



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN ARQUITECTURA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CAMPO DE CONOCIMIENTO ECONOMÍA, POLÍTICA Y AMBIENTE

FORTALECIMIENTO DE LA RESILIENCIA EN LOS PROYECTOS URBANOS
PARA EL EQUILIBRIO DEL SISTEMA SOCIOECOLÓGICO URBANO. CENTRO
HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE PASTO – COLOMBIA

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE
MAESTRA EN ARQUITECTURA

PRESENTA:
ARQ. DIANA ALEJANDRA RODRIGUEZ VIVEROS

DIRECTOR DE TESIS:
DR. HERMILO SALAS ESPÍNDOLA. FACULTAD DE ARQUITECTURA

Ciudad Universitaria. Cd. Mx., Diciembre de 2019



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



Programa de Maestría y Doctorado
en Arquitectura



INSTITUTO
DE INVESTIGACIONES
HISTÓRICAS

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN ARQUITECTURA

CAMPO DE CONOCIMIENTO ECONOMÍA, POLÍTICA Y AMBIENTE

FORTALECIMIENTO DE LA RESILIENCIA EN LOS PROYECTOS URBANOS
PARA EL EQUILIBRIO DEL SISTEMA SOCIOECOLÓGICO URBANO. CENTRO
HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE PASTO – COLOMBIA

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE
MAESTRA EN ARQUITECTURA

PRESENTA:

ARQ. DIANA ALEJANDRA RODRÍGUEZ VIVEROS

Director de tesis: Dr. Hermilo Salas Espíndola. Facultad de Arquitectura.

Sinodales Propietarios: Dr. Felipe Albino Gervacio. Facultad de Arquitectura

Dr Lucía Constanza Ibarra. Facultad de Arquitectura

Dr. Orlando Moreno Pérez. Fez Aragón

Mtra. Adriana Camaño. Fac de Arquitectura

Ciudad Universitaria. Cd. Mx., Diciembre de 2019

“Las revoluciones científicas y las nuevas teorías que emergieron de ellas, no se debieron tanto al hecho de haber encontrado nuevas respuestas para las viejas preguntas, sino, de haber sido capaces de formular nuevas preguntas para los viejos problemas”.

Rolando García 2000.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al CONACYT, a la Universidad Nacional Autónoma de México, a la Maestría en Arquitectura y al Campo de conocimiento de Economía Política y Ambiente en el que iniciaría este gran recorrido teórico y de aprendizajes de vida llamado investigación y producción de tesis, un recorrido que me ha llevado a comprender otras cosmovisiones empezando por la cultura del México actual en el que se mezcla nuestros orígenes prehispánicos y la llegada del pensamiento occidental, gracias a la vivencia en este país lleno de contrastes he llegado a reconocer en mí el legado de nuestras raíces, digo nuestras porque las fronteras políticas que se han establecido después de la conquista, no han podido poner barreras a las similitudes culturales que nos han unido como hijos de América, lo compruebo cada vez que recorro el país, sus ciudades, sus campos, mares, desiertos, junglas y montañas, y al hablar con la gente puedo sentirme en casa.

La Gratitude es una cualidad según su etimología, pero la historia detrás de la cualidad es la que me gusta más en este momento, para ser grato se necesita un benefactor, en mi caso en particular he tenido más de uno de diversas índoles, en diferentes tiempos, en infinidad de formas; esto me permite sentir plenamente aprecio por quienes han beneficiado este largo, sinuoso, rocoso y difícil camino. Gratitude envuelta de amor por los que estuvieron desde el principio hasta el final, a mi núcleo familiar Gloria, Edgar y Claudia que cómo sería costumbre en otros caminos recorridos, no sólo han sido sustento económico y anímico, sino que se han involucrado con mi proyecto de manera técnica, teórica y práctica. Gratitude hacia los amigos que dejé para venir por este reto y aún conservo, hacia los que se han ido dejando espacio para los que llegaron quienes se convirtieron en nuevos amigos y hacia los que me han llamado familia en estas nuevas latitudes, a todos mil gracias.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	1
1 SISTEMA SOCIO ECOLÓGICO, EL ESTUDIO COMPLEJO DE LA CIUDAD DESDE LA TEORÍA DE SISTEMAS.....	6
Desarrollo histórico de la teoría mecanicista y la era de la especialización.....	7
1.1 1.1.1 Desarrollo histórico del surgimiento del cambio de paradigma al estudio mecanicista de las ciudades del siglo XXI.....	9
1.2 La Teoría general de los sistemas.....	15
1.2.1 Sistemas Generales.....	16
1.2.2 Clasificación Básica de los sistemas.....	17
1.3 Pensamiento complejo.....	18
1.3.1 Principios del pensamiento complejo.....	19
1.4	
1.5 Sistemas complejos y transdisciplina.....	22
1.6 Sistemas socioecológicos urbanos: Las ciudades como sistemas complejos.....	23
Los sistemas socioecológicos son sistemas complejos.....	25
1.6.1 Sistemas complejos adaptativos y Resiliencia.....	29
2.1 2 LA CRISIS AMBIENTAL GLOBAL: UN PROBLEMA HISTÓRICO Y COMPLEJO.....	36
Cambio climático y los sistemas socioecológicos urbanos.....	38

	Degradación ambiental, el reto de los sistemas socioecológicos urbanos del siglo XXI. El riesgo y la vulnerabilidad en las ciudades.....	43
	Manejo institucional, la respuesta socio política a la crisis ambiental de los sistemas socioecológicos urbanos del siglo XXI	49
2.2		
3	VISIÓN Y ACTUACIÓN EN DIFERENTES ESCALAS DESDE LOS ÁMBITOS	
2.3	INSTITUCIONALES FRENTE A LA VULNERABILIDAD Y RIESGO.....	51
	Manejo desde el sistema socio político en el ámbito institucional del Riesgo y vulnerabilidad.....	52
3.1	Marco internacional sobre vulnerabilidad urbana, adaptación y mitigación de riesgo, resiliencia y sostenibilidad.	54
3.2		
3.3	Cambio climático y desastres naturales en Colombia como propiciadores de la inclusión de riesgo en los instrumentos de planificación	58
3.4	Integración del Riesgo y la atención al desastre en la legislación colombiana. (Marco legal sobre el manejo integral del medio ambiente y los procesos de planificación económica y social).	61
3.5	Marco legal sobre la planeación local del territorio y el manejo de la vulnerabilidad urbana, riesgo adaptación y mitigación en los instrumentos de planificación.	68
	3.5.1 Respuesta local a la vulnerabilidad urbana adaptación y mitigación de riesgo, resiliencia y sostenibilidad. – Ciudades Sostenibles y Emergentes “Plan de acción Pasto 2038 “	70
	3.5.2 Riesgo y vulnerabilidad en el Plan de Ordenamiento Territorial del municipio de Pasto.....	76
4	APROXIMACIÓN A LOS PROYECTOS URBANO ARQUITECTÓNICOS DESDE LA RESILIENCIA DEL SISTEMA SOCIOECOLÓGICO FOCAL.	86

	Aproximación a la estructura ecológica principal de la ciudad de Pasto, Río Pasto cuenca media.....	87
	Construcción del modelo conceptual del sistema socio ecológico.....	88
4.1	4.2.1 Definiendo la Vulnerabilidad del sistema sociológico.	89
4.2	4.2.2 Evaluando la Resiliencia de nuestro sistema socioecológico.....	90
	4.2.3 Análisis desde la evaluación de la resiliencia del Proyecto Parque Fluvial Río Pasto (tramo 5) como respuesta al riesgo y vulnerabilidad por inundaciones en la Ciudad de Pasto.	104
	4.2.4 Análisis crítico desde los subsistemas del sistema focal del proyecto Arquitectónico.	112
	CONCLUSIONES Y APORTACIONES.....	114
	GLOSARIO.....	125
	BIBLIOGRAFÍA.....	126

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Sistemas Socioecológicos	28
Ilustración 2 características de los sistemas socioecológicos	34
Ilustración 3 Temperatura y concentración del CO2 en la atmosfera durante los últimos 400.000 años (Del núcleo de hielo de Vostok)	40
Ilustración 4 Tendencias de la temperatura superficial global promedio	41
Ilustración 5 Países en los que se implementa la metodología ICES	56
Ilustración 6 Ciudades Resilientes en el mundo	58
Ilustración 7 Barrios con problemas de inundaciones recurrentes	75
Ilustración 8 Vista general inundación Río Pasto para 100 años periodo retorno	75
Ilustración 9 Inundación en el Río Pasto para 100 años de periodo de retorno	76
Ilustración 10 Indicador de espacio público en ciudades del mundo	84
Ilustración 11 Localización del rio pasto Fuente: Elaboración propia	88
<i>Ilustración 12</i> Polígono comuna 1 Centro extendido-Pasto Nariño	89
Ilustración 13 Ciclo adaptativo del sistema focal.	99
Ilustración 14 inundacion en viviendas formales sobre la Ribera del Río Pasto	100
Ilustración 15 vivienda informal en la ribera del Rio Pasto	100
Ilustración 16 Viviendas formales e informales, mala disposición de basura	101
Ilustración 17 Panarquía	102
Ilustración 18 Modelo de Sistema socioecológico Focal	103
Ilustración 19 Plano del proyecto parque fluvial Río Pasto. Fuente: POT	105
Ilustración 20 Plano localización snte proyecto Parque fluvial Río Pasto T. 5	107

Ilustración 21 Programa de Actividades del Parque	108
Ilustración 22 Propuesta ambiental del Parque fluvial Río Pasto.	109
Ilustración 23 Plano de Propuestas Urbanas POT.	110
<i>Ilustración 24 Propuesta de Restauración del sistema socioecológico</i>	118
<i>Ilustración 25 Corte propuesta humedales.</i>	119
Ilustración 26 Áreas verdes / Áreas duras	121
Ilustración 27 Vistas de zonas duras y blandas.	123

Índice de Tablas

Tabla 1 Sectores priorizados en el estudio zonificación por amenaza por inundaciones en la cuenca media del río Pasto	82
Tabla 2 Sectores afectados por inundación en pasto.	85
Tabla 3 Definición de límites del sistema socioecológico a Modelar	91
Tabla 4 Componentes claves del sistema socioecológico	92
Tabla 5 Caracterización de las perturbaciones del sistema focal y sus atributos ..	94
Tabla 6 Población de Pasto en miles desde 1985	95
Tabla 7 Cronología multiescalar de los usos y manejos históricos de los eventos de perturbaciones clave en el sistema socioecológico focal	96
Tabla 8 Dimensiones sociales y ecológicas de los sistemas a gran y pequeña escala, que interactúan con el sistema focal	99
Tabla 9 Descripción de Parque fluvial Río Pasto Tramo 5	106
Tabla 10 Descripción Parque fluvial.....	112

INTRODUCCIÓN.

Las ciudades y los fenómenos que la componen son uno de los principales temas de estudio en la actualidad, las investigaciones se generan en múltiples disciplinas desde la sociología, antropología, economía, arquitectura y urbanismo, entre otras, es un tema que no sólo se ha limitado a un campo de estudio, por lo contrario, cada vez es más evidente la necesidad de analizar las ciudades desde diferentes ópticas para lograr un acercamiento apropiado y una mediana comprensión de la misma dependiendo del nivel de complejidad del estudio.

Actualmente las ciudades son el receptáculo de situaciones atemporales, de diversa escala, tipo, campo etc. Sin embargo, estas situaciones están ligadas entre sí generando situaciones complejas que ameritan un análisis complejo para su entendimiento. Estas diferentes características, desde las individuales que sumadas se vuelven colectivas, convergen en situaciones de índole específica y al mismo tiempo de incidencia global de tipo complejo; la arquitectura como disciplina ha sido parte del proceso histórico de las ciudades, sin embargo, en la actualidad los procesos metodológicos de diseño proyectual no abordan a profundidad las variables más allá de este campo de conocimiento, priorizan el análisis sistémico dentro de la arquitectura que se apoya en componentes urbanos con los cuales se analiza el entorno e inserta el objeto arquitectónico en la ciudad con la visión funcional y estética de turno, desconociendo e invisibilizando en la generación puntual del diseño arquitectónico proyectual los procesos sociales, económicos, políticos y medioambientales locales y globales.

En este orden de ideas, cabe mencionar uno de los temas globales de mayor

relevancia en el último siglo: el cambio climático; y como desde el que hacer de la arquitectura se niega la posibilidad de un análisis serio de las implicaciones de este para el medio en donde se inserta el proyecto, la ciudad, el ecosistema y sus habitantes (sistema sociológico urbano).

En el siguiente trabajo se pretende demostrar la importancia de la inclusión de la resiliencia frente al cambio climático como componente en el diseño de los proyectos arquitectónicos urbanos mediante la evaluación y comprensión de la resiliencia del sistema focal, de tal manera que aporten al equilibrio del sistema socioecológico frente al cambio climático; para lograrlo inicialmente establecemos como sistema focal de estudio el centro histórico expandido de la Ciudad de Pasto en el departamento de Nariño, Colombia.

Lo anterior se justifica por el interés de demostrar que los proyectos urbano arquitectónicos que se realizan bajo marcos referenciales académicos, gubernamentales y no gubernamentales establecidos hasta el momento en y para la ciudad de Pasto, no sólo, no contemplan un estudio complejo de las actuaciones de diseño, si no que presentan incongruencias entre los diferentes marcos (gubernamental y no gubernamental) frente al manejo de la vulnerabilidad, riesgo y resiliencia frente al cambio climático en la ejecución del diseño arquitectónico, para demostrarlo se analiza en el capítulo 4 un proyecto urbano arquitectónico realizado bajo dichos marcos.

Para establecer lo anterior se identifica y analiza las problemáticas que propician el desequilibrio del sistema con el objetivo de comprobar si dicho desequilibrio proviene de la interacción desorganizada y al azar de los diferentes actores

(instituciones académicas, gubernamentales, no gubernamentales) o subsistemas que hacen ciudad.

En el primer capítulo denominado “*Sistema socio ecológico, el estudio complejo de la ciudad desde la teoría de sistemas*” se recorre y énfasis en uno de los actores fundamentales, el conocimiento desde el ámbito académico, en lo que, a las disciplinas que estudian la urbe respecta y posteriormente en la aplicación profesional de las mismas, cuya carga metodológica implica el desconocimiento y/o negación del entendimiento de la ciudad como un sistema complejo ya que estas disciplinas basan su desarrollo cognoscitivo en la estructura lineal del conocimiento impartido en las universidades y centros de estudio basados en el método científico el cual remarca la era de la especialización, visión que limita históricamente la comprensión del fenómeno llamado ciudad y las complejas interacciones entre sus actores/sistemas/subsistemas, en este capítulo se aborda teórica y conceptualmente los elementos que el autor cree son necesarios para el entendimiento histórico del surgimiento de la ciudad y los fenómenos que en ella se manifiestan y desarrollan. En el segundo capítulo denominado “La crisis ambiental global un problema histórico complejo” se pretende poner en conocimiento del lector otra problemática que emerge de este mismo proceso de separación disyunción del conocimiento y es el entendimiento del cambio desde la era industrial del clima de la tierra, un proceso sistemático e histórico que hoy afecta no sólo la base biofísica de las urbes si no las urbes en sí y a sus habitantes enfrentándolos a situaciones de riesgo y elevando sus niveles de vulnerabilidad; este problema complejo económico, político y global se vislumbra en cualquier parte del planeta, con

afectaciones en diferentes escalas, frecuencias y magnitudes y dependiendo de estas se presentan desequilibrios sobre todos los sistemas socioecológicos y sistemas socioecológicos urbanos.

Como consecuencia de lo anterior se presenta en el tercer capítulo denominado *“Visión y actuación desde diferentes escalas en los ámbitos institucionales frente a la vulnerabilidad y riesgo”* donde se presentan las acciones gubernamentales y no gubernamentales, lineamientos, políticas y marcos de acción en diferentes escalas, global, nacional y municipal, frente a la reducción del riesgo y vulnerabilidad.

En relación con lo anterior, en el cuarto capítulo de esta investigación denominado *“Aproximación a los proyectos urbano arquitectónicos desde la Resiliencia del sistema socioecológico focal”* se hace un recuento de los puntos de quiebre de las interacciones entre sistemas y de ahí se proponga retomar el conocimiento desde lo conceptual, pasando por lo político normativo, propositivo, el análisis crítico de los proyectos generados desde estas iniciativas y políticas en el ámbito de la planeación urbana, el diseño urbano y arquitectónico, las soluciones proyectuales generadas desde esta la visión institucional tradicional, un análisis de sus aportaciones y falencias. Posteriormente se prepara una fase de análisis, evaluación y propuesta del objeto de estudio, para lograr esto se define un sistema focal donde se analiza la resiliencia del sistema, con base en este análisis y a manera de conclusión y aportación se genera una propuesta desde la visión socioecosistémica puntualizando en lineamientos y decisiones de diseño urbano arquitectónico junto con una proyección de las implicaciones de estas actuaciones

sobre el territorio la base biofísica y la sociedad.

Con lo anterior se espera demostrar que el desconocimiento de la realidad urbana como una construcción socioecosistémica ha llevado a las crisis que enfrenta actualmente la ciudad de Pasto como sistema socioecológico urbano, es decir, las interrelaciones entre sus actores y/o subsistemas, quienes se involucran en la construcción física de la ciudad, entendiendo lo anterior no sólo como el proceso de diseño, si no los procesos en los ámbitos político, económico y sociocultural que determinan que las actuaciones puntuales de diseño dentro de la urbe no se conecten entre sí, no dialoguen, ni se unan para generar proyectos complejos, por el contrario se individualiza cada postura dejando como resultado proyectos urbanos aislados de la realidad socioecológica que incrementan la vulnerabilidad de su sistema y una disminución de la resiliencia del socioecosistema urbano llamado ciudad de Pasto, tal como se pretende demostrar con esta investigación. Sentado lo anterior, todo lo que se haga desde la unidad mínima urbana, sea un parque equipamiento, diversas modalidades del sistema vial, infraestructura, etc., impactará negativamente el futuro y pondrá en peligro el equilibrio socioecológico urbano.

1 Sistema socio ecológico, el estudio complejo de la ciudad desde la teoría de sistemas.

En el siguiente capítulo, se expondrá los temas y conceptos claves en el desarrollo del tema de investigación, con el objetivo de introducir al lector no solo en el entendimiento de una terminología fragmentada, se expone la historicidad de los procesos de conocimiento desde los hechos sociales, políticos y culturales relevantes de diferentes épocas y su incidencia en el paradigma del conocimiento dominante hasta el momento, esto con la intención de darle continuidad a la crítica del mismo paradigma y por consiguiente mencionar las teorías que surgen como nuevo paradigma del conocimiento desde la crítica del paradigma cartesiano. La intención de no sólo nombrar las teorías, sino, explicarlas, permiten llevar al lector por el camino teórico y metodológico que estructura esta investigación.

El objetivo de este recurso es compartir el entendimiento, la existencia, el funcionamiento y el desarrollo del fenómeno llamado estudio de la complejidad y la importancia de la aplicación de este nuevo paradigma al estudio de la arquitectura y ciudad, con el propósito de que los nuevos objetos urbanos y arquitectónicos se entiendan como el resultado del conocimiento de las relaciones entre los sistemas sociales y ecológicos que forman el tejido urbano y de la misma forma se diseñen desarrollen en pro de actuar a favor de las necesidades colectivas del lugar donde que se implante, dejando de lado la disección del proyecto por áreas de especialización que responde a una visión lineal tradicional de hacer arquitectura.

Desarrollo histórico de la teoría mecanicista y la era de la especialización.

La disyunción del conocimiento marca sus orígenes el ámbito de la preparación intelectual en la baja edad media con un hecho que cambiaría la situación política, económica y cultural en occidente: la expansión del cristianismo en el siglo XI, más conocido como el siglo de las cruzadas. No es casualidad que en año de la primera cruzada se funde la universidad de Oxford, en donde la *escolástica*¹ prima como línea de pensamiento, de tal modo que con el paso del tiempo se refuerce la separación de la fe y la ciencia; el franciscano Roger Bacon a mediados del 1200 establecería las pautas del método de investigación más aceptado en la actualidad (método científico), un ciclo continuo de observación, hipótesis, experimentación y verificación independiente de los hechos naturales.

Teología y filosofía se separan hasta llegar al reduccionismo en la ciencia planteado por su alumno Guillermo Okham quien perfeccionaría las pautas de Bacon y establecería lo que hoy conocemos como método científico, se empieza entonces a sentar las bases de lo que se conocerá en el siglo XIX como la era de la especialización, paradigma del conocimiento que se mantiene desde la edad media hasta la modernidad, en donde se desarrollarán todos los preceptos teóricos iniciados en la ya nombrada edad media.

1 (Del latín "schola", escuela.) La escolástica es la denominación genérica de toda la filosofía medioeval, a causa de hallarse diseminada en una multitud de escuelas y de corrientes hostiles entre sí, y también por el carácter especial de filosofar que le era característico. La filosofía medioeval estaba íntegramente al servicio del dogmatismo de la iglesia, fue la "sirvienta de la teología", y por eso no investigaba la Naturaleza ni la realidad circundante, sino que, de los dogmas generales de la iglesia, procuraba obtener deducciones y reglas concretas para la conducta humana. De aquí que se llame "escolástico" a todo raciocinio separado de la vida, estéril, a todo verbalismo; a toda vana erudición; a toda manipulación sólo con conceptos y silogismos, sin relación con los hechos y la práctica Diccionario de filosofía y sociología marxista · Iudin & Rosental · Buenos Aires 1959

En el pensamiento moderno se expulsa lo sagrado del conocimiento, sólo se admite aquello que se pueda explicar, todo debe provenir de la razón y habrá que dudar de todo, como lo plantearía Descartes.

La crítica a la modernidad pone sobre la mesa temas como la separación del conocimiento en especialidades y el estudio de fenómenos complejos como la ciudad desde una visión reduccionista, de ahí que los desarrollos de la modernidad dentro de la arquitectura y ciudad no contemplen los factores sociopolíticos, ambientales y culturales en la implementación de la ciudad moderna, por el contrario se hace tabula rasa para crear ciudades con preceptos modernos que ya están siendo desvirtuados y debatidos en el campo de la filosofía, recordemos que el pensamiento moderno sería adoptado por la arquitectura con dos siglos de desfase temporal, es decir cuando la filosofía posmoderna ya ha abordado la crisis de la modernidad, los arquitectos y urbanistas modernos apenas están traduciendo la modernidad al objeto arquitectónico y ciudad sin entendimiento complejo del fenómeno urbano y del ser humano como factor importante dentro de la urbe.

Esta aproximación reduccionista del estudio de las ciudades en la modernidad sentaría las bases del conocimiento urbano en las universidades del siglo XX y se mantiene en su mayoría hasta la fecha, de ahí que la producción del objeto arquitectónico aunque estudie su contexto, siempre estará inmerso en una burbuja que lo mantiene separado de las demás ciencias, es decir la unidad mínima habitable de la ciudad la vivienda y los proyectos urbanos desconocen una realidad transdisciplinar en su estudio y concepción, el enfoque de análisis aparte de ser mecanicista, obedece al sistema económico hegemónico y reproduce todos los

espejismos propios de la mercantilización, en este caso, la arquitectura, la misma ciudad se presenta como la concreción material de las promesas engañosas de la “invitación” a la acumulación, aunque en realidad sólo estemos construyendo el puente hacia la destrucción del medio ambiente. La crisis ambiental, surge del desconocimiento real del papel de la ciudad en la civilización.

1.1.1 Desarrollo histórico del surgimiento del cambio de paradigma al estudio mecanicista de las ciudades del siglo XXI.

Cuando hablamos tanto de Modernidad como de Posmodernidad, hacemos referencia a dos períodos históricos que cobijan en su seno diferentes discursos reconocibles por un cierto aire de familia, pero cuyas implicaciones ético-políticas pueden resultar antagónicas ².

la Posmodernidad entonces, se manifestará como símbolo de descontento frente a lo prometido e incumplido por la modernidad esta disyuntiva histórica teórica desatará una inminente crítica hacia el pensamiento moderno, los trabajos y autores más representativos de la posmodernidad provienen de la escuela del pensamiento alemán por lo cual la crítica tiene una clara visión occidental; entre estos están los filósofos: F. Nietzsche, J.F Lyotard, G Vattimo, M. Heidegger, se atribuye el inicio de la crítica de la modernidad, al conocimiento de estos filósofos

² Marx en los orígenes de la posmodernidad hacia un marxismo posmoderno. Juan Manuel Aragüés

del marxismo a cuyos postulados se atribuye el origen del discurso disolvente de la modernidad.

F. Nietzsche con la muerte de Dios plantea uno de los topos más importantes en la crítica de la modernidad, aunque este ya se encontraría en la obra de Marx junto con sus efectos ontológicos, epistemológicos y éticos. El ateísmo que recorre el siglo XIX, de Feuerbach a Nietzsche, antecedido por Marx, es la más eficaz herramienta de disolución de los filosofemas modernos. La muerte de dios, “*en el cielo y el infierno*”, como puntualiza Nietzsche, abre la puerta a la revisión de los presupuestos ontológicos, epistemológicos, éticos y antropológicos de la Modernidad, que, en muchos casos, no son sino una secularización de los planteamientos teológicos heredados de la Edad Media³.

La crítica a la modernidad y sus autores abren el camino y servirán como referencia teórica para el pensamiento Posestructuralista que rompe con la especialización, en este sentido, Foucault hace aportes no sólo desde la filosofía, si no desde la antropología, sociología y psicología.

En la misma línea Posestructuralista, está el pensador francés Edgar Morín quien se enfocará en lo que él denomina “humana condición” y la complejidad de la identidad humana.

Su preocupación por encontrar un enfoque no reduccionista de los fenómenos complejos como es el caso de lo humano y su entorno, lo impulsa a transitar distintos

³ Marx, K. citado en Lukács, G. *Historia y conciencia de clase II* Orbis, Barcelona, 1984, p. 97.

paradigmas en búsqueda de una plataforma, un pensar y un camino (método) que denominará “pensamiento complejo” en donde el enfoque transdisciplinar de los hechos que afectan un sistema es la piedra angular del mismo pensamiento, un claro ejemplo es el *contexto inédito de la relación de la humanidad con el planeta, que, junto con otros pensadores, caracterizará como “era planetaria”, ubicando el nacimiento de la misma en el descubrimiento de América.*⁴

Entonces, con Morín se empieza a dar un vuelco al pensamiento occidental con la inclusión de América y la visión sobre los procesos de la racionalidad económica y su globalización junto con los avances en las tecnologías de la comunicación e información que Marx no alcanza a vislumbrar, aunque debemos recordar que los primeros intentos de transdisciplinariedad o integración de diferentes topos se atribuyen a Karl Marx en su libro *El Capital*, en donde expone: que la concepción materialista sobre la naturaleza se integró plenamente con su concepción materialista de la historia.

El pensamiento de la complejidad no es el corolario del nihilismo posmoderno que anuncia el fin de los proyectos (Fische, Retzer y Schweizer, 1997) Por el contrario, es la reapertura de la historia como complejización del mundo, desde el potencial ambiental hacia la construcción de un ser no totalitario que, más allá de la realidad existente, proyecta la historia hacia la creación de “lo que aún no es”. Esta

⁴ ONU para la educación la ciencia y la cultura. CIUEM p. 1.

proliferación del ser se abre camino deconstruyendo el poder totalitario de la globalización económica y de la unidad del conocimiento (Left 1998 p.360).

La crisis más grande del siglo XIX, la crisis ambiental surge como efecto del límite de la racionalidad económica, científica e instrumental que objetiva al mundo u domina la naturaleza. Desde los márgenes y en la externalidad de la racionalidad dominante emerge el ambiente como esta falta de conocimiento que impulsa posiciones diferenciadas por la apropiación de la naturaleza (Left 1998 p.360); Marx emplearía el concepto de "metabolismo" (Stoffwechsel) para definir el proceso de trabajo como "un proceso entre el hombre y la naturaleza, un proceso mediante el cual el hombre, a través de sus propias acciones, media, regula y controla el metabolismo entre él y la naturaleza". (Paul Burkett 1999). Sin embargo, esta mediación se ve rebasada por el paradigma de la racionalidad cartesiana enfocada al perfeccionamiento y globalización de la racionalidad económica hegemónica causante de las grandes crisis del siglo XXI.

La disyunción del conocimiento marca sus orígenes el ámbito de la preparación intelectual en la baja edad media con un hecho que cambiaría la situación política, económica y cultural en occidente: la expansión del cristianismo en el siglo XI, más conocido como el siglo de las cruzadas. No es casualidad que en año de la primera cruzada se funde la universidad de Oxford, en donde la *escolástica*⁵ prima como

5 (Del latín "schola", escuela.) La escolástica es la denominación genérica de toda la filosofía medioeval, a causa de hallarse diseminada en una multitud de escuelas y de corrientes hostiles entre sí, y también por el carácter especial de filosofar que le era característico. La filosofía medioeval estaba íntegramente al servicio del dogmatismo de la iglesia, fue la "sirvienta de la teología", y por eso no investigaba la Naturaleza ni la realidad circundante, sino que, de los dogmas generales de la iglesia, procuraba obtener deducciones y reglas concretas para la conducta humana. De aquí que se llame "escolástico" a todo raciocinio separado de la vida, estéril, a todo verbalismo; a toda vana erudición; a toda manipulación sólo con conceptos y silogismos, sin relación con los hechos y la práctica Diccionario de filosofía y sociología marxista · Iudin & Rosental · Buenos Aires 1959.

línea de pensamiento, de tal modo que con el paso del tiempo se refuerce la separación de la fe y la ciencia; el franciscano Roger Bacon (1214-1292) a mediados del 1200 establecería las pautas del método de investigación más aceptado en la actualidad en el ámbito de las ciencias (método científico), un ciclo continuo de observación, hipótesis, experimentación y verificación independiente de los hechos naturales.

Teología y filosofía se separan hasta llegar al reduccionismo en la ciencia, planteado por su alumno Guillermo Okham quien perfeccionaría las pautas de Bacon y establecería lo que hoy conocemos como método científico, se empieza entonces a sentar las bases de lo que se conocerá en el siglo XIX como la era de la especialización, paradigma del conocimiento que se mantiene desde la edad media hasta la modernidad, en donde se desarrollarán todos los preceptos teóricos iniciados en la ya nombrada edad media.

La llegada del pensamiento moderno expulsa lo sagrado del conocimiento, sólo se admite aquello que se pueda explicar, todo debe provenir de la razón y habrá que dudar de todo, como lo plantearía Descartes.

La crítica a la modernidad pone sobre la mesa temas como la separación del conocimiento en especialidades y el estudio de fenómenos complejos como la ciudad desde una visión reduccionista, de ahí que los desarrollos de la modernidad dentro de la arquitectura y ciudad no contemplen los factores antropológicos, sociopolíticos, ambientales y culturales en la implementación de la ciudad moderna,

por el contrario se hace tabula rasa⁶ para crear ciudades con preceptos modernos que ya están siendo desvirtuados y debatidos en el campo de la filosofía, recordemos que el pensamiento moderno sería adoptado por la arquitectura con dos siglos de desfase temporal, es decir cuando la filosofía posmoderna ya ha abordado la crisis de la modernidad, los arquitectos y urbanistas modernos apenas están traduciendo la modernidad al objeto arquitectónico y ciudad sin entendimiento complejo del fenómeno urbano y del ser humano como factor importante dentro de la urbe.

Esta aproximación reduccionista del estudio de las ciudades en la modernidad sentaría las bases del conocimiento urbano en las universidades del siglo XX y se mantiene en su mayoría hasta la fecha, de ahí que la producción del objeto arquitectónico aunque estudie su contexto, siempre estará inmerso en una burbuja que lo mantiene separado de las demás ciencias, es decir la unidad mínima habitable de la ciudad: la vivienda, y, hasta los proyectos urbanos desconocen una realidad transdisciplinar en su estudio y concepción, el enfoque de análisis aparte de ser mecanicista, obedece al sistema económico hegemónico y reproduce todos los espejismos propios de la mercantilización, en este caso, la arquitectura, la misma ciudad se presenta como la concreción material de las promesas engañosas de la “invitación” a la acumulación, aunque en realidad sólo estemos construyendo el puente hacia la destrucción del medio ambiente. La crisis ambiental, surge del

⁶ “Tabla rasa” es un término que el filósofo inglés Locke ha empleado para caracterizar el estado original de la conciencia del hombre, del alma del niño. Locke afirmaba contra Descartes y Leibnitz, que el hombre no tiene ideas o principios innatos. Todas sus ideas y conceptos los adquiere de la vida y de la experiencia. Por eso, el estado original de la conciencia fue comparado por Locke a una tabla rasa, en la que los objetos del mundo exterior inscriben sus signos, sus imágenes, sus nombres, mediante su acción sobre los órganos de los sentidos. Tal concepción sobre el proceso del conocimiento humano es en su fundamento una concepción materialista. Diccionario de filosofía y sociología marxista · Iudin & Rosental · Buenos Aires 1959.

desconocimiento real del papel de la ciudad en la civilización y de su estudio desde la linealidad y especificidad.

La Teoría general de los sistemas

1.2 La introducción clásica a la teoría de sistemas sigue siendo la Teoría general de los sistemas (TGS) del biólogo austriaco Karl Ludwig Von Bertalanffy (1901-1972), quien presenta la TGS como un mecanismo de interacción e integración de las ciencias naturales y las Ciencias sociales que sirva de instrumento para el quehacer científico.

En un sentido amplio, la Teoría General de Sistemas (TGS) se presenta como una forma sistemática y científica de aproximación y representación de la realidad y, al mismo tiempo, como una orientación hacia una práctica estimulante para formas de trabajo transdisciplinarias. En tanto, al paradigma científico, la TGS se caracteriza por su perspectiva holística e integradora, en donde lo importante son las relaciones y los conjuntos que a partir de ellas emergen. En lo correspondiente a la práctica, la TGS ofrece un ambiente adecuado para la interrelación y comunicación fecunda entre especialistas y especialidades⁷.

La TGS es una nueva perspectiva científica, en sus distinciones conceptuales NO hay explicaciones o relaciones con contenidos preestablecidos, pero con base en estas distinciones podemos llevar un hilo conductor ordenado y regulado dentro del estudio de los sistemas y sus interacciones contextuales, para lograrlo plantea en

⁷ Arnold, M. (1998). Introducción a los Conceptos Básicos de la Teoría General de Sistemas. *Cinta de Moebio. Revista de Epistemología de Ciencias Sociales*, (3).

sus orígenes tres puntos: La definición de una terminología que permita describir las características, funciones y comportamientos sistémicos, los comportamientos se rigen por leyes específicas que tienen un fundamento matemático.

Esta nueva perspectiva surge como respuesta al agotamiento e inaplicabilidad de los enfoques analítico-reduccionistas y sus principios mecánico – causales (Arnold & Rodríguez, 1990b) entonces una visión orgánica del mundo reemplaza el paradigma anterior fundado en la imagen inorgánica del mundo. la Teoría general de los sistemas, NO busca solucionar problemas o intentar soluciones prácticas, pero sí producir teorías y formulaciones conceptuales que puedan crear condiciones de aplicación en la realidad empírica.

1.2.1 Sistemas Generales.

Cuando hablemos de sistema nos estaremos refiriendo a un todo organizado o complejo, un conjunto de combinaciones de cosas o partes que forman un todo complejo o unitario cuyo resultado, al que llamaremos *output o salida*, es mayor que el resultado de las unidades; de ahí la parte la primera premisa de los TGS “Los sistemas se desarrollan dentro de otros sistemas”; como consecuencia de la premisa anterior, se despliega la segunda premisa “Los sistemas son abiertos”; mantienen un proceso de intercambio infinito con su ambiente que son los otros sistemas (subsistemas), por lo cual si cesa el intercambio el sistema se desintegra, dicho intercambio se debe a una estructura, lo que nos lleva a la tercera premisa

“las funciones de un sistema dependen de su estructura” cuando se advierte, encuentra o define la estructura se habla de modelo.

La teoría general de sistemas afirma que las propiedades del sistema no pueden ser descritas significativamente en términos de sus elementos separados, solamente se comprenderá cuando se estudien los sistemas globalmente involucrando todas las interdependencias de sus subsistemas.

Estas cualidades del sistema son de importancia para la investigación ya que son las características básicas que nos ayudarán a definir más adelante en el ámbito urbano el /los sistemas (sistema focal y subsistemas respectivamente) y una aproximación a sus interacciones.

1.2.2 Clasificación Básica de los sistemas

Es pertinente mencionar que, a pesar de tener un rol transformador para la ciencia clásica, la TGS no se despega en lo fundamental del modo cartesiano (separación sujeto/objeto). Así forman parte de sus problemas tanto la definición del estatus de realidad de sus objetos, como el desarrollo de un instrumental analítico (Arnoldo, M y Osorio, F. 1998). Bajo ese marco de referencia los sistemas pueden clasificarse de las Siguietes maneras:

- Según su entitividad los sistemas pueden ser agrupados en reales, ideales y modelos. Mientras los primeros presumen una existencia independiente del observador (quien los puede descubrir), los segundos son construcciones simbólicas, como el caso de la lógica y las matemáticas,

mientras que el tercer tipo corresponde a abstracciones de la realidad, en donde se combina lo conceptual con las características de los objetos.

(Arnold,M. &D.Rodríguez.1991)

- Con relación a su origen los sistemas pueden ser naturales o artificiales, distinción que apunta a destacar la dependencia o no en su estructuración por parte de otros sistemas. (Arnold,M. &D.Rodríguez.1991)
- Con relación al ambiente o grado de aislamiento los sistemas pueden ser cerrados o abiertos, según el tipo de intercambio que establecen con sus ambientes. Como se sabe, en este punto se han producido importantes innovaciones en la TGS (observación de segundo orden), tales como las nociones que se refieren a procesos que aluden a estructuras disipativas, autorreferencialidad, auto observación, auto descripción, auto organización, reflexión y autopoiesis⁸ (Arnold,M. &D.Rodríguez.1991)

1.3

Pensamiento complejo.

El concepto de complejidad se ha formado, agrandado, extendido sus ramificaciones, hasta que devino un macro-concepto, lugar crucial de interrogantes, ligando en sí mismo, de allí en más, al nudo gordiano del problema de las relaciones entre lo empírico, lo lógico, y lo racional. (Morín 1994 p8).

⁸ La autopoiesis es la condición de existencia de los seres vivos en la continua producción de sí mismos. Modelo conceptual ecolinguístico basado en la teoría general de sistemas (TGS): una propuesta. Ecolinguística: Revista brasileira de ecología e linguagem, 4(1), 91-107.

El conocimiento pertinente debe enfrentar la complejidad. Complexus, significa lo que está tejido junto; en efecto, hay complejidad cuando son inseparables los elementos diferentes que constituyen un todo (como lo económico, lo político, lo sociológico, lo psicológico, lo afectivo, lo mitológico) y que existe un tejido interdependiente, interactivo e inter-retroactivo entre el objeto de conocimiento y su contexto, las partes y el todo, el todo y las partes, las partes entre ellas. Por esto la complejidad es la unión entre a unidad y la multiplicidad. Los desarrollos propios a nuestra era planetaria nos enfrentan cada vez más y de manera cada vez más ineluctable a los desafíos de la complejidad. (E. Morín 1999 p 41).

El pensamiento complejo y la teoría de los sistemas complejos no conciben de manera lineal el proceso del conocimiento. Consideran inválido el principio de la relación sucesiva causa – efecto o la ascensión paulatina de un desarrollo negativo a un positivo. Por lo cual el pensamiento complejo surge como cambio de paradigma al racionalismo cartesiano dotando a los nuevos investigadores de herramientas para abordar los problemas actuales desde una visión sistémica, visión con la que se puede enriquecer el estudio de la ciudad, cuyo estudio ha sido liderado por mecanicismo cartesiano, que ha sido de cierta manera el generador de las crisis urbanas y planetarias que enfrentamos en la actualidad.

1.3.1 Principios del pensamiento complejo

Según Morín, la dificultad del pensamiento complejo es que debe afrontar lo entramado (el juego infinito de ínter-retroacciones), la solidaridad de los fenómenos entre sí, la bruma, incertidumbre⁹.

Así es que, habría que sustituir al paradigma de disyunción/reducción/unidimensionalización, por un paradigma de distinción/conjunción que permita distinguir sin desarticular, asociar sin identificar o reducir. Ese paradigma comportaría un principio dialógico y translógico, que integraría la lógica clásica teniendo en cuenta sus límites de facto (problemas de contradicciones) y de jure (límites del formalismo). Llevaría en sí el principio de la *Unitas multiplex*, que escapa a la unidad abstracta por lo alto (holismo) y por lo bajo (reduccionismo). (E. Morín 1994 p.18)

Principio dialógico: Asocia dos términos a la vez complementarios y antagonistas, es un diálogo entre dos lógicas, entidades o instancias que se alimentan, complementan, se combaten, se oponen entre ellas, no están yuxtapuestos. En la dialógica, los antagonismos permanecen y son constitutivos de entidades o fenómenos complejos (E.Morín 1977) ejemplo: Certidumbre/incertidumbre, artificial/natural.

El proceso recursivo: es aquél en el cual los productos y los efectos son, al mismo tiempo, causas y productores de aquello que los produce. Reencontramos el ejemplo del individuo, somos los productos de un proceso de reproducción que es anterior a nosotros. Pero, una vez que somos producidos, nos volvemos

⁹ E. Morín, El método Tomo I, La naturaleza de la naturaleza, Madrid, Cátedra, 1981.

productores del proceso que va a continuar. Esta idea es también válida sociológicamente. La sociedad es producida por las interacciones entre individuos, pero la sociedad, una vez producida, retroactúa sobre los individuos y los produce. Si no existiera la sociedad y su cultura, un lenguaje, un saber adquirido, no seríamos individuos humanos. Dicho de otro modo, los individuos producen la sociedad que produce a los individuos. Somos, a la vez, productos y productores. La idea recursiva es, entonces, una idea que rompe con la idea lineal de causa/efecto, de producto/productor, de estructura/superestructura, porque todo lo que es producido reentra sobre aquello que lo ha producido en un ciclo en sí mismo autoconstitutivo, auto-organizador, y autoproduccion. (E. Morín 1977p.67)

Principio hologramático: Parte de la Base que la parte no sólo está en el todo, y el todo está en cada parte. En un holograma físico, el menor punto de la imagen del holograma contiene la casi totalidad de la información del objeto representado. El principio hologramático está presente en el mundo biológico y en el mundo sociológico.

El bucle recursivo: Es la forma que toma la organización del proceso del conocimiento al cubrir el principio de recursividad ciertamente de los otros principios de la complejidad. Se trata de una representación geométrica que expresa la organización referida; que contempla también las “dispersiones” que caracterizan a la naturaleza “disipativa” de este tipo de sistemas, los cuales, de acuerdo con ésta, encierran la posibilidad de auto organización. (Morín, 1977; García 2000, 2006; Prigogine, 1980)

Sistemas complejos y transdisciplina.

La concepción de los sistemas complejos de Rolando García (1919-2012), postula^{1.4} que lo que está en juego es la relación entre el objeto de estudio y las disciplinas a partir de las cuales realizamos el estudio. En dicha relación, la complejidad está asociada con la imposibilidad de considerar aspectos particulares de un fenómeno, proceso o situación a partir de una disciplina específica. En otros términos, en el "mundo real", las situaciones y los procesos no se presentan de manera que puedan ser clasificados por su correspondencia con alguna disciplina en particular. En ese sentido, podemos hablar de una realidad compleja. Un sistema complejo es una representación de un recorte de esa realidad, conceptualizado como una totalidad organizada (de ahí la denominación de sistema), en la cual los elementos no son "separables" y, por tanto, no pueden ser estudiados aisladamente (García 2006), a esta característica se la llamará "interdefinibilidad".

Los sistemas complejos están constituidos por elementos heterogéneos en interacción y por esto se denominan como complejos, lo cual significa que sus subsistemas pertenecen a los "dominios materiales" de diversas disciplinas.

La concepción piagetiana del "sistema de ciencias", con sus dominios circulares y su red de interrelaciones, remueve todo obstáculo teórico para articular los estudios que se realicen en los diversos dominios materiales. Esto no significa, sin embargo, que sea fácil superar las dificultades prácticas de articulación de tales estudios. (García, 2006)

La interdisciplina supone la integración de diferentes enfoques disciplinarios en la delimitación de la problemática. Ello supone concebir cualquier problemática como un sistema cuyos elementos están interdefinidos y cuyo estudio requiere de la coordinación de enfoques disciplinarios que deben ser integrados en un enfoque común. De ahí que la interdisciplina implique el estudio de problemáticas concebidas como sistemas complejos y que el estudio de sistemas complejos exija de la investigación interdisciplinaria (García, 2006).

Sistemas socioecológicos urbanos: Las ciudades como sistemas complejos.

1.5

El estudio de un ecosistema natural que ha sufrido la acción del hombre, ya sea por medio de la explotación de sus recursos, renovables o no renovables (agrosistemas e industrias extractivas), o bien por la instalación de asentamientos humanos de diversos tipos, incluyendo la ciudad, las grandes urbanizaciones y las obras de infraestructura, supone la consideración del conjunto de los elementos que intervienen en tales procesos (y de los procesos sociales, económicos y políticos a ellos asociados), de sus partes o factores constitutivos, sus interrelaciones y sus interacciones con otros fenómenos o procesos (García 2007). Estas relaciones interacciones entre los sistemas sociales que se desarrollan sobre la base biofísica o los ecosistemas y generan relaciones con el sistema natural se puede entender desde el estudio de la complejidad y la transdisciplina como: sistemas socioecológicos.

La ciudad entonces, es el resultado de la confluencia de todos estos procesos y sus interrelaciones, la ciudad es un sistema socioecológico urbano. En las últimas décadas el crecimiento de las manchas urbanas a nivel del globo nos pone en perspectiva el impacto de la acción del hombre sobre el sistema natural. Los procesos de urbanización incluidos los sistemas que hacen este crecimiento posible, generarán la transformación de paisajes urbanos para aproximadamente 2,7 mil millones de personas más.¹⁰ Dicha urbanización, junto con las consecuencias de los otros sistemas como, el aumento de las desigualdades, la migración, el cambio de hábitos alimentarios y la creciente clase media urbana requieren constantemente recursos, aumentando la demanda y ejerciendo presión sobre la biósfera. La interacción del sistema económico hegemónico con los demás sistemas bajo los enunciados propios del capitalismo, ha contribuido al desequilibrio de los sistemas socioecológicos actuales, en donde las ciudades son el reflejo del interés económico sobre el principal actor de dichos sistemas, el ser humano; aumentando los niveles de vulnerabilidad de sus habitantes.

En los asentamientos humanos sin importar la escala, las personas están viviendo situaciones nunca antes experimentadas por el ser humano en este nivel de complejidad que trajo la globalización, el cambio climático, y la pérdida de diversidad biológica, fenómenos que aumentan significativamente la vulnerabilidad social comprometiendo la capacidad adaptativa de los sistemas ya que estos fenómenos

¹⁰ Centro de Resiliencia de Estocolmo, Sistemas socio ecológicos urbanos.

y el aumento de su frecuencia disminuyen los umbrales de resiliencia de los sistemas socio ecológicos.

Como parte del manejo de la biosfera, es menester de las ciudades proporcionar herramientas para un mejor entendimiento de los sistemas socioecológicos tanto dentro como fuera de sus fronteras, de tal manera que se pueda reconectar a los habitantes urbanos con la biosfera. La construcción de resiliencia urbana en este sentido debe entenderse como el resultado de un proceso recursivo que incluye una anticipación, aprendizaje y adaptación más proactivos a las circunstancias cambiantes y eventos nuevos.

Es decir, supone concebir la ciudad como un sistema socioecológico, el objeto de estudio de esta investigación es un recorte de la ciudad que nos permita entender su totalidad aplicando los recursos de los sistemas complejos, como el principio hologramático, dialógico y la recursividad de los sistemas socioecológicos para identificar su estructura, interrelaciones y bajo este marco establecer propuestas que fortalezcan la resiliencia del sistema desde el diseño de los proyectos urbano arquitectónicos que configuran uno de los subsistemas de la ciudad.

1.6

Los sistemas socioecológicos son sistemas complejos

La teoría de los sistemas complejos constituye una propuesta para abordar el estudio de los subsistemas presentes en una ciudad. Se trata, en primera instancia, de una metodología de trabajo interdisciplinario, pero es, al mismo tiempo, un marco

conceptual que fundamenta, sobre bases epistemológicas, el trabajo interdisciplinario. (García 2006)

El constructo social llamado Ciudad, es el resultado de estos procesos sociales, económicos y políticos que transforman el medio físico, todos estos procesos están inmersos, modifican y fragmentan paulatinamente la biosfera en donde se consolida la base biofísica del ecosistema.

Estas modificaciones están encaminados a suplir las necesidades del ser humano tanto para su desarrollo social y económico; el ecosistema ya no es visto sólo como el medio natural con sus propios procesos, si no que al ser intervenido por el sistema económico se mercantilizan transformándolo en un prestador de servicios, y sus procesos se convierten en “funciones”; de ahí que el sistema ecológico, al interactuar con los sistemas sociales transformen la visión y entendimiento de la misma naturaleza y nuestra relación con ella.

Por lo anterior esta nueva realidad, la socio-ecológica debe ser revisada de manera transdisciplinar; sin embargo, el material académico que se encuentra, se ha generado por autores procedentes de diferentes disciplinas. Se reconocen sus orígenes en trabajos académicos del siglo XX, periodo en el que se desarrollarían estudios en ámbitos como la ecología humana, la etnoecología¹¹, la antropología ecológica¹² en esta última se definiría el sistema ecológico como “el total de las entidades vivientes y no vivientes íntimamente relacionadas en intercambios

¹¹ Etnoecología: es el conocimiento ambiental que pertenece a tradiciones culturales concretas y sólo es válido en el contexto de dichas tradiciones (Milton K, 1997,pag8)

¹² Antropología Ecológica: expone que, los rasgos de la sociedad humana y de la cultura pueden explicarse en función del entorno en que se han desarrollado, lo cual equivale a afirmar que los factores medioambientales determinan las manifestaciones humanas sociales y culturales (Milton K, 1997,pag1)

materiales dentro de una porción definida de la biosfera” (Rappaport 1971), mencionamos esta definición, ya que sería el primer acercamiento hacia la integración hombre naturaleza desde un punto de vista antropológico. También se marcan los orígenes de la realidad socio-ecológica dentro del campo de la geografía¹³ y en la geografía humana donde se destaca el geógrafo y teórico social David Harvey.

Los sistemas sociales y ecológicos son realmente interdependientes y constante co-evolución, por lo cual no se puede hablar de sistemas separados, sino de un solo y complejo sistema, el Sistema socioecológico. A nivel académico, todo esto requiere nuevos marcos de estudio y análisis, basados en una visión integradora de todo el sistema (Sherman Farhad, 2012).

Teniendo en cuenta lo anterior es lógico que existan varios enfoques dentro del marco de los SSEs y no un planteamiento exclusivo o un único marco común de referencia para el estudio de los socio-ecosistemas.

Cuando hablamos de Sistemas Socioecológicos, se hace hincapié en que los seres humanos deben ser vistos como una parte de, no aparte de la naturaleza, que la delimitación entre los sistemas sociales y ecológicos es artificial y arbitraria.

Bajo esta perspectiva, los conceptos como SSEs o “enlaces socio-ecológicos”¹⁴ se utilizan para hacer énfasis en el concepto integrador del “ser humano-en-la naturaleza” (Berkes y Folke, 1998).

¹³ Hasta el siglo XVII los geógrafos trataban de las cosas humanas dentro de la parte coreográfica, y más raramente en la parte general, prueba de ello lo constituye la “Geografía generalis” (1650) de Varenius, que es un tratado de Geografía astronómica y física en la que el hombre está totalmente ausente, y en donde, incluso se afirma explícitamente que los aspectos humanos “pertenecen con menos rigor a la geografía”.

¹⁴ Terminología traducida del inglés: Social-ecological linkages

Los académicos también han utilizado conceptos como “sistemas” junto con el medio humano, “sistemas” ecosociales y “sistemas” socioecológicos para ilustrar la *interacción* entre los sistemas sociales y ecológicos.

El término sistema socio-ecológico fue acuñado por Fikret Berkes y Folke Carl en 1998 debido a que no querían tratar la dimensión social o ecológica como prefijo, sino que dan los dos el mismo peso durante su análisis; entonces, estamos refiriéndonos a un concepto holístico, sistémico e integrador del “ser humano-en-la-naturaleza”.

En la siguiente ilustración podemos visualizar de forma simple la organización estructural de los sistemas socioecológicos, quienes lo componen y sus acoplamientos, es decir las interacciones entre sus subsistemas, cómo interactúan el sistema social, ecológico y subsistemas.

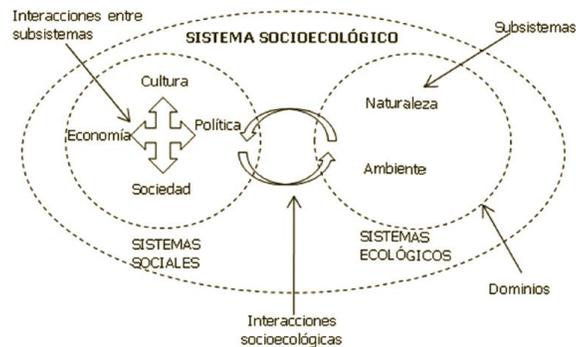


Ilustración 1. Sistemas Socioecológicos Autor: Walter S. Leonardo R. Javier D. 2014

Cuando hablamos de acoplamientos estamos hablando de interacciones socio

ecológicas, estas interacciones son relaciones que se establecen entre estos subsistemas a través de diferentes vías, como se puede ver en la ilustración 1. Por una parte, estos acoplamientos se forman mediante el conjunto de actividades y procesos humanos que generan impactos en los sistemas ecológicos, un ejemplo de esto es la extracción de recursos naturales, la pesca, la producción de alimentos, la modificación física, transformaciones de las características de los suelos mediante urbanizaciones, infraestructura o en general los procesos de las ciudades. También influyen los procesos “naturales”, como las inundaciones, las variaciones climáticas, los cambios de estación, y todo aquello que produce efectos sobre los sistemas sociales. Por esta razón los sistemas socioecológicos se contemplan como sistemas complejos adaptativos, ya que son sistemas que ante estas interacciones se reajustan y auto-organizan continuamente sin necesidad de un control centralizado. (Walter S, Leonardo R, Javier D 2011).

1.6.1 Sistemas complejos adaptativos y Resiliencia.

Edgar Morín plantea que los sistemas complejos, gozan de atributos específicos y propios de los mismos; el –sistema- socioecológico, como sistema complejo heredará y tendrá dichos atributos.

La resiliencia que es el atributo en el cual se enfoca esta investigación, hace referencia a la capacidad de volver a la normalidad, y es un término derivado del latín (del verbo resilio, resilire: "saltar hacia atrás, rebotar"). La resiliencia es la capacidad de volver al estado natural, especialmente después de alguna situación crítica e inusual.

En las últimas décadas los conceptos usados en el estudio del medio ambiente han ganado mucho protagonismo, uno de ellos la resiliencia. Se ha registrado un importante crecimiento en el número de investigaciones, proyectos, políticas sobre como promover la resiliencia en diferentes ámbitos en la ciencias sociales y ciencias naturales. Específicamente en las prácticas urbanas se observa este fenómeno y se promueven sistemas resilientes, ciudades resilientes, pero el concepto se pierde y se transforma, según los intereses de cada disciplina, sin tener claro su origen, contexto, uso e interdependencia de los demás atributos y su finalidad en la capacidad adaptativa del sistema; de tal manera que el pensamiento resiliente no se aplica verazmente, ya que el contenido conceptual, a menudo carece de una definición clara y se desconoce su complejidad.

La resiliencia es la capacidad de un sistema, ya sea un individuo, un bosque, una ciudad o una economía, para hacer frente al cambio y continuar desarrollándose.

La resiliencia en el sistema socioecológico, comienza con la creencia de que los seres humanos y la naturaleza están fuertemente acoplados al punto de que deben concebirse como un sistema socio-ecológico. Esto significa que, en nuestra sociedad globalizada, prácticamente no hay ecosistemas que no estén conformados por personas y no hay personas que no tengan la necesidad de los ecosistemas y los servicios que brindan.

La desconexión de los seres humanos con la naturaleza ha escondido el hecho que nuestras economías y sociedades están fundamentalmente integradas con el planeta. La resiliencia es, un intento de crear una nueva comprensión de cómo los

humanos y la naturaleza interactúan, se adaptan y se impactan mutuamente en medio del cambio. Es por eso que se argumenta que hay una necesidad de reconectarse con la biosfera , esa esfera de vida que abarca todo el aire, el agua y la tierra del planeta en el que se mantiene la vida.

No hay duda de que los humanos hemos tenido éxito en modificar el planeta para satisfacer las demandas de una población en rápido crecimiento concentrada en mega ciudades, ciudades, ciudades intermedias y pequeños asentamientos, sin embargo, los logros alcanzados por el desarrollo tecnológico han tenido un incalculable precio, a nivel de ciudad el crecimiento y expansión de las manchas urbanas sobre la base biofísica, ha generado grandes impactos para los ecosistemas y así mismo las ciudades y sus habitantes (sistema sociológico urbano). Ahora es ampliamente evidente y reconocido que el uso de la biosfera por parte de la humanidad liderado por el sistema económico hegemónico no es sostenible.

El pensamiento de resiliencia consiste en generar un mayor conocimiento sobre cómo podemos fortalecer la capacidad para lidiar con las tensiones causadas por el cambio ambiental. Se trata de encontrar maneras de lidiar con eventos y crisis inesperados e identificar formas sostenibles para que los humanos vivan dentro de los límites de la Tierra.¹⁵

Antes de que se presenten situaciones irreversibles, cuando un sistema socioecológico empieza a cambiar su base biofísica con los procesos entre sistemas

¹⁵ Centro de resiliencia de Estocolmo. Resiliencia.

y subsistemas se pueden evidenciar muchos tipos de cambios, sin embargo si estos cambios son de carácter negativo (perturbaciones), es decir van en detrimento del sistema socioecológico, se empieza a hablar de vulnerabilidad, en otras palabras cuando se presentan situaciones de Vulnerabilidad, estamos refiriéndonos a la propensión de los sistemas sociales y ecológicos a sufrir daños por la exposición a tensiones y choques externos. La investigación sobre la vulnerabilidad puede, por ejemplo, evaluar qué tan grande es el riesgo de que las personas y los ecosistemas se vean afectados por los cambios sociales, económicos, políticos, climáticos, etc, y qué tan sensibles serán a tales cambios. La vulnerabilidad a menudo se denota el antónimo de resiliencia.¹⁶

Según lo anterior se puede afirmar que a mayor vulnerabilidad menor resiliencia, el fortalecimiento de la resiliencia, no sólo disminuye la vulnerabilidad si no que intenta encontrar el equilibrio del sistema para mantener o reestablecer su capacidad adaptativa.

Las presencias de estos atributos posicionan al sistema socioecológico, como un sistema complejo adaptativo, por lo cual, aparte de su capacidad adaptativa estaremos hablando de la presencia de ciclos adaptativos (Holling 1973, 1992), responsables de su naturaleza evolutiva. (Holling 2001).

Para conocer las dinámicas de los ciclos adaptativos es necesario descifrar, o conocer la estructura del SSEs y las relaciones e interacciones de sus subsistemas de tal forma que se pueda identificar la estructura jerárquica predominante, a esto

¹⁶ Concepto de Vulnerabilidad tomado de: Diccionario de Resiliencia. Centro de Resiliencia de Estocolmo.

se le denomina Panarquía; sin embargo, el SSEs es un sistema en constante transformación y evolución gracias a la presencia de estos ciclos adaptativos, para poder identificarlos se necesita definir un recorte de nuestro sistema socioecológico a lo que se denomina sistema focal.

Los ciclos adaptativos se presentan en estas categorías, crecimiento, acumulación, reestructuración, renovación. Identificar estos ciclos nos lleva al fortalecimiento de la resiliencia, disminución de la vulnerabilidad y en la misma línea al equilibrio (sostenibilidad) del sistema. (Holling 2001) .

Se pueden generar estrategias frente a las perturbaciones del sistema es decir promover el fortalecimiento de la resiliencia y la razón de mencionar estos atributos, es que son estos los que se estudiarán en la investigación, con el objetivo de conocer estas interacciones y retroalimentaciones, entender la panarquía y establecer los ciclos adaptativos con el fin de hacer un modelo del sistema focal objeto de estudio con el objetivo de establecer el estado del arte del sistema y así establecer parámetros que pueden llevar al fortalecimiento de la resiliencia desde nuestro campo de estudio, la arquitectura y ciudad.

Ya modelizado el nuestro recorte de ciudad (SSEs), será más fácil encontrar los mecanismos necesarios para potencializar los atributos del sistema (como lo es la resiliencia del sistema, la capacidad adaptativa entre otros) esto con el objetivo de encaminarnos hacia un equilibrio del sistema.

Para el mejor entendimiento de esta realidad socioecológica, a continuación, presento un esquema que resume las conexiones que se presentan en este

capítulo, ente TGS, sistemas socioecológicos y su composición.

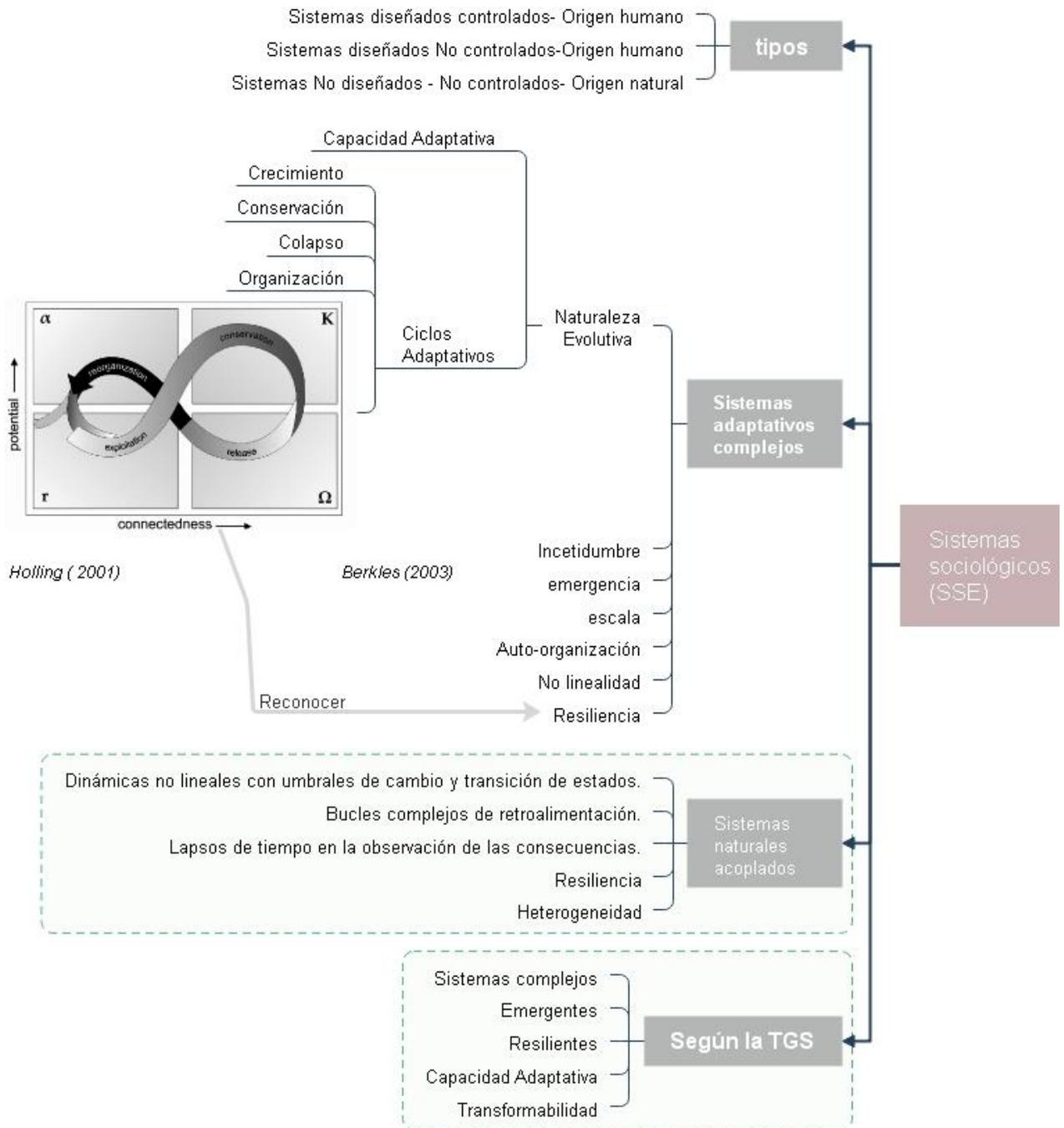


Ilustración 2 características de los sistemas socioecológicos

Fuente: Elaboración propia. Adaptación gráfica de la teoría de berkes-, folk 1998, holling 2001.

Para entender la relación del sistema bio-físico y la economía, es necesario comprender que, la naturaleza y sus componentes se transforman paulatinamente y dependiendo de la demanda en un recurso del que se puede disponer para la creación, crecimiento y transformación en el tiempo de las ciudades, de tal manera que las funciones del ecosistema sean tratadas como servicios en la visión del modelo de sistema socioecológico actualmente establecido en las urbes y asentamientos en todo el planeta.

La economía ambiental se ha encargado de explorar las bases ecológicas de la economía definiendo a la naturaleza como fuente de recursos pero al mismo tiempo el sumidero de los residuos generados por las actividades propias del sistema económico. Otros beneficios se obtienen directamente de los ecosistemas sin pasar por procesos de transformación ni por los mercados, como en el caso del aire limpio. Así, la buena salud de la economía y el bienestar humano están en el largo plazo supeditados al mantenimiento de la integridad y la resiliencia de los ecosistemas que la engloban. El que la teoría económica estándar haya ignorado este hecho, ha sido identificado como una causa fundamental de la actual crisis ecológica. (E. Gómez-Baggethun, R. de Groot 2007). Realidades separadas, economía, política, biología, geografía y antropología que hoy confluyen en temas globales como el cambio climático y la afectación global del deterioro del planeta en pro del desarrollo del modelo económico. Entonces no podemos olvidar que los ecosistemas que observamos han sido moldeados por decisiones y acciones humanas a través de la

historia, que han alterado directamente la capacidad adaptativa del ecosistema, e ignorado el riesgo que esto genera para el sistema natural y para la vida humana.

2 La crisis ambiental global: un problema histórico y complejo.

En nuestra sociedad, la forma más general y simple que adoptan los productos de trabajo, la forma-mercancía, es tan familiar a todos, que nadie ve malicia alguna en ello (Marx, 1867). Este sistema socioeconómico y su modelo de producción-consumo se ha expandido, globalizado, de forma muy drástica de tal manera que hemos generado impactos graves en el sistema bio-geo-físico del planeta, por lo cual científicos y académicos están hablando de una nueva era geológica llamada Antropoceno (Crutzen, 2002). Este sería una nueva época de la Tierra, consecuencia del despliegue del sistema urbano-agro-industrial a escala global, que se da junto con un incremento poblacional mundial sin parangón histórico (Davis, 2008). Todo ello ha actuado como una auténtica fuerza geológica con fuertes implicaciones ambientales. (Sherman 2012)

Los efectos de la urbanización y del cambio climático, alimentados por dos poderosas fuerzas humanas que han sido desencadenadas por el desarrollo y la manipulación del medio ambiente en la era industrial, están convergiendo en peligrosas direcciones. Los resultados de esta convergencia amenazan causar impactos negativos sin precedentes en la calidad de vida y en la estabilidad económica y social¹⁷.

¹⁷ Cities and Climate Change: Global Report on Human Settlements 2011

Es probable que las áreas urbanas, con sus altos niveles de concentración demográfica, industrias e infraestructuras, sufran los efectos más duros del cambio climático, la urbanización también ofrecerá muchas oportunidades para desarrollar estrategias cohesivas de mitigación y adaptación con el fin de enfrentar el cambio climático. Las poblaciones y las autoridades de los centros urbanos desempeñarán un papel fundamental en el desarrollo de estas estrategias. Mientras algunas ciudades se están haciendo cada vez más pequeñas, muchos centros urbanos están presenciando un crecimiento demográfico rápido y descontrolado, lo que está provocando una urbanización acelerada¹⁸.

Gran parte de este crecimiento ocurre en los países en desarrollo y está concentrado en asentamientos informales y barrios precarios. Por eso, las áreas urbanas que están creciendo más rápido son también aquellas que cuentan con menos recursos para enfrentar el cambio climático. Estas zonas tienen a menudo altos déficit de gobernabilidad, infraestructura e igualdad social y económica. Dado que el cambio climático se está presentando a un ritmo vertiginoso, la magnitud de muchas de las amenazas a las áreas urbanas está creciendo. Estos impactos afectarán de un modo desproporcionado a los pobres urbanos tanto de países en desarrollo como de los desarrollados. La destrucción de la propiedad y la pérdida de vidas en zonas costeras y en otras partes obviamente no las padecerán únicamente los más pobres, pero los sectores acomodados de la población estarán

¹⁸ Cities and Climate Change: Global Report on Human Settlements 2011

mucho mejor protegidos por los seguros así como por el hecho de poder gozar de ventajas políticas y económicas¹⁹.

Cambio climático y los sistemas socioecológicos urbanos.

2.1 El uso de energía por parte de la humanidad y en el mismo proceso la liberación de gases de efecto invernadero, que a su vez ha contribuido al proceso sociopolítico que conocemos como globalización han generado desde la revolución industrial un aumento dramático en el calentamiento del globo, sin embargo, esto ha fortalecido el sistema económico hegemónico de tal forma que en los años 70s hasta inicio del siglo XXI han favorecido el incremento per cápita de la población hasta en un 77%, y como consecuencia un aumento en la población mundial de 69%, fenómeno que refuerza y aumenta las necesidades del uso energético y por consiguiente un incremento no solo del calentamiento global, sino, de la vertiginosidad del mismo por lo cual se asegura que la causa del cambio climático es de origen antropogénico. Aunque hablamos de un cambio global no todos los países contribuyen de forma igualitaria a este fenómeno.

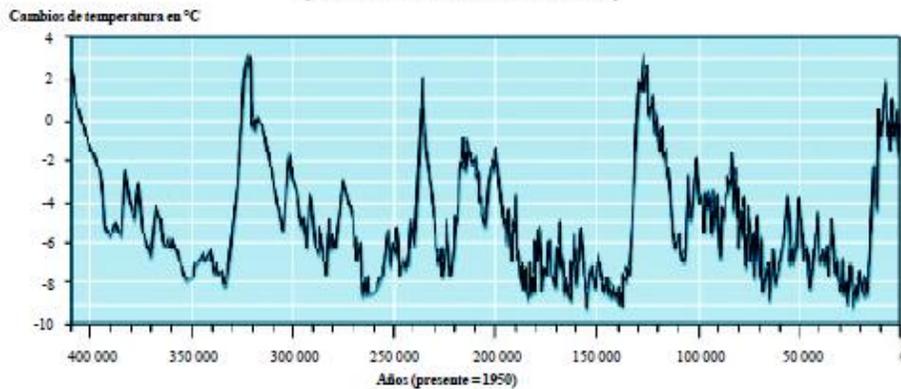
Los países llamados desarrollados quienes albergan al 18% de la población mundial son los responsables del 47% de las emisiones de GEI a nivel mundial, es decir los países con economías emergentes son los responsables del 25% de las emisiones totales de GEI a nivel mundial.

¹⁹ Cities and Climate Change: Global Report on Human Settlements 2011

Durante los últimos 400 mil años, el clima de la Tierra ha sido inestable, con temperaturas oscilantes de un clima cálido a una edad de hielo en tan sólo unas décadas. Sin embargo, estas variaciones han sido menos frecuentes de 10 mil años a la fecha. De acuerdo con la evidencia disponible, es poco probable que la temperatura media global haya variado más de 1° C en un siglo en el transcurso de este periodo²⁰.

Gracias a estudios realizados en núcleos de hielo, se ha establecido una sólida correlación entre el contenido de CO₂ en la atmósfera y la temperatura terrestre; como se puede ver en la ilustración 2, altas concentraciones atmosféricas de este gas han coincidido con incrementos en la temperatura media global.

**Temperatura y concentración del CO₂ en la atmósfera durante los últimos 400 000 años
(Del núcleo de hielo de Vostok)**



²⁰ UNEP-GRID ARENDAL. "Vital climate graphics", en: Introduction to climate change: temperature and CO₂ concentration in the atmosphere over the past 400 000 years.

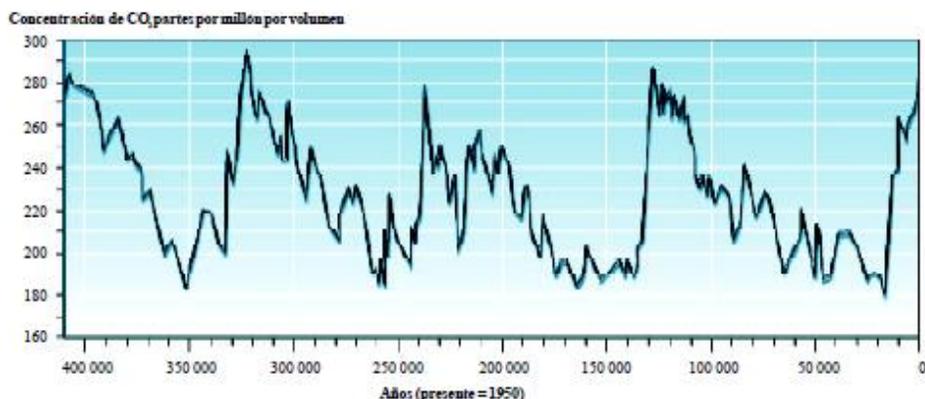


Ilustración 3 Temperatura y concentración del CO₂ en la atmósfera durante los últimos 400.000 años (Del núcleo de hielo de Vostok)

Fuente: J.R. Petit, Jouzel, et al. Climate and atmospheric history of the past 420 000 years from the Vostok ice core in Antarctica, Nature 399 (3 June), pp 429-436, 1999 y www.climateark.org/vital/graphics/large/2.jpg.

Según la información científica disponible²¹, de 1750 a la fecha la concentración de gases de invernadero en la atmósfera ha aumentado en su mayor parte como resultado de la actividad humana (quema de combustibles fósiles, como: carbón, petróleo y gas; deforestación y actividades agrícolas, etc.). La concentración atmosférica del bióxido de carbono se ha incrementado desde entonces en 31.0% (una tasa de incremento sin precedente en 20 mil años), siendo la más alta en los últimos 420 mil años, e incluso, probablemente de los últimos 2 millones de años. En el caso del metano, la concentración atmosférica ha crecido 151.0% en el mismo lapso, mientras que la del óxido nitroso se ha incrementado en 17 %.²² Así mismo, el promedio de la temperatura superficial global ha aumentado desde 1861.

²¹ El Tercer informe de evaluación del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (2001), que presenta las conclusiones del análisis más objetivo, completo y cuidadoso de la información científica, técnica y económica más relevante, realizado por miles de expertos de todo el mundo.

²² Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Third assessment report-climate change, 2001. The scientific basis: summary for policymakers. A report of working group I of the Intergovernmental Panel on Climate Change. UNEP-WMO, p. 7. www.ipcc.ch.

La temperatura superficial de la Tierra fue más alta durante el siglo XX que en cualquier otro de los últimos mil años²³.

Existe, además, evidencia observacional de que el nivel medio del mar está subiendo (de 1900 a 1999 aumentó entre 10 y 20 cm); los glaciares no polares se están reduciendo en todo el mundo; los hielos del Ártico están adelgazando en verano; en eventos de fuerte precipitación está cayendo una mayor proporción de la misma; la incidencia de sucesos climáticos extremos está aumentando en algunas partes del mundo; los episodios naturales y en particular en países del llamado del tercer mundo, como en el caso de Colombia en particular la incidencia del fenómeno del Niño ha sido más frecuente, persistente e intenso desde mediados de la década de los años 70, comparados con los observados durante el siglo pasado.

Tendencias de la temperatura superficial global promedio

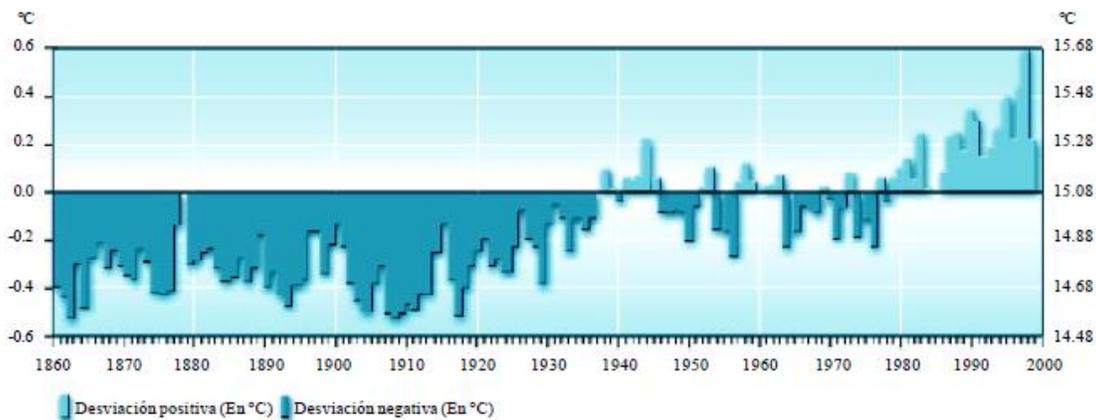


Ilustración 4 Tendencias de la temperatura superficial global promedio

Fuente: School of environmental sciences, climatic research unit, university of East Angla, Norwich, United Kingdom, 1999 y www.climateark.org/vital/17.htm.

²³ Watson Chair, Robert T. "Climate change 2001", en: Intergovernmental Panel on Climate Change. Bonn, Alemania. At the resumed Sixth Conference of Parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change, 19 de julio de 2001.

Es importante entender las fuerzas que determinan el crecimiento mundial de las zonas urbanas para que se pueda mitigar el cambio climático y sobrellevar sus inevitables consecuencias:

- El ritmo o la urbanización en el mundo actual no tienen precedentes. Entre 1950 y 2011 la población urbana aumentó casi cinco veces.
- Los mayores niveles actuales de urbanización se están alcanzando en los países menos desarrollados, seguidos por el resto de países en desarrollo, lo que representa tres cuartas partes de la población urbana mundial.
- Mientras que la población de algunas ciudades está disminuyendo, el número de grandes ciudades y el tamaño de las ciudades más grandes del mundo están aumentando debido al nuevo crecimiento urbano que está teniendo lugar en las áreas urbanas más pequeñas.
- Las empresas, los vehículos y las poblaciones de áreas urbanas son fuentes clave de gases de efecto invernadero (GEI), y, por eso es de vital importancia entender la dinámica de generación de los GEI en áreas urbanas.
- Las ciudades son centros de diversas innovaciones que podrían contribuir a reducir o mitigar las emisiones, adaptarse al cambio climático y mejorar la sostenibilidad y la capacidad de adaptación.
- La dinámica de los centros urbanos está estrechamente relacionada con la geografía, incluyendo el clima y la situación en relación con los recursos naturales. Muchos riesgos relacionados con el clima, ya presentes en áreas empeorarán a

medida que el cambio climático progrese y riesgos como el aumento de la temperatura, patrones climáticos cada vez más duros, aumento del nivel del mar, intrusión salina y tormentas más intensas se convertirán en las realidades cotidianas para las poblaciones pobres y vulnerables en centros urbanos. Sin embargo, la urbanización no solo representa riesgos, ya que ciertos patrones del desarrollo urbano pueden aumentar la capacidad de adaptación al cambio climático²⁴.

2.2 *Degradación ambiental, el reto de los sistemas socioecológicos urbanos del siglo XXI. El riesgo y la vulnerabilidad en las ciudades.*

La degradación ambiental puede considerarse como un desastre lento, como vimos en el apartado anterior, los procesos históricos socioeconómicos han deteriorado soporte biofísico de la humanidad, generando cambios no sólo físicos en los ecosistemas sino también en su capacidad de adaptación / regulación y por ende cambios globales como el aumento de la temperatura. Hechos que parecen geográficamente aislados desde nuestra concepción fragmentada de planeta, como la contaminación del aire y el agua, la deforestación, la alteración de los cauces naturales de ríos y mares, o del terreno, afectan todos los sistemas sociales del mundo diariamente. Eventualmente, estas prácticas impactan en la sociedad y pueden provocar un evento calificado como desastre natural súbito, o empeorar los

²⁴ LAS CIUDADES Y EL CAMBIO CLIMÁTICO. P13 2011

efectos de uno. Por ejemplo, la deforestación puede traducirse en deslizamientos de terreno en épocas lluviosas. Resulta relativo poder calificar lo que constituye un desastre cuando la presión diaria ejercida por un ambiente hostil se convierte en una crisis²⁵.

La Degradación Ambiental se presenta entonces como la dialógica entre los conceptos “degradación” y “ambiental” nos aproximaremos desde la etimología, hasta la definición conceptual. La palabra “degradación” viene del latín degradatio y significa “acción de hacer perder una cualidad o un estado característico”²⁶, en esa misma dirección pero a manera de concepto, Hilda Herzer nos dice, que la degradación en sí se refiere a "una reducción de grado o a un rango menor", o a "cambios en la homeóstasis de un sistema", de tal forma que hay una reducción en su productividad.

Para aproximarnos a entender de lo "ambiental", recordemos que esta palabra proviene del latín “ambientalis” y significa “relativo a lo que abarca el entorno” de tal forma entenderemos que cuando hablamos de lo ambiental también nos referimos al "medio ambiente urbano", por lo cual nos dice Herzer que al hablar de lo “ambiental” hacemos referencia no solamente a los elementos de la "naturaleza", el medio ambiente natural o el ecosistema, sino a un medio producto de una compleja relación, a formas particulares de relación entre los elementos del soporte ofrecido por la "naturaleza" (tierra, agua, aire, etc) y el ambiente construido socialmente (la ciudad y sus estructuras físicas, patrones sociales y culturales, etc.).

²⁵ Clark Guarnizo, Caroline “Living with Hazards Communities Adjustment Mechanisms in Developing Countries”. Environmental Management and Urban Vulnerability. Ed. Alcira Kreimer y Mohan Munasighe.

²⁶ Definición etimológica, Diccionario Etimológico de Chile

Entonces, cuando Hablamos de degradación ambiental, estamos hablando de una reducción en las características de los elementos de soporte y el ambiente construido socialmente (la ciudad). La degradación, en este caso, hace referencia a la totalidad ambiental: lo natural, lo físico y lo social²⁷, es decir una disminución de las particularidades del sistema socioecológico, es importante entender este sistema, como sistemas de personas y la naturaleza ligados entre sí como se expresaría en el apartado anterior.

El riesgo se presenta entonces como ese potencial de pérdidas que le puedan ocurrirle al sujeto dentro del sistema socioecológico en este caso específico el urbano o al mismo sistema ecológico, resultado de la amenaza y la vulnerabilidad siempre enmarcado en una temporalidad y sitio determinados. La amenaza, incluye la intensidad con que puede ocurrir (algo comparable a la energía liberada²⁸) el espacio que afectará y la frecuencia con que ocurrirá.

Entenderemos la vulnerabilidad desde su acepción más simple, está construida con raíces latinas y significa “cualidad de poder ser herido”²⁹, esta cualidad puede ser atribuida a cualquier ente vivo; sin embargo el concepto de vulnerabilidad fue desarrollado originariamente en el contexto de catástrofes humanitarias (principalmente en hambrunas)³⁰, pero el concepto fue tomando una dimensión más amplia y ya Wisner se remitiría a la vulnerabilidad como la exposición a catástrofes naturales, entonces se hablaría de la vulnerabilidad (social) , la cual se define como

²⁷ Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina, Ciudades en Riesgo- Hilda Herzer.

²⁸ Bertalanffy, Teoría general de sistemas, cuarta reimpresión 1989.

²⁹ Definición etimológica, Diccionario Etimológico de Chile.

³⁰ Bohle, H.-G. y Glade, T.: “Verwundbarkeitskonzepte in Sozial- und Naturwissen- schaften”, en Naturrisiken und Sozialkatastrophen, Heidelberg, 2008, pp. 99-119, p. 101.

“Las características de una persona o grupo y su situación que influyen en su capacidad para anticipar, sobrellevar, resistir y recuperarse del impacto de un peligro natural”³¹.

De lo que podemos concluir que de la evaluación de los dos aspectos de la vulnerabilidad (internos/externos) resultará el nivel o grado de vulnerabilidad al que se está expuesto. O sea que depende, por un lado, de la medida de la amenaza y, por el otro, de las estrategias y capacidades de superación de los afectados, con todos los factores que influyen sobre ellos.

El desarrollo urbano puede provocar una mayor vulnerabilidad a los peligros climáticos, pero centrarse únicamente en la exposición de los asentamientos urbanos a los peligros de este hecho sin precedente es insuficiente para comprender los efectos del cambio climático. También, es necesario prestar atención a la capacidad de adaptación urbana o capacidad adaptativa del sistema socioecológico urbano, el desarrollo, la igualdad socio-económica y de género, y las estructuras de gobernabilidad como determinantes clave de la capacidad de adaptabilidad y las acciones reales de adaptación³².

Esta investigación se enfoca en la sociedad y los ecosistemas intervenidos (la ciudad) o sistema socioecológico urbano.

La primera dimensión, la social, se refiere a la vulnerabilidad del ser humano; no todos los segmentos demográficos de las poblaciones urbanas se ven igualmente afectados por los peligros que el cambio climático ha empeorado. La capacidad de

³¹ Wisner, B. et al: At risk..., citado, p. 11

³² LAS CIUDADES Y EL CAMBIO CLIMÁTICO. P23 2011

las diferentes poblaciones urbanas para saber llevar la situación o adaptarse a ella está influenciada no solo por la edad y el género, sino también por una combinación de otros muchos factores incluyendo los sistemas económico, físico, natural y social. Las pruebas muestran que, mientras los grupos más ricos son menos vulnerables, las mujeres, los ancianos, los niños, los grupos minoritarios y los pobres urbanos son especialmente vulnerables.

La segunda dimensión, la ecosistémica, se refiere al soporte o ecosistema ya sea en su estado virgen o intervenido (asentamientos humanos).

Esta segunda dimensión hace referencia a que los ecosistemas naturales podrían verse afectados de diversas formas: cambios en la composición y productividad de los sistemas ecológicos, pérdida de biodiversidad, alteraciones en la distribución de especies de bosques, y por ende una afectación directa al sistema socioecológico urbano.

Es importante en este punto mencionar cuales han sido los acercamientos desde diferentes escalas y ámbitos en cuanto a vulnerabilidad, degradación ambiental, cambio climático, resiliencia y desastres naturales; ya que en este largo camino encontramos incongruencias entre las menciones académicas sobre el tema, la creación de políticas públicas sobre los mismos, y la intervención no gubernamental frente a estos temas.

En el ámbito académico, en América latina se ha tratado el tema de degradación ambiental, desastres y gestión urbana desde 1995, cuando en Quito, Ecuador, la Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina y la Oficina para América del Sur de Vivienda y Desarrollo Urbano de la Agencia de los

Estados Unidos de Norteamérica promueven el taller, titulado "Degradación Ambiental: el impacto de la gestión ambiental sobre amenazas y vulnerabilidades", le siguió otro en Joao Pessoa, Brasil, en diciembre de 1995, en el que se evaluó *la hipótesis de que la degradación ambiental incrementa la vulnerabilidad a los desastres.*

Afectadas las dos dimensiones la social y la ecológica – urbana, con pobreza y sin prevención de los desastres respectivamente, los países están cada vez en mayor posibilidad de avanzar por senderos de crecimiento no sostenible, a manera de ejemplo está el fenómeno de El Niño que produjo pérdidas de económicas anuales por servicios eco sistémicos de 2013 a 2015 en Colombia por 3 billones de pesos, según el Departamento Nacional de Planeación (DNP) aumentado el empobrecimiento de los sectores sociales más vulnerables, sin embargo sigue siendo probable, que en el futuro aumente la frecuencia del fenómeno de El Niño, ocasionando una mayor incidencia de inundaciones y sequías en gran cantidad de lugares de los trópicos y subtrópicos. Hipótesis que nos hace re pensar la relación entre los procesos de transformación del medio ambiente "natural" y del medio ambiente "social" (sistema socioecológico) y repensar la ciudad o sistema socioecológico urbano y sus métodos de estudio y evaluación hacia la consecución de la mitigación, desde la disciplina de la arquitectura y el urbanismo hacia el manejo del riesgo y la vulnerabilidad mediante estrategias de fortalecimiento de la resiliencia del sistema en las unidades básicas de los sistemas estructurantes de ciudad, es decir los proyectos urbanos y arquitectónicos.

Manejo institucional, la respuesta socio política a la crisis ambiental de los sistemas socioecológicos urbanos del siglo XXI

2.3 Como mencionamos en el inciso anterior la importancia de conocer el manejo desde los diferentes ámbitos nos permite entender la complejidad del manejo de la crisis ambiental, el manejo institucional como parte de los sistemas sociales desarrolla dentro de su estructura una aproximación a la crisis y una legislación del manejo de la misma, conocer este proceso y su historicidad nos permite entender el estado actual de los sistemas socioecológicos urbanos actuales, en otras palabras las ciudades en las que vivimos hoy.

Hasta los años setenta, el conocimiento y la asunción de los desastres sólo se circunscribía a los eventos naturales, es decir, terremotos, huracanes, etc. El análisis sobre estos desastres, implicaba una correlación indiscutible que aseguraba, que la magnitud del desastre dependía de la magnitud de la amenaza. Por ello, los gobiernos nacionales y los organismos internacionales involucrados con estas temáticas, limitaban sus acciones a la preparación para atender un desastre³³.

Con el trascender de los años setenta, un nuevo paradigma surge en materia de desastres, asociándose éstos más con los efectos de destrucción material que con la magnitud de la amenaza natural.

Por ello, es la época de los grandes diseños de ingeniería para mitigar los posibles impactos físicos, así se construyen puentes, diques, y estructuras de diversa índole,

³³ 5 PNUD. Informe Mundial La Reducción de Riesgos de Desastres. Un desafío para el Desarrollo 2004. Resumen del Contenido. Pág. 18.

con el propósito de que se garanticen niveles de protección ante probables pérdidas. Sin embargo, muchos países no pudieron acceder a estas soluciones, por los altos costos que traían consigo.³⁴

Ya para los años ochenta y noventa, la participación de profesionales en ciencias sociales se hace evidente en materia de riesgos, encontrando una nueva variable en cuanto a la asunción de los riesgos y de los desastres. Esta ya no se basa en la capacidad de las estructuras físicas por resistir los embates de la naturaleza, sino en la capacidad de las personas para aguantar el impacto del desastre y recuperarse de las pérdidas o los daños.

Es decir, cobra nueva importancia la vulnerabilidad asociada al ser humano, en su ambiente social y económico. Es aquí donde el factor de desarrollo, obtiene un nuevo valor en los procesos de prevención, preparación y atención de desastres. Reducir la vulnerabilidad se convierte entonces, en el gran objetivo de este período. A finales de los años noventa aumenta la importancia y valoración de la vulnerabilidad, desagregando el estudio de ésta en varios componentes, y trabajando con mayor fuerza en su manejo y reducción; sin embargo, los procesos de desarrollo con nuevos instrumentos y mecanismos, han aumentado la vulnerabilidad tanto local como global, ejemplo de ello, la emisión de gases de efecto invernadero y de gases destructivos de la capa de ozono que produce cambios climáticos extraordinariamente dañinos.

³⁴ 5 PNUD. Informe Mundial La Reducción de Riesgos de Desastres. Un desafío para el Desarrollo 2004. Resumen del Contenido. Pág. 18.

3 VISION Y ACTUACIÓN EN DIFERENTES ESCALAS DESDE LOS ÁMBITOS INSTITUCIONALES FRENTE A LA VULNERABILIDAD Y RIESGO.

Las múltiples posibilidades de desarrollo generadas por el proceso de globalización a nivel mundial han implicado también un aumento en el nivel de riesgo, sin lugar a dudas este proceso, ha facilitado la imposición de los intereses económicos de algunas naciones y grupos, de modo que la riqueza se ha concentrado aún más, las brechas sociales y económicas han aumentado, y con ellas el riesgo de desastre.

Las pérdidas económicas por desastres en América Latina se están incrementando y amenazan con reducir los esfuerzos de crecimiento de la región; ante esta situación, algunos países conscientes que el crecimiento aumenta su vulnerabilidad y sus riesgos, han implementado políticas de desarrollo económico, social o territorial conjuntamente con estrategias y acciones para la reducción de riesgos de desastre.

Estas políticas no han sido suficientes ni eficientes, y los daños causados por los fenómenos naturales no solo suceden en las zonas rurales, también se estiman daños y pérdidas a nivel urbano, para lo cual se ha legislado entregando la responsabilidad a los planes de ordenamiento territorial quienes mediante un mapeo de riesgo a nivel urbano cuantifican y prevén actuaciones sobre el territorio, sin embargo el enfoque prioriza el modelo tradicional de desarrollo y crecimiento de la ciudad, el discurso del desarrollo sostenible se aplica en con los mismos paradigmas de los años 80s, se siguen generando estudios, indicadores que se traducen en grandes obras de infraestructura, ingeniería y arquitectura en pro del aclamado desarrollo, sin contemplar la parte biofísica, social y su interdependencia; no sólo

se descuida, se ignora el sistema ecológico se lo impacta y afecta, olvidando y desconociendo su importancia como sistema base para el desarrollo de la urbe y de todo sistema social.

Manejo desde el sistema socio político en el ámbito institucional del Riesgo y vulnerabilidad

3.1

Como planteamos anteriormente la degradación del ambiente, genera amenazas sobre el sistema social, que derivan en riesgo y vulnerabilidad para la población, por lo cual desde las instituciones se plantea gestionar este riesgo, término que se entiende en el ámbito gubernamental como la identificación e incidencia de los factores que provocan el riesgo.

Desde la concepción y manejo gubernamental la gestión del riesgo, es la capacidad de la sociedad y de sus actores sociales para modificar las condiciones de riesgo existentes, actuando prioritariamente sobre las causas que lo producen. Incluye las medidas y formas de intervención que tienden a reducir, mitigar o prevenir los desastres; en otras palabras, es una intervención destinada a modificar las condiciones generadoras de riesgo con el fin de reducir los niveles del mismo y eliminarlo hasta donde sea posible. Involucra además el conjunto de acciones destinadas al manejo del desastre. Se entiende entonces, como un proceso de administración participativa mediante el cual se formulan y ejecutan programas y proyectos para la prevención, mitigación de riesgos y atención de emergencias³⁵.

35 Conceptos sobre Desastres y Gestión Local del Riesgo, Red Latinoamericana de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina –LA RED, Zilbert, 1998 y Wilches-Chaux, 1998.

En muchos países en desarrollo se ha adoptado la gestión del riesgo como lineamiento en sus políticas públicas frente a la vulnerabilidad por desastres naturales y de esta forma disminuir sus efectos, a continuación se presentan las medidas gubernamentales que se formulan para lograrlo:

Identificación de los riesgos: La comprensión cabal de las situaciones de vulnerabilidad existentes, incluidas su ubicación y gravedad, es crucial para elaborar programas de inversión en gestión del riesgo y establecer un orden de prioridades entre ellos.

Reducción de los riesgos: Las actividades de reducción de los riesgos tienen por objeto aliviar los daños provocados por los desastres naturales. Cuando se trate de vulnerabilidades ya existentes, las actividades podrán ser de reconversión, fortalecimiento y reubicación. En cambio, cuando el objetivo sea reducir la vulnerabilidad en el futuro habría que ocuparse, por ejemplo, de la formulación y la aplicación obligatoria de normas de edificación, medidas de protección ambiental, planificación del uso de la tierra tomando en cuenta las zonas de riesgo de desastres naturales y prácticas de gestión de los recursos³⁶.

Transferencia de los riesgos: No siempre es posible eliminar por completo la vulnerabilidad de activos de importancia vital.

Entonces desde la visión gubernamental se entiende la gestión de riesgo como un proceso social que incluye aspectos técnicos, políticos, sociales y económicos relacionados con el ordenamiento territorial, la gestión ambiental y el desarrollo

³⁶ Banco Interamericano de Desarrollo, Reseña temática el banco mundial y la gestión de riesgo de desastres naturales en la región de América Latina y el Caribe, Actualizado en marzo, 2003 Disponible en internet: <http://go.worldbank.org/V5LMXF9KT0>

sostenible, por lo cual, requiere de la participación activa de los diferentes sectores y la sociedad en general³⁷.

Sin embargo, aunque todo el discurso parece estructurado y coherente involucrando todas las instancias gubernamentales sociales y ecológicas, el resultado de esta gestión sigue siendo deficiente y sobre todo sesgada al modelo económico y de desarrollo y al paradigma de la especialización ya que así estén reunidos diferentes sistemas, actores etc, no hay una metodología establecida para disminuir la vulnerabilidad desde las actuaciones puntuales urbanas específicamente en el diseño de los proyectos urbanos. El urbanismo actual entonces, no propone grandes avances desde el diseño para la mitigación del riesgo y el fortalecimiento de la resiliencia en las comunidades y ecosistemas afectados.

3.2 *Marco internacional sobre vulnerabilidad urbana, adaptación y mitigación de riesgo, resiliencia y sostenibilidad.*

En 1992, el Banco Mundial organizó una conferencia sobre Manejo Ambiental y Vulnerabilidad Urbana. Las conclusiones de la conferencia indican que se necesita un marco integral que facilite el análisis de la vulnerabilidad urbana, para así poder tomar medidas preventivas³⁸.

³⁷ O.D. CARDONA, Conceptos Y Definiciones De Relevancia En La Gestión Del Riesgo, Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), marzo 2002. Disponible en internet: <http://www.snet.gob.sv/Documentos/conceptos.htm>

³⁸ Ciudades en Riesgo, Degradación ambiental, riesgos Urbanos y desastes.pp8

Se espera que para el 2020 el 89% de la población de Latinoamérica y el Caribe sea urbana, para el 2050 este porcentaje llegara al 95% (BID, 2013). Esta tendencia no es ajena en Colombia, ya que, para el mismo año la población urbana se proyecta que este entre el 87% y 89% del total (CEPAL 2013). Este panorama plantea nuevos retos y posibles problemáticas a los que se tendrán que enfrentar nuestras ciudades³⁹.

En ese contexto, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) crea, en 2009, la Iniciativa de Ciudades Emergentes y Sostenibles, más conocida como ICES, como un instrumento que pretende preparara a las ciudades para abordar dichos retos de crecimiento teniendo en cuenta las dimensiones ambiental, urbana y económica y fiscal.

Esta metodología ha sido aplicada en el planteamiento y desarrollo de los planes de acción local alrededor del globo, al aplicarla, los gobiernos locales esperan implementar un análisis completo de la situación local y generar estrategias, acciones y medidas para anticiparse a los desastres y mitigar su impacto, mediante el uso de tecnologías de monitoreo y alerta temprana para proteger la infraestructura, los activos y los integrantes de la comunidad, incluyendo sus casas y bienes, el patrimonio cultural y la riqueza medioambiental y económica, minimizar las pérdidas físicas y sociales derivadas de fenómenos meteorológicos extremos, terremotos u otras amenazas naturales o inducidas por el hombre. Con esta metodología se espera responder, implementar estrategias inmediatas de

³⁹ Plan de acción pasto 2018 pg.18

recuperación y restaurar rápidamente los servicios básicos necesarios para reanudar la actividad social, institucional y económica tras un desastre.

Esta metodología ha sido implementada en los planes de acción local en América en los siguientes países:



Ilustración 5 Países en los que se implementa la metodología ICES

Fuente: UNHABITAT

En Colombia en 2013 se adopta esta metodología en el plan de acción local en la ciudad de pasto “Plan de acción de Pasto 2038”.

A partir de los años noventa la mayor parte del mundo occidental, se ha visto expuesta a una notable expansión y desarrollo de los discursos y de las prácticas organizadas en torno a la problemática del riesgo.

El Desarrollo de Ciudades Resilientes, se despliega entonces en la Conferencia Consultiva de la ONU titulada “Establecimiento de una Alianza de Gobiernos Locales para la Reducción del Riesgo de Desastres” Incheon – Korea, 2009 con la participación de alrededor de 200 agentes provenientes de gobiernos nacionales y locales, autoridades, asociaciones y redes sociales; organizaciones profesionales y técnicas, el sector privado, la sociedad civil y las Naciones Unidas, concluyendo en la Declaración de Incheon.

Esta campaña mundial para la Reducción de Desastres 2010-2011 "Desarrollando Ciudades Resilientes" aborda temas de gobernabilidad local y urbano riesgo, con base en campañas anteriores sobre reducción de riesgos en escuelas y hospitales, así como en los principios de desarrollo sostenible desarrolladas en la Campaña Mundial Urbana de UNHABITAT.

En Colombia desde el año 2012 el programa se ha implementado en las ciudades de Barranquilla, Bucaramanga, Manizales y Pereira, Pasto y Montería, en el 2013, Cartagena y Valledupar, en el 2014, Villavicencio y Armenia, en el 2015. Estas ciudades, por su tamaño, desempeño demográfico y económico, se encuentran en condiciones para avanzar en este tipo de iniciativas.

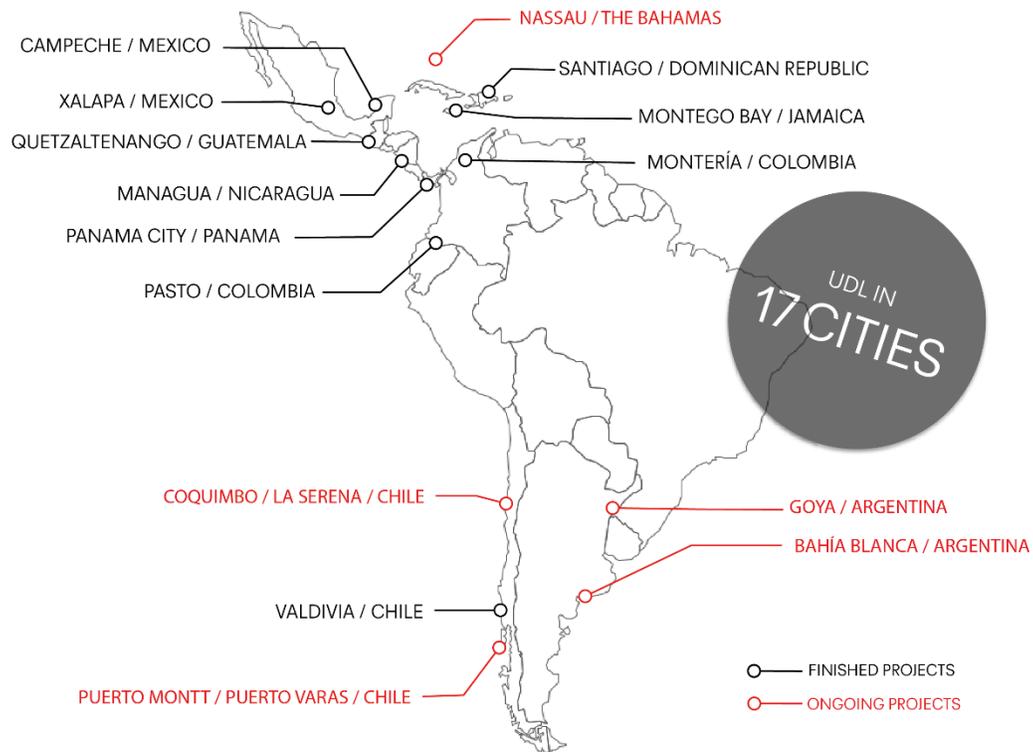


Ilustración 6 Ciudades Resilientes en el mundo

Fuente: Urban Lab.

3.3

Cambio climático y desastres naturales en Colombia como propiciadores de la inclusión de riesgo en los instrumentos de planificación

El aumento de la población colombiana 48, 670,236 millones de habitantes, cuadruplicándose en los últimos 50 años, así como el incremento en la urbanización del país, (3 de 4 colombianos viven en zonas urbanas) que en la mayoría de las

ciudades se ha caracterizado por la ocupación indebida de las áreas expuestas a riesgo, han generado un aumento en la vulnerabilidad.

Indirectamente procesos como deforestación de las laderas, malos manejos de cuencas hidrográficas, contaminación de los cuerpos de agua y ocupación de las rondas de río, entre otras, han aumentado la incidencia de amenazas como inundaciones, derrumbes etc.

Este tema es de gran importancia para Colombia, tanto en el ámbito social como en el gubernamental ya que se tienen antecedentes tales como la catástrofe de Armero en el 85 con un número de víctimas superior a los 20.000 en donde los mecanismos inexistentes de prevención de riesgos dejó clara la necesidad de pensar desde lo político y lo social la importancia de repensar las ciudades desde el riesgo, aunque en 1999 se presenta en Armenia un sismo que dejara a la ciudad completamente destruida, representando pérdidas por más del 4 % del PIB, para ese entonces.

La historia geológica de Colombia y su situación geográfica, se combinan para generar el entorno natural y muy particular del país. La alta pluviosidad que caracteriza el territorio colombiano genera la posibilidad de inundaciones, de avenidas torrenciales y derrumbes. La posibilidad de ocurrencia de cualquiera de los eventos anteriores, puede llegar a causar daños, esto es lo que se llama una amenaza natural. 40

En Colombia, en los últimos cien años, han ocurrido grandes desastres, entre ellos se destacan en los años 80 el terremoto de Popayán (1983) y la erupción del Nevado

⁴⁰ Desastres de origen natural en Colombia 1979-20014. Michel Hermilin. Pp 11-16.

del Ruiz (1985) que propiciaron la creación de la Ley 046 de 1988, el Decreto 919 de 1989 y *la inclusión de la prevención y atención de desastres en la constitución política de 1991*.

Fundamentado en los anteriores hechos legales, surge el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres SNPAD, el cual delega la responsabilidad de los procesos de atención y prevención a las autoridades nacionales, regionales y locales quienes, con el apoyo de la sociedad civil, deben entre otros, incorporar el componente de riesgo en los instrumentos de planificación de la gestión para garantizar el desarrollo sostenible de sus poblaciones.

Para que esta función se cumpla, son necesarias directrices nacionales, regionales y sobre todo locales, todas ellas debidamente armonizadas entre sí para que, desde los objetivos de la gestión ambiental local, sean los actores locales quienes por medio de la construcción de instrumentos de planificación orienten los planes, programas y proyectos de desarrollo contemplando los principios de la Gestión del Riesgo.

En estos y otros casos hay una constante y es la reacción del gobierno, en todas sus escalas (nacional hasta el local). Al ocurrir un desastre se ponen en marcha imponentes mecanismos de rescate y ayuda, pero las políticas permanentes de prevención, por lo general merecen un interés limitado.

*Integración del Riesgo y la atención al desastre en la legislación colombiana.
(Marco legal sobre el manejo integral del medio ambiente y los procesos de
planificación económica y social).*

3.4 Como caso excepcional, y sin desconocer la importancia de la Constitución política de Colombia de 1991, El Sistema Nacional Para la Prevención y Atención de Desastres es creado por la Ley 46 de 1988 y desarrollado en el Decreto 919 de 1989, el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres establece competencias y mecanismos económicos y jurídicos más para la atención de los desastres que para su prevención. Para los municipios, la creación del Sistema implica la generación de nuevos cargos técnicos en su estructura administrativa y la conformación del Comité Local, o CLOPAD, cuyas funciones en materia de planificación y prevención son las siguientes: adelantar procesos de educación y capacitación comunitaria, identificar los riesgos, evaluar su magnitud y formular las alternativas de solución, identificar los asentamientos humanos en zonas de riesgos y gestionar la consecución del subsidio para mejoramiento o reubicación, a través del Fondo de Vivienda Municipal. En 1991, se elevó la protección del medio ambiente como fruto de la nueva Constitución Política Colombiana, la protección medio ambiental tomo una nueva dimensión, elevándola a la categoría de derecho colectivo y dotándola de mecanismos de protección por parte de los ciudadanos. En la Carta Magna, se consagran aproximadamente sesenta disposiciones que se relacionan directa o indirectamente con el tema ambiental, elevando así el tema ambiental a rango constitucional. Específicamente en su artículo 80, introdujo el concepto de desarrollo sostenible en el pensamiento Nacional, el cual a través de

la Ley 99 de 1993 estableció que “las instituciones ambientales del Estado se estructurarán teniendo como base los criterios de manejo integral del medio ambiente y su interrelación con los procesos de planificación económica y social”. La primera ley de gestión del suelo urbano la Ley de Reforma Urbana 09/89 establece en el ámbito de la prevención del riesgo, la obligatoriedad para los alcaldes de levantar los inventarios de los asentamientos humanos que presenten alto riesgos para sus habitantes, reubicar estos habitantes en zonas apropiadas y tomar medidas para que los inmuebles desocupados no vuelvan a usarse para vivienda humana.

Sobre el componente de prevención de desastres en los Planes de Desarrollo, la Ley establece en el artículo 6: “Todas las entidades territoriales tendrán en cuenta en sus planes de desarrollo, el componente de prevención de desastres y, especialmente, disposiciones relacionadas con el ordenamiento urbano, las zonas de riesgo y los asentamientos humanos, así como las apropiaciones que sean indispensables para el efecto en los presupuestos anuales

Se incluye también el “preparar y elaborar, por intermedio de oficinas de planeación, los planes, en armonía con las normas y planes sobre prevención y atención de situaciones de desastre, y coordinar a las instituciones en materias programáticas y presupuestales en lo relativo a desastres”.

Se establece que: “Las CAR’s encargadas de asesorar y colaborar con las entidades territoriales para incorporar en los planes de desarrollo el componente de prevención de desastres, mediante la elaboración de inventarios y análisis de zonas de alto riesgo y el diseño de mecanismos de solución.”

Mediante la Ley 02 de 1991 se realiza una modificación a la Ley de Reforma Urbana, en esta ley se precisa que los municipios deben no sólo levantar sino tener actualizados los inventarios de las zonas que presenten altos riesgos para la localización de asentamientos humanos y que los alcaldes contarán con la colaboración de las entidades pertenecientes al Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres, para desarrollar las operaciones necesarias para eliminar el riesgo en los asentamientos localizados en dichas zonas.

La Ley 99 de 1993 además de crear el Ministerio del Medio Ambiente y el Sistema Nacional Ambiental, adopta como uno de los principios generales de la política ambiental colombiana, que la prevención de desastres es materia de interés colectivo y que las medidas tomadas para evitar o mitigar los efectos de su ocurrencia son de obligatorio cumplimiento. Define igualmente las funciones de las Corporaciones Autónomas Regionales dentro de las cuales se destacan las relacionadas con la asesoría a los municipios en materia de planificación y ordenamiento territorial y análisis, seguimiento, prevención y control de desastres.

En cuanto a la planificación esta la Ley 152 de 1994 (Ley Orgánica del Plan de Desarrollo), la cual tiene como propósito establecer los procedimientos para la elaboración y ejecución de los planes de desarrollo, tanto de la Nación y de las entidades territoriales como de los organismos públicos de todo orden, incluye dos puntos importantes en materia de planificación:

El primero, la ratificación de la sustentabilidad ambiental como principio de actuación de las autoridades de planeación, enunciado en la Ley 99/93.

El segundo, la necesidad de los planes de ordenamiento para los municipios. En este sentido, la Ley 134 de 1994 establece criterios y mecanismos para la participación de las comunidades en los procesos de planeación de las entidades territoriales.

La Ley 115 de 1994, por la cual se expide la Ley General de Educación, establece en el artículo 5, que la educación debe tener como uno de los fines principales “La adquisición de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente, de la calidad de vida, del uso racional de los recursos naturales, de la prevención de desastres, dentro de una cultura ecológica y del riesgo y la defensa del patrimonio cultural de la Nación”. Artículo 14 literal C sobre la enseñanza obligatoria “La enseñanza de la protección del ambiente y la ecología y la prevención de los desastres naturales”, de conformidad con el artículo 67 de la Constitución Política de Colombia.

El gran mérito de la Ley 388 de 1997 (Ley de Desarrollo Territorial) es la integración de los sistemas nacionales de Planificación, Ambiental y de Atención y Prevención de Desastres. Dentro de los objetivos planteados por esta Ley se encuentran los siguientes: “Establecimiento de los mecanismos que permitan al municipio, en ejercicio de su autonomía, entre otros, la prevención de asentamientos de alto riesgo” “Garantiza que la utilización del suelo por parte de sus propietarios se ajuste a la función social de la propiedad y permita hacer efectivos los derechos constitucionales a la vivienda, así como por la protección del medio ambiente y la prevención de desastres...” “Función Pública del Urbanismo: Mejorar la seguridad de los asentamientos humanos ante los riesgos naturales” “Acción Urbanística:

Determinar las zonas no urbanizables que presenten riesgos para localización de asentamientos humanos, por amenazas naturales, o que de otra forma presenten condiciones insalubres para la vivienda. “En la elaboración y adopción de los planes de ordenamiento territorial de los municipios se deberá tener en cuenta, entre otros determinantes las relacionadas con la conservación y protección del medio ambiente, los recursos naturales y la prevención de amenazas y riesgos naturales, el señalamiento y localización de las áreas de riesgo para asentamientos humanos, así como las estrategias de manejo de zonas expuestas a amenazas y riesgos naturales” “El componente general del plan de ordenamiento deberá contener, entre otros, la determinación y ubicación en planos de las zonas que presenten alto riesgo para la localización de asentamientos humanos, por amenazas o riesgos naturales o por condiciones de insalubridad.”

Componente urbano del Plan de Ordenamiento: “La delimitación de las áreas expuestas a amenazas y riesgos naturales”. Se define como suelo de protección aquel “Constituido por las zonas y áreas de terrenos..., que, por sus características geográficas, paisajísticas o ambientales, o por formar parte de las zonas de utilidad pública para la ubicación de infraestructuras para la provisión de servicios públicos domiciliarios o de las áreas de amenazas y riesgo no mitigable para la localización de asentamientos humanos, tiene restringida la posibilidad de urbanizarse”. “... mecanismos para la reubicación de los asentamientos humanos localizados en zonas de alto riesgo para la salud e integridad de sus habitantes, incluyendo la estrategia para su transformación para evitar su nueva ocupación...”. Contenido de los planes básicos de ordenamiento: “El inventario de las zonas que presenten alto

riesgo para la localización de asentamiento humanos por amenazas naturales o condiciones de insalubridad. La delimitación de áreas expuestas a amenazas y riesgos naturales. El Decreto 1865 de 1994, el cual reglamentó la articulación de los procesos de gestión ambiental y planeación del desarrollo territorial, al determinar que las CARs deberán elaborar los planes de gestión ambiental en armonía con la planificación en la gestión ambiental de los departamentos, distritos y municipios. El Decreto 93 de 1998 a través del cual se crea El Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres definiendo los objetivos, principios, estrategias y programas de la Política nacional. Los tres objetivos básicos de esta política son: Reducción de riesgos y prevención de desastres - Respuesta efectiva en caso de desastres -Recuperación rápida de zonas afectadas. El Decreto 48 del 2001 modifica el artículo 7º del Decreto 1768 de 1994, los artículos 1º y 2º del Decreto 1865 de 1994, con lo cual se busca una mayor armonía y concurrencia entre los procesos de planificación del desarrollo, el territorio y el ambiente, y a la vez define la planificación ambiental como “Un proceso dinámico que permite a una región orientar de manera concertada el manejo, administración y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables...”. Igualmente determina el contenido y procedimiento para la elaboración de los Planes de Gestión Ambiental Ley 1151 de 2007- Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010. A continuación, se presenta una tabla resumen de la legislación presentada.

Tabla 1 Línea de tiempo legislación colombiana sobre riesgo y vulnerabilidad. Nacional Municipal

Fuente: Elaboración propia.

Marco legal sobre la planeación local del territorio y el manejo de la vulnerabilidad urbana, riesgo adaptación y mitigación en los instrumentos de planificación.

3.5

El tema de la incorporación en la prevención y la reducción de riesgos en la Planificación del Desarrollo Territorial, se viene abordando desde la aplicación de ley 9 de 1989, cuando por primera vez se dispuso la obligatoriedad de incluir en los Planes de Desarrollo, acciones concretas para la intervención del territorio, y la definición de responsabilidades y competencias con respecto a la visión de futuro de los municipios y por el decreto ley 919 de 1989 que ordena a través de su artículo 6 a las entidades territoriales incorporar el componente de prevención de desastres en los procesos de planificación territorial, sectorial y de desarrollo.

De acuerdo con los lineamientos de Ordenamiento Territorial y de prevención de desastres (Ley 388 de 1997), los municipios están obligados a formular los Planes de Ordenamiento Territorial, los cuales deben contener entre otros aspectos, las determinantes y componentes relacionadas con el tema de riesgos: *“políticas, directrices y regulaciones sobre prevención de amenazas y riesgos naturales, el señalamiento y localización de las áreas de riesgo para asentamientos humanos, así como las estrategias de manejo de zonas expuestas a amenazas y riesgos naturales”*.

El artículo 189 del Decreto 19 de 2012 define que “con el fin de promover medidas para la sostenibilidad ambiental del territorio, sólo procederá la revisión de los contenidos de mediano y largo plazo del plan de ordenamiento territorial o la

expedición del nuevo plan de ordenamiento territorial cuando se garantice la delimitación y zonificación de las áreas de amenaza y la delimitación y zonificación de las áreas con condiciones de riesgo además de la determinación de las medidas específicas para su mitigación, la cual deberá incluirse en la cartografía correspondiente. El Gobierno Nacional reglamentará las condiciones y escalas de detalle teniendo en cuenta la denominación de los planes de ordenamiento territorial establecida en el artículo 9 de la Ley 388 de 1997.”

Según lo anterior se implementa en Pasto, el plan de acción a 2038, adoptando el marco legal colombiano y la metodología ICES antes mencionada como marco de referencia internacional sobre vulnerabilidad urbana, riesgo adaptación y mitigación de riesgo, resiliencia y sostenibilidad. (Ciudades Sostenibles y Emergentes).

El riesgo por desastres en el POT será un condicionante del uso y ocupación del territorio marcará una pauta en el camino a seguir de los proyectos urbanos y arquitectónicos de la ciudad, definirá no sólo su estructura y funcionamiento, si no el carácter que la ciudad adquiere frente al reto que supone el cambio climático, sin embargo no podrá estructurar a profundidad el diseño de los proyectos urbanos y arquitectónicos, que es una de las últimas fronteras en donde con un análisis claro de la situación del sistema socioecológico urbano y con decisiones correctas convertidas en diseño se puede ayudar a mitigar impactos en pequeña escala.

3.5.1 Respuesta local a la vulnerabilidad urbana adaptación y mitigación de riesgo, resiliencia y sostenibilidad. – Ciudades Sostenibles y Emergentes “Plan de acción Pasto 2038 “

El plan de acción plantea dentro de los temas urgentes, el agua, el tratamiento de aguas residuales y problemas de inundación, el diagnóstico frente a esto tópicos es el siguiente:

Pasto reporta un balance hídrico positivo, que se fundamenta en la riqueza de su entorno rural, por lo que su sistema de acueducto cuenta con una capacidad suficiente para un crecimiento poblacional a 30 de años. Sin embargo, esta abundancia puede verse afectada, de mantenerse las condiciones actuales, por el cambio climático en donde este valor podría disminuir drásticamente. Se estima conveniente que mediante un estudio detallado se exploren nuevas fuentes de abastecimiento

En cuanto a los drenajes, llama la atención que el 4,2% de viviendas se ha visto afectadas en los eventos de inundación más intensos de los últimos cinco años. Este porcentaje es superior al promedio latinoamericano (3%) en el que se considera ya un problema. Asimismo, uno de los principales puntos que llama la atención de la administración local y asimismo de la ciudadanía es el saneamiento del Río Pasto, dado el estado de su cuenca media, en el total del recorrido que hace por la ciudad, así como de sus cuencas alta y baja. La cuenca del Río Pasto tiene una superficie total de 483,32 Km² aproximadamente y una longitud aproximada, de su cauce principal, de 57,60 Km medidos desde la unión de las quebradas El Retiro

y Las Tiendas hasta la desembocadura en el río Juanambú. Cualquier intervención que se efectúe sobre el Río Pasto debe comenzar por entender el rol que juega la parte alta, media y baja de la cuenca y como aportan en la gestión integrada del recurso hídrico. Esta sectorización responde principalmente a las condiciones de disposición de las aguas residuales, inicialmente características de zonas rurales y suburbanas en la parte alta de la cuenca, una zona de transición hasta llegar a lo complejo del drenaje urbano en la parte media, para nuevamente ingresar a una zona eminentemente rural.

El sector bajo comprende desde la hidroeléctrica Julio Bravo hasta la desembocadura al río Juanambú. Las características físicas de esta parte de la cuenca permiten la autodepuración del río. Bajo la perspectiva anteriormente descrita, para sanear y recuperar el Río Pasto en toda su longitud, se deben plantear soluciones integradas que involucren sus cuencas alta, media y baja.

El sector alto comprende desde la divisoria sur de la cuenca hasta el sector donde se encuentra ubicada la bocatoma del acueducto Centenario que abastece a la ciudad de Pasto. La parte alta incluye zonas de protección y conservación ambiental, áreas de producción agrícola, ganadera y de explotación de recursos naturales.

En las zonas de transición se presentan usos de suelo de desarrollo restringido y zonas de expansión urbana previstas en el Plan de Ordenamiento Territorial. Este sector incluye cinco corregimientos del municipio de Pasto: La Cabrera, La Laguna, San Fernando, Mocondino y Jamondino. Para efectos de la solución, se incluyen

los corregimientos de Catambuco y Jongovito, que poseen las mismas características de los primeros cinco corregimientos mencionados.

El sector bajo comprende desde la hidroeléctrica Julio Bravo hasta la desembocadura al río Juanambú. Las características físicas de esta parte de la cuenca permiten la autodepuración del río. Bajo la perspectiva anteriormente descrita, para sanear y recuperar el Río Pasto en toda su longitud, se deben plantear soluciones integradas que involucren sus cuencas alta, media y baja (ver figura 4).

El origen de las cargas contaminantes proviene principalmente de sistemas de alcantarillado locales, debido a la descarga directa, de centros poblados y caseríos, al cauce de las quebradas y ríos sin ningún tipo de manejo o control y de las descargas difusas resultado de la producción agropecuaria y explotación minera.

El sector medio de la cuenca abarca desde el barrio Popular (Bocatoma de la Planta Centenario) a la hidroeléctrica Julio Bravo, incluyendo el tramo que atraviesa la ciudad de Pasto y las sub-cuencas aferentes, en especial la Quebrada Miraflores, principal afluente del Río Pasto. Es en este sector en donde se presentan las principales cargas contaminantes provenientes del sistema de alcantarillado urbano, el cual efectúa descargas directas al mismo en diferentes puntos.⁴¹

En la actualidad, el municipio de Pasto no cuenta con un Plan Maestro o de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático y, aunque, existen proyectos y obras que de algún modo apuntan hacia estos objetivos, no se dispone de un plan estructurado dirigido a este fin. En 2009 se inició la operación de la planta para la

⁴¹ Plan de acción pasto 2038

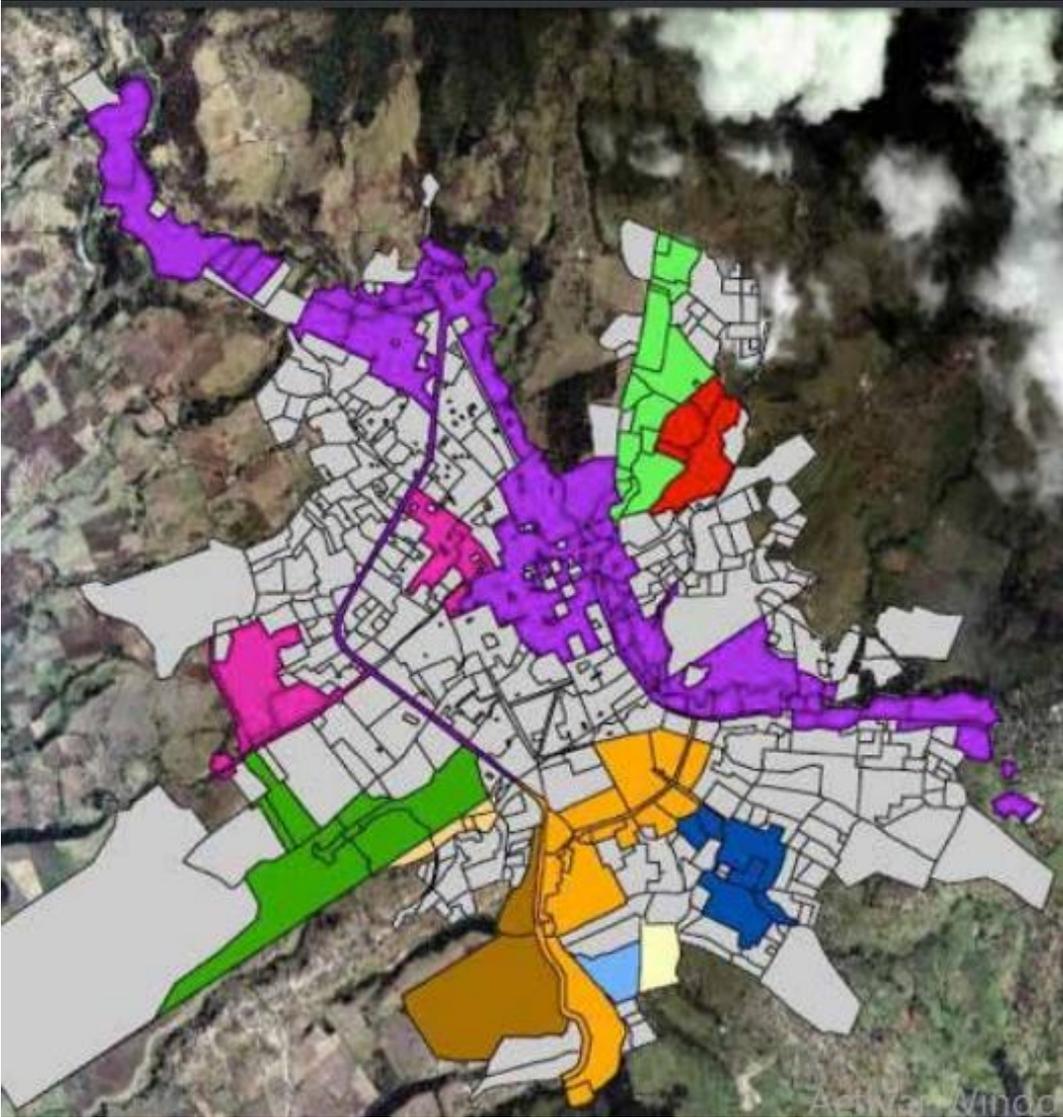
colección del biogás producido por el relleno sanitario, proyecto que impacta directamente la emisión de gases efecto invernadero. Sin embargo, desde octubre de 2012 la planta suspendió las operaciones, debido a las condiciones del mercado de carbono mundial.

Por otra parte, obras de adaptación a los efectos del cambio climático, expresados en la variabilidad de períodos de sequía y de aumento de la pluviosidad, no se han realizado debido a que la administración no cuenta con los recursos suficientes para pre-inversión e inversión. Este aspecto se vuelve prioritario dadas las periódicas inundaciones de asentamientos en la ronda del Río Pasto y otras fuentes hídricas presentes en la zona rural inmediata.

vulnerabilidad ante desastres naturales: Desde 2004, el municipio de Pasto tomó la decisión de incorporar progresivamente la gestión del riesgo de desastres dentro de su institucionalidad y como política pública. Por esta razón, se conformó mediante decreto el Concejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres y en 2005, mediante una reforma administrativa, se creó la Dirección de Gestión del Riesgo de Desastres, la cual hoy día es la oficina encargada de implementar la política pública en gestión del riesgo de desastres a nivel municipal. En 2009 se creó el Fondo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres, con asignación específica de recursos dirigidos a financiar las actividades relacionadas con el conocimiento, la reducción y el manejo de los desastres y, en el año 2012, en el Plan de Desarrollo Municipal se contempló específicamente el tema en cuestión. Asimismo, se adoptó mediante decreto del despacho del alcalde, el Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres, como herramienta fundamental para la orientación de la política

pública municipal en gestión del riesgo de desastres, acompañado de la caracterización general de escenarios de riesgo, documento que busca identificar dichos escenarios y su priorización, así como los actores que intervendrían en cualquier evento.

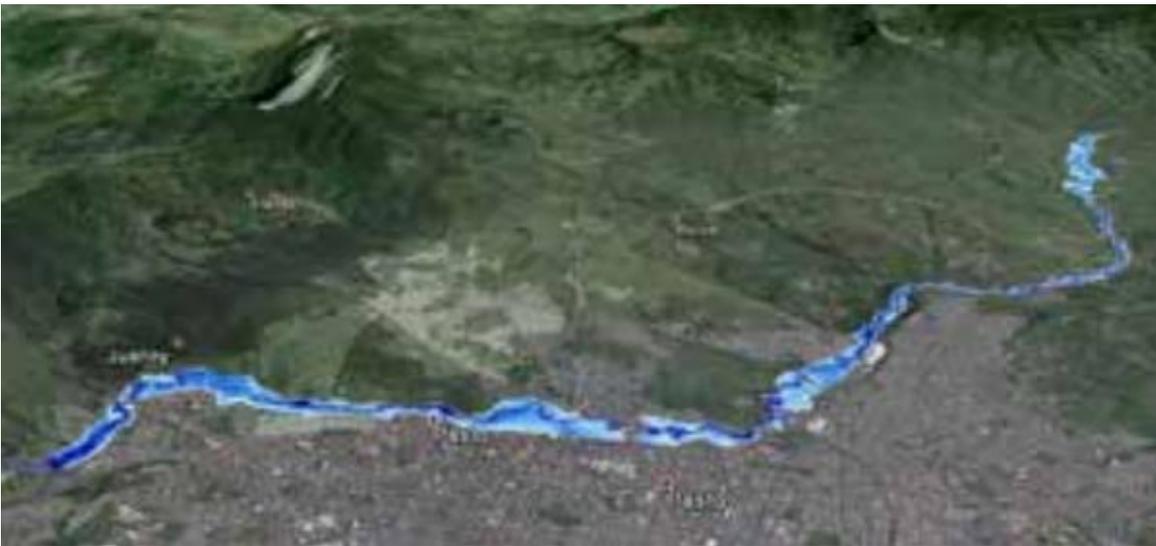
Barrios con problemas de inundaciones recurrentes en la ciudad de Pasto:



- Barrios ciudad
- Quebrada Alta Vista
- Quebrada Aranda
- Río Chapal
- Quebrada Cuatorras
- Quebrada Gallinacera
- Quebrada Guachuca
- Quebrada Membrillo
- Quebrada Miraflores
- Quebrada Miyitayo
- Río Pasto
- Quebrada San Miguel

*Ilustración 7 Barrios con problemas de inundaciones recurrentes
Fuente: Plan de acción Pasto 2038*

Vista general de la inundación en el río pasto para 100 años de periodo de retorno:



*Ilustración 8 Vista general de la inundación en el río pasto para 100 años de periodo de retorno
Fuente: Plan de acción Pasto 2038*

Inundación en el Río Pasto para 100 años de periodo de retorno:



*Ilustración 9 Inundación en el Río Pasto para 100 años de periodo de retorno
Fuente: Plan de acción Pasto 2038*

En el plan de acción Pasto 2018 se han priorizado 8 proyectos que responden a las principales problemáticas incluyendo las anteriormente mencionadas. Estos proyectos se enmarcan en el componente de inversiones en infraestructura en temas de desarrollo urbano, servicios públicos e infraestructura social, entre los que se encuentran: construcción del Parque Fluvial del Río Pasto, y del colector y mejoramiento hidráulico de la red de Acueducto Mijitayo, estos proyectos se visualizan como una solución frente al riesgo de inundaciones y las problemáticas hídricas del municipio.

3.5.2 Riesgo y vulnerabilidad en el Plan de Ordenamiento Territorial del municipio de Pasto.

El Plan de Ordenamiento Territorial es un instrumento técnico y normativo para ordenar el territorio municipal. Comprende el conjunto de objetivos, directrices,

políticas, estrategias, metas, programas, actuaciones y normas, destinadas a orientar y administrar el desarrollo físico del territorio y la utilización del suelo⁴². Se basa en 6 principios rectores, sostenibilidad, habitabilidad, inclusión, competitividad, gobernabilidad y concordancia, su objetivo general es transformar al municipio de Pasto en un sistema territorial eficiente y sostenible, con oferta de bienes y servicios favorables a la competitividad y al mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes en un ambiente global. Objetivo específico • Lograr la eficiencia en el metabolismo urbano (captación, aprovechamiento y disposición final de recursos y energía).

Estrategias:

- Adopción del modelo de ciudad compacta y compleja con adecuada mezcla de usos.
- Adopción del modelo de capacidad de soporte del territorio con cargas urbanísticas para lograr su equilibrio.
- Ordenamiento del territorio municipal sobre la base de sus cuencas hidrográficas se plantea en torno a tres estructuras identificadas metodológicamente como componentes territoriales esenciales toda vez que sirven de soporte al sistema social y al desarrollo de las actividades humanas que involucran la ocupación y transformación del territorio. Estas tres

⁴² Ley 388 / 1997

estructuras son: la estructura ambiental, la económica y la funcional y de servicios.

La estructura ambiental, Agrupa las determinantes y condicionantes propias del territorio desde su condición natural, además de los elementos indispensables para asegurar el suministro de recursos ambientales esenciales para la supervivencia de la población y la prestación de servicios ecosistémicos.

El componente fundamental de esta estructura es la Estructura Ecológica Municipal, que asentada sobre sus cuencas hidrográficas se constituye en la base de ordenamiento territorial. Una de las premisas es conocer, prevenir, reducir y manejar el riesgo.

Pasto ordena el territorio sobre sus cuencas Pensar en la cuenca hidrográfica como el componente natural para ordenar el territorio a partir del uso adecuado de los recursos hídricos es la estrategia espacial a partir de la cual la formulación del Plan definió Zonas y Unidades Territoriales en los entornos rural y urbano. Las Zonas y Unidades Territoriales son áreas del suelo que, por sus características naturales, urbanísticas y funcionales con patrones particulares de ocupación del territorio, presentan un grado de homogeneidad que permite su planificación como piezas articuladas del territorio. Las Cuencas hidrográficas Lago Guamués y ríos Bobo y Pasto son los espacios naturales territoriales que delimitan zonas de ordenamiento a gran escala, su definición permite planificar el territorio en armonía con las características propias de la cuenca y definir su reglamentación. En el área rural, se han definido las unidades de planificación rural UPR, teniendo en cuenta la vocación de cada una de ellas para la planificación sostenible e inteligente del territorio.

Identificar la Estructura Ecológica Municipal, permite asegurar en el tiempo la conservación de la biodiversidad, su funcionalidad y la prestación de servicios ecosistémicos que sustentan el bienestar de la población y soporten los procesos ecológicos esenciales del territorio, cuya finalidad principal es la preservación, conservación, restauración, uso y manejo sostenible de los recursos naturales, ecosistémicos que sustentan el bienestar de la población y soportan los procesos ecológicos de la biodiversidad y la sustentabilidad del modelo de ordenamiento, estableciendo la estructura ecológica como una determinante para la asignación de usos de suelo en el municipio de Pasto.

Estructura funcional y de servicios, En la que se consideran las infraestructuras y servicios indispensables para garantizar el adecuado desarrollo de las actividades humanas como los servicios públicos domiciliarios, la movilidad, el espacio público y los equipamientos.

Estructura económica Contempla todos los factores que han sido determinados por la sociedad y sus dinámicas como esenciales para el desarrollo. Están los diversos usos del suelo y las múltiples formas de ocupación sobre el territorio.

Según el diagnóstico del POT los principales problemas ambientales están relacionados con la forma de ocupación y el mal manejo de las cuencas hidrográficas, teniendo como consecuencia la insuficiente cobertura vegetal provocada por procesos antrópicos como la deforestación de bosques primarios, ampliación de la frontera agropecuaria, la alta demanda de leña y carbón vegetal, la extracción selectiva de especies comercialmente valiosas, construcción de vías de comunicación y presencia de asentamientos humanos en zonas de relevante

importancia ambiental, aspectos que en conjunto, reflejan una débil conciencia frente al componente ambiental como principal activo del territorio. La insuficiente cobertura vegetal está relacionada con los problemas de deforestación en el municipio de Pasto. El área de intervención anual en la cuenca del río Pasto pasó de 195 has/año en el periodo de 1969 – 1985 a 86.76 has/año durante el periodo comprendido entre 1989 – 1994, evidenciándose una disminución en el ritmo de deforestación debido a la desaparición temprana del bosque natural; es decir que en 25 años se talaron 4.085 has.

Amenaza por Inundaciones. Las inundaciones son eventos recurrentes que se producen en las corrientes de agua, como resultado de lluvias intensas o continuas que al sobrepasar la capacidad de retención del suelo y de los cauces, se desbordan y cubren con agua los terrenos relativamente planos que se encuentran aledaños a las riberas de ríos y quebradas. En el año 2011, CORPONARIÑO, en convenio de cooperación científica y tecnológica con Fundagüiza, adelantó el estudio denominado: —Lineamientos para la prevención y atención de emergencias asociadas con los fenómenos de inundación y remoción en masa en 9 municipios del departamento de Nariño, en el marco de la ola invernal 2010 – 2011II. En el que se realiza la descripción de la amenaza por inundación en el municipio de Pasto. En el desarrollo de este estudio se realizó una simulación hidrológica e hidráulica para la demarcación de líneas de inundación con un período de retorno de 25 años, así mismo, se realizaron los mapas del Rio Pasto, Quebrada Miraflores y Quebrada Figueroa, donde se muestran las zonas inundables obtenidas con la simulación. El estudio de IDEAM, registró un nivel superior de 280 cm, para el periodo

comprendido entre 1988 – 2005, condición que para los procesos de urbanización de la ciudad de Pasto (margen izquierdo del río) se convierte en una amenaza ya que las lluvias saturan el suelo y además la geología superficial de esta zona donde las terrazas cercanas al cauce están conformadas sobre un nivel de conglomerados de por lo menos 2 m de espesor, el cual presenta escasa matriz limo-arenosa, rellenando los intersticios de bloques medianos a grandes de composición volcánica efusiva, predominando las andesitas afaníticas y porfiríticas. Sobre el nivel conglomerático se desarrolla una delgada secuencia de depósitos fluviales de granulometría más fina, arenas y limos predominantemente; por la morfología del terreno son de gran atractivo para el uso agropecuario, pero también para ser urbanizados, por lo cual se considera importante tener en cuenta el tipo de estos suelos que prácticamente son jóvenes por la acción dinámica y permanente del Río Pasto. Por otra parte, del río Pasto son tributarias las quebradas Miraflores y Mijitayo las cuales atraviesan la ciudad de Pasto en dirección Oeste – Este, estas quebradas en época de intenso invierno, generan inundaciones por desbordamiento natural. Las inundaciones se pueden dividir de acuerdo con el régimen de los cauces en lenta o de tipo aluvial y súbita o de tipo torrencial.

Existen además inundaciones marinas causadas por fuertes vientos hacia la costa o por caídas intensas de baja presión (tormentas, vendavales y huracanes). De acuerdo con información registrada por CORPONARIÑO y los informes técnicos del CREPAD, se identifican las zonas más vulnerables a esta amenaza, en la tabla que se muestra a continuación.

SECTOR ANALIZADO	LOCALIZACIÓN	AFECTACIÓN AÑOS 1998-2004
Sector Barrios Pucalpa I, II, y III	Sur-occidente del Río Pasto, a 10 metros del margen izquierdo del río	Alrededor de 100 familias y aproximadamente 400 personas.
Barrios el Olivo, Normandía y Centenario	Las viviendas de este sector se encuentran a menos de 5 metros del cauce del río Pasto	50 familias, 150 personas aproximadamente. Los pequeños deslizamientos están generando afectaciones a algunas estructuras del sector, muros, paredes.
Sector Dos Puentes - Colegio Pedagógico,	En el tramo Dos Puentes - Colegio Pedagógico desemboca la quebrada La Gallinacera, la cual se encuentra canalizada desde su parte superior, generando afectaciones a las vías, infraestructura y habitantes del sector, en especial al Colegio Pedagógico, el cual tiene que ser evacuado en épocas invernales. Existe mal manejo de las aguas lluvias y aguas residuales. El sistema de alcantarillado es insuficiente para evacuar esta cantidad agua en época invernal, generándose inundaciones	La población afectada en este sector supera las 600 personas, entre ellos muchos niños que hacen parte de la institución educativa.
Barrio Las Cuadras	Las viviendas se encuentran a menos de 5 metros de distancia del río, e incluso muchas edificaciones en el sector se encuentran en la margen y sobre el cauce del río Pasto.	30 familias, alrededor de 70 personas.
Sector parte baja Barrio Pandiaco	asentamientos suburbanos los cuales se encuentran a orillas del río	20 familias, alrededor de 80 personas
Quebrada Chapal	canalizada en su totalidad hasta la desembocadura en el río Pasto, la llanura de inundación de esta quebrada se ha utilizado para la construcción de un gran cantidad de barrios entre ellos, el Barrio Chapal, Las Lunas, Fátima y el sector de la Avenida Chile	
Sector Barrio Chapal	Muros de contención afectados por socavamiento lateral de la quebrada,	Alrededor de 500 personas se han visto afectados por inundaciones en este sector
Sector Barrio Chapal, entre las carreras cuarta	La Quebrada Chapal ha empezado un proceso de socavación lateral afectando a muros de	Muchos de las edificaciones del sector han sufrido colapsamiento

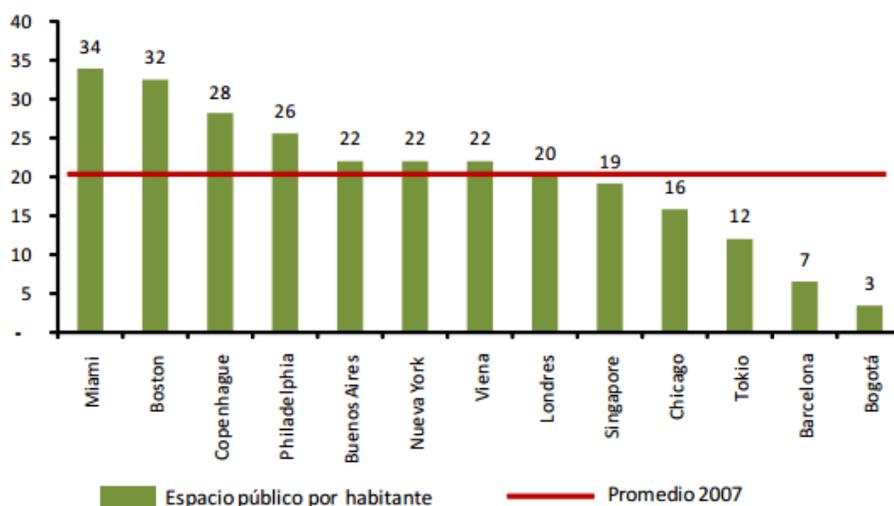
Tabla 2 Sectores priorizados en el estudio zonificación por amenaza por inundaciones en la cuenca media del río Pasto

Por otra parte se identifica un Déficit cuantitativo y cualitativo de espacio público, característico no sólo en la escala local sino también en la escala nacional, el espacio público en Colombia ha estado influenciado por un largo proceso de

transformaciones, relacionadas con los modos de apropiación, ocupación y uso del territorio urbano, cuyos resultados son: escasez de suelo de dominio y uso público; falta de ordenamiento y planificación; poca accesibilidad; carencia de equipamientos; ocupación irregular; pérdida o deterioro de los recursos naturales por contaminación, tala, ocupación de rondas, relleno de humedales, ruido, etc.; estrechez y deterioro de las superficies de circulación peatonal e inseguridad.⁴³

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) el agrupamiento de las viviendas en zonas verdes y el fomento de vías peatonales mejoran la calidad del aire y estimulan la actividad física, al tiempo que reducen las lesiones y los efectos de la isla de calor urbana⁵. De tal forma, dicha Organización fijó un indicador óptimo entre 10 m² y 15 m² de zonas verdes por habitante, con el fin de que estos mitiguen los impactos generados por la contaminación de las ciudades y cumplan una función

⁴³ Cartilla “Construir Ciudades Amables” - Visión Colombia 2019. 2006



*Ilustración 10 Indicador de espacio público por habitante en ciudades en el mundo.
Fuente: IDRD*

Si bien es cierto que uno de los problemas de la ciudad de Pasto es la falta de espacio público, problema que se sustenta en los bajos índices per cápita del mismo en comparación con los índices establecidos por la Organización Mundial de la Salud.

No es el único problema que enfrenta como ciudad ni como sociedad. El problema principal es la destrucción de la estructura ecológica principal, lo cual implica la disminución de las funciones del ecosistema, en consecuencia, de lo mismo, la ciudad y sus habitantes están expuestos a la disminución y en el peor de los casos a la pérdida de los servicios del ecosistema. El fortalecimiento del espacio público por encima del bienestar del sistema socioecológico, va en detrimento de los

⁴⁴ Organización Mundial de la Salud. La salud en la economía verde. Los co-beneficios de la mitigación al cambio climático para la salud. Sector de la vivienda. Véase la siguiente dirección electrónica: http://www.who.int/hia/hgebrief_house_sp.pdf.

derechos básicos de la población El río y las riberas deberían ser protegidas y recuperadas apropiadamente, y en congruencia con la normativa nacional existente sobre cuerpos de agua.

SECTOR ANALIZADO	LOCALIZACIÓN	AFECCIÓN AÑOS 1998-2004
a novena	contención construidos para minimizar las inundaciones, algunos de ellos se encuentran ya sin soporte, amenazando con desprenderse. Gran cantidad de residuos sólidos arrojados por la comunidad	en sus paredes
Sector quebrada Loriana	Quebrada Loriana desemboca en la quebrada Chapal en cercanías al Estadio, la Libertad, su recorrido lo hace en forma canalizada mediante un entubado de 16", la cual es insuficiente para manejar altos caudales en época invernal, dicha canalización pasa por abajo de algunas casas del Barrio Chapal, afectándolas en periodos invernales	La afectación también se presenta en la avenida panamericana en sectores aledaños al Estadio la Libertad generándose emergencias en la vía, talleres, lavaderos de autos supermercados y viviendas
Sector Avenida Chile- Barrios las Lunas y Fátima	La quebrada Chapal en su trayecto por la Avenida Chile se encuentra canalizada, a lo largo de la mencionada avenida se ubican los barrios Las Lunas, y parte del Barrio Fátima.	En este sector se han visto afectados aproximadamente 240 familias, alrededor de 1200 personas.
Quebrada Mijitayo	Sirve de fuente abastecedora del Acueducto Municipal Mijitayo, se encuentra canalizada desde su entrada a la ciudad. Se han generado a través de la historia algunas inundaciones en sectores como el Barrio Obrero, San Felipe y en zonas cercanas a la avenida Mijitayo.	

Activar Wi
Ve a Configur

Tabla 3 Sectores afectados por inundación en pasto. Fuente IDEAM 2005.

4 APROXIMACIÓN A LOS PROYECTOS URBANO ARQUITECTÓNICOS DESDE LA RESILIENCIA DEL SISTEMA SOCIOECOLÓGICO FOCAL.

Si bien es cierto que los países latinoamericanos tienen una composición urbana similar en sus centros históricos con la llegada de los españoles a América, los procesos históricos, sociales y culturales han ido moldeando estas ciudades de forma muy diferente según su historicidad, aunque en Latinoamérica tenemos megalópolis las cuales son el fruto del crecimiento económico de estos países, este mismo crecimiento se debe al carácter rural de los mismos, que recae en los hombros de las poblaciones más pequeñas, alejadas, y con un menor crecimiento urbano en comparación con las capitales. En la actualidad debido a diferentes fenómenos de carácter económico, social y recientemente por el cambio climático, la migración de las zonas rurales a las cabeceras municipales se ha incrementado de tal modo, que la demanda de vivienda ha generado expansiones de las manchas urbanas de manera vertiginosa, desordenada y en muchos casos en la precariedad. Estas ciudades que albergan entre 400.00 mil y un millón de habitantes, tienen un reto enorme al asumir la responsabilidad de mantener unas condiciones dignas para el desarrollo de la vida de los habitantes existentes y los venideros, la urbe se yergue como el resultado de todos los procesos que en ella se concentran, los sociales y los ecosistémicos, es por esto que cuando hablamos de fortalecimiento, nos centramos en un término que agrupa todos los fenómenos y nos permite recordar que la ciudad no se puede estudiar como un ente fragmentado, por el contrario tiene que ser visto como un sistema socio ecológico urbano. Para fortalecer la resiliencia en los sistemas socioecológicos urbanos, es necesario hacer

un análisis no sólo de las condiciones de la ciudad, también es menester hacer un análisis de las soluciones anteriores que se han dado frente a estas problemáticas. En este capítulo haremos una descripción del estado objetivo del sistema socioecológico urbano, posteriormente se modela y establece un sistema focal ubicado en la ciudad de pasto, dicho sistema se limita artificialmente tomando las limitantes del plan de ordenamiento territorial que divide a pasto en comunas, la comuna que será nuestro sistema focal es la comuna 1 centro histórico expandido, a la cual se le hace un análisis de la resiliencia que posteriormente se usa como directriz de diseño en un parque urbano existente.

4.1 *Aproximación a la estructura ecológica principal de la ciudad de Pasto, Río Pasto cuenca media.*

La ciudad de Pasto es la capital del Departamento de Nariño ubicado al sur de Colombia. Con una superficie de 109.555 has. y 434.486 hab. en el municipio hasta 2014, constituye el 25% de la población departamental. El área urbana de pasto tiene una población de 360238 Hab. La ciudad está compuesta por 415 barrios y 12 comunas con una densidad habitacional de 191Hab/Has. Bordeada por el Río pasto definido como Estructura ecológica Principal.



*Ilustración 11 Localización del río pasto
Fuente: Elaboración propia*

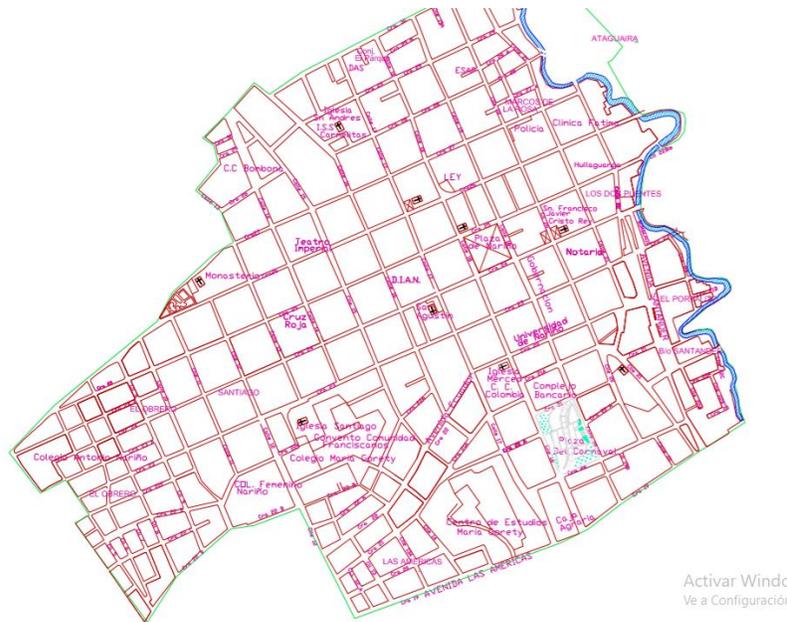
4.2 **Construcción del modelo conceptual del sistema socio ecológico.**

Para poder evaluar la resiliencia es necesario construir un modelo conceptual de sistema socioecológico en el que se refleje las condiciones espaciales, los actores (institucionales, académicos, sociales, etc.) y el estado actual del sistema.

Basándose en el modelo conceptual, se espera encontrar los umbrales potenciales que representan un punto de ruptura entre los estados alternativos del sistema ayudando así, a revelar lo que está contribuyendo o erosionando la resiliencia del sistema, a continuación, se genera la información pertinente para la elaboración del modelo conceptual.

La delimitación físico espacial del SSE se enmarca en las caracterizaciones urbanas definidas en la ciudad, las comunas. La Comuna 1 denominada –centro extendido, una de las comunas más complejas y afectadas dentro de los estudios previos de

vulnerabilidad realizadas por organismos académicos, gubernamentales y civiles. Esta será nuestro referente espacial de estudio, a continuación, se modelará el o los sistemas socioecológicos pertinentes para el análisis de la resiliencia urbana en Pasto.



*Ilustración 12 Polígono comuna 1 Centro extendido-Pasto Nariño
Fuente: POT*

4.2.1 Definiendo la Vulnerabilidad del sistema sociológico.

En lo referente a la vulnerabilidad y riesgo, en el municipio se han llevado evaluaciones de las principales causas, arrojando las amenazas e inundaciones como una de las causas más importantes afectando en mayor magnitud a la zona centro que a su vez alberga el centro histórico y la zona de confluencia de los ríos Pasto, Miraflores y la Quebrada Guachucal.

La población afectada por este suceso varía entre 200 y 1.100 personas al año. En promedio, en los últimos 75 años, se ha registrado una media de 24 afectados y 2 muertos por año⁴⁵.

4.2.2 Evaluando la Resiliencia de nuestro sistema socioecológico.

Evaluamos la resiliencia basándonos en los conocimientos de investigación de sistemas adaptativos complejos mencionados en el capítulo 1 de este texto, integrando un conjunto de conceptos clave para proporcionar una forma alternativa de abordaje de los recursos naturales en el ámbito del diseño urbano y arquitectónico.

La evaluación de la resiliencia puede proporcionar información sobre el desarrollo de estrategias para mitigar o hacer frente a cambios conocidos e inesperados en el SSE; todo lo contrario al intento de controlar los recursos naturales para lograr una producción máxima o estable y una ganancia económica a corto plazo, un enfoque de resiliencia asume un contexto de recursos naturales incierto y complejo y tiene como objetivo lograr una entrega sostenible a largo plazo de los beneficios ambientales relacionados con el bienestar humano, en concordancia con lo anterior se evaluará la resiliencia del sistema socioecológico de la zona centro extendido en pasto con el objetivo de resolver problemas de recursos específicos y para desarrollar e implementar objetivos y acciones de diseño urbano y arquitectónico sin comprometer la resiliencia y la integridad del sistema en su conjunto.

⁴⁵ Datos tomados del plan de acción de pasto.

Para lograrlo empezaremos estableciendo límites suaves y definiendo sistemas focales (modelo conceptual).

Definición de límites para la evaluación de la resiliencia en la cuenca media del río pasto.

Tema	Tema (s) principal (es) de preocupación para la evaluación	Atributos valorados del sistema.
Estructura ecológica Principal : Río pasto	Recursos, calidad, rondas hídricas. Saneamiento y alcantarillado. Inundación Permeabilidad, calidad del suelo. Calidad y pérdida de la Vegetación. Riesgo por inundaciones Perdidas económicas, afectaciones a la salud, daños al ecosistema.	Soporte biofísico de la ciudad. Servicios de los ecosistemas (Calidad del agua, del aire)
Proyectos urbano arquitectónicos.	Pertinencia del espacio público existente y las nuevas las propuestas frente al riesgo. Mitigación del riesgo y vulnerabilidad Adaptación al cambio climático, desde las acciones de diseño en los proyectos.	Espacio público Diseño Urbano arquitectónico.

Tabla 4 Definición de límites del sistema socioecológico a Modelar
 Autor: Elaboración propia basada en la evaluación de Holding y Folke

Se define a la Estructura ecológica principal o Río Pasto, como el atributo de mayor valor o importancia ya que es el soporte biofísico de las actividades de los demás actores del sistema socioecológico urbano principal y por ende del SSE focal, ya que es la principal estructura de soporte y estabilidad de la ciudad, con el desequilibrio de la EEP la ciudad es mucho más vulnerable frente a las posibles amenazas por desastres naturales por cambio climático. Para lograr el equilibrio del sistema se tiene que generar un análisis en diferentes escalas; el lapso de tiempo apropiado para analizar este sistema son 100 años como referencia de la escala

más grande y en escala intermedia 13 años para replantear las acciones de planeación del municipio.

El atributo valorado o Río Pasto ha estado y está siendo atendido a nivel institucional, se han hecho gestiones a nivel de planeación urbana, municipal, interinstitucional para su estudio y posterior manejo, por lo cual el objetivo de esta investigación no contempla hacer mediciones ni estudios del Río Pasto, estos datos se toman de estudios previos hechos por diferentes instituciones y especialidades.

Reconocido entonces el atributo de mayor relevancia (Río Pasto) procedemos a identificar los componentes clave del sistema socioecológico urbano y del SSE focal

USO DE LOS RECURSOS NATURALES	ACTORES
Usos directos	Dentro del Sistema Focal
Basurero	Juntas de Acción comunal
Receptor de Aguas lluvias	Alcaldía
Receptor de aguas negras	EMMAS
Vivienda Formal e informal en rondas hídricas	Bomberos
	Población civil
	Asociaciones civiles (unidos todos por el río Pasto)
	Universidades
Usos indirectos	Fuera del sistema Focal
Fuente de Agua potable en la cuenca alta	Corponariño
Riego de cultivos En la cuenca alta	CAR
Tala de bosques de la ronda hídrica (Madera)	Secretaría del Medio. Ambiente
Desagüe de cultivos (residuos de pesticidas y abonos)	Gobernación de Nariño
Extracción de carbón vegetal	Población de los municipios aledaños.

*Tabla 5 Componentes claves del sistema socioecológico
Fuente: Elaboración propia basada en la evaluación de Holding y Folke*

De la tabla anterior podemos inferir que el componente clave del sistema socioecológico es el uso urbano del Río como soporte biofísico, y parte de la infraestructura de saneamiento. El flujo hídrico actualmente se usa para dos actividades: Uso del Agua potable de la cuenca alta en la ciudad, vertimiento de aguas negras en la cuenca baja donde se localiza la ciudad, estos temas son de preocupación municipal, los actores principales son la población civil, empresa saneamiento EMAS, Alcaldía municipal, Gobernación de Nariño, Corponariño y las JACS (juntas de acción comunal).

Este componente clave puede estar expuesto a perturbaciones e interrupciones del sistema en torno al momento y la magnitud de tales eventos, se puede pensar en un disturbio como cualquier cosa que cause una interrupción en un sistema.

Una perturbación que ocurre como un evento relativamente discreto en el tiempo se determina como una perturbación de "pulso", mientras que la presión más gradual o acumulativa en un sistema se conoce como una perturbación de "presión". Ambos tipos de perturbaciones pueden ser parte de la variabilidad natural de un sistema socio ecológico. Entender un régimen de perturbación, es decir, el patrón de eventos de perturbación a lo largo del tiempo, puede informar cómo trabajar con el régimen de perturbación en lugar de intentar controlarlo o prevenirlo, lo que en última instancia puede debilitar la capacidad de recuperación de un sistema⁴⁶.

⁴⁶ Tomado de Resilience alliance

Perturbación. (pasada o presente)	Pulso o Presión	Frecuencia del suceso	Tiempo de recuperación entre sucesos.	Componentes más afectados	Magnitud del impacto (menor o severo)	Cambios en los años o décadas pasadas.
Contaminación hídrica	presión	diaria		biodiversidad	severo	Cada vez aumenta el caudal de aguas negras vertidas
Inundación de aguas negras	pulso	anual	3 meses	Vivienda,	severo	Intensidades cambiantes
Perturbaciones futuras						
inundaciones	presión	frecuentes	3 a 6 meses	Ecosistema, sociedad, infraestructura	severo	

*Tabla 6 Caracterización de las perturbaciones del sistema focal y sus atributos
Fuente: Elaboración propia basada en la evaluación de Holding y Folke*

Las perturbaciones que encontramos en el sistema actualmente son tratadas en diferentes escenarios. Todas cuentan con estudios, análisis y posibles soluciones a corto mediano y largo plazo, sin embargo, no se ve una mejora en la estabilidad del sistema, por el contrario, la implementación de algunas de las soluciones como la intervención arquitectónica sobre el río en su tramo más vulnerable incrementa la posibilidad de nuevas perturbaciones y pone en riesgo la capacidad de regulación y recuperación del sistema. Por lo cual deben reconsiderarse las estrategias que se han implementado en el Plan de Acción de pasto 2038 y por consiguiente las implicaciones que estas tienen en el POT.

La perturbación con más incidencia en los cambios del sistema es la contaminación hídrica, ya que esto acabó con el carácter navegable del río, disminuye la calidad del aire con la desaparición de la vegetación de las rondas hídricas por degradación

de las características del suelo (presencia de contaminantes químicos y aguas negras) Las inundaciones son más regulares por el cambio en la pluviosidad debido al cambio climático y fenómenos aumentados como el del niño, el agua lluvia de toda la ciudad desemboca en el río haciendo crecer el caudal y aumentando la velocidad del mismo quien a su vez ya no cuentan con mecanismos naturales de absorción o zonas de amortiguamiento, esto ha desencadenado un aumento en los últimos años de la magnitud y frecuencia de las perturbaciones incrementando la vulnerabilidad del sistema.

- *Ampliando el sistema - espacio múltiple y escalas de tiempo*

El sistema focal en el centro de una evaluación de resiliencia está conectado de varias maneras a una jerarquía de sistemas anidados que funcionan en múltiples escalas de espacio y tiempo. Lo que sucede a escalas espaciales más grandes puede influir en el sistema focal.

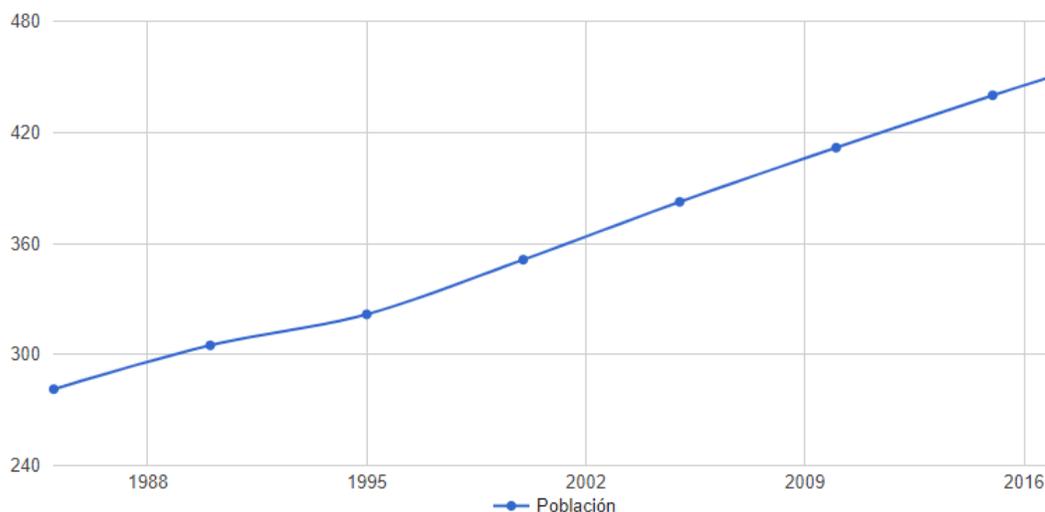


Tabla 7 Población de Pasto en miles desde 1985

Fuente: DANE

La población de pasto se duplica en los últimos 30 años, crecimiento que se ve reflejado en el crecimiento urbano de la ciudad, las descargas al sistema de saneamiento y mayor demanda del recurso hídrico y escasas de espacio público.

A continuación, se elabora el perfil histórico del sistema focal. La gran escala del SSE que estamos construyendo, en ella mencionamos los usos y manejos que se le ha dado en los últimos años al sistema ecológico principal en interacción con los cambios de la ciudad en los últimos 100 años.

Este periodo de tiempo abarca las más importantes perturbaciones que ha soportado del sistema socioecológico, en el sistema ecológicos por influencia de la urbe y su crecimiento poblacional.

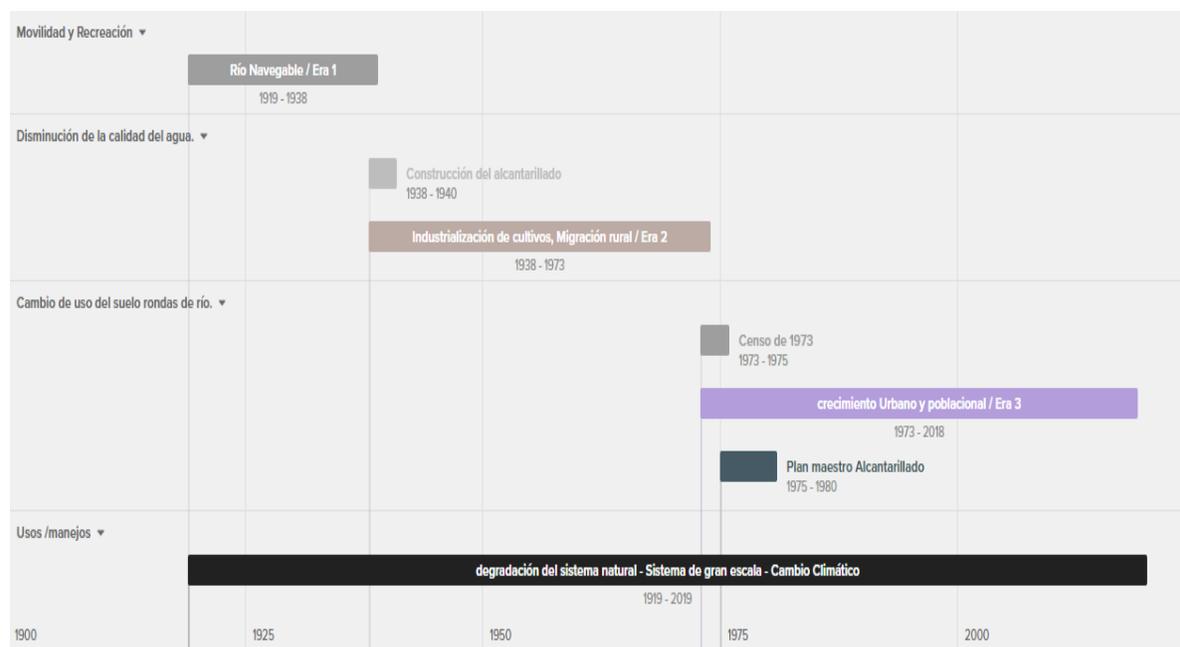


Tabla 8 Cronología multiescalar de los usos y manejos históricos de los eventos de perturbaciones clave en el sistema socioecológico focal
Fuente: *Elaboración Propia*

(ampliación de la gráfica en la siguiente pág)



Era 1 Río Navegable: Este periodo de tiempo hace referencia al uso urbano del río, que se integra a la ciudad como opción en la movilidad y en la recreación. El fin de esta era está dictaminada por la construcción del alcantarillado en 1938 -1940 y la desembocadura de este directamente al cauce del río Pasto.

Era 2 Disminución de la calidad del agua: Con la recepción de aguas negras en el municipio de Pasto y a nivel de ciudad con el vertimiento de agroquímicos en los municipios aledaños la disminución de la calidad del agua es tan evidente que pierde toda conexión con los habitantes de la ciudad.

Era 3 Cambio de uso de suelos de rondas de río: Esta era está dictaminada por el crecimiento poblacional de la ciudad por diversos factores, la migración rural por efectos del periodo de “la violencia” en Colombia, los cambios político administrativos y la conexión de la ciudad con el resto del país vía terrestre y aérea.

La tabla a continuación nos muestra la afectación de los subsistemas o dimensiones dentro de nuestro Sistema socioecológico focal y la relación con el mismo.

	Dimensiones sociales que afectan el sistema focal.	Dimensiones ecológicas que afectan el sistema focal
Sistemas de gran escala	Proyectos urbanos – Espacio público-Movilidad	inundaciones
	Cambio Climático	Calidad del agua
	Carente Saneamiento de la ciudad	Vertimiento de agroquímicos
	Crecimiento urbano	Tala de bosques
	Pobreza	lluvia
	Vertimiento de Residuos agroquímicos y aguas negras	
	Migración rural	

Sistema focal (comuna 1)		
Sistemas de pequeña escala.	Vertimiento de basuras orgánicas e inorgánicas	Pérdida de vegetación de ronda
	Vertimiento de escombros	Lluvia
	Vertimiento de aguas negras/ aguas lluvias	Perdida de la calidad del agua del río
	Cambio de uso del suelo/ falta de espacio publico	

Tabla 9 Dimensiones sociales y ecológicas de los sistemas a gran y pequeña escala, que interactúan con el sistema focal

Fuente: Elaboración propia basada en la evaluación de Holding y Folke

Sistemas Dinámicos:

Modelo conceptual de cambio- el ciclo adaptativo.

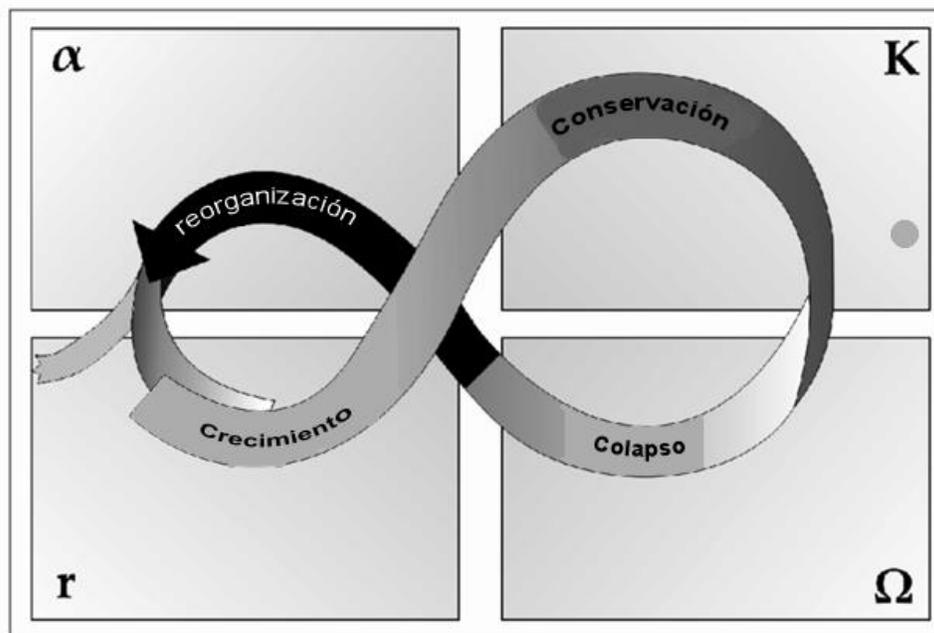


Ilustración 13 Ciclo adaptativo del sistema focal. Fuente: adaptado de Holling - elaboración propia

Colapso: Inundación de 2do nivel tipo torrencial por época de lluvias o cambios por el Niño se identifican las siguientes características: incremento del volumen del cauce debido a escorrentías de aguas lluvias, incremento de la velocidad del cauce

por impermeabilidad del suelo, pérdida del soporte del suelo de las rondas por inundación con aguas negras, pérdida de la vegetación.



Ilustración 14 inundaciones en las viviendas formales sobre la Ribera del Río Pasto

Reorganización: Reacción institucional, rescate y organización de la movilidad, disminución del caudal por cambio de estación, recuperación de las viviendas, consolidación del suelo de ronda



Ilustración 15 vivienda informal en la ribera del Río Pasto

Crecimiento: recuperación de cobertura vegetal, recuperación caudal estable.

Conservación: caudal estable, vida urbana normalizada, vialidades y viviendas habitables.



Ilustración 16 Viviendas formales e informales, Espacio público.

A continuación, Identificamos la Panarquía del sistema focal en las escalas de arriba y de abajo.

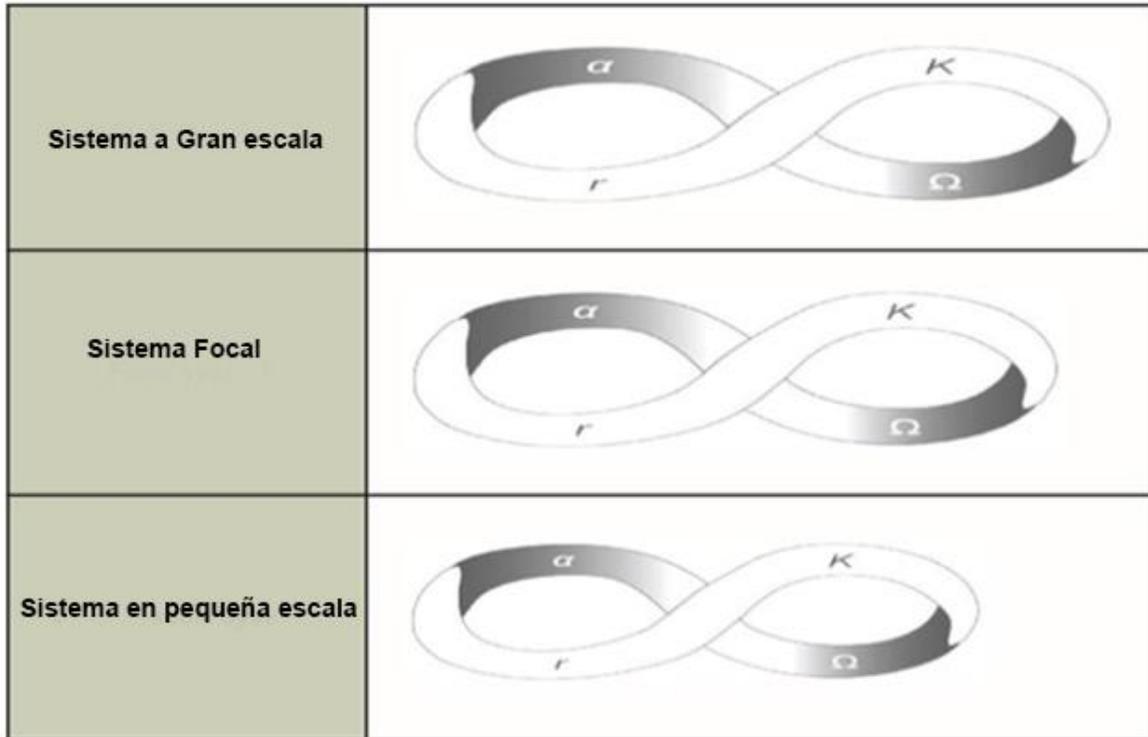


Ilustración 17 Panarquía

Fuente: Traducción al español y adaptación de Holling - elaboración propia

Teniendo el modelo del sistema focal e identificado las fases de sus ciclos adaptativos, las escalas, la panarquía; podemos especificar los estados de resiliencia del sistema focal y de gran y pequeña escala.

Si bien es cierto que cualquier cambio en los sistemas nos puede llevar a la pérdida de la resiliencia del mismo, también se pueden hacer cambios en cualquier escala que beneficien la resiliencia del sistema.

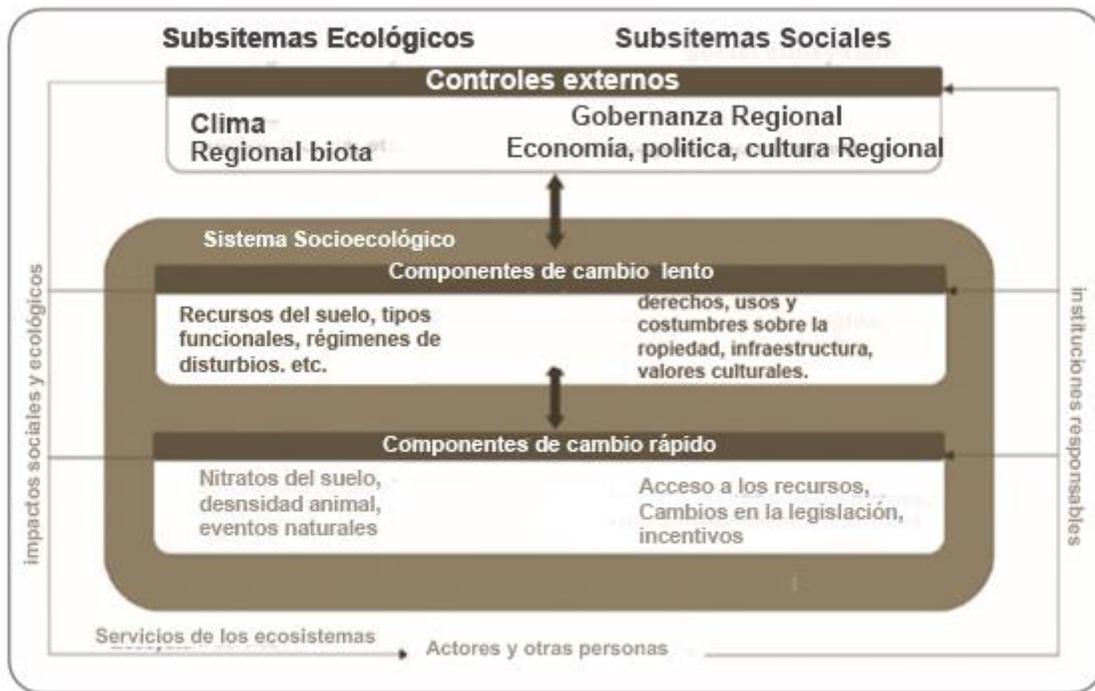


Ilustración 18 Modelo de Sistema socioecológico Focal
 Fuente : Traducción al español adaptación de Chapin 2005- Elaboración propia

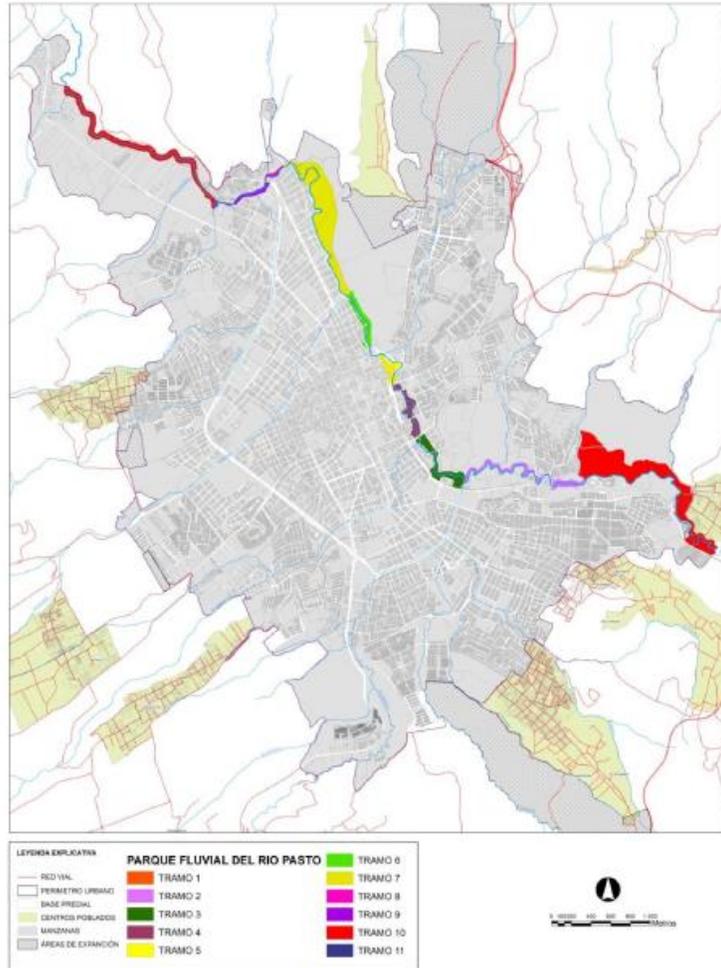
Como conclusión del análisis anterior podemos afirmar que la resiliencia en el sistema focal se puede lograr siempre y cuando se tenga en cuenta que cualquier acción urbanística, decisión política, económica afectará el sistema en general, sin embargo este estudio arroja claramente la preocupación sobre la estructura ecológica principal, la cual debe ser manejada como un organismo vivo y complejo, no como un espacio adicional al territorio en donde se puede cambiar el uso del suelo para ejercer acciones urbanas y arquitectónicas desde la visión de construcción física de ciudad, con equipamientos, parques y demás actividades que afecten más al sistema biofísico.

Como mencionábamos anteriormente cualquier decisión y actuación sobre el río Pasto afectará directamente la calidad de vida de los ciudadanos, por lo cual a continuación teniendo claro cuáles son las acciones que afectan o construyen resiliencia dentro del territorio evaluaremos las propuestas del Plan de acción sobre los temas de vulnerabilidad con respecto a la cuenca media del río Pasto que aquejan a los habitantes de la ciudad.

El plan de acción 2038 de Pasto propone un proyecto llamado parque fluvial, para efectos de la evaluación de la resiliencia escogemos el tramo (5) que hace parte del sistema focal modelado anteriormente.

4.2.3 Análisis desde la evaluación de la resiliencia del Proyecto Parque Fluvial Río Pasto (tramo 5) como respuesta al riesgo y vulnerabilidad por inundaciones en la Ciudad de Pasto.

En el marco del programa de ciudades resilientes, no sólo se generan políticas públicas con respecto al manejo del riesgo, vulnerabilidad y resiliencia también se conciben proyectos urbano arquitectónicos, a continuación, se muestra el proyecto diseñado dentro de este marco y se analiza desde la evaluación de la resiliencia del sistema focal realizada en el párrafo anterior.



Fuente: SIG POT Pasto, 2014 – 2027

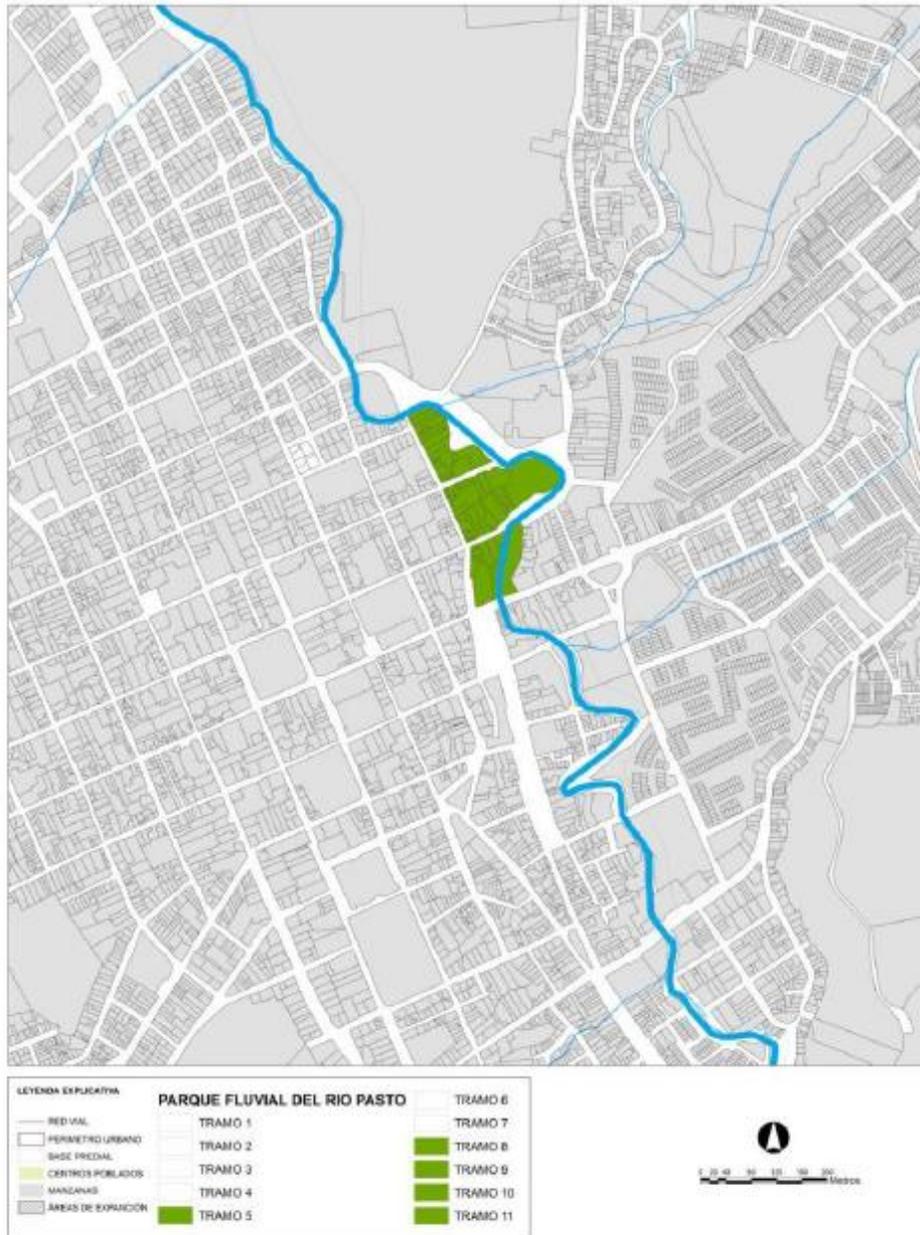
*Ilustración 19 Plano del proyecto parque fluvial Río Pasto.
Fuente: POT*

PARQUE FLUVIAL URBANO DEL RIO PASTO											
DESCRIPCIÓN	AREA (m2)	POBLACIÓN DE INFLUENCIA			ELEMENTOS CONSTITUTIVOS NATURALES ESPACIO PUBLICO	ELEMENTOS CONSTITUTIVOS CONSTRUIDOS ESPACIO PUBLICO	EQUIPAM. URBANOS EXISTENTES	SISTEMA MOVILIDAD	CENTRALIDAD INFLUENCIA	COMUNAS INFLUENCIA	AMENAZAS Y RIESGO
		SECTOR DANE	DANE 2012	ESTIMADO 2030							
Tramo 05. Anillo fundacional de movilidad Carrera 24 - Paseo ambiental Rumipamaba Carrera 27	26.261	8	5.647	7.214	Ronda hídrica Río Pasto - Loma Tescual - Ronda hídrica quebrada la Gallinacera	Parque Toledo	Mercado Dos Puentes - Sede administrativo Empopasto - Conjunto Patrimonial la Milagrosa - Policía Nacional	Anillo Fundacional Paseo ambiental Rumipamaba Carrera 27 Aranda - Calle 21 Ullaguanga	Subregional centro expandido - Urbano Sagrado Corazón de Jesús la Milagrosa	1 10	Inundación alta- Amenaza volcánica media
		9	7.937	10.140							
		10	7.054	9.012							
		26	25.726	32.865							
		TOTAL	46.364	59.231							

Fuente: POT Pasto, 2014 – 2027

Tabla 10 Descripción de Parque fluvial Río Pasto Tramo 5

En la tabla anterior se ve claramente como desde el plan de ordenamiento territorial se define el área donde será realizado el parque como un área de alta amenaza volcánica e inundación, análisis al que se le hace caso omiso al poner un proyecto que se vislumbra como parte de la infraestructura de espacio público de la ciudad, lo que claramente incrementa el riesgo y la vulnerabilidad de la comunidad disminuyendo la resiliencia del sistema socioecológico.



Fuente: SIG POT Pasto, 2014 – 2027

Ilustración 20 Plano de localización Ante proyecto Parque fluvial Río Pasto Tramo 5

EL PARQUE



*Ilustración 21 Programa de Actividades del Parque
Fuente: Roland Krebs Urban Lab 1*

Análisis de la propuesta de Diseño del Proyecto Parque Fluvial Río Pasto desde la evaluación de la resiliencia del sistema focal.

En la propuesta arquitectónica del parque fluvial se detecta: el desconocimiento de la importancia del cuerpo de agua para los ciudadanos, la falta de coherencia con los objetivos planeados en los marcos internacionales sobre resiliencia, en donde la resiliencia se presenta como la antítesis de la vulnerabilidad. Es un proyecto que se genera sobre zonas inundables, donde se propone el Río como eje natural, aún en

las condiciones de contaminación que presenta actualmente, en donde la estética y el paisajismo están por encima de la seguridad física y la salubridad.



*Ilustración 22 Propuesta ambiental del Parque fluvial Río Pasto.
Fuente: Roland Krebs Urban Lab 1*

Se identifica una grave ruptura entre el desarrollo de los proyectos arquitectónicos emergentes y los análisis y diagnósticos sobre riesgo y vulnerabilidad por amenaza de inundaciones hechos en el plan de acción de Pasto 2038 y el POT a 2027. Podemos atribuir este fenómeno al desconocimiento por parte del estado como generador de proyectos; y la falta de herramientas de seguimiento y evaluación de los impactos ambientales, culturales, políticos, sociales, económicos, ecosistémicos, ecológicos, que producirá el proyecto en los años venideros.

Este desconocimiento apunta a la afectación de la Estructura Ecológica Principal y por consiguiente al sistema socioecológico urbano con los proyectos urbanos y arquitectónicos que se implementan como solución a los diagnósticos establecidos previamente

Con este último raciocinio enfrentaremos la problemática local entendiendo que no se debe hacer énfasis en la naturaleza y sus eventos (efecto), si no en la actividad del hombre y todo aquellos que ella conlleva política, económica, social, cultural y ambientalmente. (Causa).

Entonces cuando nos referimos a actividad humana estamos hablando en específico en la construcción de un proyecto sobre la ronda de un río. Estructura Ecológica Principal (EEP) y el desentendimiento de las consecuencias del proyecto para el sistema socioecológico urbano.

Hagamos un acercamiento a los impactos que tendrá en el medio ambiente, (ámbito ecológico y en el ámbito social).

Ecológico: implementación de infraestructura no natural, disminución de la flora y fauna nativa, pérdida de permeabilidad del suelo, pérdida de espacio de desbordamiento natural del río (creciente).

Social: Riesgo y vulnerabilidad por inundaciones de desbordamiento de aguas negras, deslizamientos de tierra, pérdidas económicas por esos eventos, pérdidas de la infraestructura, problemas de salud (enfermedades gastrointestinales, problemas respiratorios, etc.)

Vulnerabilidad del Sistema social

Recordemos que al incrementar los riesgos incrementamos la vulnerabilidad. La vulnerabilidad también puede ser vista desde el ámbito social, es decir la población puede ser más vulnerable socialmente si se encuentra en situaciones como pobreza, segregación y desigualdad. Estos últimos tres puntos han sido identificados dentro del POT, como las problemáticas a las que se encuentra expuesta la población local donde se implanta el proyecto Parque Fluvial Río.

4.2.4 Análisis crítico desde los subsistemas del sistema focal del proyecto Arquitectónico.

Factor social

Si bien es cierto que para el desarrollo del diseño del proyecto parque fluvial Río Pasto se tuvieron en cuenta las brechas sociales y económicas más relevantes en el sistema socioecológico; pobreza 40,6%, desigualdad en el ingreso 25,1% y tasa de desempleo 13,5%; después de la revisión detallada del mismo no se evidencia dentro de la propuesta acciones contundentes para la disminución de las mismas. El planteamiento que rige la propuesta es el “conectar ciudad”.

La integración social se usa como excusa para el desarrollo de la propuesta urbana, por lo cual el resultado es un sinnúmero de espacios públicos entre zonas duras y blandas 6 h., destinadas al encuentro ciudadano, un encuentro que seguirá dictado por la desigualdad, desempleo y pobreza.

Es aquí donde la práctica de la arquitectura, se frivoliza frente a la sociedad, en donde las cifras solo son números en el papel y no representan para los proyectistas una preocupación real, más allá de que simplemente aparezcan en las memorias de diseño. Conectar ciudad pasa a ser un lineamiento directo del proyecto, dando la espalda y desconociendo las realidades de las comunidades locales, la modernidad intenta llegar entonces de manera tardía y retrograda a esta ciudad emergente al sur del País.

Factor ecológico

En el ámbito ecológico, se desconoce la importancia del cuerpo de agua, de su biodiversidad y de su estado de degradación. El Río Pasto es intervenido directamente en uno de sus componentes vitales y estructurantes, la ribera. Se posibilita la acción de recorrer, permanecer en la zona de amortiguamiento de inundaciones propia de cualquier cuerpo de agua, se va mas allá, invadiendo el cauce con plataformas y pasos peatonales recreacionales. Las zonas blandas se proponen como zonas de recreación pasiva y de esparcimiento, acabando con la posibilidad de tener un bosque de ribera y acabando con la poca biodiversidad existente, dándole paso a la vegetación dentro de un marco paisajístico netamente ornamental y apartado de la vida y de los ciclos del ecosistema natural.

Factor socioecológico urbano

La contemplación del sistema socioecológico urbano es nula, se le da un tratamiento estético a un problema de degradación ambiental y de desigualdad social y económica, esto conlleva a agrandar más las situaciones negativas que preceden el diseño del proyecto. La intervención sobre el paso del río pasto por la ciudad, fortalecerá la actividad humana y por ende incrementará el impacto de la sociedad sobre el mismo, se transformará un ecosistema degradado en una figura urbana: un parque. Recordemos que en esta relación sociedad – ecosistema; si el ecosistema colapsa, decrece o se impacta negativamente, de igual manera se hará la transferencia al sistema social, la intervención sobre un área de amortización de inundaciones, la erradicación del bosque nativo, la pérdida de permeabilidad del suelo y de capacidad de absorción y disminución de caudal y de velocidad de las

aguas se verá reflejado el aumento del riesgo y de la vulnerabilidad de las comunidades locales.

Conclusiones y aportaciones

Ruptura entre arquitectura y propuestas urbanas y arquitectónicas realizadas en los marcos legales e internacionales sobre riesgo vulnerabilidad y resiliencia frente a cambio climático.

Cuando hablamos de resiliencia en la arquitectura y urbanismo o arquitectura resiliente, hablamos de procesos de diseño arquitectónico y urbano que nos lleven a obtener objetos urbanos y arquitectónicos que disminuyan la vulnerabilidad, es decir que contemplen el riesgo del entorno ecológico, social y formulen alternativas para mitigarlo o disminuirlo, activar y potenciar la resiliencia del sistema.

El análisis del entorno desde el punto de vista de la arquitectura, siempre contempla los sistemas estructurantes de ciudad como base para el análisis del funcionamiento de la misma. El análisis del usuario desde un punto de vista cualitativo y cuantitativo da pautas para establecer las relaciones entre ciudad y usuario. Pero los análisis fragmentados, es decir contemplar las variables linealmente y por separado tienen como resultado propuestas fragmentadas, es así, como históricamente la visión institucional (académica tradicional, gubernamental y no gubernamental) fragmentada de ciudad nos da como resultado ciudades modernas fragmentadas, ciudades que segmentan físicamente, segregan socialmente y que aniquilan la conciencia ambiental.

El proyecto Parque fluvial Río pasto es un testimonio actual sobre como las políticas ambientales, los programas de sostenibilidad son discursos que no se reflejan en la realidad. Los proyectos arquitectónicos desarrollados bajo estos nuevos paradigmas se rigen por viejos lineamientos de diseño, maquillados de verde.

La concepción de la existencia del sistema socioecológico como base para reducir realmente la vulnerabilidad social frente a la disminución de las funciones del ecosistema y por ende sus servicios, es inexistente, por lo cual la puesta en marcha de propuestas de diseño que no tienen en cuenta un análisis de la resiliencia, seguirán aumentando las brechas de desigualdad y potencializando la vulnerabilidad. La intervención urbana y arquitectónica que se propone sobre el Río Pasto se traduce en la objetivación cruda de la cultura colectiva del pastuso y la puesta en marcha de la nueva cultura del mercado.

La Resiliencia y la Sostenibilidad como conceptos faltantes dentro de la practicas de diseño de los proyectos públicos.

Si bien es cierto que los proyectos urbanos arquitectónicos se generan dentro del marco internacional para la disminución de riesgo y vulnerabilidad, con los objetivos de potencializar la resiliencia de las ciudades en pro del desarrollo sostenible, es claro que en el ámbito arquitectónico estos conceptos se entienden desde otra perspectiva. La sostenibilidad se presenta como una cuota de textura verde dentro de los proyectos, la sostenibilidad es un eufemismo para paisajismo estético.

La práctica de la arquitectura dentro de las ciudades emergentes, fluye como la copia a escala de los proyectos que han tenido éxito en ciudades industrializadas,

y en ese cambio de escala se mantienen premisas válidas para ciudades de países desarrollados como lineamientos claves para ciudades de países emergentes o en vía de “desarrollo”.

El desentendimiento de las condiciones objetivas del territorio, del sistema social, políticas, económicas y ecológicas; es decir el desconocimiento del sistema socioecológico urbano permite que la arquitectura se homogenice y de la misma forma se pierda la heterogeneidad de las características intrínsecas de la comunidad y las condiciones especiales de su medio ambiente.

Hacia una Arquitectura Resilientes y Sostenible:

La sostenibilidad y la resiliencia no son utopías dentro de los planteamientos urbanos; en otras ciudades del mundo y en Colombia se han emprendido proyectos basados en la evaluación de la resiliencia del sistema y se han establecido buenas prácticas de diseño frente a los resultados de la evaluación ya sean de carácter social, ecológico, político, económico etc, en pro del beneficio del sistema socioecológico urbano.

Después de la evaluación de la resiliencia del sistema focal se esbozan unas soluciones urbanas y arquitectónicas que conduzcan a la resiliencia del sistema con unas medidas simples que se pueden implementar desde el conocimiento de su implicación o sólo en el sistema focal si no en todo el sistema socioecológico urbano.

Recomendaciones generales.

Para intervenir este sistema degradado es necesario integrar unas prácticas conservacionistas fuertes. Es decir, intentar devolver en mayor medida al sistema ecológico, todo aquello que ha perdido con el transcurso de los años y el desarrollo de la ciudad.

Sin embargo, se tiene que pensar estas prácticas desde el punto de vista de la recuperación social de la ciudad, es decir recuperar el ecosistema para recuperar los beneficios del mismo.

Criterios para el Desarrollo de proyectos.

Mejoramiento de la calidad de vida

Se puede mejorar la calidad de vida de las poblaciones aledañas, disminuyendo los riesgos identificados en la zona.

- Zona de alto riesgo de inundación. *Efectos contra la integridad física*
- Zona afectada con aguas contaminadas por desechos químicos, orgánicos de origen humano y animal. *Efectos contra la salud.*

Respuesta a afectaciones encontradas: Conservación, *mantenimiento de suelos y recursos hídricos.*

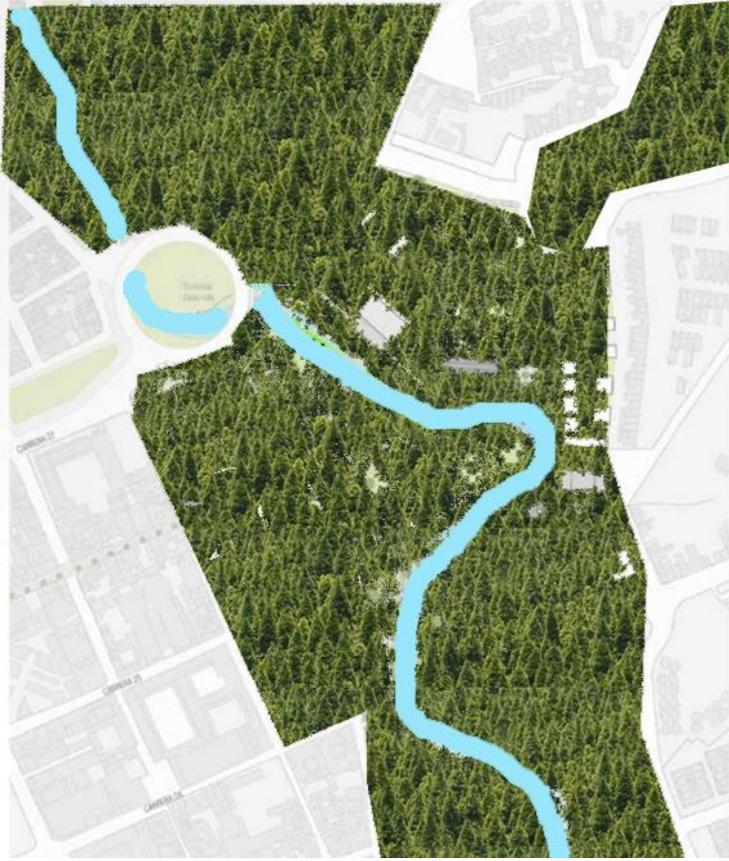


Ilustración 23 Propuesta de Restauración del sistema socioecológico

Fuente: propuesta de conservación de rondas elaborada por el autor.

Proteger el río de contaminantes, proteger el suelo contra la erosión, lixiviación y agotamiento lo cual mejorará el estado de las aguas de escorrentía que llegan al cauce natural del río.

De manera tal que no se disminuyan las funciones del ecosistema, por el contrario, se refuercen de tal forma que se mejoren los servicios del ecosistema y la comunidad no se vea afectada. A continuación, se muestra técnicamente el desarrollo de una estrategia puntual de humedales para lograr la conservación de la ronda hídrica del Río Pasto,

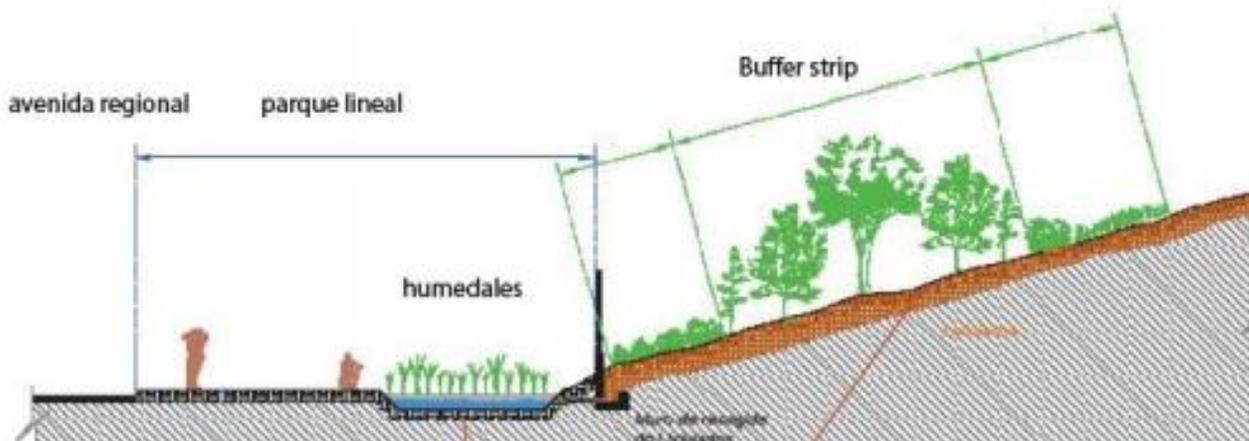


Ilustración 24 Corte propuesta humedales.

Fuente: Cátedra UNESCO de sostenibilidad

- Mejoramiento de beneficios socioeconómicos.

La sociedad se verá beneficiada ya que se proponen usos de beneficio cultural, académico de investigación, también se verá involucrada en los procesos de conservación.

- La reconstrucción Social

Estimulando los saberes de la comunidad, fortaleciendo la participación comunitaria en los proyectos que los afectan de tal manera que se promuevan el fortalecimiento de la organización comunitaria en pro de la convivencia pacífica, la disminución de la violencia, la autogestión y el fortalecimiento cultural, educativo y recreativo.

- Mejoramiento del sistema de espacio público urbano existente

Si bien es cierto que el déficit de espacio público aqueja a la ciudadanía de pasto y es urgente, debemos recordar que no podemos dañar la estructura de soporte de la ciudad con el ánimo de reparar errores de planeación urbanística.

Las recomendaciones y propuestas sobre la Estructura ecológica principal, a nivel urbano y arquitectónico que se hace en esta investigación es conservar y recuperar las rondas hídricas, y repensar frente a las problemáticas urbanas y de cambio climático los espacios públicos existentes diseñándolos con base en los datos arrojados en la evaluación de la resiliencia del sistema focal.

Diseño basado en la evaluación de la resiliencia del sistema focal.

La metodología que se emplea para el diseño del parque se basa en la evaluación de la resiliencia del sistema focal. La propuesta a continuación sigue la línea de potencializar el diseño de un espacio ya existente en pro de la resiliencia del sistema, se identifican los ciclos adaptativos y teniendo en cuenta en su fase de colapso se presentan acciones de diseño que disminuyan mitiguen los eventos que producen dicha fase.

En este caso uno de los eventos que producen el colapso es la escorrentía de aguas lluvias y su velocidad. Lo cual se puede traducir fácilmente en una acción de diseño dentro del parque; un alto porcentaje de suelo permeable captaría las aguas lluvias y disminuiría su velocidad.

Otra actuación de diseño puede ser el aumento en la propuesta de la cobertura vegetal, potenciando así la capacidad de absorción.

A continuación, se muestra la intervención de un parque a 400 metros de la ronda hídrica, con un enfoque hacia la resiliencia del sistema.

El 95 % de las áreas son permeables, las zonas verdes conforman el 70 % del proyecto, la mitad de ellas enriquecidas con cobertura vegetal de alta absorción, el 25 % de zonas duras restantes se manejan con materiales que permiten la filtración de agua al subsuelo.

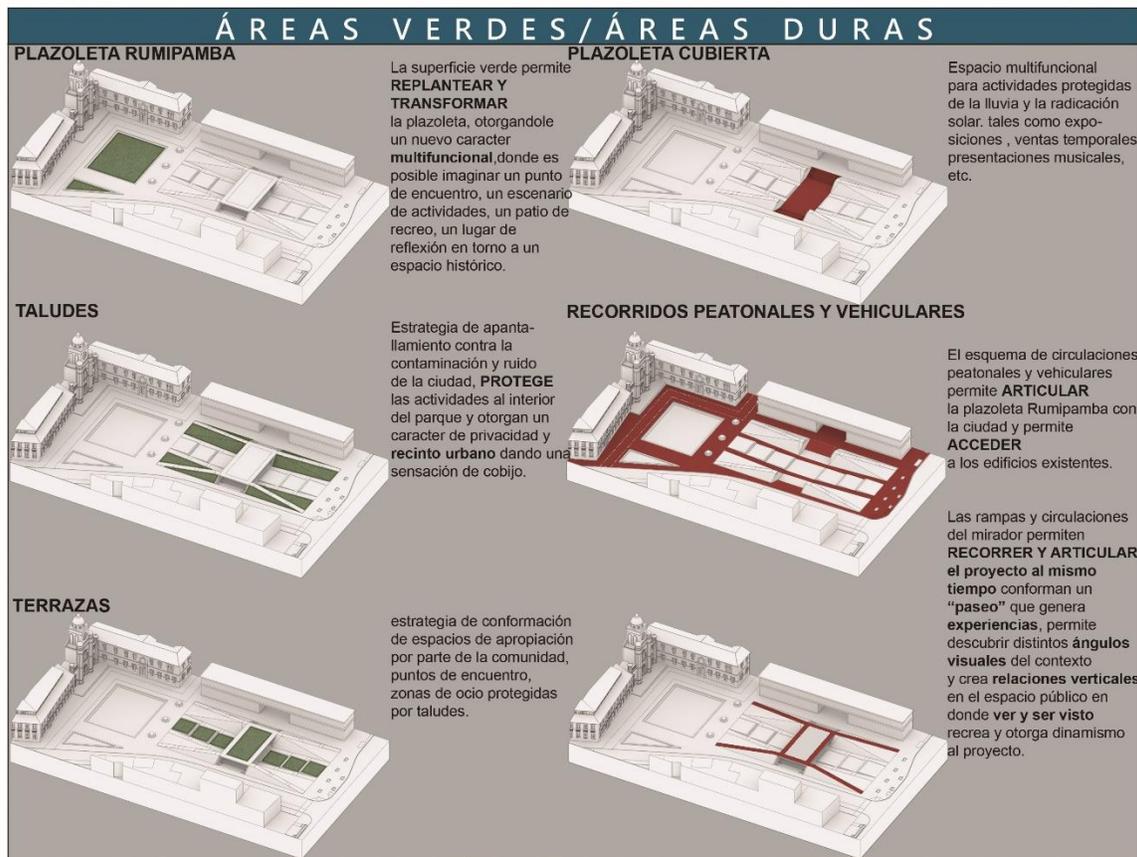


Ilustración 25 Áreas verdes / Áreas duras

La posibilidad de los múltiples espacios permite una interacción de la ciudadanía con un espacio público de buena calidad, cercano al centro y a los nuevos sistemas de movilidad.

Diseñar desde el punto de vista de la resiliencia simplemente es convertir el análisis del sistema focal en actuaciones de diseño.

La arquitectura y el estudio de la misma, simplemente deben abordar los temas actuales, y sus métodos de análisis para implementarlos en los proyectos, más aún si estos son de carácter público, político, académico y benefician a una gran parte de la población.



*Ilustración 26 Vistas de zonas duras y blandas.
Fuente: Elaboración propia*

Glosario

BID	Banco interamericano de desarrollo.
CAR	Corporación autónoma regional.
CREPAD	Comité regional para la prevención y atención de desastres.
DNP	Departamento nacional de planeación.
EEP	Estructura ecológica principal.
EMAS	Empresa metropolitana de Aseo.
GEI	Gases de efecto invernadero.
ICES	Iniciativa ciudades emergentes y sostenibles.
IDEAM ambientales.	Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales.
JAC	Junta de acción comunal.
POT	Plan de ordenamiento territorial.
SSE	Sistemas socioecológicos.
TGS	Teoría general de sistemas.

Bibliografía

- Arnold, M. "Teoría de Sistemas, Nuevos Paradigmas: Enfoque de Niklas Luhmann". Revista Paraguaya de Sociología. Año 26. N°75. Mayo-Agosto. 1989. Páginas 51-72.
- Arnold, M. (1998). Introducción a los Conceptos Básicos de la Teoría General de Sistemas. *Cinta de Moebio. Revista de Epistemología de Ciencias Sociales*
- Arnold, M & D. Rodríguez. "El Perspectivismo en la Teoría Sociológica". Revista Estudios Sociales (CPU). Santiago. Chile. N°64. 1990^a.
- Arnold, M & D. Rodríguez. "Crisis y Cambios en la Ciencia Social Contemporánea". Revista de Estudios Sociales (CPU). Santiago. Chile. N°65. 1990^b.
- Bertalanffy Von, L. Teoría General de los Sistemas. Editorial Fondo de Cultura Económica. México. 1976.
- Cardona, Omar Darío. Evaluación de la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo. En: A. Maskrey (ed.) Los desastres no son naturales, 1993, p. 51-74.
- Challenger, A., Bocco, G., Equihua, M., Chavero, E. L., & Maass, M. (2015). La aplicación del concepto del sistema socio-ecológico: alcances, posibilidades y limitaciones en la gestión ambiental de México. Investigación ambiental Ciencia y política pública, 6(2).
- Chamochumbi, W. (2005). La resiliencia en el desarrollo sostenible.
- Conferencia Mundial de los Pueblos sobre el Cambio Climático y los Derechos de la Madre Tierra.

- COY, Martin. Los estudios del riesgo y de la vulnerabilidad desde la geografía humana: Su relevancia para América latina. *Población y sociedad*, 2010, vol. 17, no 1, p. 9-28.
- D. P. Gorski, P. V. Tavanets, Akademiia Nauk SSSR (Moscú, U.R.S.S.).
- DANE. Mapas de información de amenaza y desastres naturales. Julio de 2011
- DANE, Mapas de información de gestión ambiental. Julio de 2011
- *Fernández, AM (comp.), Ciudades en Riesgo-Degradación Ambiental, Riesgos Urbanos y Desastres, La Red, Lima, 1996.*
- Fernández Durán, R. (2011). *El antropoceno: la expansión del capitalismo global choca con la biosfera*. Barcelona: Virus, 2011.
- Fernández Roberto Ensayo: Ciudad Arquitectura y la problemática ambiental
- Fernández Roberto. Revista Theomai- Estudios sobre sociedad y desarrollo, Plataformas de sustentabilidad – Soportes urbano territoriales, problemáticas y gestión ambiental.
- Fernández Roberto PNUMA edición 2000 Gestión Ambiental de Ciudad – Teoría crítica y aportes metodológicos.
- Ferrando, F. (2003). En torno a los desastres “naturales”: Tipología, conceptos y reflexiones. *Revista INVI*, 18(47).
- Field Barry, *Economía Ambiental*, Mac Graw Hill. Cap 6 – 7- 8- 9-12
- Foster, J. B. (2000). *Marx's ecology: Materialism and nature*. NYU Press.
- García, R. (2006). *Sistemas complejos*. Barcelona: Gedisa, 202.

- Harvey, D., & Smith, N. (2005). *Capital financiero, propiedad inmobiliaria y cultura* (Vol. 1). Univ. Autónoma de Barcelona.
- Ingold, T. 1992. 'Culture and the perception of the environment.' En E. Croll y D. Parkin (eds) *Bush base: forest farm*. Londres: Routledge
- Kosik, K. (1967). *Dialéctica de lo concreto* (pp. 39-52). México City: Grijalbo.
- Lavell Thomas, Allan. *Viviendo en riesgo: comunidades vulnerables y prevención de desastres en América Latina*. Tercer Mundo, 1994.
- Lavell, Allan. *Degradación ambiental, riesgo y desastre urbano. Problemas y conceptos: hacia la definición de una agenda de investigación*.
- López Rangel, R., Platas López, F., Romero Fernández, G., Salinas, S., & Utgar, J. (2014). *La complejidad y la participación en la producción de arquitectura y ciudad*. Universidad Autónoma Nacional de México.
- Marx, K. (1972). *El capital: crítica de la economía política. Libro 1. Fondo de Cultura Económica*.
- Martín-López, B., & Montes, C. (2011). 5.1. Los sistemas socio-ecológicos: entendiendo las relaciones entre la biodiversidad y el bienestar humano
- McHarg Ian L. (1967), *proyectar con la naturaleza*.
- Milton, K. (1997). *Ecologías: antropología, cultura y entorno. Revista Internacional de Ciencias Sociales, 154, 86-115*.
- Mitchell, J. (1996). *Negociando los contextos de la prevención de desastres. Desastres: modelos para armar. Colección de piezas de un rompecabezas social, La Red, Lima, 44-57*.

- Narváez Mora, N. O., & Viteri Palacios, M. A. Plan Departamental de Gestión del Riesgo Nariño 2008-2018.
- Ostrom, E. 2009. General Framework for Analyzing Sustainability of Social-Ecological Systems. *Science* 325:419:422.
- Oyama Ken, Alicia Castillo, Manejo, conservación y restauración de recursos naturales en México.
- Paul Burkett , *Marx and Nature: A Red and Green Perspective* (New York: St. Martin's Press, 1999)
- Point clive historia verde del mundo. 1992
- Plan de ordenamiento territorial de Pasto POT. 2014-2017
- Quiroz Ana Ruth. (2016) Capacidad adaptativa del sistema socioecológico en áreas naturales protegidas. UAM Xochimilco México
- Ramos, G. C. D. (2014). Ciudad, agua y cambio climático: una aproximación desde el metabolismo urbano. *Medio ambiente y urbanización*, 80(1), 95-123.
- Thomas, A. L. (1993). Ciencias sociales y desastres naturales en América Latina: un encuentro inconcluso. *EURE. Revista Latinoamericana de Estudios Urbano Regionales*, 19(58), 73.
- Vargas, J. E. (2002). Políticas públicas para la reducción de la *vulnerabilidad frente a los desastres naturales y socio-naturales (Vol. 50)*. United Nations Publications.
- Yepes Camilo, Rodríguez Diana (2018), Diseño arquitectónico Concurso Parque Rumipamba Pasto – Nariño.

- William F. Ruddiman (2008). Los tres jinetes del cambio climático. Turner.
- Wijkman, A., & Timberlake, L. (1985). ¿Desastres naturales fuerza mayor y obra del hombre? *Earathscan: Instituto Internacional para el Medio Ambiente y Desarrollo*.

REFERENCIAS WEB

- <http://www.stockholmresilience.org/21/about.html>
- <http://www.onuhabitat.org/>
- <http://www.efeverde.com/blog/tematica/cambioclimatico/>
- <http://www.bancomundial.org/>
- <http://millenniumassessment.org/es/Index-2.html>
- <http://millenniumassessment.org/es/History.html>
- <http://www.eird.org/camp-10-15/index.html>
- <http://www.unisdr.org/we/coordinate/hfa>
- <http://www.acnur.org/t3/que-hace/cambio-climatico/>
- <http://www.pasto.gov.co/index.php/ciudades-sostenibles>
- UNEP-GRID ARENDAL. www.climateark.org/vital/02.htm.