuchs, R. (2005). *Espacios públicos urbanos, pobreza y construcción social*. CEPAL.

Villagra, P., Herrmann, G., Quintana, C., & Sepúlveda, R. D. (2016). El pensamiento resiliente y la planificación urbana en un entorno costero bajo riesgo de tsunamis: el caso de Mehuín, Chile. *Revista de Geografía Norte Grande*, (64), 55-62.

ONU-Hábitat. (2011). Informe Mundial sobre Asentamientos Humanos 2011. Las Ciudades y el Cambio Climático: Orientaciones para Políticas.

Méndez, R. (2012). Ciudades y metáforas: sobre el concepto de resiliencia urbana.

Sánchez Rodríguez, R., & CEPAL, N. (2013). Respuestas urbanas al cambio climático en América Latina.

Rufato Machado, I. B. (2020). Urbanismo resiliente desde la perspectiva del cambio climático en España. El caso de las inundaciones.

Cifuentes, E. A. M., & Luna, E. E. C. (1997). SITUACIÓN DE RIESGO EN LA ENSENADA DE TUMACO. *Boletín Científico Centro de Control de Contaminación del Pacífico (CERRADO EN 2009)*, 6, 7-28.

Sánchez Escobar, R. E., Puentes Galindo, M. G., Molares Babra, R. J., & de la Rosa Namén, R. A. (2013). Estudio de la Amenaza por Tsunami y Gestión del Riesgo en el Litoral Pacífico Colombiano.

Schteingart, M. (2015). *Desarrollo urbano-ambiental, políticas sociales y vivienda.: Treinta y cinco años de investigación*. El Colegio de México AC.

Nación Unida. (2017) *Cómo desarrollar ciudades más resilientes manual para líderes de los gobiernos locales*. UNISDR

Universidad del Rosario (2009). *Ekística y transformación de las ciudades*. Facultad de ciencias políticas y gobierno y de relaciones Internacionales. Tomo IV

Cardona Orozco, Y., Toro Botero, F. M., Vélez Upegui, J. I., & Otero, L. J. *Modelación de tsunamis en la costa pacífica colombiana: caso Bahía de Tumaco*. Escuela de Geociencias y Medio Ambiente.

Oviedo Barrero, Fernando; Niño Pinzón, Diana Carolina; Aguirre Tapiero, María del Pilar; Pantoja López, Diana Nathali; Sánchez Manco, Liliana; Quijano Ferrín, Joao Camilo; Cabeza Durango, Leswis;

Caicedo Laurido, Ana Lucía; Muñoz Ordóñez, Cristian Camilo; Iriarte Sánchez, José David; Gutiérrez Moreno, Manuel Alejandro; Rojas Bedoya, Edisson Jair; Quintero Paz, Keny David; Torres Parra, Rafael Ricardo; Orfilia Föster, Alejandro; Tobar Mosquera, Cristian Andrés; Vásquez López, Laura Marcela; Camacho de Angulo, Yineth Viviana; Quiñónez Torres, Harry Fernando; Sánchez Escobar, Ronald Efrén; Paz Quintero, Jhonathan Cristian; Realpe Martínez, Fabio Hernán; Jaramillo Ortiz, Fabián Camilo; Ruiz Figueroa, Daniel; Guerrero Castillo, Anlly Melissa; Otero Díaz, Luis Jesús; Bermúdez Rivas, Christian y Velasco, Julián A.. (2020). *Compilación Oceanográfica de la Cuenca Pacífica Colombiana II*. Bogotá D.C.: Ed. Dimar. doi: <https://doi.org/10.26640/5412668>

**Anexos**

**Panel final**