

“VALORACIÓN DEL APROVECHAMIENTO DE LOS
CAUCES URBANOS QUE CRUZAN LA ZONA
METROPOLITANA DE COLIMA–VILLA DE ÁLVAREZ”

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN ARQUITECTURA SOSTENIBLE Y GESTIÓN URBANA

PRESENTA

ARQ. CLAUDIA BRAVO ORTEGA

DIRECTOR DE TESIS
MTRO. PETER CHUNG ALONSO

CO-DIRECTOR
MTRA. MARÍA DEL PILAR RAMÍREZ RIVERA

VILLA DE ALVAREZ, COLIMA. DICIEMBRE 2018.



SEP

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Colima

UNIDAD: DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E
ORGÁNICA: INVESTIGACIÓN
ASUNTO: LIBERACIÓN DE TESIS
NO. OFICIO: DEPI 315/18

Villa de Álvarez, Col., **20/noviembre/2018**

**C. ARQ. CLAUDIA BRAVO ORTEGA
PASANTE DE LA MAESTRÍA EN ARQUITECTURA SOSTENIBLE Y
GESTIÓN URBANA
PRESENTE.**

La División de Estudios de Posgrado e Investigación de acuerdo al procedimiento para la obtención del Título de Maestría de los Institutos Tecnológicos y habiendo cumplido con todas las indicaciones que la comisión revisora hizo a su trabajo profesional denominado: **VALORACIÓN DEL APROVECHAMIENTO DE LOS CAUCES URBANOS QUE CRUZAN LA ZONA METROPOLITANA DE COLIMA-VILLA DE ÁLVAREZ**, por la opción de Tesis, que para obtener el grado de **Maestra en Arquitectura Sostenible y Gestión Urbana** será presentado por Usted, tiene a bien concederle la **autorización** de impresión de la tesis citada.

Sin otro particular por el momento, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial y afectuoso saludo.

ATENTAMENTE

Excelencia en Educación Tecnológica®

“Estudiar para prever y prever para actuar”

MTRA. RAMONA EVELIA CHÁVEZ VALDEZ
JEFA DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN



C.p.p. Archivo

RECV/cas



"Año 2018, Centenario del natalicio del escritor mexicano y universal Juan José Arreola"
Av. Tecnológico No 1., C.P. 23976. Villa de Álvarez, Col. Tel / Fax (01 312) 312-9920,
314-0933,, 314-0683
www.itcolima.edu.mx



Epígrafe

“Si la respuesta es la naturaleza, ¿cuál es la pregunta?” - Jorge Wagensberg

Agradecimientos

A mis diferentes docentes y comité de titulación que guiaron la elaboración de la tesis de grado.

A mi director de tesis **M. Arq. Peter Chung Alonso**, por su tiempo dedicado y sus excelentes contribuciones al tema para generar en conjunto un documento de calidad.

Al director del Instituto de Planeación para el Municipio de Colima al **Ingeniero Jesús Ríos Aguilar** por su pronta respuesta para vincular mi tema de tesis con la Institución y a su apreciable equipo de trabajo.

Al **Instituto Tecnológico de Colima** por recibirme nuevamente como estudiante, ahora de posgrado y cursar la primera generación de Maestría en Arquitectura Sostenible y Gestión Urbana.

Al **M. en C. Arq. Fernando Vidauri Dávalos** por su incomparable entrega en esta generación de MASGU, un gran docente y coordinador en la maestría.

Dedico de manera muy especial mi tesis a mis padres, SALVADOR Y ROSA MARGARITA y a mis hermanas ADRIANA Y LAURA, quienes me han apoyado siempre a lo largo de mi vida.

Gracias a mi FAMILIA por guiarme y enseñarme que con dedicación, amor y constancia las metas se hacen realidad.

Prólogo

Entre los diferentes rasgos que identifican al nuevo desarrollo urbano, destaca el aumento de la población. Los últimos años sugieren diversos cambios que ponen de manifiesto la necesidad de una mayor integración y acercamiento entre las políticas de aguas y la planificación urbanística. Es acertado pensar que la producción tan acelerada de vivienda obedece a su demanda, las ciudades crecen vertiginosamente y se apoderan de la naturaleza haciendo en múltiples ocasiones aprovechamientos precarios, inconscientes y desvalorizados hacia los ríos y arroyos -arterias vivas de la ciudad- que encuentra este crecimiento urbano, y donde el panorama general que presentan los cauces localizados en dicha zona está en deterioro, aunado a una invasión de los márgenes dada por asentamientos que buscan satisfacer la demanda de vivienda de la población en general.

Adentrarse en el tema de cauces urbanos es considerar el aspecto social, ambiental, político, paisajístico y urbano, en este último se enfocara la investigación.

Resumen

Los ríos son elementos naturales que han formado parte del desarrollo de la humanidad desde miles de siglos atrás, el presente documento engloba su historia y la relación que tuvieron con las grandes civilizaciones fluviales -marco histórico-, una recopilación de distintas intervenciones urbanas exitosas realizadas en cauces en el aspecto internacional, nacional y local -marco contextual- generando un panorama sobre el tema de tesis titulado **Valoración Del Aprovechamiento De Los Cauces Urbanos Que Cruzan La Zona Metropolitana De Colima-Villa De Álvarez**. Se citan autores con diferentes posturas acerca de la integración de las aguas con la ciudad -marco teórico-, dentro del marco normativo se presentan leyes y artículos que marcan el crecimiento urbano y protegen al río o arroyo por su paso en la ciudad y se finaliza en el marco conceptual, definiendo conceptos como: aprovechamiento, valoración y cauce urbano, por citar algunos.

Se analizó el estado natural actual y se midió el aprovechamiento urbano de seis cauces ubicados dentro de la Zona Metropolitana Colima-Villa de Álvarez. Perteneciendo a la zona conurbada de Colima-Villa de Álvarez se encuentran, el Río Colima, el arroyo Manrique y el arroyo Pereyra, en Coquimatlán el arroyo los Limones, en Comala el arroyo San Juan y en Cuauhtémoc el arroyo la Primavera. Identificando sus propuestas urbano-arquitectónicas, impactos, condiciones y su integración con la zona urbana.

Investigación de tipo descriptiva -no experimental- que recolecto datos bajo la observación en campo, obteniendo resultados transversales, es decir, en tiempo único. Interrogantes como: ¿el contexto urbano influye para generar propuestas de rescate, preservación e integración de los cauces a la ciudad?, ¿por qué solo en algunos casos se produce una integración de los ríos a la urbanización? ¿La participación social es vital para la ejecución de parques lineales en los márgenes de los cauces urbanos?, son parte de las preguntas de investigación de dicha tesis.

Palabras clave: aprovechamiento, cauce urbano, contexto urbano, integración con la ciudad, valoración.

Abstract

The rivers are natural elements that has been part of human devopment throught centuries behind, this document compile his history and his relation with the big river civilizations – historical framework- and the compilation of diferent successfull urban interventions made in international,national and local channels -contextual framework- making context of the tesis Assessment of the exploitation of urban channels that cross the metropolitan zone of Colima-Villa de Alvarez. This work quotes authors of many points of view about the integration of water in the city – Theory Framework- inside the regulatory framework it presents laws and articles who mark the urban grown, protect the river for the pass throught the city, and end the contextual framework, defining concepts like: exploitation, assessment, urban channel and some other ones.

I analized the actual natural state, sized the urban exploitation of 6 channels inside the metropolitan zone of Colima-Villa de Alvarez. Belonging the zone of Colima-Villa de Alvarez can locate Colima river, Manrique stream, and Pereyra stream, in Coquimatlan Los limones stream, in Comala San Juan stream and in Cuauhtemoc the Primavera stream. Identifying their urban-architectonic approaches, impacts, conditions and the integration with the urban zone.

This investigation is descripted kind – non-experimental- that recollect data under the field observation, gathering transversal results in only one time, questions like ¿ the urban context is necessary to generate proposals of rescue, preservation and integration of the channels in the city. ¿ Why only in some cases the integration of the channels appears in the city's? ¿the social participation its fundamental for the execution of lineal parks in the limit of the urban channels? This are some of the questions of the investigation text.

Key Words: Exploitation, Urban Channel, Urban context, city integration, valoration.

Índice de Abreviaturas

CONAGUA	Comisión Nacional del Agua
IIUNAM	Instituto de Ingeniería de la Universidad Autónoma de México
INEGI	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática
IPCO	Instituto de Planeación para el Municipio de Colima
PMICU	Plan de Manejo Integral de los Cauces Urbanos
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México
ZM	Zona Metropolitana
SMP	Sociedad de Mejoras Públicas
PROCDMX	Agencia de Promoción de Inversiones y Desarrollo para la Ciudad de México
LAN	Ley de Aguas Nacionales
PTAR	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

Índice de Figuras

Figura 1. Los ríos y las civilizaciones antiguas	7
Figura 2. Ubicación de las grandes civilizaciones antiguas y su cercanía con los ríos	8
Figura 3. Cultura mesopotámica, su ciudad y su relación con el río	9
Figura 4. Río Ganges, civilización India, lugar para el aseo personal y rituales religiosos	9
Figura 5. Chinampas, método de agricultura de la cultura azteca	10
Figura 6. La Gran Tenochtitlan, mural ubicado en el Palacio Nacional de la Ciudad de México, realizado por el pintor mexicano Diego Rivera	14
Figura 7. La Ofrenda, obra realizada por el pintor mexicano Saturnino Herrán	14
Figura 8. Ruinas de la Presa de Marib, en Arabia Meridional.....	33
Figura 9. Presa Necaxa, Huauchinango Puebla	34
Figura 10. Río Tieté, Club de Regata	35
Figura 11. Río Tieté, concurso de clavados.....	36
Figura 12. Río Tieté, competencia de remos	36
Figura 13. Río Medellín.....	37
Figura 14. Área metropolitana del Valle de Aburrá	38
Figura 15. Intervenciones realizadas en el río Ljubljanica, en Eslovenia.....	40
Figura 16. Intervenciones realizadas en el río Ljubljanica, en Eslovenia.....	41
Figura 17. Los Jardines del Turia, el gran parque lineal que se creó en el antiguo cauce del río Turia.....	42
Figura 18. Mapa de la ciudad de Valencia expresando las áreas inundadas por la crecida de 1957. En azul claro la extensión del desbordamiento del Turia, en azul oscuro las áreas urbanas anegadas y en negro la ciudad que no sufrieron la inundación. A la derecha imágenes de la catástrofe	43
Figura 19. Propuesta inicial para el cauce vacío del Turia con autopistas y trazados ferroviarios	44
Figura 20. A la izquierda: Fotografía de la maqueta del río Turia y su propuesta de parque lineal. A la derecha: Plano del Plan General de Ordenación Urbana de Valencia en el que se aprecia el trazado del nuevo cauce y el aprovechamiento infraestructural.....	44

Figura 21. Frente costero del río Paraná en la ciudad de Rosario, Argentina.....	45
Figura 22. Evolución del río Cheong Gye Cheon, Corea del Sur	46
Figura 23. Izquierda: Nuevo cauce del rio Cheong Gye Cheon. Derecha: La escultura “Spring” de Coosje van Bruggen y Claes Oldenburg que marca el inicio del nuevo parque, en la Cheonggye Plaza. Abajo: Cascadas de arranque del nuevo curso del rio Cheong Gye Cheon	47
Figura 24. Aerofoto, río Coyoacán, ahora llamado río Churubusco.....	48
Figura 25. Recorrido del paseo Santa Lucía, Monterrey Nuevo León y su integración a la ciudad.....	49
Figura 26. Estado actual Paseo Santa Lucia Monterrey, Nuevo León.....	50
Figura 27. Mapa hidrográfico del Estado de Colima.....	51
Figura 28. Parque Lineal Santa Gertrudis SEGUNDA SECCIÓN Tramo: Av. La Paz - Av. Palma Real. (Colonias: Las Palmas, Colinas de Santa Bárbara, Lomas Verdes y Jardines de Vista Hermosa)	53
Figura 29. Recuperación de espacios abiertos: construcción de banqueta, machuelos y bancas, arroyo Santa Gertrudis	54
Figura 30. Vista del área de juegos infantiles, espacio construido en la segunda etapa, arroyo Santa Gertrudis.....	54
Figura 31. Carriles realizados con material adecuado (tartán) para poder ejercitarse, arroyo Santa Gertrudis.....	55
Figura 32. Área de juegos infantiles y caminamientos, Ecoparque arroyo Manrique	56
Figura 33. Construcción de banquetas, un elemento que delimita el área de juegos infantiles y el arroyo	56
Figura 34. Área de juegos infantiles y caminamientos, Ecoparque arroyo Manrique	57
Figura 35. Parque lineal Mirador de la Cumbre I.....	58
Figura 36. A la derecha: Cauce en su estado natural. A la izquierda Cauce estrangulado y embovedado	19
Figura 37. Delimitación de un cauce y sus fajas en zona federal	28
Figura 38. Programa de Desarrollo Urbano de Colima – Clasificación de áreas	25
Figura 39. A la izquierda: Ribera poniente, construcción de banqueta y muro de contención. A la derecha: Ribera oriente, nula intervención, estado natural, vegetación sobre el rumbo del cauce	69

Figura 40. A la izquierda: Tramo dos, arteria colectora (AC) Francisco Ramírez Villareal, colonia el Diezmo. A la derecha: Tramo cuatro, calle Los Regalado, zona Centro	70
Figura 41. A la izquierda: Mirador ubicado sobre la calle Francisco Ramírez Villareal, Colonia Real Vista Hermosa. A la derecha: Encauzamiento del agua de lluvia hacia el arroyo, a través de colectores.....	70
Figura 42. A la izquierda: contaminación visual, propiciando a focos de infección, calle Los Regalado. A la derecha: contaminación por residuos sólidos, tramo 5, Colonia Bosques del Sur	71
Figura 43. A la izquierda: tramos dos, viviendas autoconstruidas en la zona federal. A la derecha: tramo cuatro, viviendas edificadas sobre los límites del arroyo, Calle Los Regalado	71
Figura 44. A la izquierda: puente peatonal sobre el Ecoparque Manrique en la Colonia Jardines de las Lomas. A la derecha Parque lineal, arroyo Manrique	72
Figura 45. A la izquierda: cauce en estado natural Colonia El Tivoli. A la derecha: Construcción de muros de contención y puente peatonal en la Colonia Bosques del Sur.....	72
Figura 46. Parque lineal ubicado en la colonia residencia Esmeralda, delimitante entre el río Colima y la zona habitacional.....	74
Figura 47. A la derecha: riberas del río Colima, zona residencial Esmeralda. A la izquierda: Señalamiento colocado por los vecinos para evitar que el río sea un espacio donde se arrojen desechos sólidos.....	75
Figura 48. Límite del jardín lineal en la zona habitacional Residencial Esmeralda.....	75
Figura 49. Puentes vehiculares existentes sobre la Av. Venustiano Carranza, sobre el río Colima.....	76
Figura 50. Tratamiento de las riberas del río Colima	76
Figura 51. Presencia de basura en las franjas federales del cauce	77
Figura 52. Calle 4º de cocoteros, constricción de banqueteta, muros de contención y protección al peatón.....	77
Figura 53. Viviendas asentadas en las franjas federales del río Colima.....	78
Figura 54. Estado actual del río Colima, sobre la Av. Felipe Sevilla del Río	78
Figura 55. Presencia de viviendas en las zonas federales, construcción de banquetas y muros de contención	79
Figura 56. Arriba: puentes vehiculares Av. Maclovio Herrera y calle Libertad respectivamente. Abajo: Puente vehicular sobre la calle 5 de Mayo, zona centro	79

Figura 57. Estado natural del río Colima, tramo 5.....	80
Figura 58. Construcción del paseo turístico Río Colima	81
Figura 59. Paso del río Colima, en la zona sur de la Ciudad	81
Figura 60. Paso del río Colima, sobre el eje vial Anastasio Brizuela.....	82
Figura 61. Puente vehicular Libramiento Colima-Manzanillo, sobre el río Colima	82
Figura 62. Estado actual arroyo Pereyra, colonia Arboledas del Carmen	84
Figura 63. Viviendas asentadas en zonas federales, construcciones que dan la espalda al arroyo	85
Figura 64. acumulación de basura en sus riberas, plástico principalmente	85
Figura 65. Señalamiento, zona privada.....	85
Figura 66. Vialidades inseguras por la vegetación predominante, incumplimiento en restricciones federales, calle Flor de Nochebuena.....	86
Figura 67. Puente vehicular, calle Galeana, colonia José Ma. Morelos	87
Figura 68. Arriba: puente vehicular, calle López Rayón. Abajo: puente vehicular avenida Manuel Álvarez, zona centro de Villa de Álvarez.....	87
Figura 69. Drenes y alcantarillas pluviales para encauzar las aguas al arroyo	88
Figura 70. Puente vehicular, calle Abasolos.....	88
Figura 71. Exposición de la red de aguas negras en el arroyo Pereyra.....	89
Figura 72. Fauna y flora aprovechando las aguas del arroyo Pereyra	90
Figura 73. Puente peatonal, utilizado también para motocicletas y bicicletas.....	90
Figura 74. Espacio sin tratamiento urbano, útil para una propuesta urbano-arquitectónica.....	91
Figura 75. Aseo de personas sobre el arroyo Pereyra, propiciando su contaminación.....	91
Figura 76. Puente vehicular sobre el Boulevard Rodolfo Chávez Carrillo.....	91
Figura 77. Puente vehicular sobre la Av. Anastasio Brizuela.....	93
Figura 78. Puente vehicular sobre la calle Oyamel.....	93
Figura 79. Calle s/n ubicada a un costado de la facultad de la Universidad de Colima, uno de los accesos a la colonia Elías Zamora Verduzco.....	97

Figura 80. Asentamiento de viviendas en franjas federales.....	97
Figura 81. Viviendas ubicadas en la colonia Elías Zamora, a un costado de las vías del tren .	98
Figura 82. Apreciación de la ubicación de las viviendas con respecto a las vías del tren y la calle Aguilar Norte.....	98
Figura 83. Puente peatonal que comunica a la colonia Emiliano Zapata	99
Figura 84. Tratamiento urbano nulo, en las riberas del arroyo los Limones	99
Figura 85. Puente vehicular Francisco Ramírez, ubicado al término del tramo 1	99
Figura 86. Brecha ubicada a un costado del cauce y la Secundaria Técnica no. 2.....	100
Figura 87. Viviendas ubicadas en el tramo 2.....	101
Figura 88. Descarga de aguas grises y contaminación por plásticos	101
Figura 89. Puente vehicular sobre la calle Cancún.....	102
Figura 90. Privada Cancún, generada para acceso a viviendas.....	102
Figura 91. Puente vehicular ubicado sobre la calle Constitución	104
Figura 92. Construcción de viviendas sobre las franjas federales del arroyo San Juan.....	104
Figura 93. Vista del arroyo, sobre vialidades que hacen calle cerrada con el mismo	105
Figura 94. Puentes vehiculares sobre el arroyo San Juan, ubicado en la calle Progreso y Álvaro Obregón respectivamente.....	105
Figura 95. Fin del tramo analizado, observando al fondo el paso del arroyo, calle Emiliano Zapata.....	106
Figura 96. Inicio del recorrido del arroyo La Primavera, observando una vegetación frondosa sobre el estado natural del cauce.....	108
Figura 97. Puente peatonal ubicado sobre las aguas del arroyo La Primavera.....	108
Figura 98. Acumulación de plásticos sobre la restricción federal del arroyo, tratamiento urbano nulo en sus bordes.....	109
Figura 99. Puente vehicular sobre la calle Libertad, edificación de viviendas en las restricciones federales.....	109
Figura 100. Localización de un paso vehicular y peatonal sobre el arroyo, calle Miguel Hidalgo.....	110
Figura 101. Paso del arroyo bajo la carretera Cuauhtémoc - Tonila, fin del tramo.....	110

Índice de Gráficas

Gráfica 1. Intervenciones Urbanas 1A-1B-1C-1D-1E.....	116
Gráfica 2. Conservación natural 2A-2B.....	117
Gráfica 3. Problemáticas Urbanas 4A-4B-4C-4D-4E-4F	118
Gráfica 4. Inserción de proyectos en pequeña, mediana y gran escala 5A-5B.....	120
Gráfica 5. Impacto en el aspecto natural del cauce por la estructura urbana 6A-6B.....	120
Gráfica 6. Impacto en el sector social por el cruce del cauce en zona urbana 7A-7B.....	121
Gráfica 7. Impacto que causa el cruce del cauce en la imagen urbana 8A-8B.....	121
Gráfica 8. Conservación del aspecto natural del cauce en la zona urbana 9A-9B-9C.....	122
Gráfica 9. Estado actual 10A-10B	122
Gráfica 10. Paso de tuberías de drenaje expuestas en el cauce 11A-11B.....	123
Gráfica 11. Hitos 12A-12B	123
Gráfica 12. Porcentajes generales obtenidos en la Matriz 1 por cauce urbano.....	125
Gráfica 13. Porcentajes generales obtenidos en la Matriz 2 por cauce urbano.....	126
Gráfica 14. Porcentajes generales obtenidos de la Matriz 2 por cauce urbano referente a la densidad de vegetación	127

Índice de Planos

Plano 1. Tramos analizados del arroyo Manrique, se identifican de norte a sur, obedeciendo al siguiente orden, correspondiente a la zona urbana de Colima.....	68
Plano 2. Tramos analizados del río Colima, se identifican de norte a sur, obedeciendo al siguiente orden, correspondiente a la zona conurbada de Colima- Villa de Álvarez	73
Plano 3. Tramos analizados del arroyo Pereyra, se identifican de norte a sur, obedeciendo al siguiente orden, correspondiente a la zona conurbada de Colima- Villa de Álvarez	83
Plano 4. Vista satelital, arroyo Pereyra tramo dos	86
Plano 5. Vista satelital del arroyo Pereyra en el tramo cuatro	89
Plano 6. Tramo 6, desde Boulevard Chávez Carrillo hasta la Av. Anastasio Brizuela	92
Plano 7. Tramo 6, desde la Av. Anastasio Brizuela hasta la Av. Paula Lugo	94
Plano 8. Tramos analizados del arroyo los Limones, se identifican de norte a sur, obedeciendo al siguiente orden, correspondiente al municipio de Coquimatlán.....	95
Plano 9. Ubicación del arroyo, tramo 1, colonia Elías Zamora	96
Plano 10. Ubicación del arroyo en el tramo 2, el cual culmina en la colonia Las Higueras...	100
Plano 11. Tramo analizado del arroyo San Juan, se identifican de norte a sur, correspondiente al municipio de Comala.	103
Plano 12. Tramo analizado del arroyo La Primavera, se identifican de norte a sur, correspondiente al municipio de Cuauhtémoc.....	107

Índice de Tablas

Tabla 1. Cauces urbanos estudiados por el departamento de ingeniería de la UNAM.....	3
Tabla 2. Legislación hidráulica en México.....	11
Tabla 3. Número de habitantes por municipio que forman la ZM Colima-Villa de Álvarez...	26
Tabla 8. Tramos analizados del arroyo Manrique	69
Tabla 9. Tramos analizados del río Colima	74
Tabla 10. Tramos analizados del arroyo Pereyra.....	84
Tabla 11. Tramos analizados, arroyo los Limones	96
Tabla 12. Tramo analizado, arroyo San Juan.....	103
Tabla 13. Tramo analizado, arroyo La Primavera	107

Índice General

Epígrafe.....	I
Agradecimientos.....	II
Prólogo	IV
Resumen.....	V
Abstract.....	VI
Índice de Abreviaturas	VII
Índice de Figuras.....	VIII
Índice de Gráficas	XIII
Índice de Planos	XIV
Índice de Tablas	XV
Capítulo I. Generalidades	1
1.1 Planteamiento del problema	3
1.2 Justificación	4
1.3 Objetivo general.....	5
1.3.1 Objetivos específicos	5
1.4 Metas	5
1.5 Hipótesis.....	6
1.6 Descripción de los métodos empleados	6
Capítulo II. Estado del campo del conocimiento	7
2.1 Marco histórico	7
2.1.1 Origen de los ríos	7
2.1.2 Civilizaciones fluviales.....	8
2.1.3 Los ríos y nuestra cultura.....	10
2.2 Marco teórico	15
2.3 Marco Conceptual.....	21

2.4 Marco Normativo	27
2.4.1 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales (LAN).....	28
2.4.2 Ley de Asentamientos Humanos del estado de Colima.....	30
2.4.3 Reglamento de Zonificación.....	31
2.5 Marco Contextual	33
2.2.1 Contexto Internacional.....	35
2.2.2 Contexto Nacional.....	48
2.2.3 Contexto Local.....	51
Capitulo III. Métodos empleados	58
Capitulo IV. Resultados	67
4.1 Análisis de los resultados	116
Capitulo V. Conclusiones	129
Referencias bibliográficas	133
Apéndices	135

Capítulo I. Generalidades

Introducción

Uno de los objetivos principales del urbanismo ha sido la constante búsqueda del aprovechamiento eficaz del territorio en beneficio de la población. Dentro de éste territorio los cauces urbanos son parte importante y poco se ha trabajado en su relación con la ciudad, la cual puede citarse como compleja. El crecimiento de las ciudades genera nuevos asentamientos humanos, los cuales han provocado la segmentación de ríos y arroyos, donde muchos de ellos han quedado inmersos bajo las ciudades.

Los ríos y arroyos son elementos de gran valor que han brindado desde épocas muy antiguas transporte, recreación, aseo y convivencia. Su presencia y cercanía fue primordial para el asentamiento de las primeras ciudades, sin contar que agregan un valor natural a todo aquello que se encuentra a su alrededor. Es importante mantenerlos limpios, libre de residuos, ya que la llegada de eventos extraordinarios generaría un incremento en el nivel fluvial dañando edificaciones que pueden provocar pérdidas humanas si éstas se encuentran asentadas de manera irregular o cerca de ellos, como lo fue la llegada del huracán Jova¹ en Colima.

El tema de ríos y arroyos urbanos, involucra aspectos sociales, económicos, urbanos y ambientales difícilmente ajenos entre sí. Cada uno tiene características y necesidades particulares dadas sus condiciones, localización, dimensión, trayectoria natural e interés social, ya que este último genera recursos económicos para su mejoramiento, rescate y aprovechamiento.

¹Fenómeno suscitado en octubre del 2011, que provocó el desbordamiento de ríos y arroyos, el colapso de puentes, inundaciones en varias colonias y comunidades, desgajamiento de cerros, zonas incomunicadas y más de cuatro mil colimenses desalojados.

El presente trabajo se enfoca en el aspecto urbano de los cauces que cruzan la zona metropolitana de Colima–Villa de Álvarez, a través del análisis de las intervenciones urbanas que generan propuestas de aprovechamiento dentro de la ciudad.

Los cauces urbanos son intervenidos por diferentes sectores, por una lado encontramos al sector público, instituciones que promueven el rescate de éstos mediante la creación de parques lineales en diferentes tramos del mismo, tal es el caso del Instituto de Planeación para el Municipio de Colima, otro sector es el privado, que a través de los programas de desarrollo urbano contempla a los ríos y arroyos, tratando de integrarlos a sus propuestas de ordenamiento territorial respetando las restricciones que marca la ley de Aguas Nacionales, y por último tenemos a un sector más reducido, el social, el cual trata de conservarlo en su estado natural en un mundo cada vez más transformado, hablar de cauces urbanos va más allá del aspecto natural o ambiental, toca cuestiones sociales, urbanas y normativas.

México tiene cerca de 800,000 metros lineales de cauces urbanos, (Camacho, 2013) distribuidos a lo largo de todas las ciudades, que pueden ser aprovechados de manera natural, para su conservación o a manera de intervención urbana dada por alguna propuesta que potencialice su aprovechamiento.

El IPCO, cuenta con el Plan de Manejo Integral de los Cauces Urbanos de la Zona Metropolitana de Colima-Villa de Álvarez, el cual involucra 17 ríos y arroyos, en él plasma acciones urbano–arquitectónicas para su aprovechamiento y rescate. Un documento de gran solidez que aporta conocimientos sobre su comportamiento y posible mejora urbana.

A continuación se presenta una tabla informativa acerca de los 17 cauces urbanos estudiados por el departamento de ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México en la ZM Colima-Villa de Álvarez.

Tabla 1. Cauces urbanos estudiados por el departamento de ingeniería de la UNAM

Municipio	Nombre de cauces	Longitud en km
Colima – Villa de Álvarez	Poniente/Trejo/Pereyra/Colima/Manrique/ Tecalotero/Volcanes/Jazmín/Grullas	50
Comala	San Juan/Suchitlán/Tía Barragana	3.3
Coquimatlán	El Seco/Los Limones	2.5
Cuauhtémoc	Los Canelos/Gumersinda/La Primavera	4.6
Total		60.4

Fuente: Plan de Manejo Integral de los Cauces Urbanos de la Zona Metropolitana de Colima-Villa de Álvarez/ Elaboración: propia / diciembre 2011

Dentro de la ciudad de Colima, existen ríos y arroyos que yacen en silencio bajo las calles pavimentadas, sonidos latentes de corrientes que no se perciben de manera inmediata, algunos de ellos ya olvidados, otros más llegan a generar interés público, pero definitivamente todos forman parte importante en nuestro medio ambiente y urbano.

1.1 Planteamiento del problema

Los cauces urbanos son elementos no valorados en su totalidad, su integración a las zona urbana es dada de manera no armónica a sus dinámicas; sino todo lo contrario les han dado la espalda convirtiéndolos en ríos ocultos (González Reynoso, Hernández Muñoz, Perló Cohen, & Zamora Saenz, 2010) espacios utilizados para tirar basura y descargar aguas contaminadas provenientes de viviendas principalmente.

Es indiscutible contemplar el crecimiento de una ciudad sin la presencia de ríos y arroyos pues si nos remontamos a la antigüedad, las grandes civilizaciones surgieron a orillas de éstos elementos naturales, previendo alimento y transporte principalmente a sus habitantes. La valoración de los cauces urbanos en la ciudad es poca, algunos permanecen contaminados y comúnmente se siguen observando viviendas asentadas de manera irregular cerca de sus bordes naturales. Escasa conciencia y participación social son detonadores para que las intervenciones urbanas como los parques lineales se conserven en buen estado. Falta de

compromiso por parte de autoridades a cargo ya que los espacios requieren de iluminación, necesidad principal para la seguridad de los usuarios y su conservación. Dentro de la zona metropolitana de Colima-Villa de Álvarez se detectan las siguientes problemáticas:

- Los cauces que cruzan las zonas urbanas cuentan con pocas intervenciones urbanas que abonan en el aspecto urbano, natural y paisajístico.
- Su preservación natural es poco valorada
- Son escasas las investigaciones que realizan un análisis integral del cauce

El departamento de ingeniería de la UNAM realizó un análisis detallado de 17 ríos y arroyos dentro de la ZM de Colima-Villa de Álvarez, este documento se denomina Plan de Manejo Integral de los Cauces Urbanos de la Zona Metropolitana de Colima-Villa de Álvarez, donde analiza y presenta propuestas para mejorar la conducción de flujos hidráulicos, rehabilitar muros de contención involucrando criterios de taludes del cauce y tratamientos silvestres de la zona. Este documento servirá de antecedente para iniciar la investigación del tema de tesis.

1.2 Justificación

Dadas las problemáticas y la falta de proyectos que permitan la valoración del aprovechamiento de cauces urbanos, se propone realizar un diagnóstico actual que permita medir su valoración, para tomar acciones que promuevan su importancia en la ciudad, ya que es primordial protegerlos y conservarlos, pues añaden un valor natural extraordinario al sitio donde se localizan. Se debe trabajar en su difusión para mantenerlos limpios, realizar proyectos de rescate de sus zonas marginales para generar interés social y forjar áreas de recreación y convivencia.

1.3 Objetivo general

Valorar el aprovechamiento de los cauces urbanos que cruzan la Zona Metropolitana de Colima-Villa de Álvarez a través de la identificación de propuestas urbano-arquitectónicas realizadas para su integración al crecimiento urbano o en su defecto a la conservación natural del mismo.

1.3.1 Objetivos específicos

1. Realizar un recorrido de los ríos y arroyos que cruzan la ZM de Colima–Villa de Álvarez para identificar el diagnóstico actual y sus intervenciones urbanas.
2. Generar una memoria fotográfica de su estado, mismo que servirá para identificar más claramente sus intervenciones urbanas.
3. Recopilar información a través de una guía de observación.
4. Verificar si los ríos y arroyos están contemplados en los Programas de Desarrollo Urbano de cada municipio, como áreas de preservación ecológica.
5. Identificar las condiciones naturales de los tramos que no han sido intervenidos de manera urbana.
6. Crear una tabla general de los cauces analizados donde se identifiquen sus problemáticas e intervenciones urbanas de cada tramo recorrido.
7. Generar matrices donde se plasmen las intervenciones urbanas, se identifique los elementos para valorar su aprovechamiento y se arroje el porcentaje obtenido de su valoración.

1.4 Metas

Obtener un análisis detallado actual de los aprovechamientos a los cauces urbanos dados en la ZM de Colima–Villa de Álvarez, identificando elementos positivos que han abonado para su pronta intervención. Así como también detectar los aspectos que generan un estado de deterioro y poca preservación dentro de las zonas urbanizadas. Una investigación de carácter académica y descriptiva que sustente el aprovechamiento y valoración que tienen los ríos y arroyos urbanos en la Zona Metropolitana de Colima–Villa de Álvarez.

1.5 Hipótesis

Los ríos y arroyos que cruzan la Zona Metropolitana de Colima–Villa de Álvarez presentan un deficiente aprovechamiento en su cruce por la zona urbana, ya que las propuestas de proyectos que engloban el rescate, integración y preservación de los mismos a la ciudad no detonan el potencial natural que tienen.

1.6 Descripción de los métodos empleados

La metodología de la investigación titulada **Valoración Del Aprovechamiento De Los Cauces Urbanos Que Cruzan La Zona Metropolitana De Colima–Villa de Álvarez**, está formada por las siguientes etapas, las cuales se describen a continuación,

1. Se identifica el tipo de investigación a realizar, se menciona una descripción breve acerca de ella y las características que la definen.
2. Se busca el diseño que tendrá la investigación, cuáles van a ser las acciones que se van a llevar a cabo para dicha observación de los cauces urbanos, bajo condicionantes explicadas a detalle en el apartado de métodos empleados.
3. Se identifica el universo y la población a estudiar para seleccionar la muestra que será sometida a observación, bajo criterios definidos como aptitudes, dimensiones e intervenciones urbanas direccionándonos a una muestra no probabilística.
4. Se generan instrumentos de medición a manera de tablas, que permitirán identificar de manera rápida y organizada los datos generales del cauce como lo son: nombre, ubicación del cauce, longitud del tramo analizado, problemáticas, intervenciones urbanas, etcétera.
5. Se elige el tipo de técnica y los instrumentos para analizar los datos recabados en el paso anterior.
6. Se generan los resultados para proceder a la valoración de cada cauce urbano, dando pie a las conclusiones.

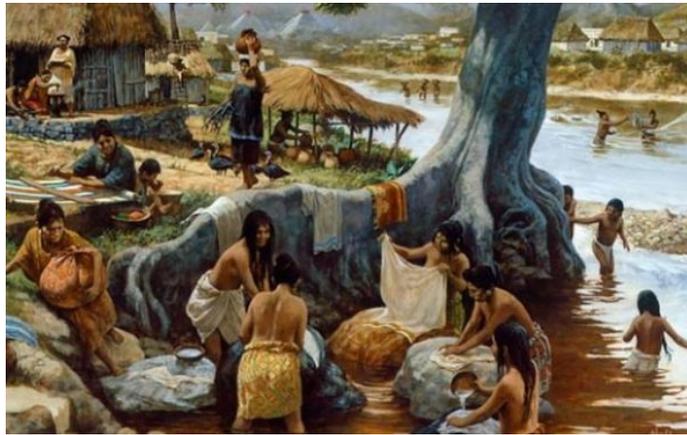
Capítulo II. Estado del campo del conocimiento

2.1 Marco histórico

2.1.1 Origen de los ríos

Es adecuado preguntar: ¿tienen historia los ríos? Desde que el hombre llegó a la Tierra creó las primeras tribus y clanes que comprendían la importancia que tenía el agua para asegurar la supervivencia de la especie y realizar actividades de limpieza, aseo y convivencia.

Figura 1. Los ríos y las civilizaciones antiguas



Fuente: <http://sobrehistoria.com/las-civilizaciones-antiguas/>
Recuperado: en 2017/ Fecha: s/f

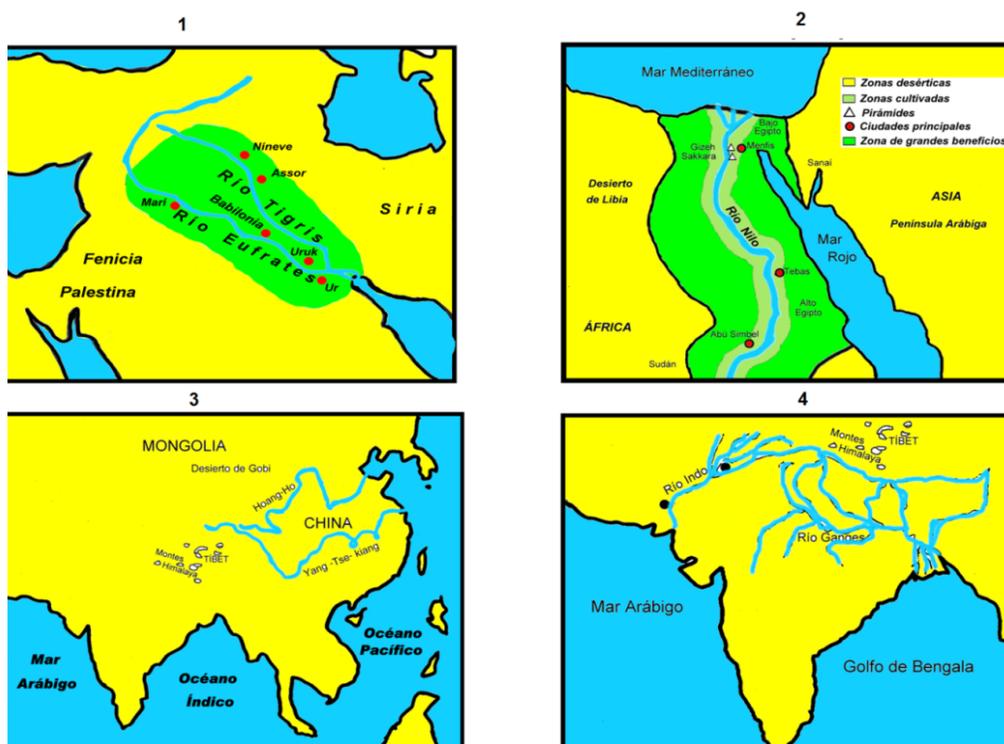
Los ríos han servido desde los inicios de la vida civilizada, se podía viajar y explorar nuevas regiones o transportar productos voluminosos a largas distancias sin necesidad de construir carreteras que cruzaran terrenos difíciles o espesa vegetación, además contribuían al desarrollo de las sociedades, que aprovechaban la fertilidad que estos proporcionan a los suelos. Constantemente se han mejorado métodos para tener un mejor control de las corrientes fluviales. Tales inventos son utilizados para satisfacer distintas necesidades, entre ellas, riego, energía eléctrica, comunicación, agua potable, turismo, pesca y extracción de minerales entre otros.

La mayor parte de los asentamientos humanos se ubicaron en zonas geográficas con abundancia de agua. Los ríos eran beneficiosos ya que proporcionaban agua para riego y servían como vías de comunicación, aunque cuando crecían también solían provocar grandes catástrofes.

2.1.2 Civilizaciones fluviales

Si nos remontamos miles de siglos atrás encontraremos las primeras civilizaciones de la historia como Mesopotamia, Egipto, India y China.

Figura 2. Ubicación de las grandes civilizaciones antiguas y su cercanía con los ríos
1 Mesopotamia 2 Egipto 3 China 4 India



Fuente: <http://vermichistoria6to.blogspot.mx/2011/02/ii-civilizaciones-lo-largo-de-los-rios.html/> Recuperado: en 2017/ Publicado: 17 de febrero de 2011

La cultura egipcia utilizó el río Nilo -el río más largo del continente Africano- para el riego y la navegación. Por su parte, la civilización china se asentó alrededor de los ríos Hoang-Ho y Yang-Tze-Kiang. Los ríos Tigris y el Éufrates dieron vida a Mesopotamia la cual significa "Tierra entre dos ríos".

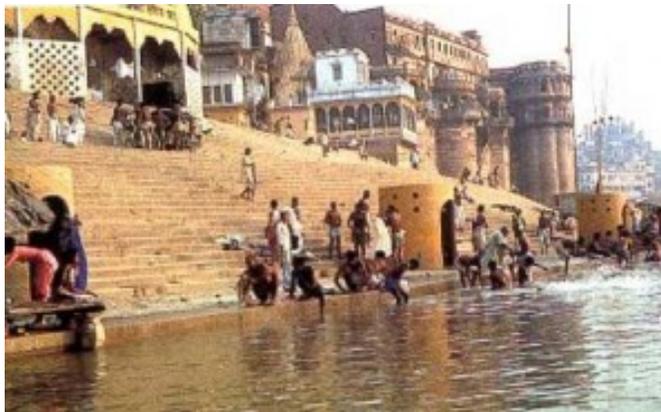
Figura 3. Cultura mesopotámica, su ciudad y su relación con el río



Fuente: <http://sobrehistoria.com/las-civilizaciones-antiguas/>
Recuperado: en 2017/ Fecha: s/f

La civilización India, tenía dos ríos de gran importancia, el Ganges y el Indo. Ambos eran fundamentales, ya que se desbordaban todos los años, depositando sedimentos fértiles, lo que transformaba las cuencas de estos ríos en un gran potencial agrícola y la base para el desarrollo de la civilización India.

Figura 4. Río Ganges, civilización India, lugar para el aseo personal y rituales religiosos



Fuente: <http://proyectosociales602.blogspot.mx/>
Recuperado: en 2017 /Publicado: 10 de agosto 2013

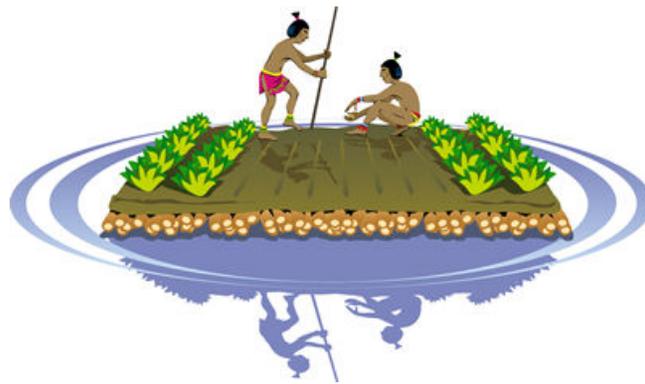
Todas reciben el nombre de civilizaciones fluviales porque se asentaron a orillas de grandes ríos por lo que puede deducirse su estrecha relación con éstos elementos naturales.

2.1.3 Los ríos y nuestra cultura

Los habitantes que poblaron América y particularmente el territorio del México actual tenían una relación con el agua similar a los del resto de la humanidad. La primera domesticación de una planta y el inicio del cultivo tuvieron lugar hace 10 mil años. Más tarde, en una época aún no determinada pero que seguramente tuvo lugar en el curso del desarrollo de la actividad agrícola, los cultivadores incipientes ensayaron y perfeccionaron los métodos y técnicas para asegurar el suministro de agua para beber, para irrigar los campos y muchas otras que cristalizaron en el curso de los siglos y que hoy conocemos parcialmente gracias a las investigaciones arqueológicas e históricas realizadas sobre todo a partir del siglo XX.

El valle de México fue el principal escenario de la historia de los Aztecas hasta el momento de su expansión imperial, en cuyo centro se halla el Lago de Texcoco. En 1325 fundaron la ciudad de Tenochtitlán. Este pueblo tenía una técnica muy especial de cultivar: sobre los lagos que rodeaban la actual ciudad de México, armaban balsas con cañas ancladas con palos y cubiertas de tierra. Esta técnica se llamaba chinampa y les permitía obtener una gran producción de maíz.

Figura 5. Chinampas, método de agricultura de la cultura azteca



Fuente: <https://www.emaze.com/@AITIOTTZ/Primeras-Civilizaciones-Antigua/> Recuperado: en 2017/ Fecha: s/f

Para todos los pueblos precolombinos del actual México y en especial para los aztecas, el agua era el factor esencial de estabilidad y organización. Tras la conquista de los españoles, lo ocurrido en materia hidráulica en Mesoamérica fue mucho más allá de un mero “cambio

técnico”, las innovaciones técnicas más significativas del periodo en materia hidráulica son, en un apretado resumen, las siguientes:

- Palancas, instrumento muy sencillo, originario del antiguo Egipto, el bimbalete (bambilete, cigüeñal, shadouf), que permite a un solo hombre extraer y elevar el agua de pozos, lagunas y ríos.
- Rueda, en la colonia se hizo presente en diversas formas, entre las que destacamos ahora las utilizadas para elevar el agua y para mover maquinaria con fuerza hidráulica: las ruedas hidráulicas (norias, anorias: verticales y horizontales), las poleas (para sacar agua), los tornos (para lo mismo), los molinos (para trigo, caña de azúcar y otros).

Con el paso del tiempo el aprovechamiento del agua no solo se obtenía de los ríos o lagos, se empezaban a implementar distintas técnicas de captación de agua para utilizarla en riego, abastecimiento humano y como generación de energía eléctrica, dado con la construcción de las presas hidráulicas.

A continuación se presenta una tabla cronológica sobre la legislación hidráulica en México.

Tabla 2. Legislación hidráulica en México

1536	Ordenanza del virrey Antonio de Mendoza sobre medidas de tierras y aguas.
1754	Real cédula en que S.M. da instrucciones del modo en que se han de dirigir las mercedes, y ventas de sitios realengos y baldíos que son a cargo de los Exmos. Sres. Virreyes y presidentes de las Reales Audiencias.
1783	Reglamento General de las Medidas de las Aguas, publicado en 1761.
18 de noviembre de 1803	Se declara que el vecindario de las ciudades es el único dueño de todas las aguas que se conducen por las cañerías públicas, y que siempre que las necesite para su surtimiento, deben quedar privados de ellas los particulares.
1820	Real orden concediendo nuevas gracias y declarando vigentes las antiguas a los labradores.
5 de mayo de 1836	Bando de policía para evitar por medio de llaves económicas en las fuentes, el desperdicio de agua potable.
31 de diciembre de 1843	Decreto sobre la introducción de agua potable en Veracruz.
22 de abril de 1853	Bases para la administración de la República.
7 de julio de 1853	Ley sobre la expropiación por causa de utilidad pública.
4 de febrero de 1856	Decreto por el que se crea una junta de propietarios para designar la suma y modo a que ha de contribuirse para la ejecución de las obras hidráulicas del desagüe del Valle de México.

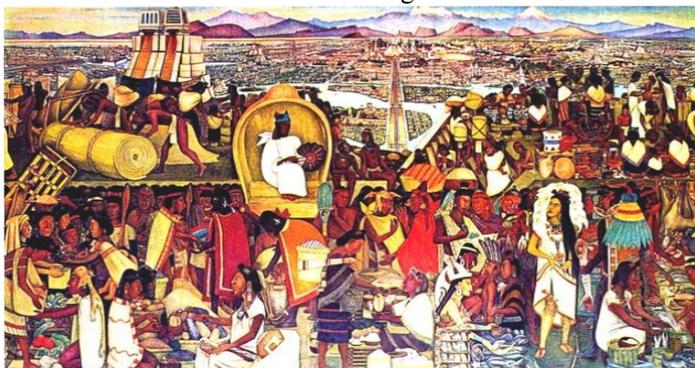
12 de septiembre de 1857	Ley de Clasificación de Rentas.
2 de agosto de 1863	Ley implantando el sistema métrico decimal para las medidas de tierras y aguas.
5 de enero de 1869	Circular relativa a información sobre ríos e islas de la República Mexicana.
31 de mayo de 1882	Decreto que autoriza el ayuntamiento de la Ciudad de México para hacer la expropiación de aguas potables.
14 de agosto de 1886	Circular sobre denuncias de caídas de agua.
5 de junio de 1888	Ley de Vías Generales de Comunicación.
24 de junio de 1891	Reglamento provisional para la distribución de las aguas del río Nazas.
29 de diciembre de 1891	Decreto que adiciona el reglamento provisional para la distribución de las aguas del río Nazas.
6 de junio de 1894	Decreto del Congreso que autoriza al Ejecutivo para que haga concesiones para aprovechar las aguas de jurisdicción federal en riegos y en la industria.
3 de junio de 1895	Ley que autoriza al Ejecutivo para reformar contratos sobre ferrocarriles, obras en los puertos y canalización de ríos.
15 de junio de 1895	Reglamento para la distribución de las aguas del río Nazas.
17 de diciembre de 1896	Decreto del Congreso que revalida las concesiones hechas por los estados para utilizar aguas federales.
13 de diciembre de 1910	Ley sobre Aprovechamientos de Aguas de jurisdicción federal.
8 de febrero de 1911	Reglamento de la Ley de Aguas de jurisdicción federal del 13 de diciembre de 1910.
20 de abril de 1920	Acuerdo relativo a disposiciones reglamentarias sobre aguas de propiedad de la nación.
26 de noviembre de 1925	Decreto reformando y adicionando al reglamento de la Ley de Aguas vigente, en lo relativo a la forma en que se comprobarán los derechos para el aprovechamiento de aguas de jurisdicción federal.
27 de enero de 1926	Ley sobre Irrigación con Aguas Federales y creación de la Comisión Nacional de Irrigación
26 de mayo de 1926	Reglamento del decreto de 29 de octubre de 1925 que reforma el Reglamento de la Ley de Aguas de 13 de diciembre de 1910.
1 de junio de 1926	Decreto adicionando el Reglamento de la Ley de Aguas de 31 de enero de 1911, en lo relativo a la construcción de obras de irrigación.
26 de noviembre de 1927	Decreto que reforma el Reglamento de la Ley de Aguas vigente en lo relativo a las concesiones otorgadas a los gobiernos de los estados, distritos y territorios federales y a los municipios de la República.
28 de febrero de 1928	Decreto que reforma la fracción VI del artículo 19 de la Ley sobre Aprovechamiento de Aguas de jurisdicción federal del 14 de diciembre de 1910.
7 de agosto de 1929	Ley de Aguas de Propiedad Federal.
31 de agosto de 1934	Ley de Aguas de Propiedad Nacional.
31 de diciembre de 1946	Ley de Riegos.
Principios de 1947	Creación de la Secretaría de Recursos Hidráulicos.
26 de febrero de 1947	Acuerdo que creó la Comisión de Papaloapan.
14 de mayo de 1947	Acuerdo que creó la Comisión de Tepalcatepec.
28 de noviembre de 1950	Acta Constitutiva de la Comisión Lerma-Chapala-Santiago.

27 de junio de 1951	Acuerdo que creó la Comisión del Río Fuerte y la Comisión del Río Grijalva.
30 de junio de 1951	Acuerdo que creó la Comisión Hidrológica de la Cuenca del Valle de México
29 de diciembre de 1956	Reglamento de la Ley en Materia de Aguas del Subsuelo.
11 de enero de 1972	Ley Federal de Aguas.
26 de marzo de 1976	Decreto por el que se crea la Comisión del Plan Nacional Hidráulico.
Diciembre de 1976	Creación de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.
29 de octubre de 1980	Acuerdo por el que la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, con la intervención de las de Hacienda y Crédito Público, de Programación y Pre- supuesto y de Comercio, procederá a entregar a los Gobiernos de los Estados y a los Ayuntamientos todos los sistemas de agua potable y alcantarillado que administra y opera directamente o a través de los organismos creados.
30 de diciembre de 1980	Ley de Ingresos de la Federación para el ejercicio social de 1981 (ingresos provenientes de conceptos como: Cooperación de los Gobiernos de Estados y Municipios y de particulares para obras de irrigación, agua potable, alcantarillado, electrización, etc.).
31 de diciembre de 1981	Ley Federal de Derechos (inversión privada en la operación y construcción de infraestructura hidráulica, obligación de todos los usuarios al pago de derechos por uso de aguas nacionales, incluyendo derechos de descargas de aguas residuales para evitar la contaminación de ríos y mantos acuíferos).
3 de febrero de 1983	Decreto por el que se reforma y adiciona el artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Se transfieren las responsabilidades de agua potable y alcantarillado a los municipios.
16 de enero de 1989	Decreto por el que se crea la Comisión Nacional del Agua como órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.
1 de diciembre de 1992	Ley de Aguas Nacionales.
12 de enero de 1994	Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.
10 de diciembre de 1997	Decreto que reforma el Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.
4 de febrero de 2002	Decreto por el que se otorga facilidades administrativas para la regularización de usuarios de aguas nacionales que realicen actividades de carácter agrícola.
29 de agosto de 2002	Decreto por el que se reforma el artículo 13 del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.
29 de abril de 2004	Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley de Aguas Nacionales.

Fuente: www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/.../SGP-28SemblanzaHistóricaMéxico.pdf
Recuperado en el 2017/ (Fecha: s/f)

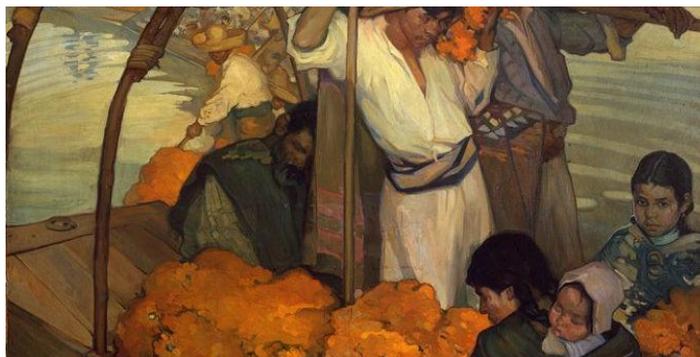
Los ríos y arroyos han formado parte de nuestra vida y con el tiempo el hombre ha ideado la manera para controlar su uso y abastecimiento, un recurso tan importante que podemos apreciarlo en grandes obras de arte realizadas por artistas mexicanos como Diego Rivera y Saturnino Herrán, hombres apasionados por transmitir a través de sus pinturas el rostro y las raíces del México antiguo acompañadas por la belleza de nuestros ríos.

Figura 6. La Gran Tenochtitlan, mural ubicado en el Palacio Nacional de la Ciudad de México, realizado por el pintor mexicano Diego Rivera



Fuente: <https://es.slideshare.net/monsanman/diego-rivera-14294525/> Recuperado: en 2017/ Fecha: 1942

Figura 7. La Ofrenda, obra realizada por el pintor mexicano Saturnino Herrán



Fuente: <http://www.imer.mx/rmi/saturnino-herran-y-el-arte-inconcluso/> Recuperado: en 2017/ Fecha: 1913

No debe olvidarse el otro aspecto relevante que hace la importancia de los ríos: su misión social. Elementos naturales que sirven como puntos de encuentro recreativo y detonan el entorno por su belleza. Aunado a que sirven como elementos de comunicación, de sustento de agua potable y fuente de alimento.

2.2 Marco teórico

Para abordar el tema de cauces y su relación con las zonas urbanas en el contexto del marco teórico, se revisaron acciones relacionadas al tema y documentos escritos de expertos que incluían aportaciones al tema de investigación.

Comenzaremos con un gran escritor y estudioso del ámbito urbano que fue Kevin Lynch (1918- 1984), autor de su obra *La imagen de la ciudad*, en donde propone elementos que guían para realizar una lectura de la ciudad, es decir, conocer como su población la percibe. Si trasladamos esta visión de Lynch en el aprovechamiento de los cauces, podemos percatarnos de que no han sido integrados de manera total, tienden a considerarse como barreras que dividen, colonias, barrios, ciudades, países, estatus sociales, entre otras, y no como elementos visuales naturales articuladores del espacio urbano, elementos que abonan a que exista armonía entre lo natural y lo transformado y el cómo la sociedad los percibe.

El Arq. José Seguí Pérez -Premio Nacional de Urbanismo en 1985 y 1987- plantea que la integración urbanística y paisajística del río con su ciudad reconoce la identidad de ambas estructuras históricas y la necesidad futura de consolidar, cualificar y potenciar esa necesaria e ineludible "convivencia urbana". En un concurso internacional de ideas para aportar soluciones urbanas y arquitectónicas, desarrollado en el año 2012, sostiene dos opciones extremas en donde ni el simple "ajardinamiento" de su cauce, ni tampoco la apuesta por operaciones de "embovedado" podrían aportar unas soluciones coherentes para conservar su naturaleza y relación urbana del río con la Ciudad.

En el aspecto urbano retomamos a Eliud de la Rosa Camacho, donde sostiene firmemente que el panorama que tienen la mayoría de los ríos que se localizan o se relacionan con las zonas urbanas en México, está en deterioro, por cuestiones de contaminación e invasión de los márgenes, generando estos elementos focos de infección dentro de las ciudades líneas que se encuentran en su tesis titulada *Aprovechamiento espacial de los cauces en zonas urbanas*. Caso de estudio: Río Colima, Zona Metropolitana Colima-Villa de Álvarez. Esta interacción destructiva del aspecto natural parece tener origen en la falta de planeación y se caracteriza

por el fenómeno recurrente de la invasión y construcción ilegal sobre los márgenes, quedando desvinculados del entramado urbano, perdiendo la capacidad de ser elementos preponderantes de la formación de identidad que en algún momento tuvieron. El aprovechamiento actual que reciben los cauces urbanos es inadecuado por sus características de desaprovechamiento, contaminación y condiciones sanitarias deplorables.

Simón Levy-Dabbah (Director General de PROCDMX Agencia de Inversión Social y Desarrollo para la Ciudad de México, @SimonLevyMx) en su investigación titulada *El Rescate de los ríos y el futuro urbano de CDMX*, señala que el incremento de la plusvalía social y la visión del desarrollo urbano obedece a entender la necesidad de dejar de ver de forma indecisa la importancia de la economía verde, y verdaderamente apostarle como realidad. Traer al centro de la política pública un desarrollo sustentable, donde más que un gasto público, es uno de los más importantes generadores de beneficios multiplicadores. En 90 años, 70 ríos de la CDMX, se convirtieron en avenidas y tubos que hoy sirven al drenaje. Por donde pasaban trajineras hoy circulan automóviles. El canal Nacional se transformó en un paso de asfalto. La hidrografía de la Ciudad hoy se recuerda en el nombre de circuitos y avenidas. El trazo de las ciudades no debe obedecer a cambiar el curso de los cauces urbanos para satisfacer la movilidad dentro de la ciudad, deben integrarse a su paso con los ríos y arroyos sin afectar a ambos, para ello debe existir conciencia y sobre todo apoyo por nuestras autoridades para en lugar de ocultar ríos, se muestren a la luz y hagan los recorridos más agradables y no carentes de vegetación y vida, como lo es en muchas de nuestras ciudades.

Luis Alejandro Forero Rodríguez menciona en su tesis titulada *Intersticios urbanos ambientales, elementos articuladores desde el espacio público caso Río Fucha*, nos dice:

“Los Cerros Orientales en Bogotá constituyen la barrera verde y natural libre de urbanización”.

En la concepción Corbusieriana de ciudad, los imponentes cerros y ríos provenientes de los nacederos a las alturas en la montaña que penetran la ciudad de Bogotá tomaron un perfil significativo en dicho plan de Le Corbusier. Además, en dicho Plan para Bogotá se planea unas franjas marginales de 400 mts que pasarían a ser 200 mts, en el Plan Piloto y Regulador,

alrededor de los cauces de los ríos para construir parques lineales. Resulta acertada esta propuesta ya que de una barrera verde que entra a la ciudad, se realizan intervenciones que abonan a dotar de más carácter y belleza a las montañas para que exista esa fusión de la ciudad con su entorno nativo.

Otro estudio interesante afine al tema de esta investigación, es el que realiza Jesús Martínez León, llamada, Priorización de actuaciones medioambientales de ríos con entornos urbano, en el cual menciona que se ha creído en diversos ámbitos sociales que se puede llegar a domar al río, pudiendo aprovechar el espacio hasta el límite con usos que, con el tiempo, se demuestran poco adecuados; lo cual ha ocasionado que se produzcan catástrofes en muchos ámbitos:

1. De carácter ambiental, al afectar a las riberas de los ríos, degradando los ecosistemas que se desarrollan en ellas.
2. De carácter económico, cuando se afectan a las edificaciones, actividades productivas, etc., que se asientan en las zonas de inundación de los ríos.
3. De carácter social con la pérdida de viviendas o incluso de vidas humanas en los asentamientos que se sitúan en dichas zonas.

Por tanto, la lógica río-ciudad se ha movido históricamente según diversas visiones sectoriales: hidrológica, económica, urbanístico-ambiental.

La primera de ellas, trata al río desde el punto de vista de su funcionamiento como cauce de esorrentía de caudales, con sus riesgos que ocasiona; la segunda trata el cauce como un recurso pero que debe confinarse para aprovechar el suelo en otras actividades productivas; la tercera visión trata de integrar el río en el entorno urbano como un recurso natural, singular y estructurador de la ciudad.

Esta última visión normalmente solo se ha aplicado en los centros de las ciudades, considerándose el río en las afueras y periferias como una simple cloaca.

El resultado de este razonamiento entre las visiones que se han ido produciendo durante la historia, ha ido marcando para cada caso particular, el resultado de la interacción río-ciudad.

Algunas variables genéricas que normalmente han influido se podrían indicar para explicar la evolución en la mayor parte de los casos:

1. Características de los regímenes hidráulicos; caudal, dimensión de los cauces, tipo de río, navegable o no, embocadura.
2. Centralidad cambiante del río y presencia urbana de mismo
3. Concepciones, estrategias y actuaciones: objetivos, productivos, estética urbana, mejora de los espacios para el ocio, etc. (Monclús, 2000).

Lo cierto es que, en la actualidad, la mayor parte de nuestros ríos discurren por espacios muy confinados por los distintos usos productivos (cultivos agrícolas intensivos, zonas industriales, asentamientos urbanos).

Si bien estos usos han producido una aparente mejora en nuestra calidad de vida, no es menos cierto que estamos teniendo que pagar un coste elevado, especialmente a nivel ambiental.

Se ha perdido la riqueza del paisaje del entorno de los ríos, los cuales han perdido su movilidad, así como la dinámica de sedimentos que producían sus formas peculiares, debido a las regulaciones de los caudales mediante norias y presas.

Estos paisajes naturales han quedado reducidos a zonas retiradas de las zonas urbanizadas, zonas montañosas y zonas con suelos poco productivos, donde la población es poco numerosa (Tanago y García-Jalon, 2007).

Xóchitl Peñaloza Rueda y José Alfredo González Verdugo, en su investigación *Delimitación de riberas de ríos y arroyos*, mencionan que los ríos y arroyos tienen una gran misión en el ciclo hidrológico y en la preservación de ecosistemas y el desarrollo social, ya que son el medio para encauzar y conducir el agua que precipita y escurre, por lo que proveen a los seres vivos un acceso al agua, alimento, producción, comunicación, etcétera.

Figura 8. A la derecha: Cauce en su estado natural. A la izquierda Cauce estrangulado y embovedado



Fuente: artículo “delimitación de riberas de ríos y arroyos” autor Peñaloza y González/ Recuperado en:
2017
Fecha: s/f

El Instituto de Planeación para el Municipio de Colima, el IPCO, cuenta con *El Plan de Manejo Integral de los Cauces Urbanos de la Zona Metropolitana de Colima-Villa de Álvarez*, donde realiza la identificación de aptitudes de los cauces y considerara las siguientes variables:

Medio Físico-Ambiental

1. Pendiente
2. Asoleamiento
3. Vegetación
4. Presencia de gasto base
5. Fauna
6. Presencia de azolves
7. Barreras visuales naturales

Medio Urbano

1. Uso de suelo
2. Presencia de puentes
3. Tipos de vialidad
4. Transporte público

5. Densidad de población
6. Presencia de hitos
7. Barreras visuales artificiales

La valoración de estas variables y su correspondiente combinación arroja tres grandes aptitudes del tramo de cauce en estudio:

1. Conservación
2. Rehabilitación
3. Intervención para aprovechamiento y sus correspondientes combinaciones

Todo ello de vital importancia para realizar un instrumento de medición que resulte satisfactorio para medir las aptitudes así como los elementos negativos de dichos cauces que resulten totalmente nulos o difícil de poder intervenirlos o rescatarlos.

2.3 Marco Conceptual

Dentro del tema de tesis, titulado Valoración del Aprovechamiento de los Cauces Urbanos que Cruzan la Zona Metropolitana de Colima–Villa de Álvarez, podemos citar varios conceptos que influyen directamente en el mismo y nos ayudan a comprender claramente los elementos involucrados.

Comenzaremos con la definición de **aprovechamiento**; que es todo aquello en el que existe algún tipo de beneficio o provecho, algo que resulte útil para un fin determinador, podemos tener aprovechamientos de diferente índole, tanto social, ambiental, económico, personal, etc., sin embargo la investigación se enfoca en el aprovechamiento a los cauces urbanos, aprovechamientos dado en el aspecto urbano, es decir, el medio físico transformado, intervenciones hechas por el hombre a los cauces que cruzan las áreas urbanas dentro de la zona metropolitana. El aprovechamiento en la parte urbana, es un parámetro empleado para establecer los derechos urbanísticos que lleguen a generar en una determinada superficie de suelo, una acción urbanística.

Resulta provechoso todo aquello que resulte útil para una acción y ofrezca resultados que generen situaciones de provecho, tanto para una sociedad, una ciudad y para el medio ambiente, como se mencionó en el párrafo anterior, el aprovechamiento está presente en todos los aspectos de cualquier índole.

Valorar, es estimar el valor y estar conscientes de las ventajas y desventajas que trae consigo, resulta muy subjetivo poder medir el valor de “algo”, todo dependerá de cual sea la intención de quien está haciendo un tipo de valoración, es una palabra ligada a lo emocional, lo personal y enfocados al aspecto urbano, nos dirige hacia valorar zonas a beneficio de quien o de quienes, se debe pensar no solo en que es lo que me deja a mi como ciudadano, sino que es lo que puede ofrecer a la sociedad esa valoración del sitio. Ahora ya habiendo desarrollando este par de palabras empezaremos a definir que es un **cauce urbano**, son ríos y arroyos ubicados dentro de una zona urbana, por los que circula agua natural, alimentados por manantiales que fluyen sobre la tierra.

En su investigación titulada Delimitación de riberas de ríos y arroyos, Xóchitl Peñaloza Rueda y José Alfredo González Verdugo, señalan que los cauces tienen una gran misión en el ciclo hidrológico y en la preservación de ecosistemas y el desarrollo social, ya que son el medio para encauzar y conducir el agua que precipita y escurre, por lo que proveen a los seres vivos un acceso al agua, alimento, producción, comunicación, etcétera. Por otra parte la Comisión Nacional del Agua define a un **cauce** de una corriente, al canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima ordinaria escurran sin derramarse. Elementos naturales de gran valor, considerados las arterias de una ciudad, arterias que no solo dan vida a la vegetación que existe en sus límites y corrientes, sino que también abona a mejorar la calidad ambiental en sitios donde la mano del hombre ha rebasado el límite en el aspecto transformado.

En el artículo Historia de ríos: ¿Historia ambiental? (Arruda Gilmar, 2006), el autor menciona a Lucien Febvre, quien define el **río**, con sus imágenes, historias y relatos; como una construcción humana. Al evocar una referencia, el hombre siente brotar dentro de sí imágenes, memorias e historias que surgen de aquel río que la historia debe buscar. Indudablemente todos los ríos tienen historias, recuerdos que siempre guardarán, sin embargo considero que va más allá de construcciones humanas, son caminos y senderos marcados de manera natural por el flujo del agua, que a su vez recorren la tierra llenos de anécdotas y esencias que permanecerán en silencio durante toda su vida.

Julia Gomero Torres define en su artículo titulado La Importancia de los ríos en el entorno ambiental, el concepto de río como un vector energético, parte integrante del Ciclo Hidrológico del Agua y recorre tan solo la superficie terrestre, interconectando al colector sólido superior (Glaciares) con el colector sólido inferior (Océanos) y en dicho recorrido cumple una misión suprema y especializada desplegando un trabajo selectivo como la erosión, ataque físico, químico, bioquímico, transporte, selección y sedimentación en las cuencas de deposición tales como conos aluviales, fluviales, deltas etc. Los ríos son un claro ejemplo de aguas superficiales.

El río es mucho más. Al río hay que entenderlo como un ecosistema fluvial en el que aparecen tres elementos fundamentales: el cauce, la ribera y la llanura de inundación Fernández (2003).

Martin-Vide, por su parte sostiene que son ecosistemas complejos y singulares que merecen una protección y conservación (2002).

Todos estos autores mantienen cierta importancia hacia los ríos, unos como elementos estáticos que marcan rígidamente el paso de una corriente, mientras que otros si valoran su preservación. Considero que debemos tener respeto por ellos y no solo sentir su presencia durante una creciente sino durante todo el tiempo, pues si están ahí, es porque tienen un sentido de guía del agua que captan o simplemente del flujo que los mantiene vivos de manera intermitente.

Habiendo abordado el concepto de río bajo el enfoque de algunos expertos, ahora tocamos la definición de **arroyo**, es conocido también como quebrantadilla o quebrada, presenta una corriente de agua escasa pero que suele fluir con continuidad, sin embargo, puede llegar a desaparecer en algunas épocas del año. Es un caudal corto de agua, considerado para algunos como río pequeño de escaso caudal y profundidad, que puede secarse, como ya se mencionó anteriormente. Los arroyos no son considerados de mucho peso, pues no mantienen un flujo constante en su camino, aun así debemos darles la importancia adecuada, se puede obtener un gran aprovechamiento de ellos mediante pequeñas intervenciones urbanas que sin duda alguna mejorarían cualquier espacio si se integrara de manera armónica a su entorno, zonas totalmente intervenidas por el hombre, realzando su gran valor natural.

Definitivamente los **cuerpos de agua** hacen referencia a los cauces urbanos definidos más concretamente como extensiones de agua que se encuentran por la superficie terrestre o en el subsuelo (acuíferos, ríos subterráneos), tanto en estado líquido como sólido, (hielo, glaciares, campos de hielo), tanto naturales como artificiales (embalses) y tanto de agua salada (océanos, mares) como dulce (lagos, ríos) etc.

El **curso de agua** es la denominación genérica con la que se designan las aguas corrientes que discurren por un cauce fijo. El reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, en su capítulo

único define los siguientes conceptos. Corriente permanente: la que tiene un escurrimiento superficial que no se interrumpe en ninguna época del año, desde donde principia hasta su desembocadura. Corriente intermitente: la que solamente en alguna época del año tiene escurrimiento superficial.

Teniendo aclaradas las diferentes palabras que enmarcan el tema de tesis, podemos comenzar a abordar las definiciones de intervenciones hechas a ríos y arroyos, por ejemplo, para la maestra en estudios urbanos Paola Andrea Ortiz Agudelo (2014), el concepto de **parque lineal**, va más allá de ser un simple espacio verde, éste implica que deben concebirse como espacios que cumplan con una funcionalidad ecológica, urbanística y social, de manera integral. Fueron pensados como sitios de conectividad, protección de quebradas, disfrute visual y recreación pasiva de sus usuarios, pero fueron tomando una percepción como espacios verdes deteriorados, normalmente asociados a inseguridad, suciedad e insalubridad, que debían ser recuperados y devueltos a la ciudad (Medellín, Colombia 2014).

Para el urbanista Eliud de la Rosa Camacho, los parques lineales, se forman por recorridos lineales, proyectos que se caracterizan por buscar la conexión entre puntos de la ciudad. Se aprovechan los márgenes del cauce para desarrollar recorridos al interior del cauce. Dando la oportunidad a peatones y ciclistas de transitar por ambientes distintos a los arroyos vehiculares (Ciudad de México, 2013).

Hemos visto una gran cantidad de intervenciones hechas en cauces urbanos, y generalmente obedecen a la realización de parques lineales, posiblemente por ser acciones “modernas”, obras que realizan sectores públicos y privados y que indudablemente son obras que se perciben de manera inmediata, creo que más que proyectos estéticamente agradables, deben tener esa importancia desde su ejecución hasta después de haber terminado el proyecto, (Ortiz Agudelo, 2014), no deben pasar a ser elementos contaminados, debemos pensar en mantenerlos limpios, no solamente en un principio sino en todo momento, para evitar generar situaciones de conflicto que fomenten peligro para la sociedad. Por otro lado nos brindan un recorrido ameno que propician un contacto directo con el medio ambiente además de ser propicios para ejercitarse o pasar un momento de recreación o convivencia. Todas las

intervenciones realizadas en una ciudad obedecen a los **Programas Parciales de Urbanización**, éstos establecen la planeación del desarrollo urbano y el ordenamiento territorial en áreas específicas de la ciudad.

Figura 9. Programa de Desarrollo Urbano de Colima – Clasificación de áreas



Fuente: H. Ayuntamiento de Colima/ Recuperado en:2018/ Año: 2000

Tienen un carácter especial adaptado a las condiciones particulares de algunas áreas. Por ejemplo, dentro de los programas de clasificación de áreas los cauces urbanos se encuentran clasificados como AP que significa áreas de prevención ecológica, es decir, se contemplan dentro de los programas parciales para su integración a la zona urbana y en conjunto con los reglamentos adquieren ciertas condicionantes para poder edificar cerca de estos cauces urbanos, o bien realizar propuestas de intervención urbana.

Para terminar este marco retomare el concepto de **Zona Metropolitana**, frase frecuentemente citada en el documento. El INEGI, que es el Instituto Nacional de estadística y Geografía, lo

define como: al conjunto de dos o más municipios donde se localiza una ciudad de 50 mil o más habitantes., cuya área urbana, funciones y actividades rebasen el límite del municipio que originalmente la contenía, incorporando como parte de sí misma o de su área de influencia directa a municipios vecinos, predominantemente urbanos, con los que mantiene un alto grado de integración socioeconómica.

En dicha definición se incluye además a los municipios que por sus características particulares son relevantes para la planeación y políticas urbanas. Según el documento INEGI, la delimitación de las Zonas Metropolitanas de México 2005, la ZM Colima-Villa de Álvarez cuenta con dos municipios centrales y tres municipios exteriores, definidos con base en criterios de planeación y política urbana.

En la siguiente tabla se presentan los municipios que conforman a la ZM Colima-Villa de Álvarez.

Tabla 3. Número de habitantes por municipio que forman la ZM Colima-Villa de Álvarez

No	Municipio	Clasificación	Habitantes
1	Colima	Municipio Central	150,673
2	Villa de Álvarez	Municipio Central	136,779
3	Comala	Municipio Exterior	21,544
4	Coquimatlán	Municipio Exterior	20,198
5	Cuauhtémoc	Municipio Exterior	30,198
TOTAL			359,392

Fuente: censo de población INEGI/ Recuperado en: 2018/ Año: 2015

Todas estas definiciones abonan a tener un panorama más claro sobre el tema de investigación, ayudando al seguimiento y culminación de la misma, por lo que resultó de peso incluir este último marco en el Estado del Campo del Conocimiento, reforzando mis conocimientos previos y los del lector.

2.4 Marco Normativo

Resulta diverso el aprovechamiento que se le da a las aguas en diferentes partes del mundo, y como a pesar del estar hablando del mismo tema, cada lugar tiene sus diferentes reglas para el uso del agua. Por ejemplo: En España, se define el cauce como el lecho más las riberas, y corresponde al nivel que se alcanza con la máxima crecida ordinaria; este ancho es de Dominio Público Hidráulico.

A partir del cauce en toda su extensión longitudinal, las márgenes están sujetas a una zona de servidumbre de cinco metros de anchura para uso público, y a una zona de policía de cien metros de anchura, en la que se condiciona el uso del suelo y las actividades que se desarrollen. En los Estados Unidos de América, cada estado maneja sus propios criterios para la delimitación de riberas y la determinación de sus anchos, pero la mayoría tiene una tendencia a determinar los anchos de acuerdo con alguna de las siguientes clasificaciones de los cauces:

1. Por la permanencia del flujo, que puede ser perenne, intermitente o efímero.
2. La geomorfología fluvial, como orden de la corriente, si son cauces principales o tributarios, la pendiente o el ancho del cauce.
3. Uso del agua.

En Australia, al igual que en los Estados Unidos de América, cada estado cuenta con su propia legislación relativa al manejo de zonas ribereñas; además tienen diferentes leyes, cada una con diferente objetivo para la conservación de estas áreas, por lo que también toman en cuenta diferentes aspectos, tal como la calidad del agua, regulación de temperatura en los corrientes, valor de los ecosistemas, vida acuática o administración del agua y la tierra. Por lo tanto, según sea el objetivo de conservación, de acuerdo con aprovechamiento de los cauces y sus riberas, se establecen diferentes anchos.

En Chile, a partir de la marca evidente de la crecida se establece una zona de protección de exclusión de cinco metros medidos horizontalmente para cauces con un área de 0.2 a 0.5 metros cuadrados, y de diez metros para cauces con un área mayor a 0.5 metros cuadrados. En

seguida de esta faja, se define una zona 5 de protección de manejo limitado de diez metros para pendientes de 30-45%, y de veinte metros para pendientes mayores a 45 por ciento.

Por último, en México existe un gran número de Normas Oficiales Mexicanas (NOM) en materia de agua, que regulan situaciones concretas referentes a su uso y desarrollo adecuado. Dentro del desarrollo de esta investigación se tomaran algunas relacionadas con los ríos y arroyos, extrayendo de cada reglamento los artículos que influyen directamente en el tema de los cauces urbanos.

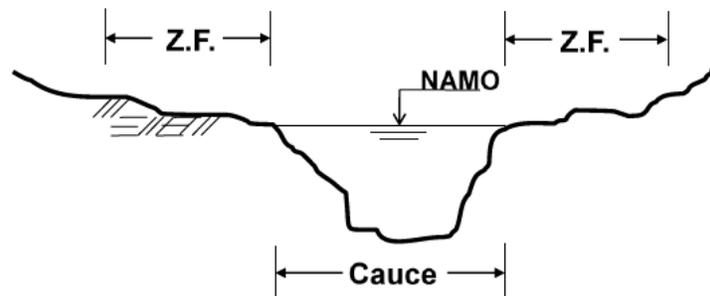
2.4.1 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales (LAN)

Nueva Ley Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de diciembre de 1992

Artículo 3, fracción XLVII, define como “Ribera o Zona Federal” a:

Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria.

Figura 10. Delimitación de un cauce y sus fajas en zona federal



Fuente: artículo titulado Delimitación de Riberas de Ríos y Arroyos, autores Xóchitl Peñaloza Rueda y José Alfredo González Verdugo/ Recuperado en 2018/ Fecha: s/f

En los cauces con anchura no mayor de cinco metros, el nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la media de los gastos máximos anuales producidos durante diez años consecutivos. En los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente

definido, el escurrimiento que se concentre hacia una depresión topográfica y forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. La magnitud de la cárcava o cauce incipiente deberá ser de, cuando menos, 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad.

Artículo 4 fracción I, nos dice:

El nivel de aguas máximas ordinarias a que se refiere la fracción VIII, del artículo 3o. de la “Ley”, se entiende como el que resulta de la corriente ocasionada por la creciente máxima ordinaria dentro de un cauce sin que en este se produzca desbordamiento. La creciente máxima ordinaria estará asociada a un período de retorno de cinco años.

Capítulo II, Artículo 30

Conjuntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales se solicitara, en su caso: el permiso de descarga de aguas residuales, el permiso para la realización de las obras que se requieran para el aprovechamiento del agua y la concesión para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos o zonas federales a cargo de “La Comisión”.

Título sexto, Uso del Agua

Capítulo I, Uso Público Urbano

Artículo 81

La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, superficiales o del subsuelo para centros de población o asentamientos humanos, se efectuara, mediante asignación para uso público urbano que otorgue “La Comisión”, en los términos del artículo 44 de la “Ley”.

2.4.2 Ley de Asentamientos Humanos del estado de Colima

Última reforma decreto 138, p.o. 58, sup. 1, 10 septiembre 2016.

Ley publicada en el suplemento del Periódico Oficial "el estado de Colima", el sábado 7 de mayo de 1994.

Título octavo

Del aprovechamiento urbano del suelo

Capítulo I

De la urbanización

ARTÍCULO 257.- En el caso de las áreas y predios donde existan cauces, escurrimientos, arroyos o cuerpos de agua y se pretenda urbanizar, el Ayuntamiento deberá tramitar ante las dependencias competentes en la materia, la delimitación de las afectaciones y zonas de protección necesarias para garantizar el funcionamiento adecuado del sistema hidráulico al que pertenezcan. Estas áreas de dominio público no se considerarán para definir, en ningún concepto, las áreas de cesión para destinos que correspondan a la urbanización.

ARTICULO 276.- Con fundamento en el dictamen expresado en el artículo anterior, el urbanizador elaborará el proyecto del Programa Parcial de Urbanización mismo que contendrá:

b) Graficación de las curvas de nivel, máximo a cada metro y levantamiento de la vegetación significativa existente, indicando especies y su tamaño, áreas de restricción a infraestructura e instalaciones especiales, en su caso; cuerpos de agua, escurrimientos y otros elementos naturales significativos, así como su ubicación referida a las urbanizadas, en su caso.

2.4.3 Reglamento de Zonificación

Reglamento publicado en el Suplemento del Periódico Oficial del Estado de Colima, el sábado 23 de agosto de 1997.

Áreas de protección a cauces y cuerpos de agua: las requeridas para la regulación y el control de los cauces en los escurrimientos y vasos hidráulicos tanto para su operación natural, como para los fines de explotación agropecuaria como de suministro a los asentamientos humanos. Estas áreas se identificarán con la clave CA y el número que la especifica.

Estas áreas se subdividen en:

1. Áreas de protección a cuerpos de agua: las relacionadas con las aguas nacionales, en los términos de la Ley de Aguas Nacionales
2. Áreas de protección a cauces: las relacionadas con el cauce de una corriente, de manera continua, en los términos de la Ley de Aguas Nacionales
3. Áreas de protección a escurrimientos: las relacionadas con el cauce de una corriente, de manera intermitente, en los términos de la Ley de Aguas Nacionales.

CAPÍTULO XVII

Configuración e imagen urbanas

Artículo 158. La reglamentación de la configuración urbana e imagen visual tiene por objeto los siguientes aspectos:

II. Respetar las características del medio ambiente natural, tales como configuración topográfica, vegetación existente o inducida, escurrimientos, cauces y cuerpos de agua, entre otros.

Artículo 166. Con el fin de lograr una configuración urbana coherente, en los programas parciales de áreas de expansión urbana y áreas de renovación urbana deben observarse los siguientes criterios:

I. Integración a la configuración topográfica, procurando minimizar los cortes y rellenos con el trazado vial y las plataformas para la edificación.

7. Esguimientos y cauces de agua

Existen diferentes leyes y reglamentos que protegen e involucran las áreas naturales y por ende los ríos y arroyos, ésta normatividad señalada formará parte del análisis a los diferentes ríos y arroyos que serán la muestra dentro de la Zona Metropolitana Colima-Villa de Álvarez.

2.5 Marco Contextual

El hombre ha tratado de retener el agua de los ríos en su provecho, intentando asegurar un suministro continuo de agua a lo largo del tiempo. Un ejemplo es la presa de Marib, que permitía la irrigación de una superficie suficiente como para alimentar desde 50,000 a 100,000 personas. Una de las maravillas de la ingeniería del mundo antiguo, un elemento referencial en la civilización de Arabia Meridional, situada en las proximidades de la antigua capital del Reino de Saba, Marib, de ahí su nombre.

Figura 11. Ruinas de la Presa de Marib, en Arabia Meridional



Fuente: <https://es.dreamstime.com/foto-de-archivo-presa-histórica-de-marib-image48340558/> Recuperado: en 2017/ Fecha: 1991

En nuestro país a finales del siglo XIX un doctor francés Arnold Vaquie se percató de las potencialidades energéticas de los ríos de la región de Huauchinango que se precipitaban por los acantilados. Solicitó entonces al gobierno mexicano la concesión para aprovechar como fuerza motriz las aguas del río Necaxa y formó una empresa para la generación de electricidad con el objetivo de producir carburo de calcio para minas cercanas como Pachuca.

A través de la Mexican Light and Power Company es como fue construido el Sistema Hidroeléctrico de Necaxa por el reconocido ingeniero estadounidense Frederick Stark Pearson, basado en la explotación de los ríos Necaxa, Tenango, Xaltepuxtla y sus afluentes, incluyendo sus grandes caídas de agua; bajo el visto bueno del gobierno mexicano en ese entonces a cargo de Porfirio Díaz.

Esta fue la primera presa para generación de energía eléctrica del país y para su inauguración en 1905, era la mayor y más moderna planta de producción hidroeléctrica del mundo.

Figura 12. Presa Necaxa, Huauchinango Puebla



Fuente: <http://puebla.travel/es/ver-hacer/sitios-de-interes/espacios-naturales/item/presa-necaxa/>
Recuperado: en 2017/ Fecha: s/f

La percepción social acerca de estas grandes obras de ingeniería ha ido cambiando: las presas han sido durante mucho tiempo bien recibidas por la población, que veía en el agua almacenada una fuente de riqueza y la solución a muchos de los problemas padecidos anteriormente.

Sin embargo hoy en día, son muchos los grupos, organizaciones o ciudadanos independientes que se oponen a su construcción debido al conocimiento cada vez mayor de los impactos ambientales que causan en el medio, hecho al que ha contribuido la proliferación de presas en algunos ríos y al número creciente de presas de dimensiones colosales, cuyos impactos también lo son.

2.2.1 Contexto Internacional

2.2.1.1 Río Tieté, Sao Paulo en Brasil

El aprovechamiento y las intervenciones dadas a los ríos a lo largo de la historia es diverso, una de las intervenciones más antiguas que se tienen registrados data del año de 1940, y nos dirigiremos al Río Tieté, el cual cruza el estado de Sao Paulo en Brasil en sentido este-oeste, objeto de estudio de Humberto Mello Nobrega, titulado: “Historia do rio Tieté”, el cual se transformó en una carretera del expansionismo paulista.

Aunque en siglos pasados fue la principal vía de comunicación con el interior brasileño, el río se degradó en los últimos 50 años hasta convertirse en un canal cercado de sucias avenidas y cargado de desechos industriales y domésticos (Marcondes, 1998).

El aprovechamiento que se le daba a este cauce era diverso, se convirtió en el lugar de nacimiento de varias sociedades atléticas, lo utilizaban para concursos de remo, clavados y para competencias de natación.

Figura 13. Rio Tieté, Club de Regata



Fuente: <http://www.reunidas.com/blog/rowing-rivers-of-sao-paulo/>
Recuperado en: 2017/ Fecha: 1900

Figura 14. Rio Tieté, concurso de clavados



Fuente: <http://www.reunidas.com/blog/rowing-rivers-of-sao-paulo/> Recuperado en: 2017/ Fecha: 1900

Figura 15. Rio Tieté, competencia de remos



Fuente: <http://www.reunidas.com/blog/rowing-rivers-of-sao-paulo/> Recuperado en: 2017/ Fecha: 1903

Sao Paulo es una ciudad construida sobre más de 300 ríos y arroyos, al igual que Londres y otras ciudades globales. Estos fueron gradualmente canalizados y enterrados en el subsuelo para acomodar la rápida expansión de lo que se convertiría en la ciudad más grande de América del Sur. Fue en la década de 1920, cuando los urbanistas e ingenieros comenzaron a dirigir sus miradas hacia el problemático río Tieté. Varios planes fueron propuestos para encontrar una solución para el río no cooperativo, pero fue sólo décadas más tarde en 1940, cuando el trabajo realmente comenzó. Una década antes, dos de los afluentes del Tieté habían

sido enderezados y canalizados, entre ellos el atrevido proyecto de revertir completamente el flujo del río Pinheiros hacia un nuevo embalse que descendería en cascada por la pendiente Serra do Mar a través de una turbina generadora de electricidad -de las primeras instalaciones hidroeléctricas de su tipo-. Las inundaciones regulares se convirtieron en un importante problema de saneamiento para las comunidades pobres que a menudo vivían cerca de sus bordes. En la década de 1960, el Tieté, los Pinheiros y Tamanduateí y la mayoría de los ríos, y arroyos de la ciudad, habían sido encerrados en tumbas de concreto para no volver a ver la luz del día.

2.2.1.2 Río Medellín o Aburrá, Madrid España

Éste río forma parte del entorno natural y cultural de la ciudad. En él, se reúnen los centros urbanos y humanos para el desarrollo y bienestar de la sociedad. Desde comienzos del siglo XVIII, el Cabildo de la Villa estableció normas para el control de su desbordamiento.

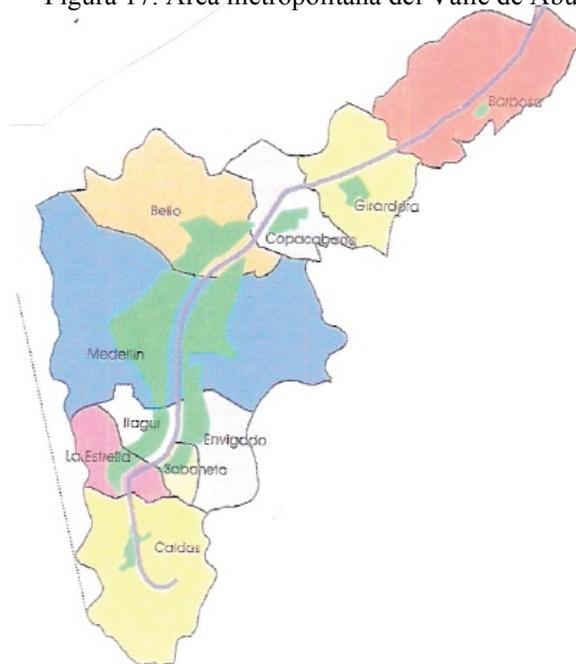
Figura 16. Río Medellín



Fuente:<http://revistas.unal.edu.co/index.php/historel>
o/article/view/31715/41982/ Recuperado en: 2017/
Fecha: 1927

La ubicación del río Medellín cruza la Zona Metropolitana del Valle de Aburrá, siendo un cauce urbano que involucra la zona urbana, un río que debe tener consideraciones urbanas funcionales que eviten desastres e incorporación a la ciudad, aquí se muestra el área metropolitana y el cruce de dicho río.

Figura 17. Área metropolitana del Valle de Aburrá



Fuente: <http://revistas.unal.edu.co/index.php/historelo/article/view/31715/41982>

Recuperado en: 2017/ Fecha: 1998

La intervención sobre el río era una necesidad ante los crecientes desbordamientos, lo cual fue incomodando a sus habitantes y limitando el crecimiento de la ciudad. Para finales del siglo XIX y comienzos del XX, la Sociedad de Mejoras Públicas de Medellín (SMP), la Administración Municipal de la misma ciudad y algunos particulares fueron encargados de intervenir el río para su canalización.

Durante la década de los años cuarenta y cincuenta del siglo XX estas instituciones volvieron prioridad la intervención y lo tomaron como referente de desarrollo urbano en la consolidación de vías; así mismo, afrontaron las inconformidades que producía entre la población dichas intervenciones, ya que las técnicas de explotación de materiales eran impropias y destruían las obras intervenidas en el río.

2.2.1.3 Río urbano: el Ljubljanica de Plecnik, Eslovenia

Otro ejemplo aparece en Eslovenia, donde el arquitecto esloveno Joze Plecnik hace intervenciones sobre un Río urbano: el Ljubljanica de Plecnik, río de su ciudad natal. La apariencia actual del río Ljubljanica toma forma en el siglo XIX, cuando su cauce fue dragado y el exceso de material depositado en las orillas.

Con ello, las nuevas riberas del río adquirieron como ventaja la posibilidad de acceder fácilmente a ellas pero, debido a la profundidad del cauce en ciertos tramos, se requirió la instalación de puentes, proceso que se inició en 1913 con la propuesta del arquitecto vienés Alfred Keller. Cuando Plecnik se vio involucrado en los trabajos del río -a partir de 1928-, su primer pensamiento fue cubrirlo a lo largo de todo su curso.

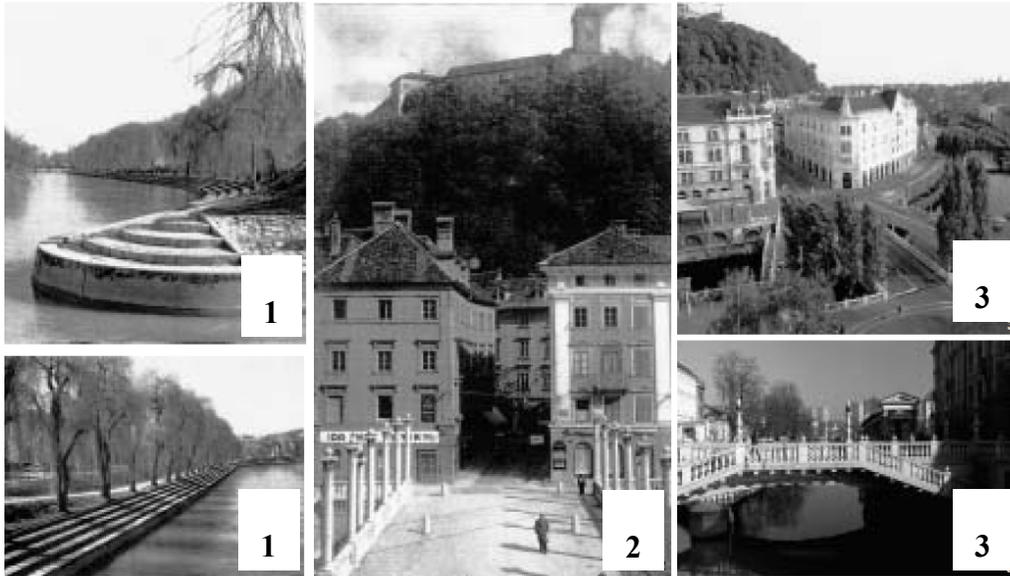
Posteriormente aceptó la idea original de Keller de canalizar el río -trabajos que se realizaron entre 1931 y 1939- para luego tratar simplemente de “hermosearlo” en las orillas, cosa que hizo con construcciones que siguieron su estilo, instalando estratégicamente esculturas o árboles -cauces como cubiertas, álamos como columnas, setos configurando cornisas, esquinas y pavimentos-.

Las intervenciones:

1. En 1930, siguiendo un recorrido a lo largo del cauce, Plecnik se concentró primero en una sección llamada Spica, donde el río genera una curva al unirse con otro afluente. El sector usado como playa de la ciudad, fue diseñado con terraplenes que daban cuenta de la existencia en el pasado de embarcaderos para el traslado de piedras; ahí Plecnik plantó un borde de sauces paralelamente a unos nogales existentes para delimitar lo que solía ser el puerto del recorrido, reviviendo en el lugar la idea de que alguna vez existió un contacto directo entre el río y la ciudad.
2. La primera intervención “material” sobre el río fue el Cevljarski most o puente del zapatero -1931-1932-, uno de los principales enlaces al interior de la ciudad.
3. El trazado de Tromostovje, los Tres Puentes, 1931-1933.

A continuación se muestran las intervenciones realizadas sobre el cauce urbano.

Figura 18. Intervenciones realizadas en el río Ljubljanica, en Eslovenia
1 Trnovski Pristan, 1930 - 2 Cevljarski most, que más que un puente se convierte en una plaza
- 3 Los Tres Puentes (1931-33)



Fuente: <http://www.scielo.cl/pdf/arq/n48/art21.pdf>/ Recuperado en: 2017/ Fecha: de 1931 a 1939

4. En este lugar, durante la Edad Media se construyó el primer puente de madera sobre el río, siendo reemplazado en 1842 por uno de piedra.
5. Desde Tromostovje hasta el antiguo puente de los Dragones, Zmajski most, el más típico de los de Eslovenia, la orilla derecha del río es ocupada por el largo y estrecho Mercado Central, Trznice, 1939-1942. La idea de Plecnik era unir ambos puentes con un espacio urbano monumental, por ende, su diseño incorporó modelos y arquetipos clásicos aún más directamente que en sus otros trabajos.
6. Después del puente de los Dragones, las intervenciones de Plecnik fueron combinando calmadamente con la naturaleza y la arquitectura hasta llegar al sector de la compuerta, Zapornica, -1933 a 1945-. Es una construcción monumental que incluye un puente peatonal que remarca la idea de vislumbrar ambas orillas. La compuerta es un edificio técnico diseñado como un arco del triunfo sobre el agua y construido con tres torres pilotes soportadas por una columnata, dando con ello la impresión de firmeza de sus partes, dando

rigidez al conjunto, dicho de otra manera, expresando el control del agua a través de este elemento.

7. Después del puente de los Dragones las intervenciones de Plecnik fueron combinando calmadamente naturaleza y arquitectura hasta llegar al sector de la Compuerta.

En las siguientes figuras se observan las fotografías de cada una de las intervenciones realizadas en el río urbano el Ljubljanica, hechas por el arquitecto esloveno Joze Plecnik.

Figura 19. Intervenciones realizadas en el río Ljubljanica, en Eslovenia
4 El pabellón de la floristería es la entrada al mercado (Trznice, 1939-1942)
5 Fachada del mercado hacia el río; las tiendas están en el nivel superior
6 Fachada del mercado hacia la ciudad (fue renovado en 1995)
7 Zapornica, 1933-1945



Fuente: <http://www.scielo.cl/pdf/arq/n48/art21.pdf>/ Recuperado en: 2017/ Fecha: de 1931 a 1939

2.2.1.4 Río Turia, Valencia España

Valencia, ciudad española que optó por desviar el recorrido de su río, el Turia, aprovechando el antiguo curso para crear un gran parque mediterráneo de carácter lineal.

Los denominados Jardines del Turia son el nuevo “rio verde” que acompaña al centro de la ciudad desde que en 1987 se inauguraron sus primeros tramos. El río se convirtió en el eje central de la ciudad y en borde urbano de buena parte de sus áreas, desde el casco antiguo o los ensanches hasta los nuevos crecimientos producidos en sus dos márgenes.

Figura 20. Los Jardines del Turia, el gran parque lineal que se creó en el antiguo cauce del río Turia



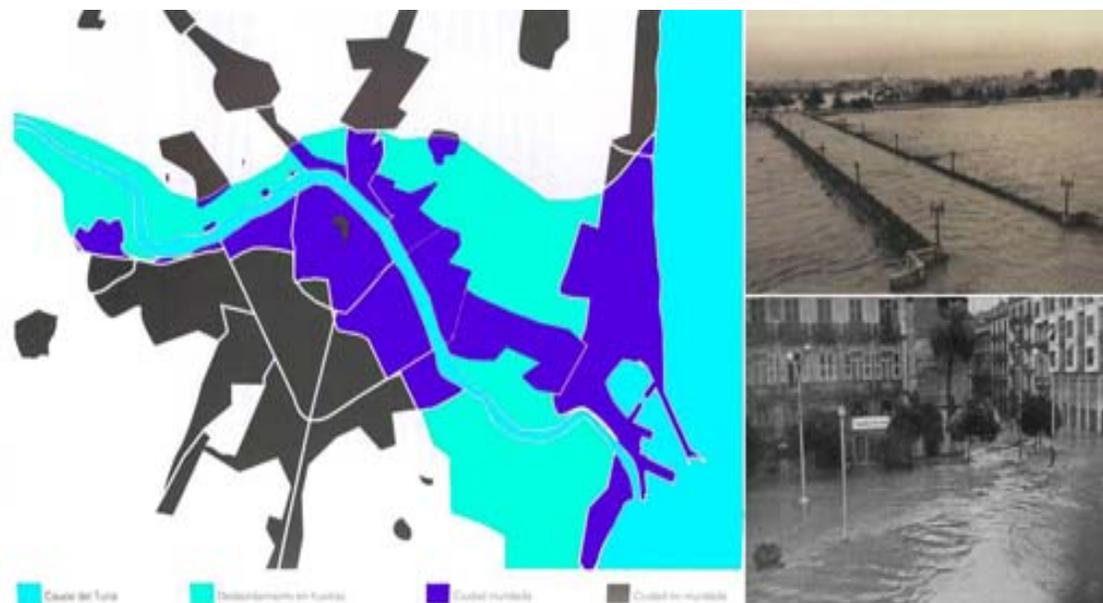
Fuente: <http://urban-networks.blogspot.mx/2016/06/el-rio-que-se-convirtio-en-parque-los.html/> Recuperado en: 2017/ Fecha: 25 de junio de 2016

Pero el río Turia, que había sido trascendental en la historia urbana y económica de Valencia, también contaba con una larga reseña de desastres ocasionados por sus frecuentes crecidas que, provocadas por las lluvias torrenciales estacionales, inundaba la ciudad.

De hecho, la construcción de los pretilos, los muros de contención y los puentes de piedra estuvo motivada por la gran inundación que se produjo en 1589 y que obligó a la ciudad a buscar una urgente y sólida protección ante el irregular y tumultuoso Turia.

Como se observa en la siguiente figura.

Figura 21. Mapa de la ciudad de Valencia expresando las áreas inundadas por la crecida de 1957. En azul claro la extensión del desbordamiento del Turia, en azul oscuro las áreas urbanas anegadas y en negro la ciudad que no sufrieron la inundación. A la derecha imágenes de la catástrofe



Fuente: <http://urban-networks.blogspot.mx/2016/06/el-rio-que-se-convirtio-en-parque-los.html/>
Recuperado en: 2017/ Fecha: 25 de junio de 1966

El Plan General recogía el trazado del desvío del río, propuso una gran autopista vertebral, que ejercería de enlace entre la Madrid-Valencia y la Autopista del Litoral, proporcionando además un acceso rápido al centro de la ciudad. Igualmente, el cauce sería aprovechado para la instalación de una nueva estación ferroviaria y la creación de varios complejos industriales.

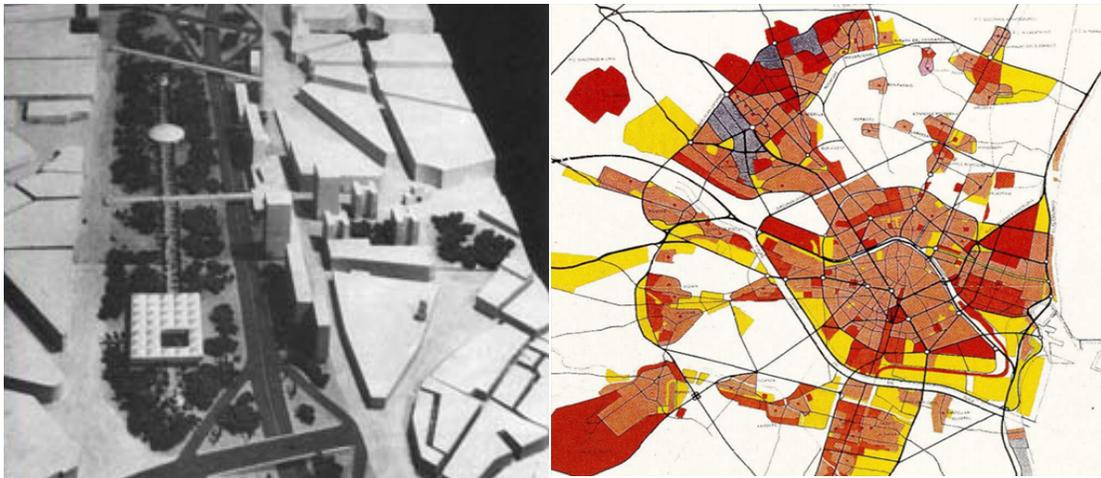
Como se puede observar en las siguientes tres figuras.

Figura 22. Propuesta inicial para el cauce vacío del Turia con autopistas y trazados ferroviarias



Fuente: <http://urban-networks.blogspot.mx/2016/06/el-rio-que-se-convirtio-en-parque-los.html/> Recuperado en: 2017/ Fecha: 25 de junio de 1966

Figura 23. A la izquierda: Fotografía de la maqueta del río Turia y su propuesta de parque lineal. A la derecha: Plano del Plan General de Ordenación Urbana de Valencia en el que se aprecia el trazado del nuevo cauce y el aprovechamiento infraestructural



Fuente: <http://urban-networks.blogspot.mx/2016/06/el-rio-que-se-convirtio-en-parque-los.html/> Recuperado en: 2017/ Fecha: 25 de junio de 1966

La Adaptación del Plan General de Ordenación Urbana de Valencia y su Comarca a la solución sur, fue aprobada el 30 de junio de 1966, sin duda uno de los proyectos más polémicos y trascendentales del urbanismo metropolitano valenciano.

2.2.1.5 Río Paraná en la ciudad de Rosario, Argentina

Otro proyecto ejecutado que registran un importante aprovechamiento de rescate urbano lo encontramos en Argentina, con la recuperación urbana del frente costero del río Paraná en la ciudad de Rosario, caso emblemático de planeación y gestión con visión de largo plazo para incrementar el bienestar de la ciudad devolviéndole el paisaje natural y espacios ribereños perdidos -Plan Estratégico Rosario Metropolitana de 2008 y el Plan Urbano 2007 a 2017-.

La cuantificación de los beneficios socio-económicos que se realiza a través de los distintos análisis de impacto, brindan bases sólidas para promover la recuperación de los cuerpos de agua y espacios verdes en las ciudades.

Pero esa no es la única motivación que tuvo la municipalidad para recuperar su frente; los rosarinos vislumbraron la función social que cumplen estos espacios, el valor ecológico y estético de su recuperación que se han convertido en piezas claves del capital social y del desarrollo de la ciudad de Rosario.

Figura 24. Frente costero del río Paraná en la ciudad de Rosario, Argentina

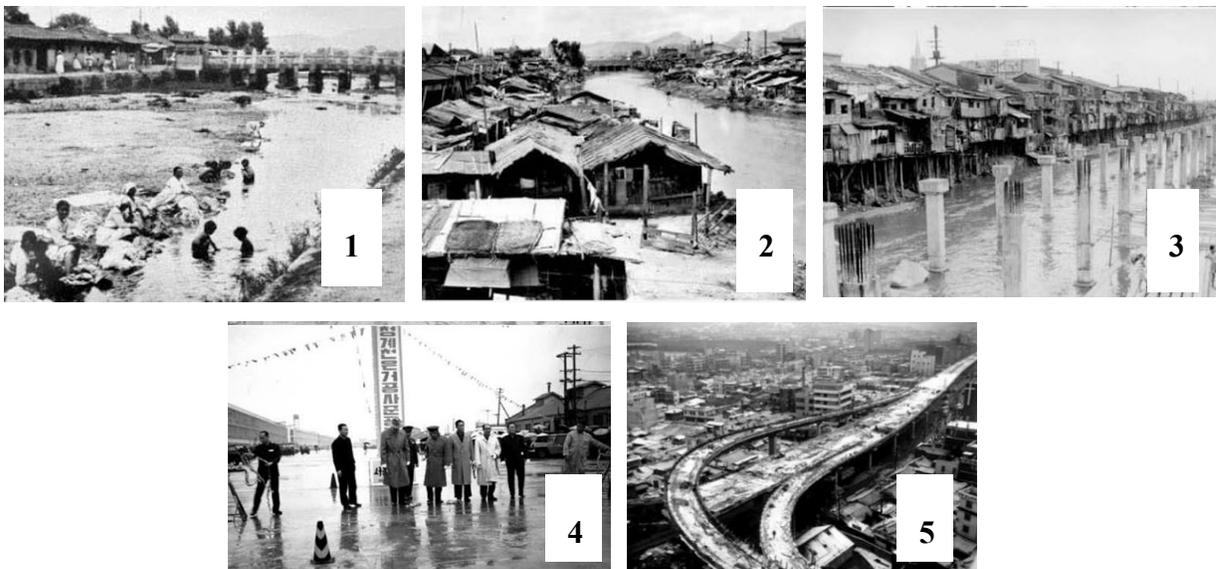


Fuente: <https://blogs.iadb.org/ciudadessostenibles/2015/05/13/rosario/>
Recuperado en: 2017 Fecha: 13 de mayo de 2015

2.2.1.6 Río Cheong Gye Cheon, Corea del Sur

Por último, tenemos uno de los recates más exitosos de una gran ciudad, que comenzó cuando el gobierno de la ciudad demolió un viaducto de concreto para dar paso a un parque lineal y una alternativa de transporte público. El pequeño Río Cheong Gye Cheon era el eje de la Seúl antigua. La presión sobre el cauce derivada de la avalancha de población fue enorme, convirtiéndolo en una alcantarilla al aire libre. El temor a que se originaran epidemias y las lentas necesidades de espacio para el tráfico llevaron a la cubrición del cauce y a la posterior instalación de una autopista de dos niveles sobre el mismo. La desaparición del río se convirtió en un símbolo del desarrollo económico y de la “modernidad” que estaba adquiriendo Corea del Sur durante la segunda mitad del siglo XX. Pero con el cambio de milenio, la ciudad modificó su estrategia, otorgando protagonismo a nuevos valores por encima de los económicos. Así la ecología, la sostenibilidad o el uso ciudadano se convirtieron en directrices para una ambiciosa operación que pretendía recuperar el río y recalificar el downtown de Seúl.

Figura 25. Evolución del río Cheong Gye Cheon, Corea del Sur 1 El río a principios del siglo XX - 2 Chabolas en la primera mitad del siglo XX. - 3 Obras de cubrición del río - 4Inauguración de la cubierta del río - 5 Construcción de la autopista sobre el cauce cubierto

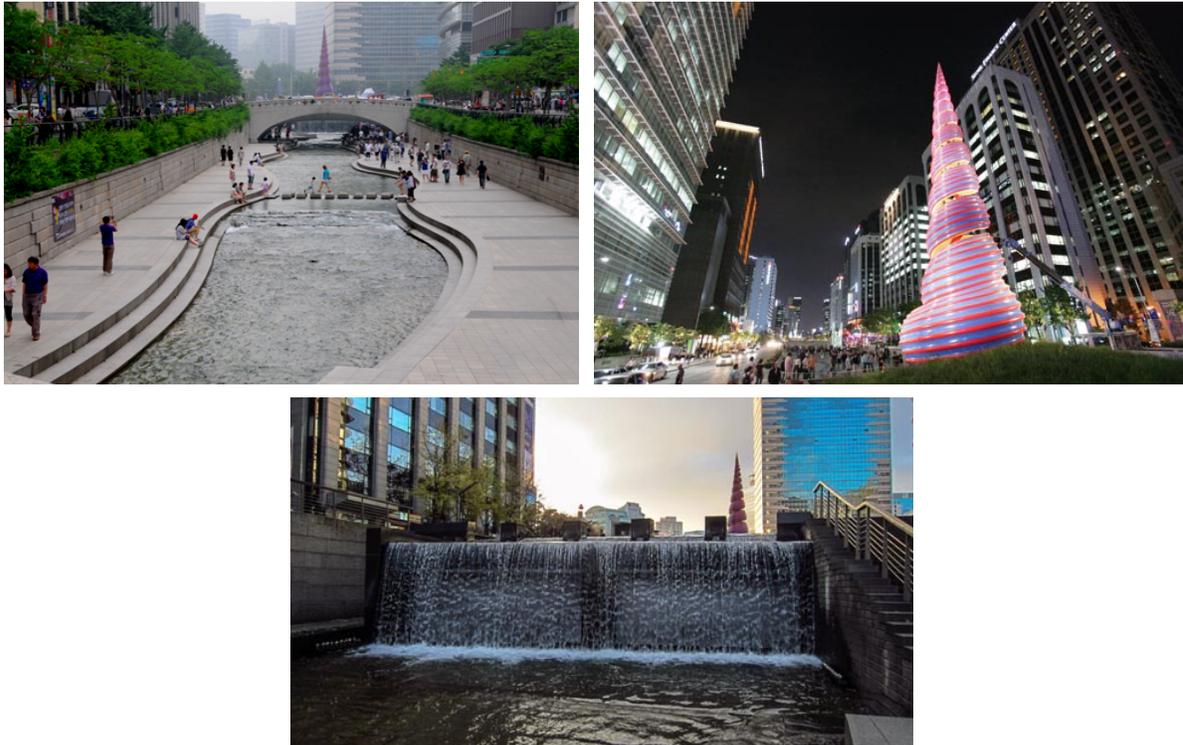


Fuente: <http://urban-networks.blogspot.mx/2015/12/la-recuperacion-del-rio-perdido-de-seul.html/> Recuperado en: 2017/ Fecha: 05 de diciembre de 2015

En 2005, el río sería redescubierto y un nuevo parque lineal acompañó su recorrido. La gran acogida ciudadana confirmaría el éxito de la actuación. Lee Myung-bak terminaría su

mandato municipal en 2006 y el éxito de su gestión en la capital -con la recuperación del río como emblema- le catapultaría a la máxima responsabilidad del Estado -se convertiría en el presidente de Corea entre 2008 y 2013-. El agua queda encauzada por paseos y muros -con veintidós puentes hasta su desembocadura, que establecen nuevas relaciones entre las dos orillas del arroyo.

Figura 26. Izquierda: Nuevo cauce del río Cheong Gye Cheon. Derecha: La escultura “Spring” de Coosje van Bruggen y Claes Oldenburg que marca el inicio del nuevo parque, en la Cheonggye Plaza. Abajo: Cascadas de arranque del nuevo curso del río Cheong Gye Cheon



Fuente:<http://urban-networks.blogspot.mx/2015/12/la-recuperacion-del-rio-perdido-de-seul.html/>
Recuperado en: 2017/ Fecha: 05 de diciembre de 2015

El río recuperó su situación al aire libre, Como hito de arranque de la operación se instaló en 2006 la escultura “Spring”, obra de Coosje van Bruggen y Claes Oldenburg.

2.2.2 Contexto Nacional

2.2.2.1 Río Churubusco, Cd. de México

La modernidad es uno de los factores del crecimiento de las ciudades, por tanto la mayoría de los cauces son entubados para generar arterias viales, mejorar o crear asentamientos humanos, tal es el caso del Río Churubusco en la ciudad de México que desde la década de 1960, fue entubado como parte de las obras de modernización, durante la administración de Ernesto P. Uruchurtu. A los costados del cajón por el que todavía corre el río se construyó la parte sur y oriente del Circuito Interior, que es una de las principales arterias viales de la zona metropolitana del valle de México.

Francisco de Garay nos dice en su libro: El Valle de México. Apuntes Históricos sobre su Hidrografía, del año de 1888:

“Las aguas del río de Coyoacán, el de Chola y otros tributarios menores, molestaban a la ciudad, por ello se dirigió el río de Coyoacán dándole una vuelta forzada, al lago de Xochimilco”.

Figura 27. Aerofoto, río Coyoacán, ahora llamado río Churubusco



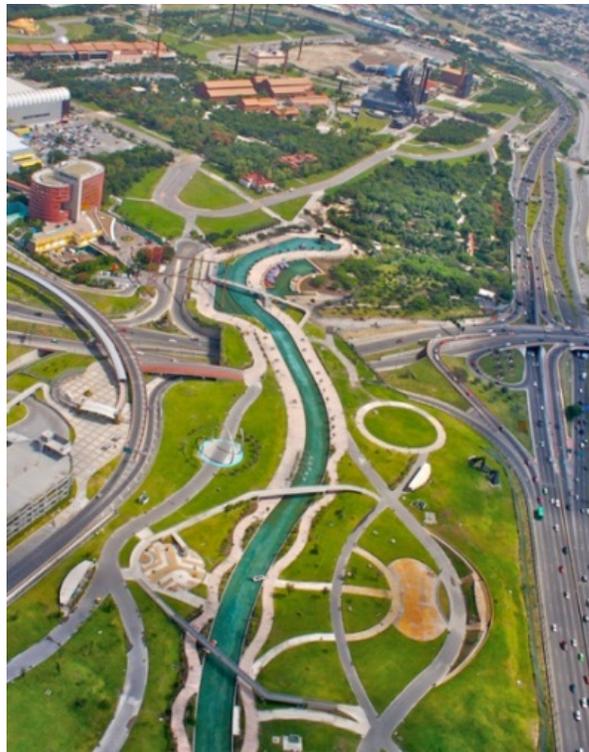
Fuente: https://www.flickr.com/photos/clubdepatos/6001404497/in/p_hotostream/ Recuperado en: 2017/ Fecha: s/f

Con el tiempo, el desagüe del río se iba haciendo imposible y desbordaba frecuentemente sobre los pueblos y la capital. Para mejorar la situación, en 1810, se rectificó el citado río. Tomando el nombre de río de Churubusco. Las ciudades están atravesadas por una inmensa cantidad de ríos y arroyos, los cuales dado el crecimiento de la ciudad, se van ocultando pasando desapercibidos en su concepción geográfica (Arruda Gilmar, 2006).

2.2.2.2 Paseo Santa Lucía, Monterrey Nuevo León

Existen una gran cantidad de proyectos de gran aprovechamiento y relación exitosa entre ciudad y cauce, , todo un abanico de sistemas análogos que se pueden estudiar, tal es el caso de Monterrey, que ha creado alrededor de uno de sus cauces urbanos, el río Santa Lucía, un espacio público urbano con un gran potencial turístico, y me refiero al Paseo Santa Lucía.

Figura 28. Recorrido del paseo Santa Lucía, Monterrey Nuevo León y su integración a la ciudad



Fuente: <http://www.floornature.es/exposicion-hacer-ciudad-mexico-2015-spaziofmg-10668/> Recuperado en: 2017/ Año: 2015

José Manuel Prieto González nos dice:

“El éxito social y popular de este espacio público es incuestionable, pero no podemos permitir que la presencia deslumbrante de la obra anule nuestra capacidad crítica. Sobre todo porque es preciso alertar contra los riesgos que implica acomodar las políticas urbanas a las exigencias del espectáculo”.

Sostiene que el aprovechamiento urbano de un cauce radica en su funcionalidad y no en lo que meramente vemos como espectadores, ya que las dimensiones de los cauces nos deben llevar al aprovechamiento urbano más óptimo para potencializar su incorporación a la ciudad. Una visión integral del cauce y su manera tan sutil de impacto social, urbano, ambiental y económico.

Figura 29. Estado actual Paseo Santa Lucia Monterrey, Nuevo León



Fuente:http://info7.blob.core.windows.net/optimalcdn.com/images/2016/11/07/565388_paseo_santa_lucia_turismo_nl.jpg/
Recuperado en: 2017/ Fecha: Abril 2016

Y como dijera Kevin Lynch, en su libro La imagen de la Ciudad:

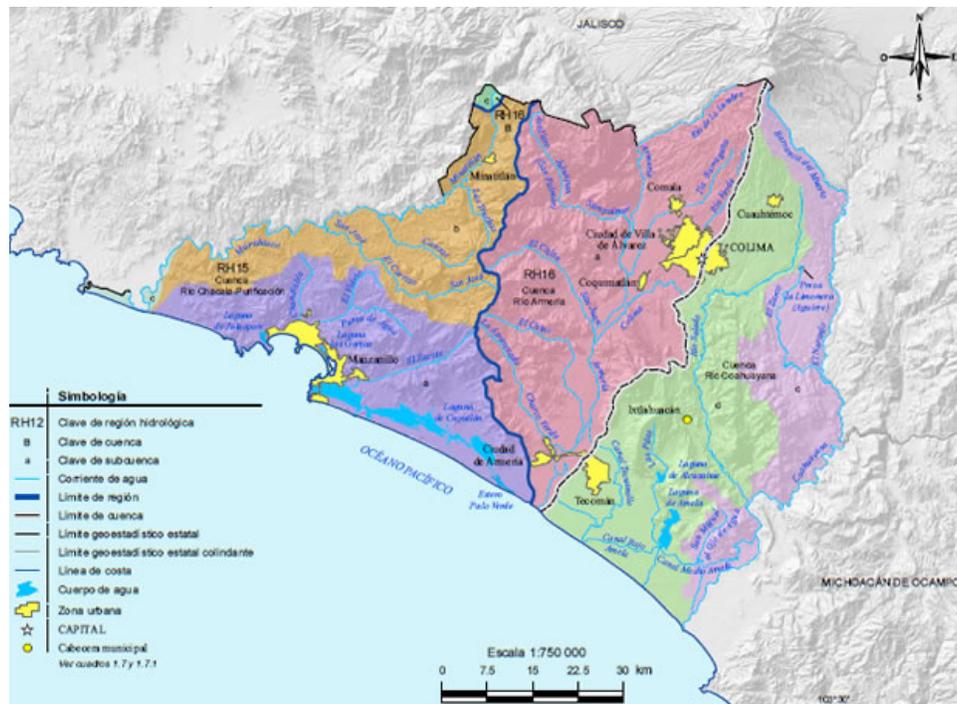
“No somos sólo espectadores, sino actores que compartimos el escenario con todos los demás participantes”.

Es considerada una calle atípica, una vía peatonal, recorrida diariamente por un gran número de personas que desean recorrerlo de una manera distinta observando cada uno de sus detalles.

2.2.3 Contexto Local

Colima es un estado con una rica hidrografía, abarca dos regiones hidrológicas, la Costa de Jalisco y la denominada Armería-Coahuayana. La primera contiene tres cuencas y solo una de ellas está en el territorio de Colima, llamada río Chacala-Purificación. Mientras que la segunda contiene dos cuencas: río Coahuayana y río Armería.

Figura 30. Mapa hidrográfico del Estado de Colima



Fuente: <http://www.paratodomexico.com/estados-de-mexico/estado-colima/hidrologia-colima.html/> Recuperado en: 2017/ Fecha: s/f

2.2.3.1 Arroyo Santa Gertrudis, Colima

En la ciudad de Colima, uno de los parques lineales más recientes es el que enmarca al arroyo Santa Gertrudis, localizado en la parte noreste del municipio de Colima, donde el proceso participativo de su ciudadanía, fue el inicio para el diseño de éste espacio público.

El Parque Lineal Santa Gertrudis busca la recuperación de espacios destinados como áreas verdes a las orillas de los márgenes del escurrimiento, para su conservación como espacio natural y limpio y para la recreación y convivencia de los habitantes de la zona.

Este es uno de los proyectos realizados por el IPCO, surgió a partir de un proceso de participación ciudadana, en el cual, las personas de la comunidad o barrio donde se realiza el proyecto, participan en el análisis de las problemáticas, y aportación de ideas para el diseño, principalmente con la propuesta de espacios que les gustaría tener cerca. La nueva propuesta consistió en:

1. La restructuración de la ciclovía y los caminamientos, de modo que se invadiera lo menos posible la ribera del río, respetando el cauce y los arboles existentes.
2. Diseño detallado de una cafetería
3. Re-diseño de la zona deportiva y de juegos infantiles, así como una zona de educación ecológica y el puente y cruces que dividen el jardín.

Proceso Participativo:

Para la construcción del parque lineal, existió un proceso participativo, donde se procedió a la revisión general de la zona en la que se desarrolló el proyecto y pensando en los habitantes de la población como actores primordiales para la construcción de una visión de diseño del espacio público.

1. Talleres participativos:
2. Taller de valores y necesidades: desarrollado en día 16 de julio de 2014 donde asistieron 22 participantes
3. Taller de visiones: previsto para el día 23 de julio, y pospuesto por lluvia. Desarrollado el día 29 de julio y asistieron 7 personas.
4. Taller de presentación: desarrollado el día 23 de septiembre de 2014 donde asistieron 23 participantes

El proyecto del parque lineal abarco: Tramo: Av. La Paz - Av. Palma Real, incluye las colonias: Las Palmas, Colinas de Santa Bárbara, Lomas Verdes y Jardines de Vista Hermosa, ejecutado en octubre del 2014.

En la siguiente imagen se observa, su localización dentro del municipio de Colima.

Figura 31. Parque Lineal Santa Gertrudis SEGUNDA SECCIÓN Tramo: Av. La Paz - Av. Palma Real. (Colonias: Las Palmas, Colinas de Santa Bárbara, Lomas Verdes y Jardines de Vista Hermosa)



Fuente:

http://www.ipco.gob.mx/images/documentos/dise%C3%B1os/pl_stagertrudis/santagertrudis.pdf/ Recuperado en: 2017/ Fecha: s/f

Visión: A través de la actividad “árbol de visiones”, los vecinos imaginaron cómo se vería el espacio cuando ya estuviera concluido. Las visiones de los participantes y vecinos fueron:

“Yo imagino un espacio lo menos intervenido posible, que respeta la naturaleza y nos permite mantener la tranquilidad de la colonia” “Con una zona ecológica, estética y alegre, con buena iluminación, seguridad y con pequeños espacios con bancas y faroles eléctricos”.

Figura 32. Recuperación de espacios abiertos: construcción de banqueta, machuelos y bancas, arroyo Santa Gertrudis



Fuente: propia/ Año: 2017

“Que tiene un espacio para hacer ejercicio y otros juegos infantiles, con un área de descanso y convivencia familiar bajo la sombra natural de los árboles”.

Figura 33. Vista del área de juegos infantiles, espacio construido en la segunda etapa, arroyo Santa Gertrudis



Fuente: propia/ Año: 2017

“Imagino un lugar ecológico que respeta la flora y fauna”.

“Lo imagino con caminamientos para realizar ejercicio o caminatas. Mejorado el arbolado existente (reforestación), con mobiliario urbano (bancas, botes de basura, elementos para ejercitarse), con señalética de protección a la flora y fauna, con luminarias con celdas solares y limpio”.

Figura 34. Carriles realizados con material adecuado (tartán) para poder ejercitarse, arroyo Santa Gertrudis



Fuente: propia / Año: 2017

2.2.3.2 Parque lineal arroyo Manrique

Otro caso que encontramos en la ciudad de Colima, es el jardín lineal ubicado en la Colonia Jardines de las Lomas, un proyecto de rescate de espacios públicos ejecutado en el año 2012.

Se considera un espacio de esparcimiento y para hacer deporte, además es un colchón entre el cauce del río y las casas habitación para evitar alguna tragedia cuando los ríos incrementan su caudal.

El concepto de parques lineales que el Ayuntamiento de Colima ha puesto en marcha con el apoyo del Instituto de Planeación para el Municipio de Colima, fomenta la participación ciudadana, pues se pretende que sean espacios apropiados, planeados por los vecinos.

El director del IPCO, el Ingeniero Jesús Ríos, menciona:

“Este tipo de espacios inhiben conductas delictivas, los jardines lineales nacen a partir de la visión de los vecinos, por lo que no es un proyecto que esquematice o que imponga la Secretaría de Desarrollo Rural o la dirección de Obras Públicas del Ayuntamiento”.

Figura 35. Área de juegos infantiles y caminamientos, Ecoparque arroyo Manrique



Fuente: propia / Año: 2017

Figura 36. Construcción de banquetas, un elemento que delimita el área de juegos infantiles y el arroyo



Fuente: propia / Año: 2017

Estos espacios resultan interesantes ya que son creados bajo la participación activa de los mismos colonos incitando a que ellos mismos cuiden esos espacios, con lo que pueden disminuir los costos de mantenimiento e involucrándolos en su cuidado, con la idea de fomentar la cultura de cuidado y participación en las acciones de gobierno, teniendo cada vez más lugares para el sano desarrollo y la convivencia de los colimenses. El contemplar puentes vehiculares y peatonales abona a una mayor integración del espacio, dando esa fusión entre las áreas dividida por el elemento natural, siendo éste el arroyo Manrique.

Figura 37. Área de juegos infantiles y caminamientos,
Ecoparque arroyo Manrique



Fuente: propia / Año: 2017

Este tipo de propuestas urbanas, abonan al cuidado de los cauces que cruzan por zonas urbanas y a su vez contribuyen a prevenir la delincuencia, promover la convivencia. y como se mencionó anteriormente son los vecinos los que diseñan y deciden qué parte del área se destina para juegos infantiles, qué parte para canchas o convivencia y el IPCO simplemente los auxilia y orienta.

2.2.3.3 Parque lineal ubicado en la Colonia Mirador de la Cumbre I

La construcción de un tercer parque lineal dentro de la ciudad de Colima, es el que encontramos en la parte sur de la misma, en la colonia Mirador de la Cumbre I, un parque lineal situado en una de las colonias con altos índices de inseguridad, un espacio que además de delimitar al arroyo, funciona como equipamiento recreativo y de convivencia social, donde los colonos pueden realizar diferentes actividades al aire libre.

Es uno de los proyectos establecidos en el Plan de Desarrollo Comunitario para la Zona Oriente elaborado por el IPCO en el 2010, donde se trabajó con las comunidades a través de un proceso participativo para la planeación, diseño y desarrollo.

Figura 38. Parque lineal Mirador de la Cumbre I



Fuente: foto satelital Google Earth Pro/ Año: 2018

Mediante los procesos participativos, surgió la idea de poner un andador a lo largo del arroyo, puentes peatonales seguros, bancas con mucha sombra, área de juegos infantiles modernos, área con comedores.

Se estableció la idea conceptual del espacio el cual influyó en el diseño arquitectónico, la propuesta formal estuvo a cargo del Arq. José Luis Macías Zamora, financio por el Programa Rescate de Espacios Públicos de SEDESOL y ejecutado por el H. Ayuntamiento de Colima en el año presente.

Donde el objetivo principal fue: continuar profundizando los procesos participativos para el diseño de los espacios públicos en el municipio de Colima.

Capítulo III. Métodos empleados

- 1. Tipo de Investigación.** La investigación fue de tipo **DESCRIPTIVA**, se observaron las características y aptitudes de los cauces urbanos dentro de la zona metropolitana de Colima-Villa de Álvarez, científicamente describir es medir, por lo que **se midió la valoración de su aprovechamiento solo en la zona urbana, se identificaron las intervenciones urbano-arquitectónicas, su estado actual y las posibles problemáticas**

sociales o ambientales generadas en su entorno Investigación que conllevó la recolección de la información a partir del levantamiento de campo.

2. Diseño de investigación. Una vez definido el tipo de investigación a realizar y haber establecido la hipótesis se procedió a responder las preguntas de investigación sobre el tema de tesis titulado **Valoración Del Aprovechamiento De Los Cauces Urbanos Que Cruzan La Zona Metropolitana De Colima–Villa De Álvarez**, siendo éstas las siguientes:

- ¿El contexto urbano influye para generar propuestas de rescate, preservación e integración de los cauces a la ciudad?
- ¿Por qué solo en algunos casos se produce una integración de los ríos a la urbanización?
- ¿Existe una valoración del aprovechamiento urbano de los cauces?
- ¿Si el cauce no ha sido intervenido urbanamente, existe una concientización social hacia el para evitar su contaminación y asentamientos en sus bordes?
- ¿Las intervenciones urbanas generan una integración armónica con la ciudad?
- ¿Por qué solo algunos ríos ejecutan propuestas paisajísticas y de rescate?
- ¿La participación social es vital para la recuperación y conservación de los cauces urbanos?

Se clasificó como investigación **NO EXPERIMENTAL** ya que no se llevaron a cabo pruebas que definieron comportamientos o condiciones, resultantes de algún tipo de acción. Se procedió a la observación y levantamiento de datos en el trayecto de ríos y arroyos que cruzaban la zona urbana, para partir al análisis de los datos obtenidos, resultado de lo ya existente. A su vez esta investigación se subdividió en **TRANSVERSAL**, donde se clasificaron datos en el momento, es decir, en tiempo único. Su propósito fue describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado, no se dio un seguimiento cronológico. Siendo el objetivo, analizar los resultados en el momento.

El periodo de observación se empezó en septiembre del 2017 y culminó en julio del año en curso.

3. Selección de la muestra. Colima y Villa de Álvarez cuentan con una gran cantidad de ríos y arroyos, su crecimiento ha ido invadiendo estos elementos naturales, todos estos cauces componen el UNIVERSO de esta investigación. La POBLACIÓN parte de la unidad de análisis del Plan de Manejo Integral de Cauces Urbanos de la Zona Metropolitana de Colima-Villa de Álvarez, documento que engloba el análisis hidrológico de 17 ríos y arroyos, así como propuestas urbano-arquitectónicas para su conservación y mejoramiento, los cauces que aparecen en dicho documento son:

- Colima y Villa de Álvarez: Poniente, Trejo, Pereyra, Colima, Manrique, Tecolotero, Volcanes, Jazmín, Grullas.
- Comala: San Juan, Suchitlán, Tía Barragana.
- Coquimatlán: El Seco, Los Limones.
- Cuauhtémoc: Los Canelos, Gumersinda, La Primavera.

Partiendo del Plan de Manejo Integral de Cauces Urbanos de la Zona Metropolitana de Colima-Villa de Álvarez, se eligió la MUESTRA, ya que este documento es una investigación reciente de ríos y arroyos urbanos que nos da un panorama actualizado de las condiciones hidrológicas del cauce, y las propuestas para su recuperación urbana y natural que hace el departamento de la UNAM.

La muestra fue **NO PROBABILÍSTICA**, la selección no se dio al azar, sino por causas relacionadas con las características de la investigación. No existió un procedimiento mecánico, ni una fórmula de probabilidad, sino que hubo ciertas aptitudes y características particulares que los hicieron objetos de estudio. La muestra precisa “quienes son los que van a ser medidos”, la selección se basó en lo siguiente, el orden no precisa ningún tipo de jerarquía.

Aptitudes

- Dimensiones naturales del cauce.
- Conservación de su entorno natural.
- Preservación de la flora y fauna dentro del cauce urbano.

Propuestas urbanas que abonen a realizar una valoración de su aprovechamiento:

- Identificación de propuestas urbanas sobre alguna sección del río o arroyo
- Propuestas en proceso de ejecución de proyectos urbanos o paisajísticos que abonen a definir una valoración y aprovechamiento urbano
- Que el río o arroyo tenga definida su trayectoria dentro de la zona urbana

En base a los puntos anteriores los cauces que pertenecieron a la muestra fueron:

- Colima y Villa de Álvarez: arroyo Manrique, río Colima y Pereyra.
- Coquimatlán: arroyo los Limones.
- Comala: arroyo San Juan.
- Cuauhtémoc: arroyo la Primavera.

4. Recolección de datos. La información se obtuvo del levantamiento en campo, a través del recorrido y del levantamiento fotográfico de cada uno de los cauces urbanos, éstos se dividieron en tramos bajo los siguientes criterios, para facilitar la observación de sus intervenciones urbanas y medir así la valoración de sus aprovechamientos.

- Uso de suelo (regularidad en los usos del suelo, presentando condiciones similares en el tratamiento del río o arroyo).
- Se delimitaron por vialidades o bordes artificiales como canales de riego (jerarquía vial: ejes viales que dividen la ciudad en sentido perpendicular al arroyo, delimitando áreas con niveles socioeconómicos, estilos y tipologías distintas.

La **ELABORACIÓN DE INSTRUMENTOS** resultó de una investigación científica, inclinándose por una **GUÍA DE OBSERVACIÓN**, esta formó parte vital de la investigación de campo. Los instrumentos se basaron en una guía de observación, permitiendo tener la información de manera detallada, organizada y útil para el análisis deseado (Ver apéndices). Se revisaron de manera general los PDU de cada uno de los municipio para cotejar si están contemplados como espacios de prevención ecológica en el crecimiento de las zonas urbanas. Los instrumentos son tablas organizadas de manera estratégica para recolectar la información. Las tablas tuvieron un nivel de medición nominal: es decir, las categorías no tienen orden o jerarquía. Lo que se midió fue colocado en una u otra categoría indicando solamente

diferencias respecto a una o más características. Ninguna de las categorías tiene mayor jerarquía que la otra, únicamente reflejan diferencias en la variable. No existió un orden de mayor a menor. Aquí se incluyó toda la información obtenida en campo.

- 5. Análisis y procesamiento de datos.** Para este último punto de los métodos empleados, se utilizó la técnica de análisis de los datos recabados mediante una tabla general, producto de la **segmentación de tramos de cada uno de los cauces**, la fragmentación de éstos, se presentó en una matriz, permitiendo observar de manera concisa y general los aprovechamientos de los cauces urbanos en la Zona Metropolitana Colima-Villa de Álvarez.
- 6. Resultados.** Se obtuvieron del análisis de los datos de la investigación y será la etapa final, ello implica los resultados de la valoración del aprovechamiento de los cauces urbanos seleccionados.

Los productos a obtener serán:

Matriz 1: incluye la síntesis del recorrido realizado por cauce urbano analizado. Se marcó con una X cada celda a partir de lo encontrado en en cada tramo analizado.

Matriz 1. Síntesis del recorrido realizado por cauce urbano analizado

ASPECTOS	CAUCE					
	tramos	tramos	tramos	tramos	tramos	tramos
1 Intervenciones urbano-arquitectónicas 1A Banqueta 1B Puente peatonal 1C Puente vehicular 1D Muros de contención (en algunas secciones de la ribera)						
2 Estado actual 2A Limpieza o conservación natural 2B Cuidado por parte del sector social o municipal						
3 Programas de desarrollo urbano 3A se coteja que el cauce aparezca dentro del PDU marcado como áreas protegidas						
4 Problemáticas 4A Acumulación de residuos sólidos. 4B Desbordamiento del arroyo en sus cruces con vialidades. 4C Viviendas edificadas dentro de la restricción federal. 4D Contaminación visual por basura y desechos. 4E El cauce urbano permanece en su mayoría oculto bajo las calles 4F Presencia de personas sobre el cauce, realizando actividades de ases personal						

Fuente: A partir de la guía de observación/ Elaboración: propia/ Año: 2018

Matriz 2: para medir la valoración del aprovechamiento urbano se consideran los siguientes conceptos. Y se asigna la siguiente ponderación. Se marcó con una X lo percibido. Se contabilizaron los arboles aproximados por tramo, conteo realizado mediante google earth.

Matriz 2. Elementos urbanos para medir la valoración del aprovechamiento urbano de cada cauce

ASPECTOS		%	CAUCE					
5 Inserción de proyectos en pequeña, mediana y gran escala 5A Integración del proyecto con la ciudad 5B Diseño que articule y estructure la imagen urbana								
		15	tramos	tramos	tramos	tramos	tramos	tramos
		15						
6 Impacto en el aspecto natural por la estructura urbana 6A Positivo 6B Negativo								
		5						
		-10						
7 Impacto del cauce urbano generado en el sector social 7A Positivo 7B Negativo								
		10						
		-10						
8 Impacto en la imagen urbana 8A Identificación de elementos formales predominantes 8B Aprovechamiento potencial espacial del cauce								
		10						
		10						
9 Aspecto natural 9A Conservación de la flora 9B Conservación de la fauna 9C Número de árboles aprox. en la zona								
		5						
		5						
10 Conservación del sitio natural 10A Si 10B No								
		5						
		-5						
11 Paso de tuberías de drenaje expuestas en el arroyo 11A Si 11B No								
		-5						
		10						
12 Hitos 12A Si 13B Abona a la Identificación del sitio								
		5						
		5						

Fuente: A partir de la guía de observación/ Elaboración: propia/ Año: 2018

Matriz 3: donde se realiza la sumativa de los puntos obtenidos por tramo analizado y el porcentaje alcanzado, concentran todos los puntos de todos los tramos que forman el recorrido por cauce urbano. Muestra la densidad de vegetación levantada junto con la longitud de cada tramo, para poder realizar la densidad de vegetación por ml recorrido, contemplando para el 100%, un árbol por cada 5 ml. Este valor se asignó, ya que solo se consideran arboles de 5 m de follaje o más, omitiendo los arbustos, ya que se consideró que no generan un impacto natural en el recorrido. La fórmula utilizada para sacar dicha densidad fue:

$$(\text{Número de árboles} \div \text{distancia recorrida}) \times 5$$

Matriz 3. Puntuación obtenida de la valoración del aprovechamiento urbano de cada cauce analizado

ASPECTOS		Cauce					
		tramos	tramos	tramos	tramos	tramos	tramos
GENERALIDADES							
1	Intervenciones urbano-arquitectónicas						
2	Estado actual						
3	Programas de Desarrollo Urbano						
4	Problemáticas						
PORCENTAJE ALCANZADO							
VALORACIÓN DEL APROVECHAMIENTO URBANO							
5	Inserción de proyectos en pequeña, mediana y gran escala						
6	Impacto en el aspecto natural por la estructura urbana						
7	Impacto del cauce urbano generado en el sector social						
8	Impacto en la imagen urbana						
9	Aspecto natural						
10	Estado actual						
11	Paso de tuberías de drenaje expuestas en el arroyo						
12	Hitos						
PORCENTAJE ALCANZADO							
DENSIDAD DE VEGETACIÓN							
Árboles aproximados por tramo							
Distancia aproximada en metros por tramo							
TOTAL RECORRIDO POR CAUCE EN METROS							
PORCENTAJE DE DENSIDAD DE VEGETACION POR TRAMO							
PORCENTAJE ALCANZADO							

Fuente: A partir de la guía de observación/ Elaboración: propia/ Año: 2018

Capítulo IV. Resultados

En este apartado se muestran los resultados de los recorridos realizados en los cauces urbanos que se definieron como la muestra de esta investigación, en donde en cada uno de ellos se señala:

- Breve introducción sobre la ubicación del cauce y sus características para su mejor identificación
- Tabla que incluye los tramos en los que fue dividido siendo el tramo 1 el que está orientado al norte y el tramo final el orientado al sur de la zona urbana, cada tramo fue delimitado por ejes viales principales dentro de cada municipio y se muestra su longitud aproximada en metros, datos y medidas obtenidas mediante las imágenes satelitales de google earth.
- Se identifican los aspectos más relevantes observados en cada uno de los tramos, es decir, aquellas intervenciones o situaciones que abonaron a la recolección de datos importantes.
- Matriz 1, donde se plasman las intervenciones urbano-arquitectónicas detectadas
- Matriz 2, se señalan los elementos que se consideraron y observaron para realizar la valoración del aprovechamiento urbano de cada cauce dentro de la Zona Metropolitana de Colima- Villa de Álvarez.
- Levantamiento fotográfico donde se observó la situación actual del río o arroyo y se sustenta todo lo plasmado en cada una de las matrices anteriores
- Matriz 3, puntaje obtenido de cada cauce a partir de la valoración de su aprovechamiento urbano, así como la densidad de vegetación observada en su recorrido, aspecto importante dentro de la valoración.

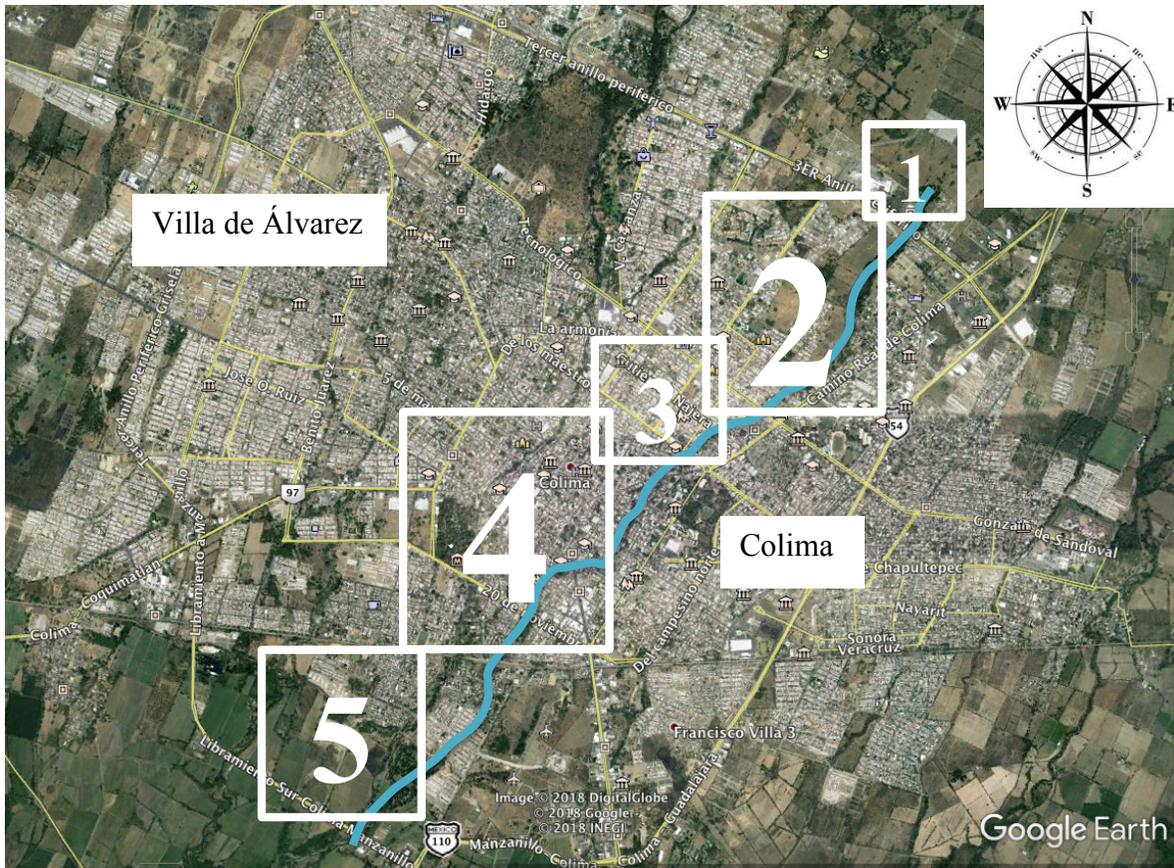
El orden en el que aparecen corresponde al tiempo en el que se levantó la información, siendo el arroyo Manrique el primero cauce urbano en analizar y a partir de ahí se generan el resto de los levantamientos, dando un total de seis cauces urbanos.

El **Arroyo Manrique** está ubicado en el municipio de Colima, atraviesa la ciudad de norte a sur, durante el recorrido se rescatan algunas intervenciones y elementos urbanos que abonan

en su valoración siendo evidente su aprovechamiento como elemento natural dentro de la zona urbana. Todo ello mostrado en las matrices generadas al finalizar los recorridos.

Se dividió en cinco tramos para su análisis y recorrido, como se muestra en el siguiente plano, un cauce que hace un recorrido longitudinal en la zona urbana de Colima.

Plano 1. Tramos analizados del arroyo Manrique, se identifican de norte a sur, obedeciendo al siguiente orden, correspondiente a la zona urbana de Colima



Fuente: foto satelital Google Earth Pro/ Año: 2017

Tabla 4. Tramos analizados del arroyo Manrique

Tramo	Entre		Longitud aproximada (m)
1	Av. Diamantes	Tercer Anillo Periférico	485
2	Tercer Anillo Periférico	Av. Felipe Sevilla del Río	2170
3	Av. Felipe Sevilla del Río	Av. San Fernando	814
4	Av. San Fernando	Av. 20 de Noviembre	2017
5	Av. 20 de Noviembre	Libramiento Sur Colima Manzanillo	2620

Elaboración: propia/ Año: 2017

El tramo 1 corresponde a la parte norte de Colima, zona habitacional densidad baja, ahí existe una mayor concientización de la integración con el área urbana, se preserva la vegetación nativa dentro del rumbo del cauce, mientras que en la zona federal es a base de arbustos.

En la ribera poniente se observa la construcción de un muro de contención que encauza el flujo del arroyo, una banqueteta que delimita al mismo y una franja de áreas verdes, mientras que en la ribera oriente no existe un tratamiento, su estado es natural.

Figura 39. A la izquierda: Ribera poniente, construcción de banqueteta y muro de contención. A la derecha: Ribera oriente, nula intervención, estado natural, vegetación sobre el rumbo del cauce



Fotografía: tomada por el autor/ Año: 2017

En los tramos 2 y 4, existen problemas de desbordamiento en épocas de lluvia, en puntos donde el arroyo cruza con calles y avenidas.

Figura 40. A la izquierda: Tramo dos, arteria colectora (AC) Francisco Ramírez Villareal, colonia el Diezmo. A la derecha: Tramo cuatro, calle Los Regalado, zona Centro



Fotografía: tomada por el autor/ Año: 2017

En el tramo 2 se construyeron miradores edificadas sobre muros de contención, brindando un tratamiento paisajístico al sitio que permiten observar el arroyo en su estado natural. Se tiene una canalización de las aguas pluviales provenientes de la zona, a través de alcantarillas que desembocan directamente en el arroyo.

Figura 41. A la izquierda: Mirador ubicado sobre la calle Francisco Ramírez Villareal, Colonia Real Vista Hermosa. A la derecha: Encauzamiento del agua de lluvia hacia el arroyo, a través de colectores



Fotografía: tomada por el autor / Año: 2017

Otra problemática es el acumulamiento de residuos sólidos en las riberas del arroyo, observado en los tramos 4 y 5, lo cual propicia a generar focos de infección y contaminación visual. Como consecuencia, las alcantarillas no permiten el flujo continuo del agua.

Figura 42. A la izquierda: contaminación visual, propiciando a focos de infección, calle Los Regalado. A la derecha: contaminación por residuos sólidos, tramo 5, Colonia Bosques del Sur



Fotografía: tomada por el autor / Año: 2017

En los tramos 2 y 4 se identificaron viviendas autoconstruidas dentro de la zona federal que marca la Ley de Aguas Nacionales considerando cinco metros en los cauces con una anchura no mayor a cinco metros. Edificaciones que tuvieron un proceso de construcción regular, sin embargo, invaden también las restricciones, un muro ciego es el que separa dichas viviendas del elemento natural, privándose del paisaje natural que brinda el arroyo. Viviendas que arrojan sus aguas grises al cauce

Figura 43. A la izquierda: tramos dos, viviendas autoconstruidas en la zona federal. A la derecha: tramo cuatro, viviendas edificadas sobre los límites del arroyo, Calle Los Regalado



Fotografía: tomada por el autor / Año: 2017

Una de las intervenciones urbanas más evidentes sobre el arroyo, es el Ecoparque Manrique, sobre el tramo 3, considerado como jardín lineal, sitio de concurrencia social. Refleja la participación y cultura de los colonos, ya que permanece limpio.

Figura 44. A la izquierda: puente peatonal sobre el Ecoparque Manrique en la Colonia Jardines de las Lomas. A la derecha Parque lineal, arroyo Manrique



Fotografía: tomada por el autor/ Año: 2017

El recorrido que ofrecen los puentes viales y peatonales, es agradable, dada la vegetación existente, contexto que permiten la integración del espacio de manera natural y funcional. Se colocó a todo lo largo de jardín lineal una protección metálica que brinda seguridad al peatón, evitando tener accidentes en su paso.

En lo que respecta a los últimos dos tramos, se observa un jardín enmarcando longitudinalmente al arroyo, pertenece a la colonia Bosques del Sur, sus bordes son naturales, dadas sus condiciones. No existe un aprovechamiento que destaque su valor natural.

Figura 45. A la izquierda: cauce en estado natural Colonia El Tivoli. A la derecha: Construcción de muros de contención y puente peatonal en la Colonia Bosques del Sur

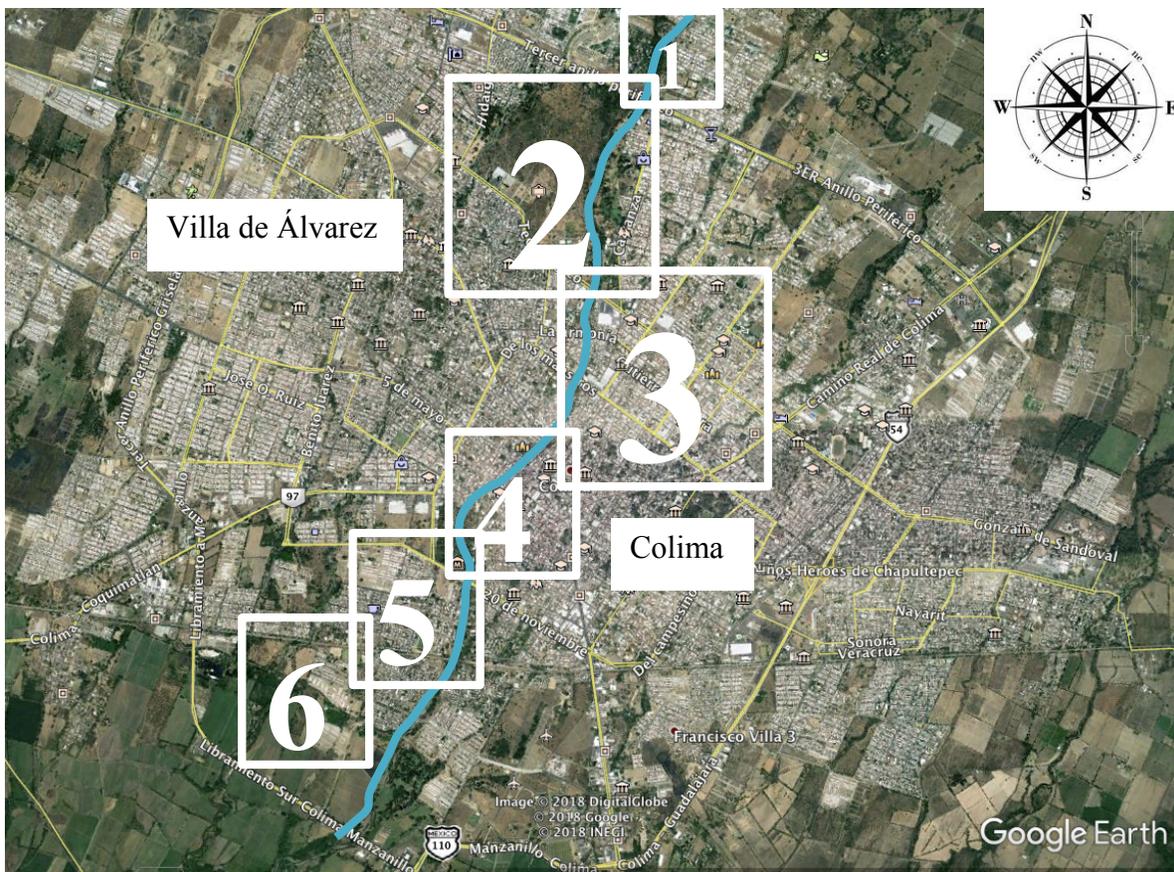


Fotografía: tomada por el autor/ Año: 2017

El **río Colima** es el segundo cauce recorrido, el río más importante dentro de la zona urbana de Colima por ser el de mayor flujo hidrológico, se le suman las aguas residuales tratadas en la Planta de Tratamiento (PTAR) de la zona conurbada, de tal manera que al mezclarse con el gasto base de los ríos que confluyen aguas arriba, su nivel se incrementa. Sus afluentes, el arroyo Manrique y el Pereyra, ambos terminan uniéndose al río en la parte sur de la ciudad. Atraviesa la ciudad de norte a sur.

Para su recorrido se dividió en seis tramos, al ser el más importante en su flujo hidrológico, se trabaja en un proyecto denominado “Paseo Río Colima”, el cual pretende ser un espacio de recreación y actividades al aire libre para las colonias cercanas a dicho proyecto de rescate de espacios públicos.

Plano 2. Tramos analizados del río Colima, se identifican de norte a sur, obedeciendo al siguiente orden, correspondiente a la zona conurbada de Colima- Villa de Álvarez



Fuente: foto satelital Google Earth Pro/ Año: 2018

Tabla 5. Tramos analizados del río Colima

Tramo	Entre		Longitud aproximada (m)
1	Rogelio Guedea	Tercer Anillo Periférico	427
2	Tercer Anillo Periférico	Av. Felipe Sevilla del Río	1837
3	Av. Felipe Sevilla del Río	Manuel Álvarez	1476
4	Manuel Álvarez	José Antonio Díaz	758
5	José Antonio Díaz	Av. Coronel Anastasio Brizuela	897
6	Av. Coronel Anastasio Brizuela	Av. Liceo de Varones	1537

Elaboración: propia/ Año: 2018

Se inició el recorrido en la parte norte de Colima, ubicándonos en una zona habitacional densidad baja (H2) y densidad media (H3), zonas marcadas dentro del PDU de Colima, del año 2000. Las franjas federales son utilizadas como áreas verdes de un parque lineal, donde la vegetación provee de sombra al usuario en su recorrido.

Figura 46. Parque lineal ubicado en la colonia residencia Esmeralda, delimitante entre el río Colima y la zona habitacional



Fotografía: tomada por el autor/ Año: 2018

Las riberas del río Colima, no presentan ningún tratamiento e intervención que ayude a encauzar el flujo del el cauce, sin embargo es importante mencionar que sus riberas se encuentra libres de residuos que impidan el entorpecimiento del recorrido del agua, existen señalamientos que abonan a que los colonos o usuarios no arrojen su basura ahí, haciendo hincapié a una sanción, información que puede observarse en las siguientes fotografías.

Figura 47. A la derecha: riberas del río Colima, zona residencial Esmeralda. A la izquierda: Señalamiento colocado por los vecinos para evitar que el río sea un espacio donde se arrojen desechos sólidos

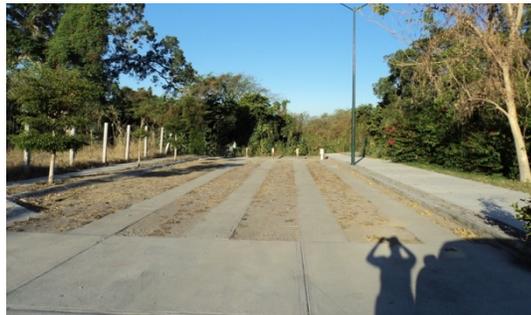


Fotografía: tomada por el autor/ Año: 2018

El jardín lineal presenta un mantenimiento constante en sus áreas verdes, brindando una estancia agradable y de confort.

Al final del parque se encuentran unos bolardos que impiden el paso de vehículos y mantiene en alerta al peatón para evitar que se acerque de más a su límite.

Figura 48. Límite del jardín lineal en la zona habitacional Residencial Esmeralda



Fotografía: tomada por el autor/ Año: 2018

Se encontraron dos puentes vehiculares, uno de ellos presenta bajo mantenimiento y el otro no tiene la protección adecuado para el cruce del peatón, poniendo su seguridad en riesgo, aunado a la falta de banquetta que existe en la avenida Venustiano Carranza.

Figura 49. Puentes vehiculares existentes sobre la Av. Venustiano Carranza, sobre el río Colima



Fotografía: tomada por el autor/ Año: 2018

En ese mismo tramo, y acercándose al tercer anillo periférico, el cauce sigue manteniendo su estado natural, se visualiza vegetación nativa y arboles viejos, los cuales tienen importancia en el tratamiento y construcción de los muros de contención para mantener el encauzamiento del agua. Resumiéndose a espacios naturales verdes que respetan las restricciones federales que marca el RAN.

Figura 50. Tratamiento de las riberas del río Colima



Fotografía: tomada por el autor/ Año: 2018

Al finalizar el tramo 1, se observa la presencia de desechos sólidos cercanos al cauce y una construcción abandonada, al parecer ofrecía servicios de seguridad a la zona.

Los muros de contención se encuentran deteriorados y con la presencia de basura, sobre todo plástico.

Figura 51. Presencia de basura en las franjas federales del cauce



Fotografía: tomada por el autor/ Año: 2018

En el tramo 2, es poca la visualización que se tiene del río debido al crecimiento de la zona habitacional, pues el cauce a quedado bajo las calles pavimentadas, convirtiéndolo en un río oculto, sin embargo se pudo observar su estado a través de de una vialidad, que hace calle cerrada con el mismo, observando su tratamiento y aprovechamiento, esto correspondiente a la colonia Las Palmas.

Figura 52. Calle 4^o de cocoteros, constricción de banqueta, muros de contención y protección al peatón



Fotografía: tomada por el autor/ Año: 2018

Acercándose a la Av. Felipe Sevilla del Río, se observan viviendas autoconstruidas y asentadas dentro de sus límites federales, poniendo en riesgo a las personas que habitan ahí, durante una creciente del río.

Figura 53. Viviendas asentadas en las franjas federales del río Colima



Fotografía: tomada por el autor/ Año: 2018

Desde el puente vehicular ubicado en la Av. Felipe Sevilla del río, se observa un flujo hidrológico continuo, ya que no existe la presencia de basura en ese punto, siendo el hábitat de diferentes aves y especies. Presenta construcción de muros de contención en algunos límites con la zona urbana de la ciudad.

Figura 54. Estado actual del río Colima, sobre la Av. Felipe Sevilla del Río



Fotografía: tomada por el autor/ Año: 2018

Correspondiente al tramo 3, observamos viviendas construidas en las zonas federales, viviendas que prácticamente pasan desapercibidas, por la creciente vegetación ubicada dentro de las riberas del río, la presencia del flujo hidráulico permanece constante, se observa limpieza en la zona y la construcción de banquetas está presente en el recorrido lineal que tiene el cauce urbano dentro de la zona centro de la ciudad de Colima.

Sus riberas tienen un tratamiento natural.

Figura 55. Presencia de viviendas en las zonas federales, construcción de banquetas y muros de contención



Fotografía: tomada por el autor/ Año: 2018

Encontramos puentes vehiculares que permiten el paso del río y a su vez el cruce de los vehículos, evitando así un choque entre ambos flujos, observando drenes pluviales que conducen el agua de lluvia acumulada sobre la calle y dirigiéndola al río Colima.

Figura 56. Arriba: puentes vehiculares Av. Maclovio Herrera y calle Libertad respectivamente. Abajo: Puente vehicular sobre la calle 5 de Mayo, zona centro



Fotografía: tomada por el autor/ Año: 2018

El crecimiento de la ciudad ha ocultado parte del cauce, al menos en la zona centro, correspondiente al tramo 4, donde se observa que su paso entre el área conurbada queda invisible a la vista del peatón, haciéndolo un cauce silencioso bajo las casas.

En el tramo 5, se puede ver un cauce que se aleja de la zona urbana, la construcción de muros de contención y viviendas en franjas federales, surgen también. Se observó a un individuo aseándose, aprovechando las aguas del cauce, y lo solitario que permanece dicha área, fuera del bullicio que existe en la zona centro, por ejemplo.

Figura 57. Estado natural del río Colima, tramo 5



Fotografía: tomada por el autor/ Año: 2018

La Secretaría de Desarrollo Urbano (SEIDUR), ha comenzado la construcción de un parque lineal, denominado “Paseo Turístico Río Colima”, en esta obra en proceso se observan elementos que caracterizan a un parque lineal, como área de juegos, gimnasio al aire libre, áreas de estar, colocación de gaviones para detener la caída del agua, área de ciclovía y una plazoleta para actividades recreativas, se llevaron a cabo actividades de desazolve de piedras y escombros.

Proyecto colindante con el “Eco Parque Colima”, espacio que hasta la fecha no había tenido ningún tipo de intervención. Con ello se otorga a la ciudad espacios de aprovechamiento y valoración hacia nuestros cauces que cruzan la zona urbana de la ciudad, el rescate de espacios públicos.

Durante el recorrido y el intercambio de palabras con la gente a cargo de dicho proyecto, se mencionó la reforestación de la zona y una fuente como elementos de identidad, así como iluminación en todo su paso y colocación de gaviones, bolardos y barandales para protección del usuario.

Figura 58. Construcción del paseo turístico Río Colima



Fotografía: tomada por el autor/ Año: 2018

El paso del cauce urbano puede apreciarse en la siguientes dos fotografías, en donde sus dimensiones superan su paso por la zona urbana de los otros tramos analizados que conforman su trayectoria, en la parte superior se observa un puente que da paso al ferrocarril, un medio usado como transporte de carga.

Figura 59. Paso del río Colima, en la zona sur de la Ciudad



Fuente: foto satelital Google Earth Pro/ Año: 2018

Por último en el tramo 6, se observa un cauce libre de contaminación, un río que corre libre con vegetación nativa en sus riberas. Finalizando con un puente vehicular en el libramiento Colima-Manzanillo.

Figura 60. Paso del río Colima, sobre el eje vial Anastasio Brizuela



Fuente: foto satelital Google Earth Pro/ Año: 2018

Figura 61. Puente vehicular Libramiento Colima-Manzanillo, sobre el río Colima

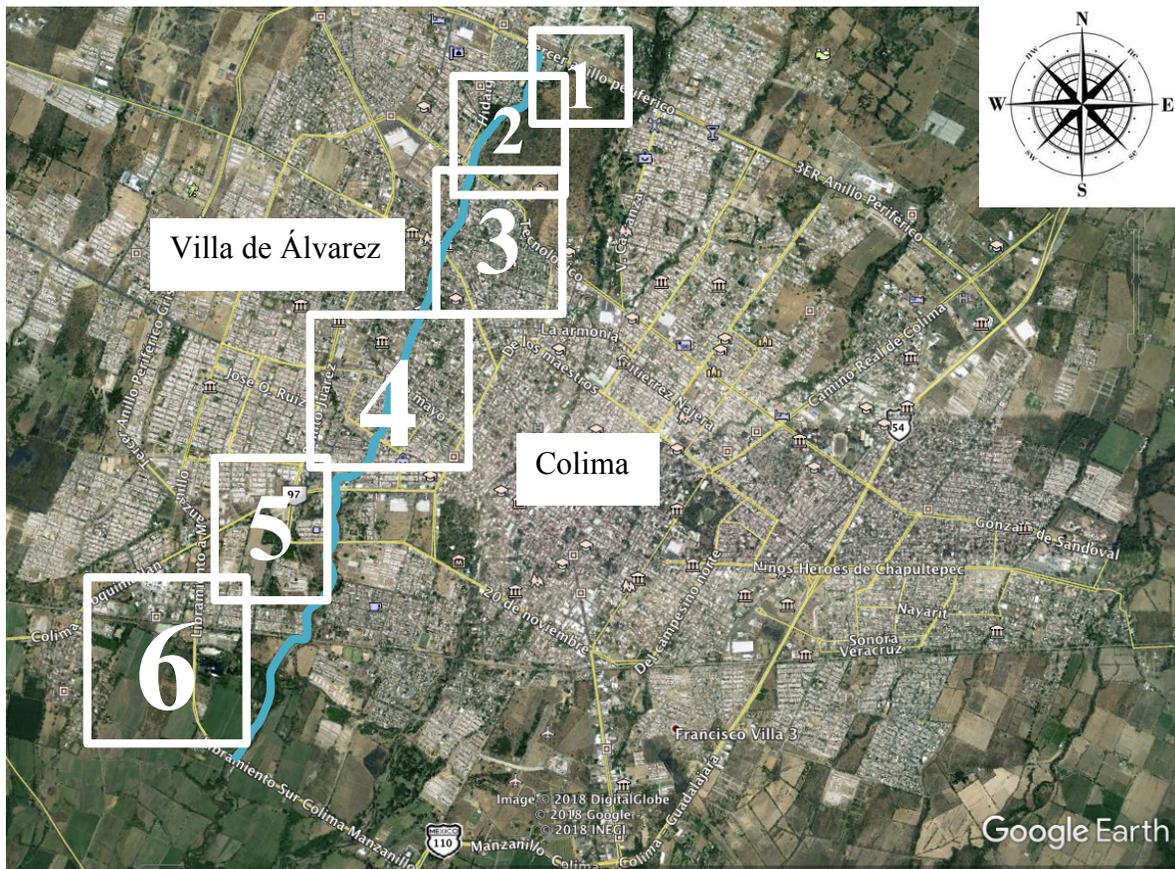


Fuente: foto satelital Google Earth Pro/ Año: 2018

El tercer cauce recorrido es el **Arroyo Pereyra**, un borde natural que divide dos municipios, es decir cruza la zona conurbada de Colima–Villa de Álvarez. Atraviesa en la parte norte al municipio de Villa de Álvarez y en la parte sur al municipio de Colima.

Un cauce que recorre la zona en sentido longitudinal donde se observaron pocas intervenciones urbanas y aprovechamientos, en general un arroyo que no abona ni urbanamente ni naturalmente a la Zona Metropolitana, sin embargo, dadas sus dimensiones, condiciones y espacios sin intervenciones el cauce es candidato para diferentes propuestas urbanas y paisajísticas que abonen a un potencial dentro de la ciudad.

Plano 3. Tramos analizados del arroyo Pereyra, se identifican de norte a sur, obedeciendo al siguiente orden, correspondiente a la zona conurbada de Colima- Villa de Álvarez



Fuente: foto satelital Google Earth Pro / Año: 2018

Para el análisis fue dividido en los siguientes tramos. Se numeran de norte a sur mostrando una longitud aproximada en cada uno. Se inició su recorrido a partir del Tercer Anillo Periférico.

Tabla 6. Tramos analizados del arroyo Pereyra

Tramo	Entre		Longitud aproximada (m)
1	Tercer Anillo Periférico	Flor de Almendros	550
2	Flor de Almendros	Av. María Ahumada de Gómez	607
3	Av. María Ahumada de Gómez	Gral. Manuel Álvarez	784
4	Gral. Manuel Álvarez	5 de Mayo	1234
5	5 de Mayo	Blvd. Rodolfo Chávez Carrillo	1057
6	Blvd. Rodolfo Chávez Carrillo	Av. Profa. Paula Lugo	1878

Elaboración: propia/ Año: 2018

El tramo 1, corresponde a la colonia Arboledas del Carmen ubicada en el municipio de Villa de Álvarez, no existe un aprovechamiento urbano del arroyo, su estado permanece natural y silvestre, sus riberas no tienen ningún tratamiento, el cauce mantiene bajo flujo hidrológico y se observa gran cantidad de vegetación nativa, árboles frutales y pequeños arbustos.

Figura 62. Estado actual arroyo Pereyra, colonia Arboledas del Carmen



Fotografía: tomada por el autor/ Año: 2018

Al igual que los anteriores cauces analizados se observan viviendas asentadas en las zonas federales, casas que dan la espalda al arroyo y que ponen en peligro a sus habitantes.

Figura 63. Viviendas asentadas en zonas federales, construcciones que dan la espalda al arroyo



Fotografía: tomada por el autor/ Año: 2018

La zona es candidata para que los colonos arrojen ramas y basura, principalmente plásticos, se observó que cuentan con señalamientos que prohíben el paso, como si se tratara de una zona privada.

Figura 64. acumulación de basura en sus riberas, plástico principalmente



Fotografía: tomada por el autor/ Año: 2018

La gran cantidad de árboles protege las viviendas del sol, pero por las noches favorece a crear zonas oscuras e inseguras al peatón, sin embargo existe buena relación entre sus habitantes.

Figura 65. Señalamiento, zona privada



Fotografía: tomada por el autor/ Año: 2018

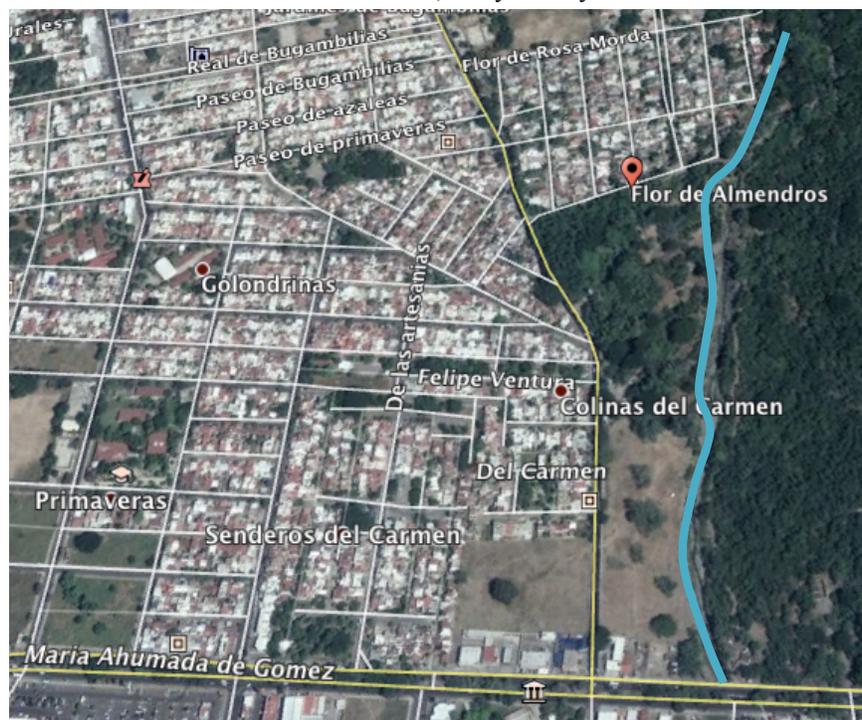
Figura 66. Vialidades inseguras por la vegetación predominante, incumplimiento en restricciones federales, calle Flor de Nochebuena



Fuente: foto satelital Google Earth Pro/ Año: 2018

En el tramo número 2, el cauce no tiene una relación directa con la zona habitacional, por lo tanto el único registro que se hace es a través de la siguiente imagen satelital, donde se aprecia un cauce aislado de la ciudad y con estado totalmente natural. Un recorrido marcado por una gran cantidad de árboles que fungen como guardianes del silencioso arroyo.

Plano 4. Vista satelital, arroyo Pereyra tramo dos



Fuente: foto satelital Google Earth Pro/ Año: 2018

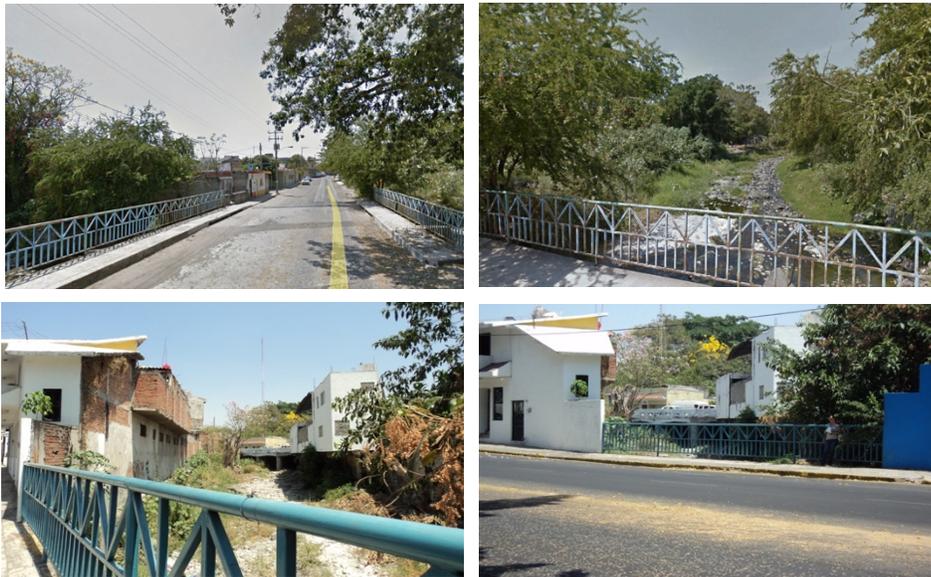
Acercándonos a la zona centro de Villa de Álvarez, encontramos al tramo 3, se aprecia la construcción de puentes vehiculares sobre el arroyo, conectando la ciudad, permitiendo una mejor movilidad vial.

Figura 67. Puente vehicular, calle Galeana, colonia José Ma. Morelos



Fuente: foto satelital Google Earth Pro/ Año: 2018

Figura 68. Arriba: puente vehicular, calle López Rayón. Abajo: puente vehicular avenida Manuel Álvarez, zona centro de Villa de Álvarez



Fuente: foto satelital Google Earth Pro/ Año: 2018

Las construcciones existentes son prácticamente al límite del cauce, los muros de contención marcan de manera autoritaria el paso de las aguas que contiene el arroyo, construcción de banquetas y barandales para proteger el paso peatonal, mismo que se encuentran con bajo mantenimiento.

Drenes pluviales y encauzamientos para dirigir las aguas al arroyo, la vegetación se hace nula mientras se acerca más a la zona centro, un aprovechamiento precario y desapercibido.

Figura 69. Drenes y alcantarillas pluviales para encauzar las aguas al arroyo



Fotografía: tomada por el autor/ Año: 2018

En el tramo 4, el siguiente en su análisis, pasa por una zona habitacional densidad alta y al igual que en el anterior, el cauce no tiene proyectos urbanos de impacto, más allá de la construcción de puentes vehiculares, banquetas y muros de contención, su paso queda adentrado en los patios de las viviendas convirtiéndolos en corazones de manzanas, mismos que se pueden apreciar en el siguiente vista satelital.

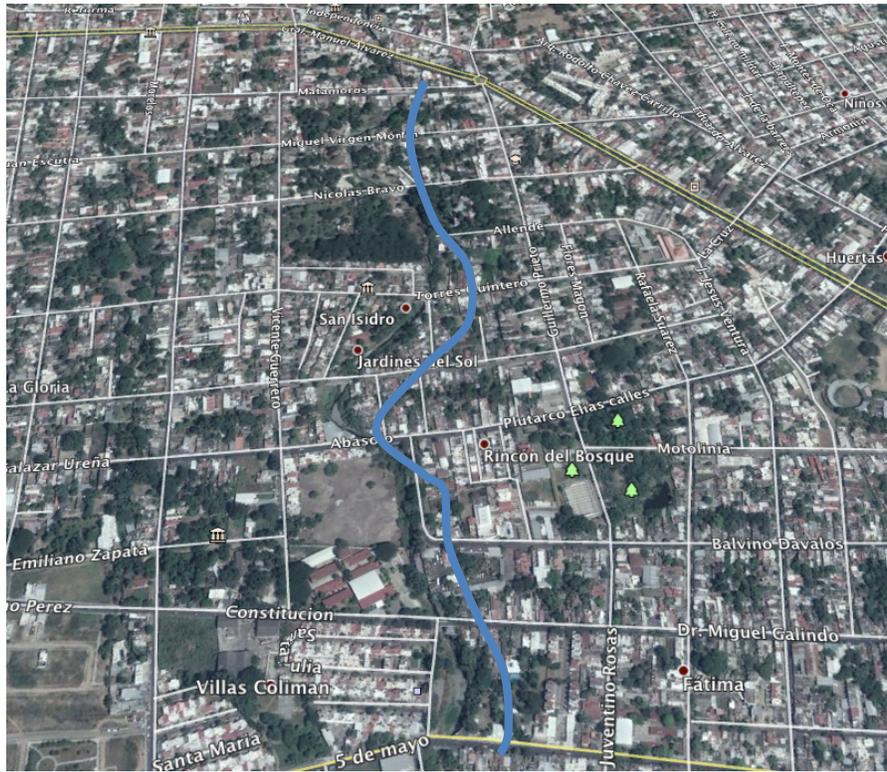
Figura 70. Puente vehicular, calle Abasolos



Fuente: foto satelital Google Earth Pro/ Año: 2018

La visualización del cauce en este tramo es poca, ya que el cruce del arroyo pasa por propiedad habitacional, logrando un panorama general del levantamiento realizado a la zona.

Plano 5. Vista satelital del arroyo Pereyra en el tramo cuatro



Fuente: foto satelital Google Earth Pro/ Año: 2018

En el tramo cinco, ubicado entre la calle 5 de mayo y el Boulevard Rodolfo Chávez Carrillo, se observa una tubería que muestra la red de aguas negras, contaminando las aguas del arroyo.

Figura 71. Exposición de la red de aguas negras en el arroyo Pereyra



Fotografía: tomada por el autor/ Año: 2018

se contempla fauna y flora silvestre de la zona, nuevamente la construcción de muros de contención, puentes vehiculares y banquetas, aunado a la construcción de viviendas sobre las franjas federales, sin la más mínima protección a las viviendas en caso de el aumento del flujo del arroyo.

Figura 72. Fauna y flora aprovechando las aguas del arroyo Pereyra



Fotografía: tomada por el autor/ Año: 2018

Existe un puente peatonal que conecta de manera rápida al peatón, algo particular del arroyo Pereyra es que divide la zona conurbada, perteneciendo de un lado a Colima y al otro lado a Villa de Álvarez.

Figura 73. Puente peatonal, utilizado también para motocicletas y bicicletas



Fotografía: tomada por el autor/ Año: 2018

En ella se genera un espacio sin ninguna intervención urbana, factible para proyectos de tipo paisajísticos y urbanos que potencialicen la zona generando un espacio recreativo y de cuidado para sus habitantes y usuarios.

Figura 74. Espacio sin tratamiento urbano, útil para una propuesta urbano-arquitectónica



Fotografía: tomada por el autor/ Año: 2018

Figura 75. Aseo de personas sobre el arroyo Pereyra, propiciando su contaminación



Fotografía: tomada por el autor
Año: 2018

Al final del tramo, encontramos otro puente vehicular ubicado sobre el Boulevard Rodolfo Chávez Carrillo, un eje vial importante en la ciudad, donde se observa claramente la invasión del cauce, referente a su zona de restricción.

Figura 76. Puente vehicular sobre el Boulevard Rodolfo Chávez Carrillo



Fuente: foto satelital Google Earth Pro/ Año: 2018

El último tramo analizado del arroyo, el número 6 se ubica en la parte sur de Colima, el cual da inicio en el Boulevard Rodolfo Chávez Carrillo hasta la avenida Profesora Paula Lugo. A través de imágenes satelitales se recorrió la parte que cruza la zona de tolerancia, hasta la Av. Anastasio Brizuela un espacio que contiene diferentes construcciones de tipo habitacional y de comercio principalmente, un corazón de manzana que no presenta ningún aprovechamiento urbano.

Plano 6. Tramo 6, desde Boulevard Chávez Carrillo hasta la Av. Anastasio Brizuela



Fuente: foto satelital Google Earth Pro/ Año: 2018

Puentes vehiculares que no brindan nada extraordinario al cauce y al espacio urbano, uno de ellos ubicado sobre la Avenida Anastasio Brizuela, puente colindante con la zona de tolerancia de Colima. Construcción de muros de contención para guiar el flujo hidráulico, vegetación escasa y un espacio árido es el que enmarca esta zona del arroyo.

Figura 77. Puente vehicular sobre la Av. Anastasio Brizuela



Fotografía: tomada por el autor/ Año: 2018

Figura 78. Puente vehicular sobre la calle Oyamel



Fuente: foto satelital Google Earth Pro/ Año: 2018

La parte final del arroyo Pereyra que cruza la zona urbana de Colima, está rodeado por una zona habitacional densidad alta (H4), no existe alguna propuesta urbana que destaque el valor natural del arroyo, un gran número de árboles son los que rodean el cauce, única señal que deja el arroyo a su paso.

Plano 7. Tramo 6, desde la Av. Anastasio Brizuela hasta la Av. Paula Lugo

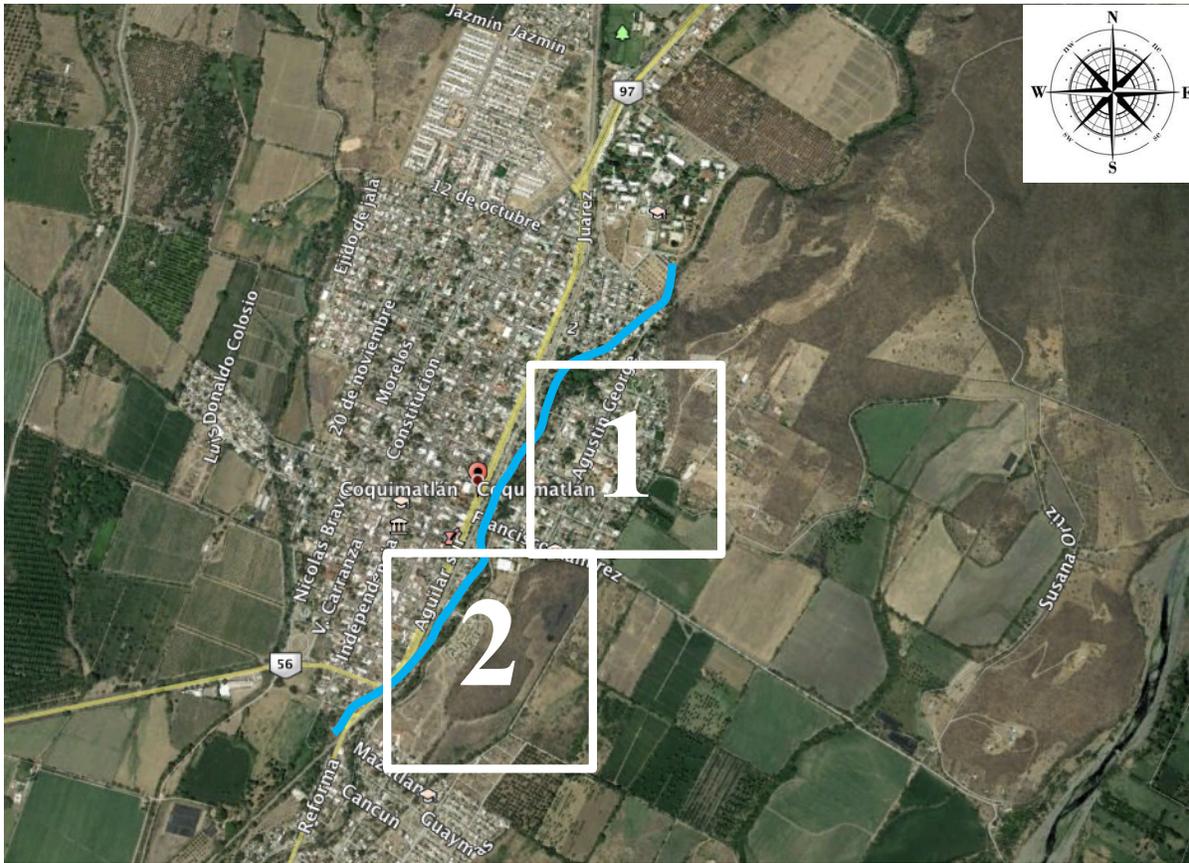


Fotografía: tomada por el autor/ Año: 2018

El arroyo Pereyra, un cauce con gran potencial de aprovechamiento urbano, por las grandes dimensiones que permanecen intactas en él, aun con el crecimiento de la ciudad, espacios verdes que invitan a un recorrido y paseo bajo su sombra.

El siguiente cauce es el **Arroyo los Limones**, se ubica al lado poniente de las vías del ferrocarril, es el de mayor dimensión dentro del municipio de Coquimatlán, cruza por la zona urbana del mismo de norte a sur. Es uno de los afluentes del Río Colima. Un cauce que alcanza una longitud aproximadamente de 2,100 ubicada dentro del área urbana, fue dividido en dos tramos para su análisis.

Plano 8. Tramos analizados del arroyo los Limones, se identifican de norte a sur, obedeciendo al siguiente orden, correspondiente al municipio de Coquimatlán.



Fuente: foto satelital Google Earth Pro / Año: 2018

Se inició su recorrido en la parte norte del municipio, en la colonia Elías Zamora Verduzco, ubicada a un costado de las vías del ferrocarril, y culmina en la colonia La Higueras.

Su división quedo de la siguiente manera:

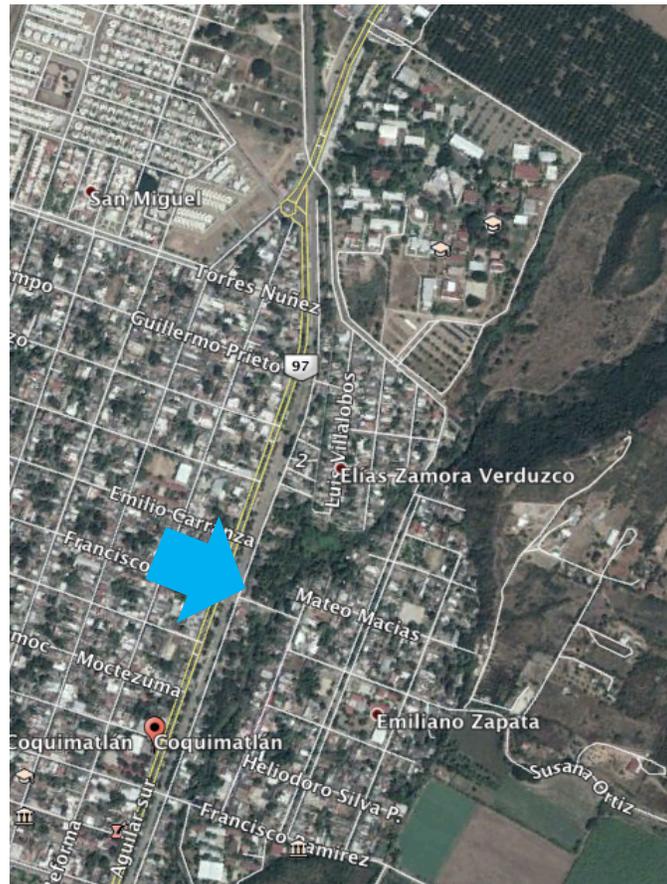
Tabla 7. Tramos analizados, arroyo los Limones

Tramo	Entre		Longitud aproximada (m)
1	Calle s/n ubicada a un costado de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica - Universidad de Colima	Francisco Ramírez	870
2	Francisco Ramírez	Chetumal	1,230

Elaboración: propia/ Año: 2018

El tramo 1, corresponde a una zona habitacional densidad alta -H4-, la colonia Elías Zamora, la cual abraza el cauce, generando espacios arbolados para las viviendas que se encuentran en su alrededor.

Plano 9. Ubicación del arroyo, tramo 1, colonia Elías Zamora



Fuente: foto satelital Google Earth Pro/ Año: 2018

Se inició el recorrido sobre la calle s/n ubicada a un costado de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad de Colima, la cual nos permitió tener contacto directo con el paso del cauce urbano, para observar las posibles intervenciones urbanas realizadas en el arroyo los Limones, esta calle nos dirigió a la colonia Elías Zamora Verduzco.

Figura 79. Calle s/n ubicada a un costado de la facultad de la Universidad de Colima, uno de los accesos a la colonia Elías Zamora Verduzco.



Fuente: foto satelital Google Earth Pro/ Año: 2018

Se observan viviendas asentadas de manera irregular en los límites del arroyo, viviendas autoconstruidas por los mismos habitantes, construcciones poco seguras para las familias que residen ahí, acumulación de desechos plásticos y contaminación del cauce por arrojamiento de aguas grises. Viviendas a poco menos de 3 metros del arroyo, el cual permanece sin flujo hidrológico, dada la temporada.

Figura 80. Asentamiento de viviendas en franjas federales



Fotografía: tomada por el autor/ Año: 2018

Se encuentran alineadas paralelamente al paso del arroyo, es una zona que se muestra insegura, pues la falta de iluminación pública y vigilancia permanece casi nula. Las familias arrojan parte de sus aguas grises al arroyo contaminándolo, ya que su patio colinda con el cauce.

Figura 81. Viviendas ubicadas en la colonia Elías Zamora, a un costado de las vías del tren



Fotografía: tomada por el autor/ Año: 2018

Las viviendas se encuentran en un nivel más bajo en comparación con las vías del ferrocarril, lo cual limita demasiado la visibilidad de dicha zona, haciéndola vulnerable a la delincuencia.

Figura 82. Apreciación de la ubicación de las viviendas con respecto a las vías del tren y la calle Aguilar Norte



Fotografía: tomada por el autor/ Año: 2018

Siguiendo con el recorrido se observan unas escaleras que culminan en un puente peatonal, el cual da servicio a la colonia colindante, la Emiliano Zapata, uno de los accesos para dicha colonia, el puente se encuentra en condiciones no favorables y al cruzar por el mismo, la contaminación de las aguas del arroyo se hace presente, observándose plástico principalmente.

Figura 83. Puente peatonal que comunica a la colonia Emiliano Zapata



Fotografía: tomada por el autor/ Año: 2018

Las riberas del arroyo en su mayoría, no tienen tratamiento alguno, y los muros de contención observados están deteriorados, límites entre las viviendas asentadas al margen del arroyo.

Figura 84. Tratamiento urbano nulo, en las riberas del arroyo los Limones



Fotografía: tomada por el autor/ Año: 2018

Al finalizar el tramo, llegamos a la calle Francisco Ramírez, encontramos un puente vehicular, apreciándose mejor el cauce urbano, un arroyo que no tiene ningún tipo de tratamiento urbano, permanece en estado natural, rodeado de vegetación nativa, y con un flujo intermitente.

Figura 85. Puente vehicular Francisco Ramírez, ubicado al término del tramo 1



Fotografía: tomada por el autor/ Año: 2018

Encontramos una brecha a un costado del arroyo, el cuál es el elemento vial que separa al arroyo y a la escuela Secundaria Técnica no. 2, un inmueble que no respeta la zonas federales marcadas por el Reglamento de Aguas Nacionales y que pone en peligro a los usuarios de dicha institución educativa, en caso de un desastre natural.

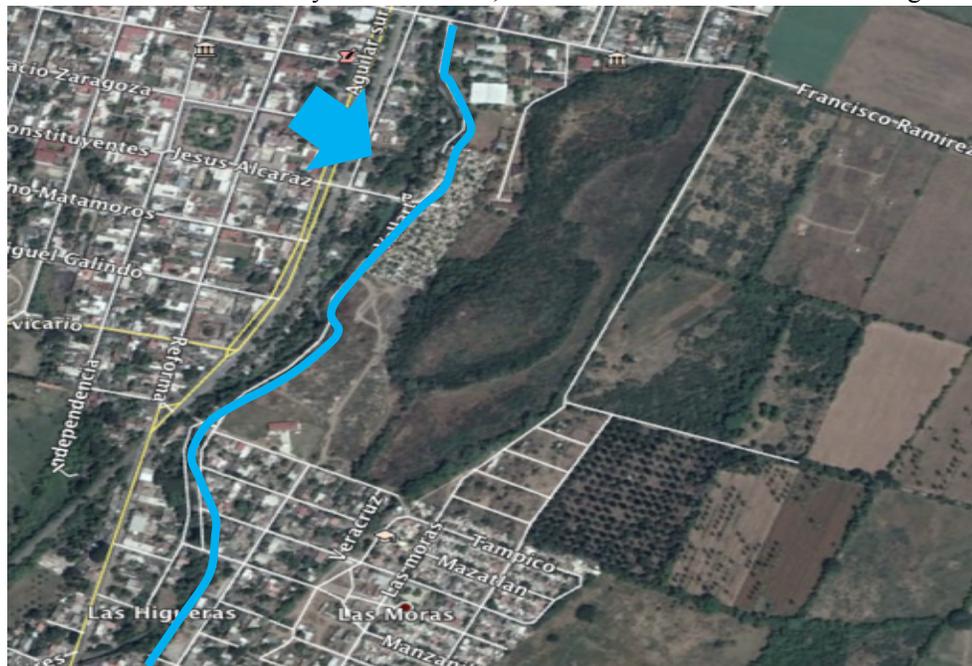
Figura 86. Brecha ubicada a un costado del cauce y la Secundaria Técnica no. 2



Fotografía: tomada por el autor/ Año: 2018

Existe una parte intermedia entre estos dos tramos, que permite ver el cruce del cauce por zonas agropecuarias, información visualizada en el Programa de Desarrollo Urbano de Coquimatlán 2009, espacio que conserva su estado natural.

Plano 10. Ubicación del arroyo en el tramo 2, el cual culmina en la colonia Las Higueras



Fuente: foto satelital Google Earth Pro/ Año: 2018

El tramo 2, sigue conservando las mismas características de asentamiento de viviendas al límite del arroyo, casas autoconstruidas edificadas por sus habitantes, no existe la aplicación de la ley para ellas, pues siguen viviendo a un costado del cauce y del ruido que genera el paso del ferrocarril.

Figura 87. Viviendas ubicadas en el tramo 2



Fotografía: tomada por el autor/ Año: 2018

La contaminación y la descarga de aguas grises, sigue estando presente, problemáticas que se observan en las partes traseras de las viviendas.

Figura 88. Descarga de aguas grises y contaminación por plásticos



Fotografía: tomada por el autor/ Año: 2018

Encontramos un puente vehicular, donde se sigue observando un cauce en estado natural, sin tratamiento en sus bordes naturales y una vegetación abundante.

Figura 89. Puente vehicular sobre la calle Cancún



Fotografía: tomada por el autor/ Año: 2018

Existen callejones que generan las viviendas que rematan con el arroyo, pasillos generados acceso para dichas casas, tal es el caso de la privada Cancún, ubicada en la Colonia, un pasillo delimitado por un muro ciego de viviendas, generando la acumulación de residuos e inseguridad en los colonos.

Figura 90. Privada Cancún, generada para acceso a viviendas



Fotografía: tomada por el autor/ Año: 2018

El penúltimo cauce es el **Arroyo San Juan**, el cual cruza la zona urbana de Comala, teniendo un trayecto de norte a sur, dividiendo al municipio longitudinalmente. Tiene una longitud aproximada de 766 m y se une al arroyo Suchitlán en la parte sur del municipio.

Plano 11. Tramo analizado del arroyo San Juan, se identifican de norte a sur, correspondiente al municipio de Comala.



Fuente: foto satelital Google Earth Pro
Año: 2017

Para su análisis fue dividido en un tramo, ya que Comala es un municipio pequeño en extensión territorial, lo cual resulta en un recorrido corto su levantamiento. A continuación se muestra la delimitación del tramo analizado.

Tabla 8. Tramo analizado, arroyo San Juan

Tramo	Entre		Longitud aproximada (m)
1	Constitución	Álvaro Obregón	766

Elaboración: propia/ Año: 2018

Se inició el recorrido sobre la calle Constitución, en la parte norte del municipio de Comala, el arroyo tiene un ancho aproximado de 50 metros, cuenta con una vegetación abundante sobre el mismo. Se observa una barandal que protege al peatón, así como un muro de piedra que marca su límite. Se observó un flujo hidrológico constante y sin contaminación alguna. Cuenta con banqueta en cada uno de los bordes del paso vehicular.

Figura 91. Puente vehicular ubicado sobre la calle Constitución



Fotografía: tomada por el autor/ Año: 2018

El aprovechamiento del arroyo es completamente natural, no existe una intervención urbana que genere un espacio de convivencia dentro de la zona, pues en décadas pasadas este espacio natural era aprovechado por niños que disfrutaban de un chapuzón en sus aguas.

Al igual que los demás cauces analizados, cuenta sobre sus franjas federales, la construcción de viviendas que delimitan sus bordes naturales.

Figura 92. Construcción de viviendas sobre las franjas federales del arroyo San Juan



Fotografía: tomada por el autor/ Año: 2018

Siguiendo con el recorrido hacia el sur, sobre las calles remataban con el paso del arroyo generando vialidades cerradas, las cuales mostraban a simple vista, espacios llenos de vegetación que brindan a las viviendas cercanas una gran sombra y sitios frescos, mostraban señalamientos de no tirar basura y propiedad privada.

Figura 93. Vista del arroyo, sobre vialidades que hacen calle cerrada con el mismo



Fotografía: tomada por el autor/ Año: 2018

Más adelante encontramos dos puentes vehiculares, localizados en la calle Progreso y Álvaro Obregón, ambas vialidades cruzan con una de las vías principales de Comala, la Benito Juárez, los cuales permiten el paso natural del arroyo, se observa la construcción de banquetas y muros bajos que permite la visibilidad del cauce, generando un recorrido acompañado del sonido vibrante de su flujo hidrológico y belleza natural de sus grandes árboles.

Figura 94. Puentes vehiculares sobre el arroyo San Juan, ubicado en la calle Progreso y Álvaro Obregón respectivamente



Fotografía: tomada por el autor/ Año: 2018

Figura 95. Fin del tramo analizado,
observando al fondo el paso del arroyo,
calle Emiliano Zapata

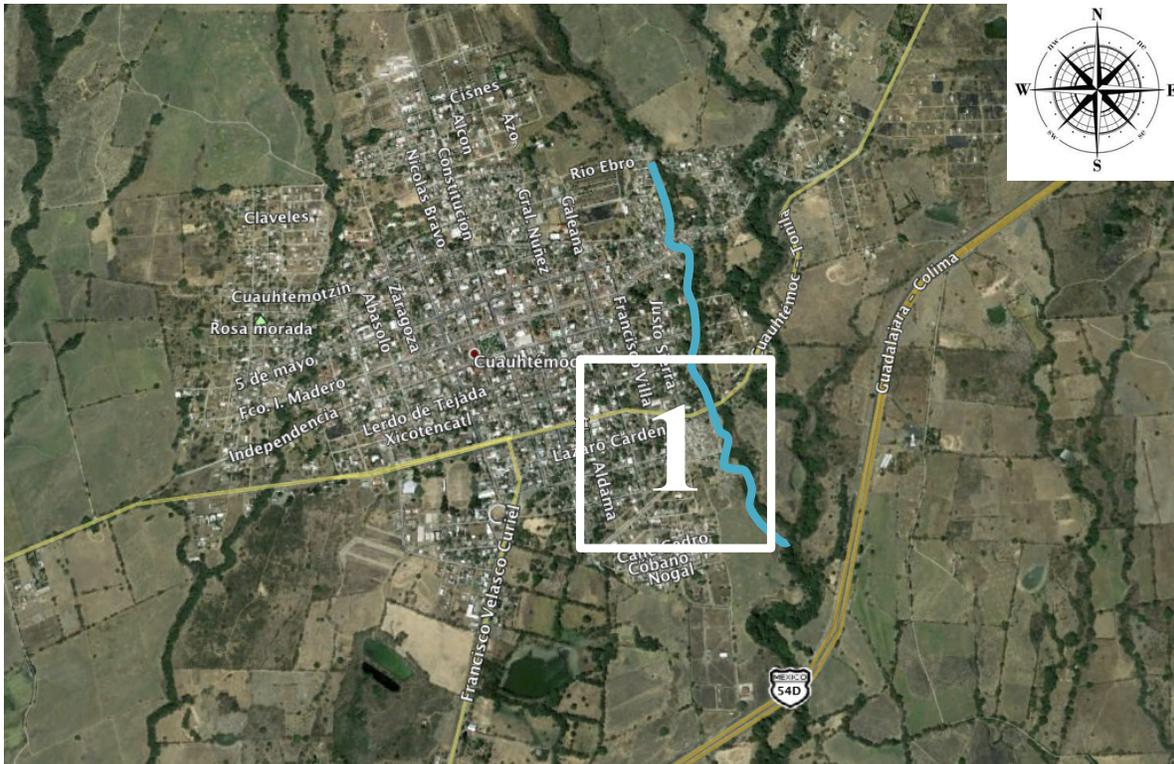


Fuente: foto satelital Google Earth Pro/ Año: 2018

Finalizando el recorrido encontramos un cauce sin ningún aprovechamiento urbano, su estado permanece natural, libre de contaminación y con grandes áreas de vegetación en su paso.

El ultimo cauce corresponde al **Arroyo La Primavera**, se localiza al poniente del municipio de Cuauhtémoc, un cauce urbano que une sus aguas con el arroyo el Grande y el arroyo Gumersindo en la parte Sur, fuera de la zona urbana del municipio. Sus aguas corren en dirección al sur, mismas que provienen del río Salado. Tiene una longitud aproximada de 996 metros, extensión que cruzan solo por la zona urbana del municipio.

Plano 12. Tramo analizado del arroyo La Primavera, se identifican de norte a sur, correspondiente al municipio de Cuauhtémoc.



Fuente: foto satelital Google Earth Pro/ Año: 2018

Dadas las dimensiones del arroyo, fue dividido en un tramo para realizar su análisis y el levantamiento de lo realizado urbanamente sobre su paso por el municipio de Cuauhtémoc, a continuación se muestran las calles de referencia de dicho tramo.

Tabla 9. Tramo analizado, arroyo La Primavera

Tramo	Entre		Longitud aproximada (m)
1	Antonio Romero Gutiérrez	Carretera Cuauhtémoc - Tonila	996

Elaboración: propia/ Año: 2018

Iniciando el recorrido del arroyo, se observa un cauce sin ningún tipo de intervención urbana, su estado permanece natural sin contar con un tratamiento en sus riberas que dirijan sus aguas hidrológicas de manera directa, ya que solo se guían por el paso marcado por el mismo arroyo. Una vegetación frondosa y el ruido de sus aguas al pasar son características de este arroyo.

Figura 96. Inicio del recorrido del arroyo La Primavera, observando una vegetación frondosa sobre el estado natural del cauce



Fotografía: tomada por el autor/ Año: 2018

Sobre la calle Antonio Romero Gutiérrez, se encuentra la construcción de un puente peatonal que conecta la colonia La Cayetana con la colonia Los Monos, mismo que utilizan con frecuencia los habitantes de dichas colonias, el cual cruza sobre las aguas de arroyo. Este elemento urbano es funcional mientras la creciente del arroyo no sobrepasa sus dimensiones, ya que el usuario tendría que pasar primero por el arroyo para poder subir el puente, resaltando que no existe peligro alguno si llegara a pasar, ya que es mínimo el nivel de agua que lo sobrepasa, según información recolectada en campo.

Figura 97. Puente peatonal ubicado sobre las aguas del arroyo La Primavera



Fotografía: tomada por el autor/ Año: 2018

Se encontró un punto de acumulación de basura, se localiza dentro de sus franjas de restricción ya que los vecinos han identificado ese espacio para arrojar algunos residuos, principalmente plástico, así como también algunos troncos de los arboles más viejos que van sobre el cauce, ya que las ramas resultan peligrosas para las viviendas que se encuentran enfrente. No existe tratamiento para los bordes naturales del arroyo, pues estos se encuentran a nivel de la calle Anastacio García Zamora.

Figura 98. Acumulación de plásticos sobre la restricción federal del arroyo, tratamiento urbano nulo en sus bordes



Fotografía: tomada por el autor/ Año: 2018

Se localiza sobre la calle Libertad Oriente un puente vehicular, donde se observa la construcción de banquetas, sin embargo la edificación de viviendas asentadas en sus límites es una problemática detectada, pues ponen en riesgo a sus habitantes en caso del aumento en su flujo hidrológico. La vegetación comienza a desaparecer.

Figura 99. Puente vehicular sobre la calle Libertad, edificación de viviendas en las restricciones federales



Fotografía: tomada por el autor/ Año: 2018

El paso del arroyo ha dado pie a dos situaciones, la primera de ellas es tener calles cerradas, ya que su cruce por el municipio determina el asentamiento de las diferentes viviendas que se

encuentran en su alrededor. Mientras que otras otras vías se han abierto camino mediante calles suprimidas que aunque permiten el paso vehicular y peatonal, siguen estando a reserva de una futura creciente, un pequeño barandal es lo que alerta a los que transitan por ahí, cubierto de maleza y vegetación.

Figura 100. Localización de un paso vehicular y peatonal sobre el arroyo, calle Miguel Hidalgo



Fotografía: tomada por el autor/ Año: 2018

El tramo finaliza con el cruce de la carretera Cuauhtémoc-Tonila, donde se localizó un puente vehicular que sostiene un flujo vehicular rápido y constante.

Figura 101. Paso del arroyo bajo la carretera Cuauhtémoc - Tonila, fin del tramo



Fotografía: tomada por el autor/ Año: 2018

Se observa un arroyo completamente natural, con abundante vegetación, sus riberas no tienen ningún tratamiento urbano y existen tuberías expuestas que pasan sobre el, además de observarse la construcción de una edificación sobre su límite natural, rebasando por mucho la zona de restricción federal marcada en el reglamento de Aguas nacionales.

A continuación se muestra a manera de resumen los elementos más sobresalientes por tramo analizado en cada cauce.

Arroyo Manrique Zona conurbada Colima-Villa de Álvarez

Tramo 1	<ul style="list-style-type: none">• Se preserva la vegetación nativa dentro del rumbo del cauce.• Construcción de muros de contención que encauza el flujo del arroyo.• Banquetas que delimita al mismo.
Tramo 2	<ul style="list-style-type: none">• Problemas de desbordamiento en épocas de lluvia, en puntos donde el arroyo cruza con calles y avenidas.• Construcción de miradores brindando un tratamiento paisajístico, permitiendo observar el arroyo en su estado natural.• Canalización de las aguas pluviales provenientes de la zona, a través de alcantarillas que desembocan directamente en el arroyo.• Viviendas autoconstruidas dentro de la zona federal que marca la Ley de Aguas Nacionales
Tramo 3	<ul style="list-style-type: none">• Ecoparque Manrique, considerado como jardín lineal, refleja la participación y cultura de los colonos, ya que permanece limpio.• Puentes viales y peatonales.• Vegetación abundante sobre el cauce.• Construcción de banquetas.• Puentes vehiculares y peatonales.
Tramo 4	<ul style="list-style-type: none">• Problemas de desbordamiento en épocas de lluvia, en puntos donde el arroyo cruza con calles y avenidas.• Acumulamiento de residuos sólidos en las riberas del arroyo.• Viviendas autoconstruidas dentro de la zona federal que marca la Ley de Aguas Nacionales
Tramo 5	<ul style="list-style-type: none">• Acumulamiento de residuos sólidos en las riberas del arroyo.• Jardín enmarcando longitudinalmente el paso del cauce.• Bordes naturales, poco contaminados.• No existe un aprovechamiento que destaque su valor natural.

El arroyo Manrique es uno de los cauces que cuenta con una intervención urbana que refleja el sentido de pertenencia que tienen sus habitantes de él, me refiero al Ecoparque, un sitio de esparcimiento, un jardín lineal que invita a recorrerlo y conservarlo, por los espacios verdes que brinda a los usuarios que lo recorren día a día. Definitivamente cuenta con problemáticas como asentamientos irregulares, puntos de contaminación por acumulación de residuos y desbordamientos, sin embargo puede detonar su valor natural mediante intervenciones de integración a la zona urbana.

Río Colima Zona conurbada Colima-Villa de Álvarez

Tramo 1	<ul style="list-style-type: none">• Cuidado de las áreas federales, vegetación nativa y arboles viejos• Construcción de un parque lineal.• Las riberas no presentan tratamiento, sin embargo se encuentra libres de residuos, dados los señalamientos que abonan a que los colonos o usuarios no arrojen su basura.• Puentes vehiculares y construcción de los muros de contención.• Al finalizar el tramo 1, se observa la presencia de desechos sólidos cercanos al cauce y una construcción abandonada.
Tramo 2	<ul style="list-style-type: none">• Poca visualización del río, el cauce a quedado bajo las calles pavimentadas.• Acercándose a la Av. Felipe Sevilla del Río, se observan viviendas autoconstruidas y asentadas dentro de sus límites federales.• No existe la presencia de basura en ese punto, hábitat de diferentes aves y especies y muros de contención en algunos límites.
Tramo 3	<ul style="list-style-type: none">• Viviendas construidas en las zonas federales.• Limpieza en la zona y construcción de banquetas.• Riberas tienen un tratamiento natural.• Puentes vehiculares y drenes pluviales.
Tramo 4	<ul style="list-style-type: none">• El crecimiento de la ciudad ha ocultado parte del cauce su paso queda invisible a la vista del peatón.
Tramo 5	<ul style="list-style-type: none">• Construcción de muros de contención y viviendas en franjas federales.• Personas realizando actividades de aseo personal.• “Paseo Turístico Río Colima” se observan elementos que caracterizan a un parque lineal.• Puente que da paso al ferrocarril, un medio usado como transporte de carga.
Tramo 6	<ul style="list-style-type: none">• Un cauce libre de contaminación, con vegetación nativa en sus riberas y la construcción de muros de contención.

El río Colima, un cauce emblemático dentro de la zona conurbada Colima-Villa de Álvarez, por sus dimensiones naturales, por ser receptor de diferentes arroyos en la ciudad y por su historia dentro del nacimiento de la ciudad de Colima. Se apuesta por recuperar espacios públicos mediante la construcción del Paseo Río Colima, la intervención urbana más palpables. Un cauce que por sus dimensiones aún sigue siendo una alternativa de aseo personal para personas sin un hogar definido, asentamientos irregulares en las franjas federales y poca contaminación en algunos puntos es lo que se observó a manera general.

Arroyo Pereyra Zona conurbada Colima-Villa de Álvarez

Tramo 1	<ul style="list-style-type: none">• No existe un aprovechamiento urbano del arroyo, su estado permanece natural y silvestre.• Riberas sin ningún tratamiento.• Gran cantidad de vegetación nativa, árboles frutales y pequeños arbustos.• Viviendas asentadas en las zonas federales, casas que dan la espalda al arroyo.• Presencia de ramas y basura en algunos puntos.• La gran cantidad de árboles protege las viviendas del sol, pero por las noches favorece a crear zonas oscuras e inseguras al peatón.
Tramo 2	<ul style="list-style-type: none">• El cauce no tiene una relación directa con la zona habitacional, por lo tanto el único registro que se hace es a través de la siguiente imagen satelital, cauce aislado de la ciudad y con estado totalmente natural.
Tramo 3	<ul style="list-style-type: none">• Construcción de puentes vehiculares sobre el arroyo.• Viviendas edificadas en los límites del cauce.• Muros de contención.• La vegetación se hace nula mientras se acerca más a la zona centro.
Tramo 4	<ul style="list-style-type: none">• El cauce no tiene proyectos urbanos de impacto, más allá de la construcción de puentes vehiculares, banquetas y muros de contención.• La visualización del cauce en este tramo es poca.
Tramo 5	<ul style="list-style-type: none">• El cauce muestra la red de aguas negras.• Se contempla fauna y flora silvestre de la zona.• Muros de contención, puentes vehiculares, peatonales y banquetas.• Viviendas sobre las franjas federales.• Espacios sin ninguna intervención urbana, factible para proyectos de tipo paisajísticos y urbanos.• Se apreció también a una persona aseándose.
Tramo 6	<ul style="list-style-type: none">• Se recorrió a través de imágenes satelitales, presenta un corazón de manzana.• Ningún aprovechamiento urbano.• Puentes vehiculares.• Construcción de muros de contención

El arroyo Pereyra, un cauce con gran potencial de aprovechamiento urbano, por las grandes dimensiones que permanecen intactas en él aun con el crecimiento de la ciudad, espacios verdes que invitan a un recorrido y paseo bajo su sombra.

Arroyo los Limones Zona urbana de Coquimatlán

Tramo 1	<ul style="list-style-type: none">• Espacios arbolados brindando sombra a las viviendas de alrededor.• Viviendas asentadas de manera irregular en los límites del arroyo.• Acumulación de desechos plásticos y arrojamiento de aguas grises al arroyo.• Falta de iluminación pública y vigilancia casi nula.• Las viviendas se encuentran en un nivel más bajo en comparación con las vías del ferrocarril, lo cual limita demasiado la visibilidad de dicha zona, haciéndola vulnerable a la delincuencia.• Puente peatonal dando servicio a la colonia colindante Emiliano Zapata.• Las riberas del arroyo en su gran mayoría, se encuentran en estado natural.• Puente vehicular, donde apreciamos mejor el cauce urbano en estado natural, rodeado de vegetación nativa, y con un flujo intermitente.
Tramo 2	<ul style="list-style-type: none">• Viviendas al límite del arroyo, casas autoconstruidas.• Contaminación auditiva por el ruido que genera el paso del ferrocarril.• Descarga de aguas grises.• Puente vehicular, donde se sigue observando un cauce en estado natural, sin tratamiento en sus bordes naturales y una vegetación abundante.• Callejones que generan las viviendas y rematan con el arroyo.• Acumulación de residuos e inseguridad en los colonos.

Un recorrido que no cuenta con intervenciones urbanas, hábitos o actividades que fomenten el cuidado, respeto e integración del arroyo con el municipio y sus habitantes.

Arroyo San Juan Zona urbana de Comala

- Tramo 1
- Vegetación abundante sobre el mismo.
 - Construcción de banquetas y puentes vehiculares.
 - El aprovechamiento del arroyo es completamente natural, no existe una intervención urbana que genere un espacio de convivencia dentro de la zona.
 - Cuenta sobre sus franjas federales, la construcción de viviendas.
 - Calles que rematan con el paso del arroyo generando vialidades cerradas, mostraban espacios llenos de vegetación que brindan a las viviendas cercanas una gran sombra y sitios frescos.
 - Muros bajos que permite la visibilidad del cauce, generando un recorrido acompañado del sonido vibrante de su flujo hidrológico y belleza natural de sus grandes árboles.
 - Finalizando el recorrido encontramos un cauce sin ningún aprovechamiento urbano, su estado permanece natural y libre de contaminación.
-

Un cauce urbano, con poco que ofrecer al municipio, gracias a sus nulas intervenciones urbanas que no destacan su potencial natural, construcción de banquetas y muros de contención deteriorados, son a lo mucho lo generado en él a su paso por la zona urbana.

Arroyo la Primavera Zona urbana de Cuauhtémoc

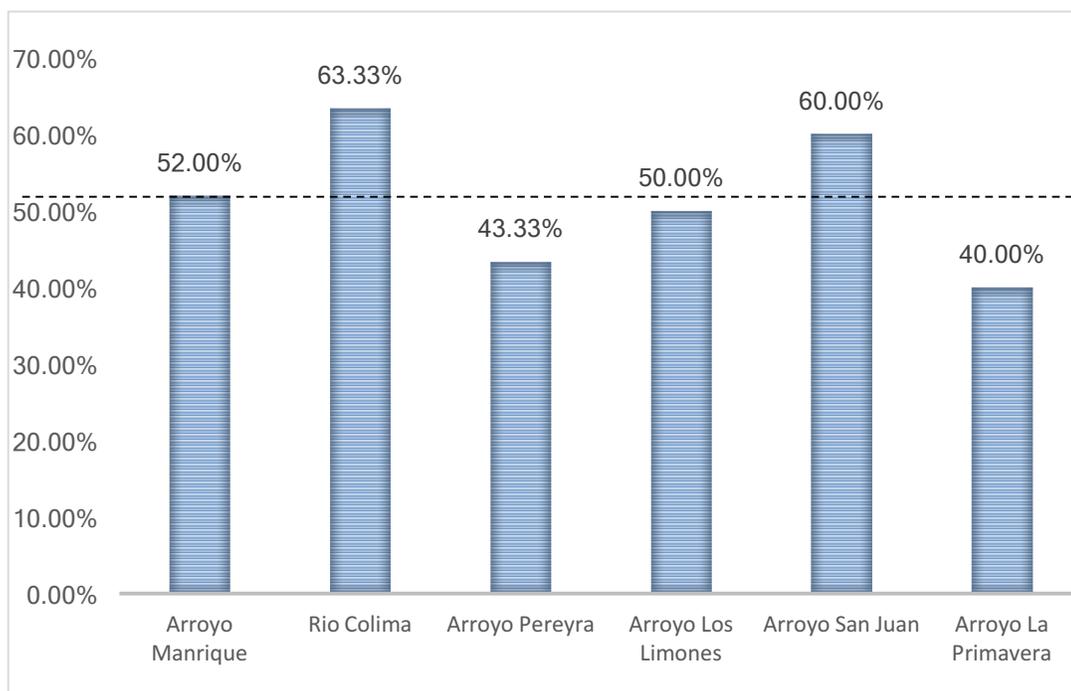
- Tramo 1
- Vegetación frondosa.
 - Puente peatonal que une la colonia La Cayetana con la colonia Los Monos.
 - Acumulación de basura y construcción de banquetas.
 - Viviendas asentadas en sus límites, el paso del arroyo ha dado pie a tener calles cerradas.
 - El tramo finaliza con el cruce de la carretera Cuauhtémoc-Tonila, se observa un arroyo completamente natural, con abundante vegetación, sus riberas no tienen ningún tratamiento urbano y existen tuberías expuestas que pasan sobre el arroyo.
-

El arroyo cuenta con una gran numero de áreas verdes sin atacar, ya que la falta de proyectos urbanos y paisajísticos es nula, se necesita mayor concientización del sector público para generar espacios de convivencia en el para sus habitantes, es decir, aunque aún conserva su esencia natural la falta de proyectos no abonan a que alcance una valoración buena en su aprovechamiento urbano.

4.1 Análisis de los resultados

Terminando con el recorrido de cada uno de los cauces se procedió a realizar un informe acerca de lo observado, diferentes matrices que plasman lo más representativo de cada cauce por tramo. La matriz 1 recopiló información acerca de las intervenciones urbanas realizadas en cada uno de los seis cauces, que incluye la construcción de banquetas, muros de contención, puentes vehiculares, peatonales y parques lineales. Intervenciones que no impactan en su totalidad, no invitan a un recorrido donde se disfrute su valor natural ya que el peatón se cruza con muros que no permiten la visibilidad hacia el cauce. En el arroyo Manrique y el río Colima se visualizaron proyectos de parques lineales enfocados a la preservación del rescate de espacios público. Los porcentajes obtenidos referente a la Matriz 1 aparecen a continuación, el río Colima es el que presenta mayor porcentaje de intervenciones urbanas, obteniendo un 63.33%, ligeramente mayor al arroyo san Juan en Comala. Con una media del 51.44% para todos los cauces. Las claves que aparecen en el gráfico se detallan en la Matriz.

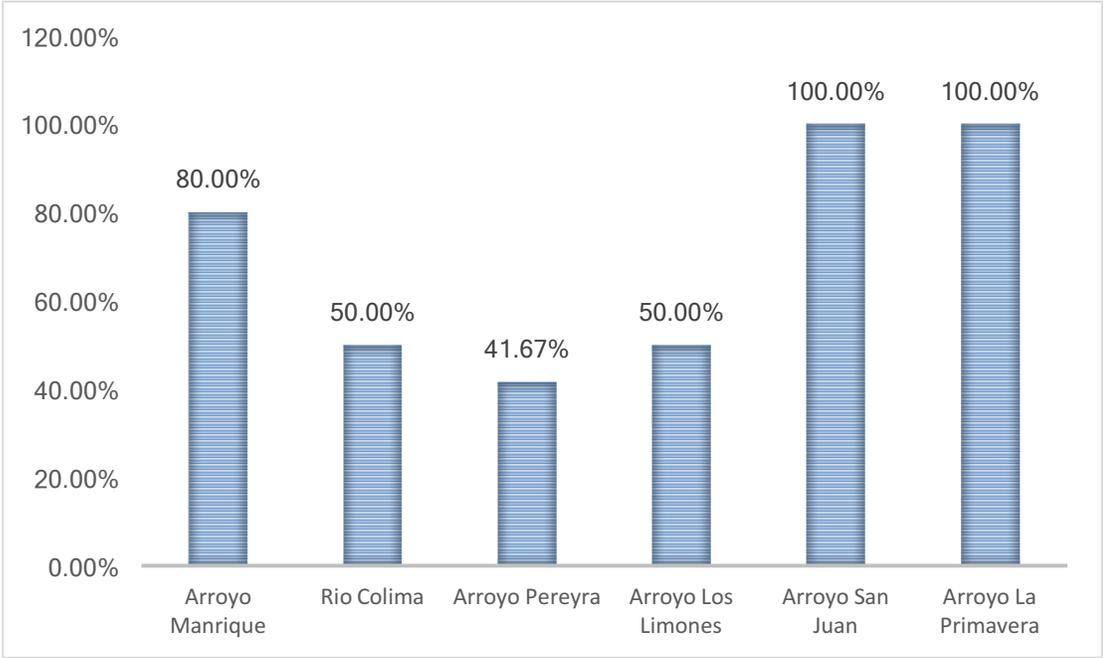
Gráfica 1. Intervenciones Urbanas 1A-1B-1C-1D-1E



Elaboración: a partir de la información levantada en campo/ Año: 2018

El estado natural y conservación de los cauces es otro punto observado en todos los recorridos, el grafico muestra que los arroyos que preservan aun su esencia natural son los ubicados en Comala y Cuauhtémoc –arroyo San Juan y la Primavera respectivamente- elementos que cruzan zonas urbanas de poca dimensión y que mantienen aún actividades que no dañan sus aguas y vegetación, como lo suelen hacer la construcción de viviendas y puentes para el paso vehicular.

Gráfica 2. Conservación natural 2A-2B

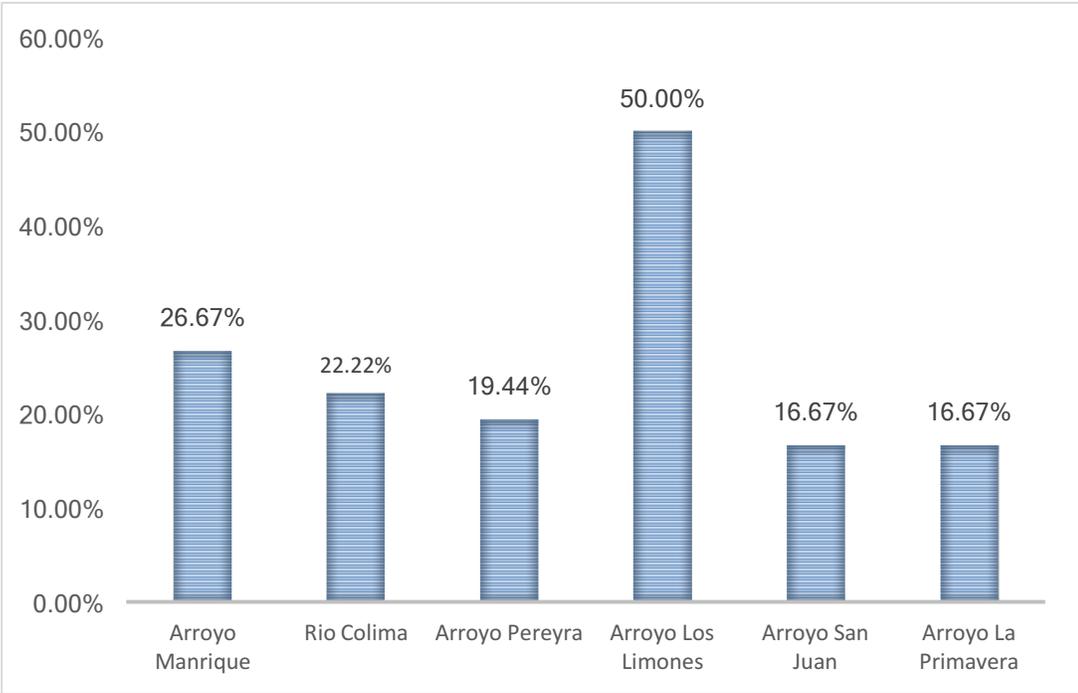


Elaboración: a partir de la información levantada en campo/ Año: 2018

Para el análisis de las problemáticas urbanas, el arroyo de los Limones ubicado en Coquimatlán, resulta con mayor porcentaje ya que es un cauce en el que se observaron viviendas asentadas en todo su perímetro, el cual recibe descargas de aguas grises muy cercanas a este, las viviendas dentro de las franjas federales acumulan residuos lo cual provoca además de una contaminación visual, posibles focos de infección dada la falta de espacios entre cada vivienda, incluyendo que son construcciones con bajos recursos económicos y tienden a no tener un control sanitario adecuado.

A continuación se muestran la información generada en este concepto.

Gráfica 3. Problemáticas Urbanas 4A-4B-4C-4D-4E-4F



Elaboración: a partir de la información levantada en campo/ Año: 2018

Todos los cauces muestran intervenciones urbanas, problemáticas y conservación del área natural, sin embargo, no todo ello está presente en cada tramo.

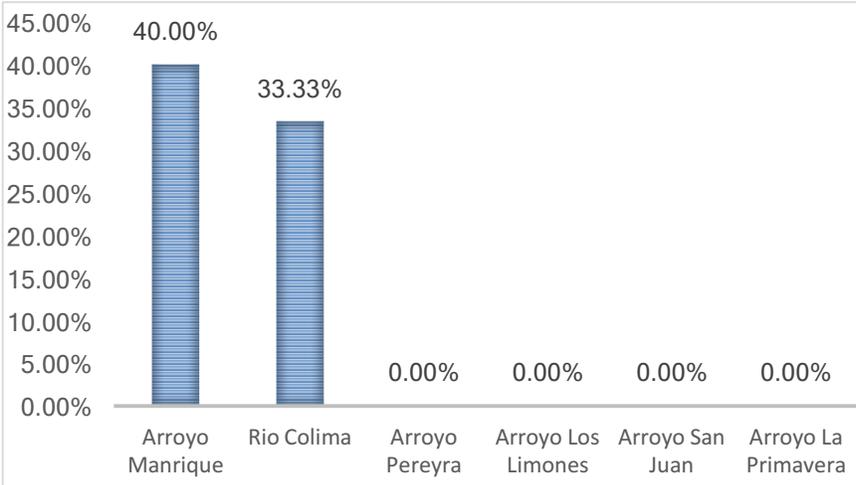
Matriz 1. Síntesis del recorrido realizado por cauce urbano analizado

CAUCE URBANO			Arroyo Manrique					TOTAL	porcentaje obtenido por todos los tramos	Río Colima						TOTAL	porcentaje obtenido por todos los tramos	Arroyo Pereyra						TOTAL	porcentaje obtenido por todos los tramos	Arroyo los Limones		TOTAL	porcentaje obtenido por todos los tramos	Arroyo San Juan		TOTAL	porcentaje obtenido por todos los tramos	Arroyo la Primavera		TOTAL	porcentaje obtenido por todos los tramos				
			zona conurbada							zona conurbada								zona conurbada								zona urbana				zona urbana				zona urbana							
			COLIMA-VILLA DE ÁLVAREZ							COLIMA-VILLA DE ÁLVAREZ								COLIMA-VILLA DE ÁLVAREZ								COQUIMATLÁN				COMALA				CUAUHTÉMOC							
CONCEPTOS	CLAVE	ELEMENTOS \ TRAMOS	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	1	2	1	2	1	2														
1Intervenciones urbano-arquitectónicas	1A	Banqueta		1	1	1		3		60.00%	1	1	1	1	1	1				6		100.00%			1	1	1	1	4		66.67%		1	1	50.00%	1	1	100.00%		0	0.00%
	1B	Puente peatonal			1		1		2		40.00%			1	1	1				3		50.00%			1		1	1	1		16.67%	1		1	50.00%		0	0.00%	1	1	100.00%
	1C	Puente vehicular		1	1	1		3		60.00%	1		1	1	1	1				5		83.33%			1	1	1	1	4		66.67%	1	1	2	100.00%	1	1	100.00%	1	1	100.00%
	1D	Muro de contención	1	1		1	1		4		80.00%	1		1	1					3		50.00%			1	1	1	1	4		66.67%	1		1	50.00%	1	1	100.00%		0	0.00%
	1E	Parque lineal			1				1		20.00%	1				1				2		33.33%							0		0.00%			0	0.00%		0	0.00%		0	0.00%
			PUNTOS					13	0.52%							19	0.63%							13	0.43%			5	0.50%			3	0.60%			2	0.40%				
			PROMEDIO					52.00%								63.33%								43.33%				50.00%				60.00%				40.00%					
2Estado actual	2A	Limpieza y/o conservación natural	1	1	1		1	4		80.00%	1	1	1						1	4		66.67%	1	1				3		50.00%	1	1	2	100.00%	1	1	100.00%	1	1	100.00%	
	2B	Cuidado por parte del sector social o municipal	1	1	1		1	4		80.00%	1		1							2		33.33%		1				1		2		33.33%			0	0.00%	1	1	100.00%	1	1
			TOTAL					8	0.80%							6	0.50%							5	0.42%			2	0.50%			2	1.00%			2	1.00%				
			PROMEDIO					80.00%								50.00%								41.67%				50.00%				100.00%				100.00%					
3Programas de Desarrollo Urbano	3A	Se coteja que el cauce aparezca dentro del PDU marcado como áreas protegidas	1	1	1	1	1	5			1	1	1	1	1	1				6			1	1	1	1	1	1	6			1	1	2		1	1		1	1	
			PROMEDIO					100.00%								100.00%								100.00%				100.00%				100.00%				100.00%					
4Problemáticas	4A	Espacios de acumulación de residuos sólidos.				1		1		20.00%	1								1		16.67%	1					1		16.67%	1	1	2	100.00%		0	0.00%		0	0.00%		
	4B	Desbordamiento del arroyo sus cruces con vialidades.		1		1		2		40.00%										0		0.00%						0		0.00%			0	0.00%		0	0.00%		0	0.00%	
	4C	Viviendas edificadas dentro la restricción federal.		1		1		2		40.00%		1	1		1					3		50.00%	1		1		1		3		50.00%	1	1	2	100.00%	1	1	100.00%	1	1	100.00%
	4D	Contaminación visual en áreas por basura y desechos.				1	1	2		40.00%										1		0.00%	1					1		16.67%	1	1	2	100.00%		0	0.00%		0	0.00%	
	4E	El cauce urbano permanece su mayoría oculto bajo las calles						0		0.00%		1	1	1						3		50.00%	1					1		16.67%			0	0.00%		0	0.00%		0	0.00%	
	4F	Presencia de personas sobre cauce, realizando actividad de aseo personal				1		1		20.00%					1					1		16.67%						1		16.67%			0	0.00%		0	0.00%		0	0.00%	
			TOTAL					8	0.27%							8	0.22%							7	0.19%			6	0.50%			1	0.17%			1	0.17%				
			PROMEDIO					26.67%								22.22%								19.44%				50.00%				16.67%				16.67%					

Elaboración: a partir de la información levantada en campo/ Año: 2018

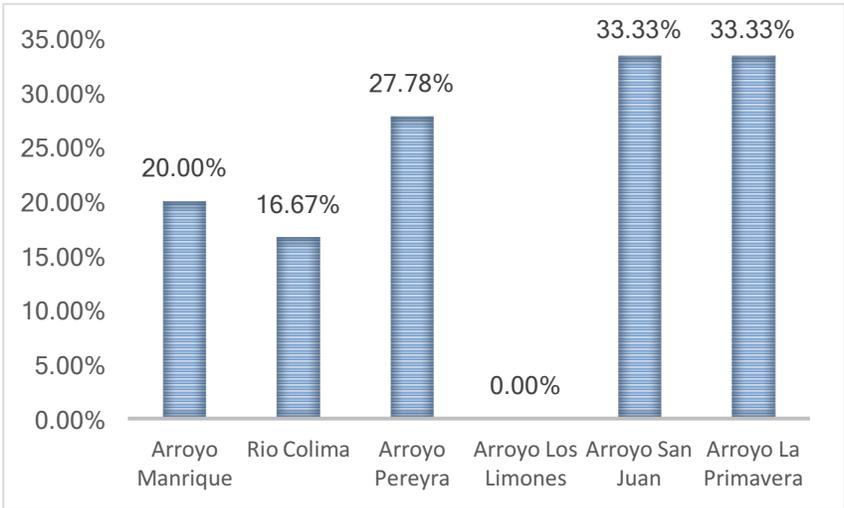
La Matriz número 2 muestra los elementos de referencia que permitieron la valoración del aprovechamiento urbano de cada cauce recorrido, parte medular del documento, información detallada en los métodos empleados. Las siguientes graficas muestran los porcentajes obtenidos, indicadas en la Matriz. **Siendo el 100% el puntaje mayor positivo.**

Gráfica 4. Inserción de proyectos en pequeña, mediana y gran escala 5A-5B



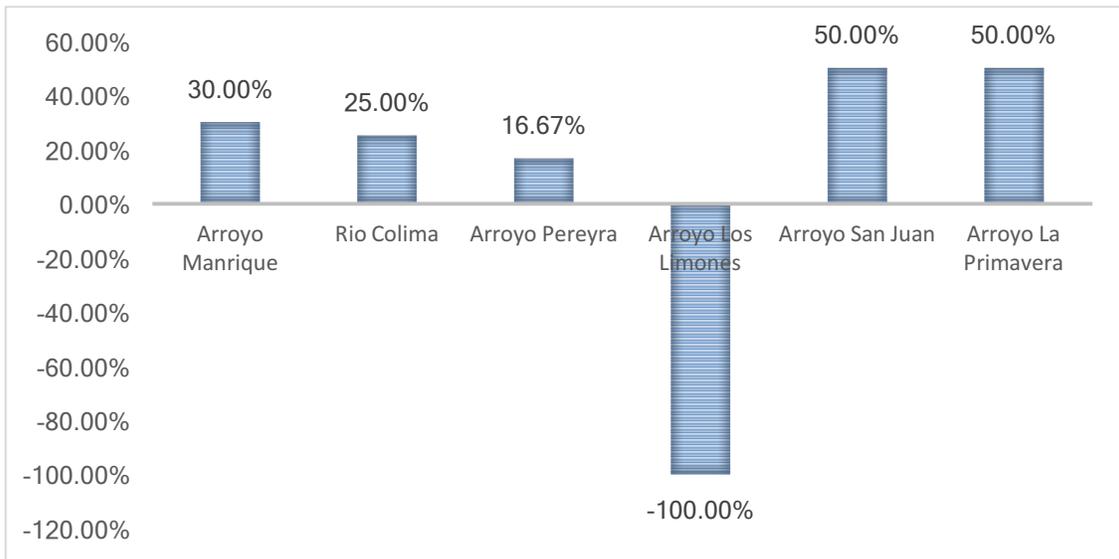
Elaboración: a partir de la información levantada en campo/ Año: 2018

Gráfica 5. Impacto en el aspecto natural del cauce por la estructura urbana 6A-6B



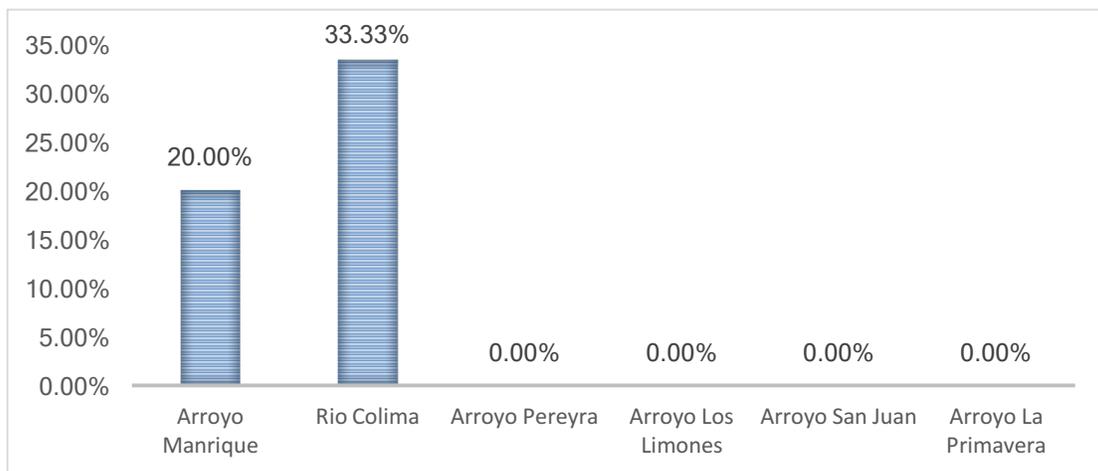
Elaboración: a partir de la información levantada en campo/ Año: 2018

Gráfica 6. Impacto en el sector social por el cruce del cauce en zona urbana 7A-7B



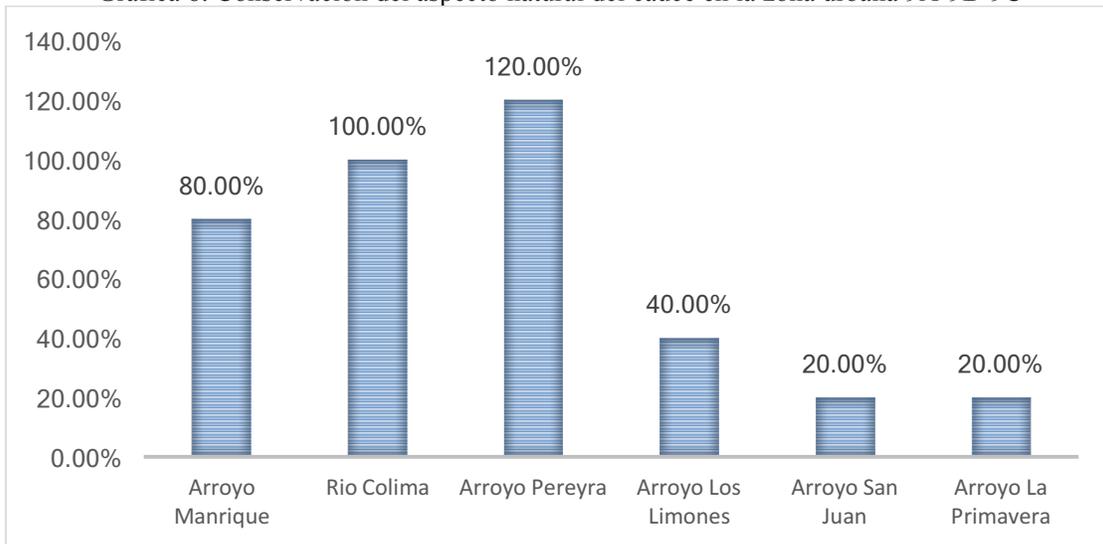
Elaboración: a partir de la información levantada en campo/ Año: 2018

Gráfica 7. Impacto que causa el cruce del cauce en la imagen urbana 8A-8B



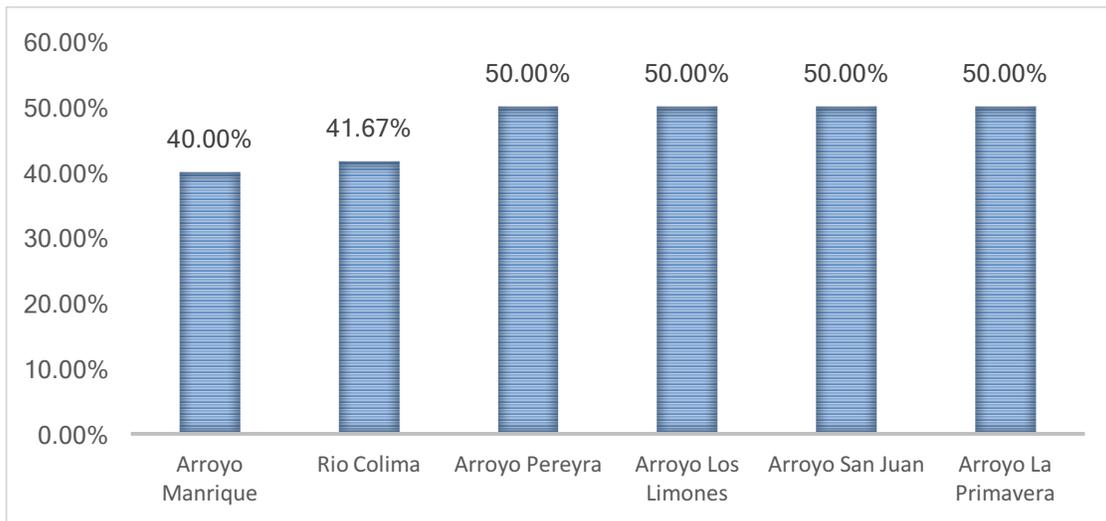
Elaboración: a partir de la información levantada en campo/ Año: 2018

Gráfica 8. Conservación del aspecto natural del cauce en la zona urbana 9A-9B-9C



Elaboración: a partir de la información levantada en campo/ Año: 2018

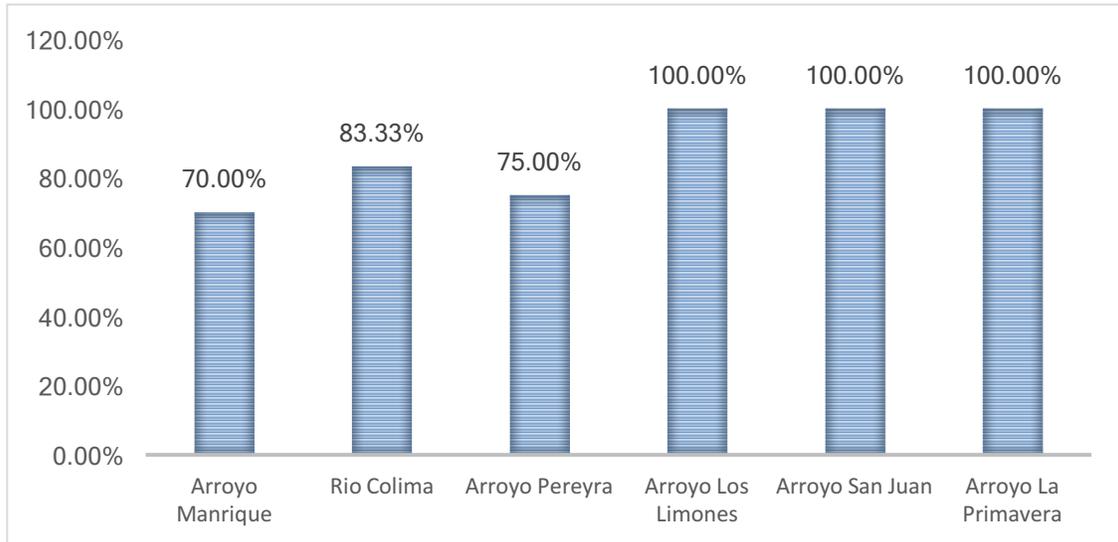
Gráfica 9. Estado actual 10A-10B



Elaboración: a partir de la información levantada en campo/ Año: 2018

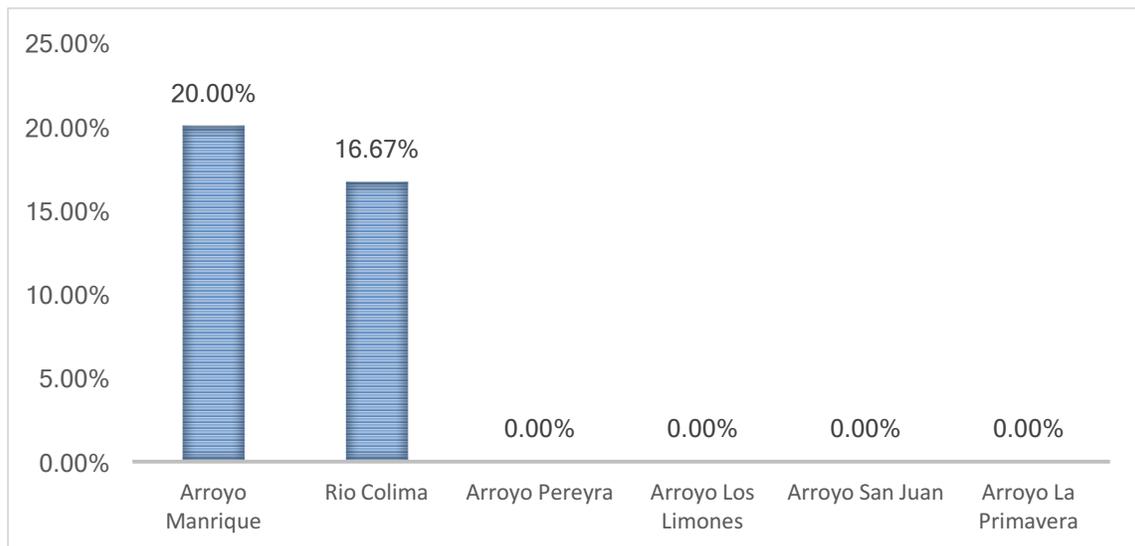
Para la gráfica no. 11, el 100% obedece a que no existe paso de tuberías de drenaje, siendo que los porcentajes menores representan que en algunos tramos si se presentó dicha problemáticas.

Gráfica 10. Paso de tuberías de drenaje expuestas en el cauce 11A-11B



Elaboración: a partir de la información levantada en campo/ Año: 2018

Gráfica 11. Hitos 12A-12B



Elaboración: a partir de la información levantada en campo/ Año: 2018

Matriz 2. Elementos urbanos para medir la valoración del aprovechamiento urbano de cada cauce

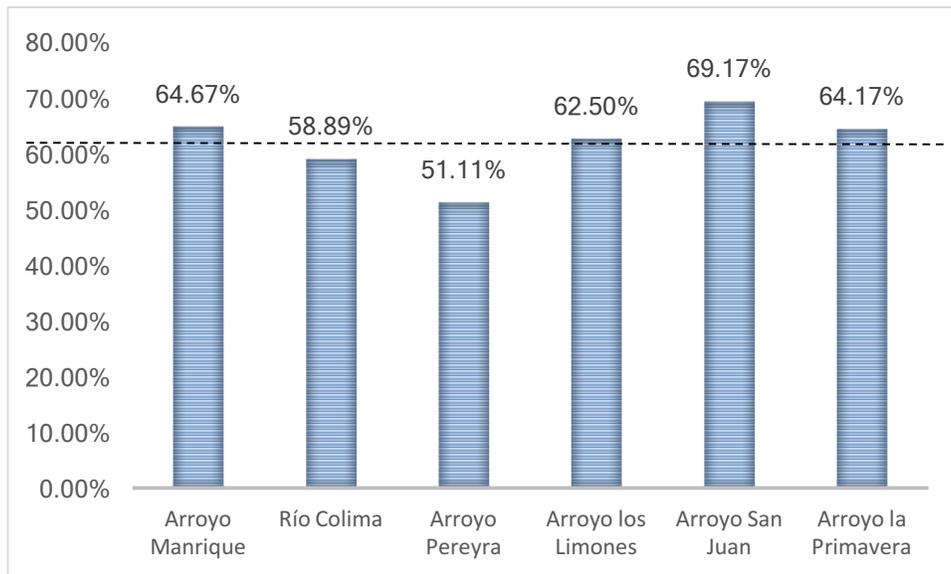
CAUCE URBANO				Arroyo Manrique					TOTAL	% obtenido tramo	Río Colima						TOTAL	% obtenido tramo	Arroyo Pereyra						TOTAL	% obtenido tramo	Arroyo Los Lim		TOTAL	% obtenido tramo	Arroyo San Juan		TOTAL	% obtenido tramo	Arroyo La Primavera		TOTAL	% obtenido tramo
CONCEPTOS para medir el aprovechamiento urbano	CLAVE	ELEMENTOS	PORCENTAJE PROPUESTO %	zona conurbada							Colima-Villa de Álvarez								Arroyo Los Lim								zona urbana				Arroyo San Juan				zona urbana			
				Colima-Villa de Álvarez					Arroyo Los Lim						Coquimatlán		Comala		Cuauhtémoc																			
				TRAMOS					TRAMOS						TRAMOS		TRAMO		TRAMO																			
					1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	1	1													
5	5A	Integración del proyecto con ciudad	15	0	15	15	0	0	30	40.00%	15	0	0	0	15	0	30	33.33%	0	0	0	0	0	0	0	0.00%	0	0	0	0.00%	0	0	0.00%	0	0	0.00%		
	5B	Diseño que articule y estructure la imagen urbana	15	15	0	15	0	0	30	40.00%	15	0	0	0	15	0	30	33.33%	0	0	0	0	0	0	0	0.00%	0	0	0	0.00%	0	0	0.00%	0	0	0.00%		
				PUNTOS					60								60								0				0				0				0	
				PROMEDIO					40.00%								33.33%								0.00%				0.00%				0.00%				0.00%	
6	6A	Positivo	5	5	5	5	0	0	15	60.00%	5	5	5	0	5	5	25	100.00%	5	0	5	5	5	5	25	100.00%	0	0	0	0.00%	5	5	20.00%	5	5	20.00%		
	6B	Negativo	-10	0	0	0	0	0	0	0.00%	0	0	0	-10	0	0	-10	-40.00%	0	0	0	0	0	0	0	0.00%	0	0	0	0.00%	0	0	0.00%	0	0	0.00%		
				TOTAL					15								15								25				0				5				5	
				PROMEDIO					20.00%								16.67%								27.78%				0.00%				33.33%				33.33%	
7	7A	Positivo	10	10	10	10	0	0	30	60.00%	10	0	10	0	10	0	30	60.00%	0	0	5	5	5	5	20	40.00%	0	0	0	0.00%	10	10	20.00%	10	10	20.00%		
	7B	Negativo	-10	0	0	0	0	0	0	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0.00%	-10	-10	-20	-40.00%	0	0	0.00%	0	0	0.00%		
				TOTAL					30								30								20				-20				10				10	
				PROMEDIO					30.00%								25.00%								16.67%				-100.00%				50.00%				50.00%	
8	8A	Identificación de elementos formales predominantes	10	0	0	10	0	0	10	20.00%	10	0	0	0	10	0	20	80.00%	0	0	0	0	0	0	0	0.00%	0	0	0	0.00%	0	0	0.00%	0	0	0.00%		
	8B	Aprovechamiento potencial espacial del cauce	10	0	0	10	0	0	10	20.00%	10	0	0	0	10	0	20	80.00%	0	0	0	0	0	0	0	0.00%	0	0	0	0.00%	0	0	0.00%	0	0	0.00%		
				TOTAL					20								40								0				0				0				0	
				PROMEDIO					20.00%								33.33%								0.00%				0.00%				0.00%				0.00%	
9	9A	Conservación de la flora	5	5	5	5	5	5	25	100.00%	5	5	5	0	5	5	25	100.00%	5	5	5	5	5	5	30	120.00%	5	5	10	40.00%	5	5	20.00%	5	5	20.00%		
	9B	Conservación de la fauna	5	5	0	5	0	5	15	60.00%	5	5	5	0	5	5	25	100.00%	5	5	5	5	5	5	30	120.00%	5	5	10	40.00%	5	5	20.00%	5	5	20.00%		
	9C	Número de árboles aprox. en zona	densidad	35	120	91	98	130			80	200	25	20	110	60			50	100	45	25	125	110			160	145		200		90						
				TOTAL					474								495								455				305				153				90	
				PROMEDIO					80.00%								100.00%								120.00%				40.00%				20.00%				20.00%	
10	10A	Mantiene características naturales	5	5	5	5	5	5	25	100.00%	5	5	5	0	5	5	25	83.33%	5	5	5	5	5	5	30	120.00%	5	5	10	40.00%	5	5	20.00%	5	5	20.00%		
	10B	Se encuentra bajo las calles	-5	0	0	0	-5	0	-5	-20.00%	0	0	0	0	0	0	0	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0.00%	0	0	0	0.00%	0	0	0.00%	0	0	0.00%		
				TOTAL					20								25								30				10				5				5	
				PROMEDIO					40.00%								41.67%								50.00%				50.00%				50.00%				50.00%	
11	11A	Si	-5	0	0	0	-5	0	-5	-20.00%	0	0	0	0	0	0	0	0.00%	0	0	0	0	-5	0	-5	-16.67%	0	0	0	0.00%	0	0	0.00%	0	0	0.00%		
	11B	No	10	10	10	10	0	10	40	80.00%	10	10	10	10	10	10	50	83.33%	10	10	10	10	0	10	50	83.33%	10	10	20	100.00%	10	10	20.00%	10	10	20.00%		
				TOTAL					35								50								45				20				10				10	
				PROMEDIO					70.00%								83.33%								75.00%				100.00%				100.00%				100.00%	
12	12A	Si	5	0	0	5	0	0	5	20.00%	0	0	0	0	5	0	5	16.67%	0	0	0	0	0	0	0	0.00%	0	0	0	0.00%	0	0	0.00%	0	0	0.00%		
	12B	Abona a la identificación de sitio	5	0	0	5	0	0	5	20.00%	5	0	0	0	5	0	5	16.67%	0	0	0	0	0	0	0	0.00%	0	0	0	0.00%	0	0	0.00%	0	0	0.00%		
				TOTAL					10								10								0				0				0				0	
				PROMEDIO					20.00%								16.67%								0.00%				0.00%				0.00%				0.00%	

Elaboración: a partir de la información levantada en campo/ Año: 2018

Para finalizar la matriz 3 muestra el porcentaje obtenido por cauce urbano a partir de la información en la matriz 1 y 2 haciendo la comparación de los 6 cauces de manera particular, siendo el 100% el porcentaje máximo y 0% el mínimo. Muestra la densidad de vegetación dada en cada tramo, indicando los porcentajes obtenidos en relación a los metros lineales. Una recopilación de la información de la matriz 1 y 2.

La primera grafica muestra los resultados de la matriz 1 y se observa que el arroyo San Juan arroja un porcentaje de 69.17% a partir de las generalidades, datos levantados durante el recorrido, los cuales involucran desde intervenciones urbanas hasta problemáticas. Siendo el 100% el porcentaje mayor positivo. Con una media de 61.75%.

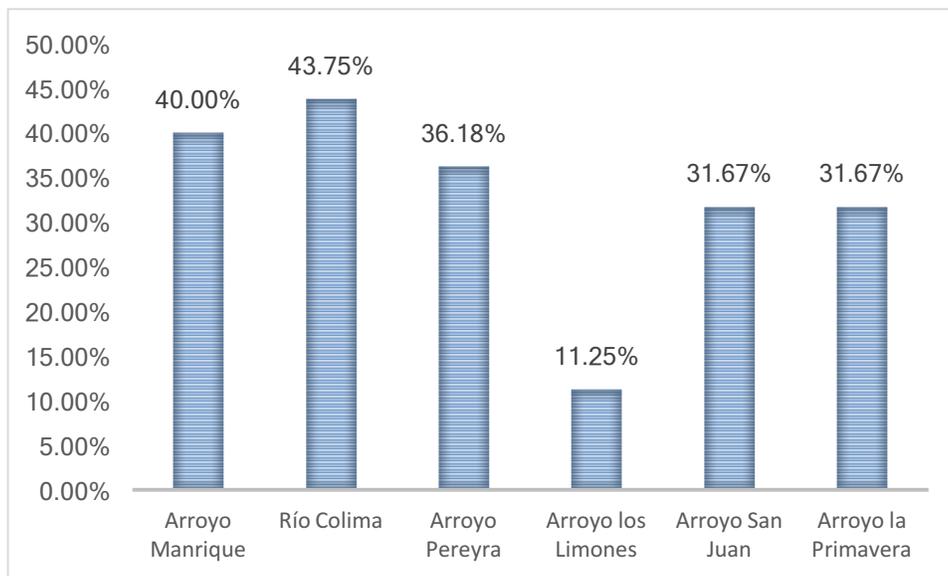
Gráfica 12. Porcentajes generales obtenidos en la Matriz 1 por cauce urbano



Elaboración: a partir de la información levantada en campo/ Año: 2018

En cuanto a la valoración del aprovechamiento urbano el río Colima es el que arroja el porcentaje más alto con 43.75% con respecto a los tramos analizados.

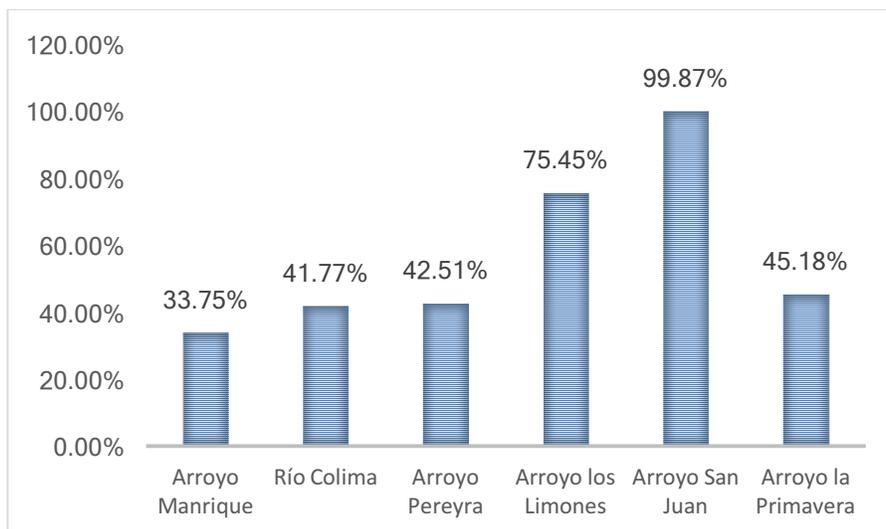
Gráfica 13. Porcentajes generales obtenidos en la Matriz 2 por cauce urbano



Elaboración: a partir de la información levantada en campo/ Año: 2018

El que mayor preserva su vegetación es el arroyo San Juan ubicado en Comala con 99.87% lo cual indica la concientización social que existe en la traza urbana con el cauce.

Gráfica 14. Porcentajes generales obtenidos de la Matriz 2 por cauce urbano referente a la densidad de vegetación



Elaboración: a partir de la información levantada en campo/ Año: 2018

Matriz 3. Porcentajes finales a partir de la matriz 1 y 2

CAUCE URBANO		Arroyo Manrique					Río Colima						Arroyo Pereyra						Arroyo los Limones		Arroyo San Juan	Arroyo la Primavera
ASPECTOS		zona conurbada Colima-Villa de Álvarez					zona conurbada Colima-Villa de Álvarez						zona conurbada Colima-Villa de Álvarez						zona urbana de Coquimatlán		zona urbana de Comala	zona urbana de Cuauhtémoc
GENERALIDADES - TRAMOS		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	1	1
1	Intervenciones urbano-arquitectónicas	52.00%					63.33%						43.33%						50.00%		60.00%	40.00%
2	Estado actual	80.00%					50.00%						41.67%						50.00%		100.00%	100.00%
3	Programas de Desarrollo Urbano	100.00%					100.00%						100.00%						100.00%		100.00%	100.00%
4	Problemáticas	26.67%					22.22%						19.44%						50.00%		16.67%	16.67%
TOTAL		64.67%					58.89%						51.11%						62.50%		69.17%	64.17%
Valoración del Aprovechamiento Urbano		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	1	1
5	Inserción de proyectos en pequeña, mediana y gran escala	40.00%					33.33%						0.00%						0.00%		0.00%	0.00%
6	Impacto en el aspecto natural por la estructura urbana	20.00%					16.67%						27.78%						0.00%		33.33%	33.33%
7	Impacto del cauce urbano generado en el sector social	30.00%					25.00%						16.67%						-100.00%		50.00%	50.00%
8	Impacto en la imagen urbana	20.00%					33.33%						0.00%						0.00%		0.00%	0.00%
9	Aspecto natural	80.00%					100.00%						120.00%						40.00%		20.00%	20.00%
10	Estado actual	40.00%					41.67%						50.00%						50.00%		50.00%	50.00%
11	Paso de tuberías de drenaje expuestas en el arroyo	70.00%					83.33%						75.00%						100.00%		100.00%	100.00%
12	Hitos	20.00%					16.67%						0.00%						0.00%		0.00%	0.00%
TOTAL		40.00%					43.75%						36.18%						11.25%		31.67%	31.67%
Densidad de vegetación		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	1	1
Árboles aproximados por tramo		35	120	91	98	130	80	200	25	20	110	60	50	100	45	25	125	110	160	145	200	90
Distancia aproximada en metros por tramo		485	2170	814	2017	2620	427	1837	1476	758	897	1537	550	607	784	1234	1057	1878	870	1230	766	996
TOTAL RECORRIDO POR CAUCE EN METROS		8106					6932						6110						2100		766	996
PORCENTAJE DE DENSIDAD DE VEGETACION POR TRAMO		36.08%	27.65%	55.90%	24.29%	24.81%	93.68%	54.44%	8.47%	13.19%	61.32%	19.52%	45.45%	82.37%	28.70%	10.13%	59.13%	29.29%	91.95%	58.94%	99.87%	45.18%
TOTAL		33.75%					41.77%						42.51%						75.45%		99.87%	45.18%

Elaboración: a partir de la información levantada en campo/ Año: 2018

Capítulo V. Conclusiones

Al iniciar la investigación acerca de la **Valoración del Aprovechamiento de los Cauces Urbanos que Cruzan la Zona Metropolitana de Colima–Villa de Álvarez**, se consolidaron ciertas preguntas de investigación, las cuales al concluir cada uno de los recorridos y analizar los datos, se corrobora que los cauces urbanos carecen de proyectos urbanos y paisajísticos de impacto, pocas son las intervenciones que realmente abonan a la identificación del sitio y presentan un rescate de espacios públicos, ya que el contexto donde se desarrollan estos proyectos influye directamente con el éxito o fracaso de los mismos.

La hipótesis planteada fue: los ríos y arroyos que cruzan la Zona Metropolitana de Colima–Villa de Álvarez presentan un deficiente aprovechamiento en su cruce por la zona urbana, ya que las propuestas de proyectos que engloban el rescate, integración y preservación de los mismos a la ciudad no detonan el potencial natural que tienen, por lo tanto la hipótesis se valida en esta investigación.

Otro punto corroborado fue que los ríos y arroyos si están contemplados en los Programas de Desarrollo Urbano de cada municipio como áreas de preservación ecológica, elementos naturales que dividen zonas dentro del crecimiento urbano, límites que caracterizan a una ciudad.

Valorar el aprovechamiento de los cauces urbanos fue el objetivo general, valoración dada mediante la identificación de elementos y propuestas urbano-arquitectónicas realizadas para su integración al crecimiento urbano o en su defecto a la conservación natural del mismo, objetivo que se cumplió a través de los recorridos realizados a los seis cauces, información importante aportada a la investigación para generar las distintas matrices que reflejan toda la información recabada en campo, apoyadas de las gráficas que las acompañan y así identificar su estado actual y medir la valoración de su aprovechamiento.

Las limitantes que se tuvieron para la realización de este documento fueron:

1. Carencia de un tabulador que genere una medición para su valoración del aprovechamiento urbano de los cauces analizados, ya que los documentos revisados solo mencionan elementos que influyen en propuestas de proyectos paisajísticos y de recuperación, pero no miden cada uno de ellos.
2. Medición de la densidad óptima de vegetación en el aspecto natural y de conservación es otro punto importante de mencionar, pues no se encontró un factor que permitiera con certeza medir la densidad del estado actual, pues solo mencionan si existe conservación de la fauna y flora, si hay contaminación o invasión de sus límites naturales.
3. La dimensión de los cauces que cruzan las zonas urbanas, recorridos de gran longitud que generan información repetida en varios tramos, pero que necesitan recorrerse para poder corroborar dicha información. Así como tramos imposibles de recorrer por la invasión urbana que existe ya que su paso por la ciudad yace bajo las calles y en silencio, siendo difícil encontrar el paso de ellos por ciertas zonas habitacionales principalmente.

Los cauces urbanos no cuentan con elementos que abonan en el aprovechamiento urbano de la zona o en su contexto, existe poca participación social por cuidarlos, rescatarlos y mantenerlos limpios, parte de ellos se encuentran contaminados, son receptores de aguas grises provenientes de viviendas autoconstruidas, acumulación de basura y cacharros, lo cual genera contaminación visual y enfatiza la falta de cultura de una sociedad, es válido creer que los espacios son el reflejo de la misma ya que depende de que tanto se valore o aprecie una zona para decidir si se preserva en buen estado o se deja en abandono, por ello la participación e involucramiento de la sociedad es crucial en estos proyectos, no se puede hacer arquitectura urbana, sin pensar en el cliente, porque al final de cuentas es el hombre el que habita la ciudad. Todo lo ya mencionado recae en propuestas que no se logran a corto plazo, pero con el trabajo constante y participación de todos los sectores se pueden realizar intervenciones de gran impacto, casos que han hecho posible muchas ciudades.

Por otra parte numero también menciono las recomendaciones para mejorar el aprovechamiento urbano:

1. Contemplar y analizar a fondo los proyectos de rescate y recuperación, ya que muchos de ellos solo generan parques lineales a lo largo de los ríos y los arroyos de nuestra Zona Metropolitana, propuestas que no van más allá de construcción de banquetas, muros de contención y áreas de esparcimiento.
2. Apostar en propuestas paisajísticas que generen pequeños pulmones en la ciudad para preservar las áreas verdes formando espacios agradables que permitan e inviten a realizar actividades al aire libre, donde el usuario los identifique como zonas de impacto en la ciudad, pues en muchas ocasiones estos proyectos funcionan momentáneamente.
3. Generar con los proyectos urbanos una articulación con lo ya existente de manera armónica y que en su defecto se trate de no dañar su contexto natural o mejor aún se regenere aumentando su flora y fauna.
4. Consolidar alrededor de estos proyectos zonas comerciales que detonen el potencial turístico, ya que son parte del éxito en intervenciones urbanas.
5. Utilizar y buscar maneras sustentables para su mantenimiento pues muchas veces la falta de este, genera el fracaso de propuesta realmente buenas.
6. Respetar y aplicar los lineamientos normativos que hace la Ley, evitando asentamientos irregulares que ponen en riesgo el patrimonio y la vida de las personas que habitan cerca de las franjas federales.
7. Trabajo en equipo entre los diferentes sectores, para generar estrategias que mejoren e integran el aspecto natural, vial y urbano a los cauces que cruzan la zona, no solo por el carácter paisajístico que ofrecen, sino por lo importante que son dentro de un ecosistema natural.

Los cauces son y seguirán siendo parte del crecimiento de las ciudades, urge encontrar estrategias para conservarlos e integrarlos a la zona urbana, dejar de pensar que ocultarlos bajo las calles y avenidas son una opción viable, enfatizamos el gran valor natural que brindan estas arterias vivas a la Ciudad. Siempre tendrá su recorrido natural y es vital respetarlo, para evitar alguna situación

de desastre en un futuro, por ello debemos mantenerlo libre de desechos sólidos y de viviendas que invadan las restricciones marcadas por la legislación. El sector gubernamental debería proceder a retirar todas las viviendas asentadas irregularmente ya que estas deterioraran su estado natural.

Quedan aún nichos dentro de esta investigación, donde se profundice más en el tema, considerando tener una valoración no solo urbana de los cauces, sino también natural, de conservación, de impacto ambiental, político, etc., que abone a tener un panorama general y arroje a detalle las deficiencias y potencialidades de los ríos y arroyos que cruzan nuestra Zona Metropolitana de Colima- Villa de Álvarez.

Referencias bibliográficas

- Camacho, E. d. (2013). *Aprovechamiento Espacial de Cauces urbanas, Caso de estudio: río Colima, Zona Metropolitana Colima- Villa de Álvarez*. México, México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- León, J. M. (2015). *Priorización de actuaciones medioambientales de ríos con entornos urbanos*. Valencia, España.
- Lima, S. H. (octubre de 2016). Los ríos urbanos en el ecosistema de la Ciudad. *Ciudades Sostenibles*. (13 de mayo de 2015). Obtenido de <https://blogs.iadb.org/ciudadessostenibles/2015/05/13/rosario/>
- Colima, H. A. (2009). *Reglamento de Zonificación para el municipio de Colima*. Gobierno Municipal, Colima.
- Agua, C. N. (noviembre de 2009). Semblanza histórica del agua en México.
- Arruda Gilmar. (2006). Historia de ríos: ¿Historia ambiental? *Signos Históricos*, 16- 44.
- Beatriz Urbano, L. d. (2013). Naturación Urbana, un Desafío a la Urbanización. *Chapingo*.
- Díaz, P. D. (2013). *El río como eje de vertebración territorial y urbana*. Barcelona.
- Florencio Zoido Naranjo, V. F. (s.f.). *Las relaciones ciudad-río en Andalucía. Estudio de su evolución Reciente a partir del planeamiento urbanístico y territorial*.
- Figueroa. (febreo de 2011). La integración de la Planificación Urbanística y la Gestión del Agua: una aproximación general en Andalucía.
- González Prieto, J. M. (2013). La dimensión espectacular de la calle en la ciudad posmoderna: el paseo Santa Lucía, Monterrey Nuevo León. *Anuario Digital*.
- González Reynoso, A. E., Hernández Muñoz, L., Perló Cohen, M., & Zamora Saenz, I. (2010). *Rescate de ríos urbanos. Propuestas conceptuales y metodológicas para la restauración y rehabilitación de ríos*. México.
- Hecht Marchant, R. (julio de 2001). Intervenciones sobre un río urbano: el Ljubljanica de Plecnik. *ARQ*.
- Hernández Sampieri, H., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (1991). *Metodología de la investigación*. México: Mcgraw-Hill.

- Honorio Campoblanco Díaz, J. G. (s.f.). La importancia de los ríos en el entorno ambiental. *Informática*, I. N. (febrero de 1995). Estudio hidrológico del estado de Colima. México.
- Marchant, R. H. (julio de 2001). Intervenciones sobre un río urbano: el Ljubljanica de Plecnik. *ARQ*.
- Marcondes, A. W. (6 de mayo de 1998). Brasil: el río Tieté, vergüenza de Sau Paulo. *Inter Press Service*.
- Marcos Castro Bonaño y Enrique Salvo Tierra, A. L. (agosto de 2001). *Base para un Sistema de Indicadores de Medio Ambiente Urbano en Andalucía*.
- Mariles, Ó. A., Cruz Gerón, J. A., De Luna Cruz, F., Sánchez Cruz, J. A., Morales Rodríguez, H. L., Guzmán Herrera, C. V., . . . Salas Meza, I. (2011). *Plan de Manejo Integral de los Cauces Urbanos de la Zona Metropolitana de Colima - Villa de Álvarez*. diciembre.
- Mongil Manso, S. R. (s.f.). Los ríos en el entorno urbano de Ávila: problemas actuales y soluciones ambientales adecuadas.
- Ortiz Agudelo, P. A. (2014). Los parques lineales como estrategia de recuperación ambiental y mejoramiento urbanístico de las quebradas en la ciudad de Medellín: estudio de caso parque lineal La Presidenta y parque lineal La Ana Díaz. Medellín, Colombia.
- Pablo de la Cal, F. P. (2002). Ríos y Ciudades, Aportaciones para la recuperación de los ríos y riberas de Zaragoza. *Fernando el Católico*.
- Pérez, J. S. (s.f.). *La integración urbana del río Guadalmedina en la ciudad de Málaga*.
- Pérez, R. S., & Rodríguez Rodríguez, J. (2014). Percepciones y valoraciones sociales de paisajes urbanos. Claves analíticas y potencialidades para la su incorporación a la planificación urbanística y socio-económica de ámbito local. *Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*.
- Quiles, A. (12 de octubre de 2011). Colima vive situación crítica por Jova. *El Universal* .
- Reunidas Sao Paulo*. (30 de diciembre de 2015). Recuperado el 31 de marzo de 2017, de <http://www.reunidas.com/blog/rowing-rivers-of-sao-paulo>
- Rodriguez, L. A. (2015). *Intrinsecos urbanos ambientales, elementos articuladores desde el espacio público, caso río Fucha*. Bogotá.
- Unión, C. d. (2011). *Reglamento de Aguas Nacionales*. México.
- Xóchitl Peñaloza Rueda, J. A. (s.f.). *Delimitación de riberas de ríos y arroyos*.

Apéndices

Formato 1. Levantamiento en sitio. Generalidades del cauce

Municipio			Localización			
Nombre						
Tipo de cauce	Río					
	Arroyo					
PPDU EV espacios verdes abiertos AP áreas de prevención ecológica	Zonificación	EV				
	Clasificación de áreas	AP				
Características	Tramo analizado					
	Dimensión aprox.	Entre				
		Calle	Calle			
Área protegida						
Área de recuperación						

Elaboración: propia/ Año: 2017

Formato 2. Levantamiento en sitio. Análisis del aprovechamiento

Aprovechamientos	Puentes viales			
	Puentes peatonales			
	Áreas de convivencia			
	Parques lineales			
	Otro			
	No existe			
Intervenciones	Autoridad federal			
	Autoridad municipal			
	Particular			
	Social			
	No existe			
Recurso económico	Si		No	
Participación social	Si		No	
Existe un cuidado del mismo	Si		No	

Elaboración: propia/ Año: 2017

Formato 3. Levantamiento en sitio. Guía de observaciones

Nombre del cauce	
<p>Para el llenado se pueden considerar lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none">• Asentamientos irregulares identificados• El nivel de calle/banqueta es fácilmente rebasado por el flujo que tiene el cauce en temporadas de lluvia• Contaminación dada por la descarga de aguas negras o grises• Maleza existente• Tipo de flora• Existencia de muros de contención (cuáles son sus condiciones)• Otros	

Elaboración: propia/ Año: 2017

*La tabla se puede complementar con los indicadores que aparecen en la parte inferior, sin embargo, pueden hacerse otras anotaciones observadas en sitio