UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

FACULTAD DE INGENIERÍA

MODALIDAD: TRABAJO TERMINAL DE GRADO PARA DOCTORADO

PARA OBTENER EL TÍTULO DE DOCTOR EN DISEÑO

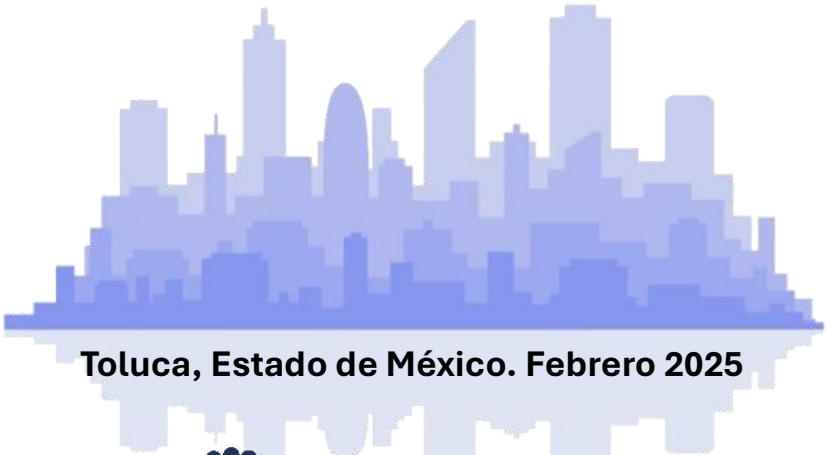
Título

DISEÑO SENSIBLE AL AGUA PARA LA CIUDAD, BASADO EN LA DECONSTRUCCIÓN DE LA COSMOGONÍA PREHISPÁNICA

Presenta:

Mtro. Javier Eduardo Parada Rodríguez

Director: Dra. Liliana Romero Guzmán



Toluca, Estado de México. Febrero 2025

CONAHCYT

CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

FACULTAD DE INGENIERÍA

MODALIDAD: TRABAJO TERMINAL DE GRADO PARA DOCTORADO

PARA OBTENER EL TÍTULO DE DOCTOR EN DISEÑO

Título

DISEÑO SENSIBLE AL AGUA PARA LA CIUDAD, BASADO EN LA DECONSTRUCCIÓN DE LA COSMOGONÍA PREHISPÁNICA

Presenta:

Mtro. Javier Eduardo Parada Rodríguez

Director: Dra. Liliana Romero Guzmán

Co Director: Dr. Jesús Enrique De Hoyos Martínez

Tutor Adjunto: Dr. Moisés Tejocote Pérez

Tutoría individualizada: Dr. Pablo Aznar Crespo

Tutoría individualizada: Dr. René Lauro Sánchez Vértiz

Toluca, Estado de México. Febrero 2025

"Cuando tengas que elegir entre dos caminos, pregúntate cual de ellos tiene corazón.

Quien elige el camino del corazón no se equivoca nunca"

Popol Vuh



ÍNDICE

Introducción. 3

I. Planteamiento del problema. 4

II. Hipótesis. 7

III. Estudios Antecedentes. 7

IV. Objetivo general. 10

V. Objetivos específicos. 10

VI. Delimitación del tema. 11

VII. Justificación. 12

VIII. Metodología. 15

XI. Esquema Metodológico. 17

1.0 Agua y Cosmogonía como Binomio para la Habitabilidad. 22

1.1 El pasado como inversión para preservar el presente y redirigir el futuro. 22

1.2 Cosmogonía. 25

1.2.1 Definición de Cosmogonía. 26

1.3 El agua como elemento simbólico desde la cosmogonía. Una visión general desde la antigüedad. 29

1.4 Cosmogonía y habitabilidad. 31

1.5 El agua como principio y sustento vital. 35

1.6 Agua y habitabilidad. 37

2.0 La deconstrucción como metodología epistemológica. 44

2.1 La deconstrucción como metodología de investigación. 44

2.2 La deconstrucción y sus enfoques teóricos. 50

2.2.1 Teorías complementarias con la deconstrucción. 53

2.2.2 La deconstrucción desde Jacques Derrida. 63

2.3 La deconstrucción como propuesta de reinterpretación y resignificación para una nueva episteme. 66

2.4 Deconstrucción del paradigma occidental, en cuanto a habitabilidad y explotación del territorio y sus recursos, en contraste con paradigmas derivados de la cosmogonía prehispánica. 84

3.0 Cosmogonía y epistemología prehispánica, como apropiación del territorio. 94

3.1 Epistemología indígena en relación con la habitabilidad en el territorio. 94
3.1.1 Cosmogonía y epistemología indígena, en relación con el elemento agua. 101
3.2 Cosmogonía Mexica 103
3.2.1 Técnica de las chinampas. 108
3.3 Cosmogonía Maya. 111
3.3.1 Técnica de tumba, roza y quema. 116
3.3.2 Chultunes, hidrotecnias mayas para gestionar las aguas pluviales. 120
3.4 Cosmogonía Andina 124
3.4.1 La *Waka* como espacio sagrado y como territorio para la explotación de recursos naturales. 132
3.5 Síntesis de elementos abstraídos de las cosmogonías analizadas. 136
4.0 Nueva episteme de diseño urbano sostenible enfocado a la gestión del recurso hídrico. 140
4.1 Conquista intelectual y ruptura epistemológica indígena. 140
4.2 Problemáticas actuales en relación con el uso del agua en el entorno global. 149
4.2.1 Problemáticas hídricas actuales en el contexto mexicano. 152
4.3 Soluciones vigentes en relación con el agua y la habitabilidad en el entorno urbano. 158
4.3.1 Diseño Urbano Sensible al agua (WSUD) y Sistemas urbanos de drenaje sostenible (SuDs). 161
4.3.2 Componentes y estrategias de los SuDs. 163
4.4 Deconstrucción de la cosmogonía prehispánica para la propuesta de epistemología de diseño urbano sensible al agua. 165
4.5 Propuesta de epistemología de diseño urbano sensible al agua, basado en la deconstrucción de la cosmogonía prehispánica. 175
4.5.1 Primera fase. Conocer, identificar y entender, al territorio y sus componentes. 175
4.5.2 Segunda fase. Relacionar de qué manera la naturaleza construye y significa a la cultura y viceversa (entorno biosocial). 178
4.5.3 Tercer fase. Diseño, gestión y desarrollo. 181
4.5.4 Ejecución, puesta en marcha y operación del proyecto. 182

4.6 Teoría del Actor Red como eje de estructuración y vinculación para la nueva episteme de diseño urbano sensible al agua. 186
4.7 Conclusiones. Resignificación de la cosmogonía prehispánica como concepto para habitar el territorio y gestionar sus recursos, en la actualidad. 190
5.0 Simulación y propuesta de aplicación de la nueva episteme de diseño urbano sensible al agua, en Ciudad Universitaria de la UAEMéx. 194
5.1 Breve historia del sitio. 195
5.2 Descripción del sitio desde lo tangible e intangible. 201
5.2.1 Análisis desde lo tangible. Características físicas del lugar. 202
5.2.2 Análisis desde lo intangible. Íconos y simbolismos en C.U. 206
5.3 Problemáticas hídricas actuales en Ciudad Universitaria. 210
5.3.1 Desabasto de agua potable. 211
5.3.2 Inundaciones y sus afectaciones al interior de C.U. 212
5.4 Análisis de escurrimientos pluviales e identificación de áreas de oportunidad. 215
5.4.1 Propuesta de hidrotecnias para la gestión de aguas pluviales en C.U. 225
5.5 Propuesta de aplicación de símbolos identitarios, basados en la cosmogonía prehispánica, como parte de la construcción sociocultural de C.U. 247
Conclusiones 254
1. Cumplimiento del objetivo general. 255
2. Comprobación de la hipótesis. 257
3. Hallazgos, oportunidades y futuras líneas de investigación. 258
Referencias 261

Introducción.

La presente investigación se desarrolla a partir del análisis de hidrotecnologías ancestrales, el rescate y la reinterpretación de aspectos cosmogónicos prehispánicos, en torno a su filosofía de cómo interpretar algunos eventos atmosféricos, así como entender el espacio y la manera de apropiarse y habitar el territorio, desde su relación con el agua, rescatando los aspectos técnicos, simbólicos y sociales, que emanaban de estas cosmogonías, a fin de crear un nuevo canon de diseño y desarrollo urbano, necesario para la adaptación humana en la era actual.

Esto, con el objetivo de estructurar una episteme de diseño urbano, arquitectónico y hasta industrial, que promueva los valores de la sostenibilidad, desde la cosmogonía prehispánica y sus preceptos de convivencia e integración con la naturaleza, en beneficio de la habitabilidad urbana actual, desde la relación del humano con el elemento hídrico, al interior de las ciudades, como eje rector, para proponer un paradigma sostenible, vinculado al diseño y desarrollo del espacio habitable, que rompa con los paradigmas occidentales de desarrollo y sobre todo que pueda adaptarse al contexto de América Latina.

Dentro del ámbito científico y en las áreas del diseño y la edificación, existe una conciencia de que han sido muchos los conocimientos que se han perdido a través de la historia, debido a los cambios de paradigmas, los cánones religiosos, las guerras y las conquistas intelectuales, los avances tecnológicos y científicos, así como con las catástrofes ambientales.

Mucho de este conocimiento, ayudaba al ser humano a adaptarse a un entorno hostil, sin la necesidad de alta tecnología o procesos industriales, simplemente con el conocimiento de su medio físico natural, el manejo de sus técnicas, la consciencia sobre sí mismo y sobre los demás habitantes del planeta, de tal suerte que estos conocimientos poseían un valor bio-cultural o bio-social que, con el paso del tiempo y el desarrollo tecnocientífico, a través de las revoluciones industriales, fue quedando desplazado y hasta olvidado.

Por lo que, en una era de caos social, económico y de estrés ambiental, resulta pertinente voltear la mirada, hacia estos saberes del pasado y a estas cosmogonías perdidas, y rescatar aspectos epistemológicos que, si bien ya no encajan con la realidad hoy en día, bien podrían brindar a la humanidad, parámetros para sobrellevar los cambios globales actuales y adoptar paradigmas realmente sostenibles, lejos de los que ofrece la mercadotecnia actual.

Lo anterior, se establecerá por medio de un análisis puntual de aspectos técnicos, simbólicos y filosóficos, que ayudarán a forjar un perfil del territorio a fin de establecer una episteme que sirva para proyectar ciudades sustentables, reinterpretada de los conocimientos prehispánicos, con el objetivo de generar una propuesta de diseño urbano sensible al agua, en la cual, al ser el recurso hídrico el eje central de la investigación y la cosmogonía como propuesta epistemológica, se buscarán establecer parámetros de diseño, encaminados hacia la mejora de la habitabilidad urbana y por ende, hacia la gestión del recurso hídrico en el entorno urbano, para elevar los índices de sostenibilidad en el mismo.

I. Planteamiento del problema.

En la actualidad, México enfrenta una crisis de agua muy compleja, que requiere de la absoluta voluntad y formación, por parte de líderes de gobierno, académicos, científicos, empresas, instituciones y de la población en general, para integrar un frente común que permita diseñar e implementar trayectorias de soluciones a problemas nacionales concretos, estratégicos y prioritarios por su gravedad. Entre ellos se encuentra el sistema metabólico hídrico en el país, que requiere de una atención decidida y una solución integral, profunda, amplia y rigurosa desde el punto de vista técnico y científico. (CONACYT, 2022)

De acuerdo con los datos del Registro Público de Derechos de Agua (REPDA), se tiene un diagnóstico que demanda una intervención inmediata y contundente para recomponer los abusos y el acaparamiento en este recurso vital. Solo el 10% de los usuarios industriales del agua acaparan el 78.5% del volumen de agua concesionada para el uso con este fin; esto da una idea del nivel de acaparamiento y de desigualdad de distribución de estas concesiones que han sido concentradas en cada vez menos usuarios del ámbito industrial. (CONACYT, 2022)

Muchas de estas problemáticas relacionadas con el recurso hídrico, si bien están ligadas a los procesos de producción industrial, también están asociadas con la forma de habitar el territorio, de urbanizarlo y de la manera de administrar los recursos dentro del espacio habitable, por lo que una gran parte de las soluciones encaminadas a resolver los retos del agua, pueden solventarse, desde el diseño urbano, arquitectónico, de paisaje y hasta industrial, tomando en cuenta procesos constructivos, la geografía del espacio, los usos y costumbres de la población y sobre todo, entender cómo está estructurado el sistema natural, de ese territorio, es decir, que ecosistemas naturales dan soporte a ese espacio,

como interviene el ciclo hidrológico de manera directa e indirecta y qué relación tiene la población con la naturaleza.

Estas categorías que componen el territorio, no siempre son tomadas en cuenta por urbanistas o gobernantes, al momento de urbanizar el espacio, por lo que la problemática del agua, de manera indirecta, también está ligada a los procesos de configuración del espacio actuales; es decir, los métodos de diseño y edificación, tanto a nivel urbano como arquitectónico, están regidos por el paradigma occidental capitalista, que está sustentado en una cultura económica individualista, de ganancia y plusvalía, que en consecuencia se basa en la depredación y explotación excesiva de los recursos, así como de los territorios, a fin de satisfacer a un sistema económico, en vez de velar por la preservación sostenible de los ecosistemas, los recursos, el bienestar humano en el entorno y la igualdad social; ocasionando graves problemáticas en la habitabilidad del territorio, sus formas de apropiarlo, construirlo y significarlo.

La mayoría de los urbanistas, arquitectos e ingenieros, tienen una ética ambiental e interés por mejorar el bienestar de las personas. La contradicción de fomentar simultáneamente valores ecocéntricos (orientados a la ecología) y valores antropocéntricos puede explicar la brecha entre esta filosofía y lo que el ser humano ha construido en las últimas cinco décadas. Este dualismo ético se debe a que las profesiones son heterogéneas respecto al tipo de prácticas y a las aplicaciones. Por tanto, muchos profesionales del diseño suelen concentrarse en su área de trabajo y no ver el impacto acumulativo de este mismo (Austin, 2017, pág. 13).

Por esta razón, hoy en día se tienen problemas de hacinamiento humano, derivado de la mala planeación urbana en el territorio, que provoca que los asentamientos, comiencen a establecerse en áreas poco adecuadas para su desarrollo y que a su vez estas superficies, son sobrexplotadas para maximizar su capacidad de carga, con tal de resolver la necesidad de vivienda, lo que da como resultado zonas urbanas marginales, sin acceso a los recursos básicos, partiendo desde el derecho al agua potable y a una red de saneamiento hidráulico que ayude con temas sanitarios.

De ahí que, estos asentamientos, al ser producto de una alta demanda demográfica y de un desorden en la planeación urbana, comúnmente se establecen en zonas de riesgo, como fallas geográficas, propensas a deslaves e inundaciones, o incluso en áreas protegidas que funcionan como reservas ecológicas, y que por lo tanto, el impacto ambiental, social y

territorial, se vuelve más grave, al estar constituido de problemáticas menores, que en suma conllevan a serios retos para la habitabilidad, sostenibilidad, salud ambiental y bienestar humano, dentro de los asentamientos urbanos.

En un reciente reporte de riesgos globales del Foro Económico Mundial (World Economic Forum, 2017), la crisis del agua aparece como el tercer riesgo global de mayor impacto, y se ubica también entre los riesgos con mayores probabilidades de materializarse. La crisis del agua, además, está asociada con dos riesgos globales mayores: la ocurrencia de eventos climáticos extremos y la falla en la mitigación y adaptación al cambio climático (Martínez Austria et al., 2019, pág. 108).

Por lo que, en un primer vistazo hacia la problemática de ejercer diseño y edificación del espacio urbano y arquitectónico, para apropiarse del territorio y resolver la necesidad de habitarlo, se tienen inconvenientes ligados al agua, que afectan a la habitabilidad y repercuten directamente en los índices de sostenibilidad de las ciudades. Todo esto producto de una disociación en el entendimiento, de la relación entre ser humano y naturaleza o cultura y natura, a causa de satisfacer las demandas del sistema económico occidental capitalista, basado en el valor de cambio, en la depredación y domesticación de la naturaleza, en vez de acompañarla, desde una perspectiva horizontal y no desde una visión jerárquica, donde el hombre se concibe por encima de todo lo demás.

Por lo que, en este marco, de efectos negativos derivados del sistema capitalista occidental, cabe mencionar que, en México, existe una alta explotación de los recursos naturales, producto de la explosión demográfica, la falta de cultura ambiental y el desapego con las culturas endémicas, que componen el territorio nacional. Siendo el recurso hídrico y sus infraestructuras, los elementos que más problemáticas presentan, cuando se trata de temas de seguridad hídrica, abastecimiento del recurso y sus redes que lo componen, como son las hidráulicas y las de saneamiento.

En consecuencia, se entiende que la crisis del agua, se expone como principal problemática, que posteriormente estaría desencadenando otra serie de efectos negativos, para la salud ambiental y humana, y que sobre todo en México, no se le ha dado suficiente importancia a la gestión de este recurso, al interior de las ciudades, ya que poco se le ha relacionado, con la habitabilidad y el bienestar urbano.

México es una de las primeras naciones que sufrirá por falta de agua; no solo el cambio climático influirá en esta problemática, también la contaminación y la falta de infraestructura para utilizarla con eficiencia (Vega, 2019).

Así pues, una vez expuesta la problemática; se hace la siguiente pregunta de investigación, de tal suerte, que dicho planteamiento, sea la constante y el eje rector de la investigación, para que todas las acciones y propuestas estén encaminadas a darle solución. Por lo que, resulta de la siguiente manera.

¿De qué manera se puede generar una nueva forma de hacer y aplicar diseño urbano-arquitectónico, enfocado a captar y gestionar el recurso hídrico, de manera que favorezca la integración entre cultura y naturaleza, para elevar los índices de sostenibilidad y habitabilidad en las ciudades?

II. Hipótesis.

Mediante la construcción de una episteme de diseño, fundamentada en el rescate de hidrotecnologías prehispánicas, originadas bajo la cosmogonía indígena, y a partir de la deconstrucción de esta, se podrá generar un modelo de diseño urbano sensible al agua, que contribuirá a elevar los índices de habitabilidad y sostenibilidad en las ciudades.

III. Estudios Antecedentes.

Anteriormente autores como Tim Ingold en sus obras “Sociedad, Naturaleza y el Concepto de Biología” y “Un antropólogo mira a la biología” en 1990, y Stefano Varece, con su obra “ Los fundamentos éticos de las cosmologías indígenas” en 2018, han puesto de manifiesto el daño causado por la imposición de los paradigmas occidentales capitalistas en los procesos de colonización intelectual, así como la desarticulación de culturas de los pueblos originarios de América y el menospreciar de las cosmogonías prehispánicas en particular.

Su discurso antropológico, se convierte en un manifiesto político y social, donde se exponen los daños en el desarrollo de las culturas no occidentales y las repercusiones colaterales que esto representa, en los sistemas económicos, sociales, políticos y ambientales. Por lo que estos autores manejan un amplio espectro antropológico, en torno a las problemáticas generadas a partir de los constructos capitalistas, heredados por la conquista occidental.

Por otro lado, autores como Enrique Leff, dese 2001 con su obra “Justicia ambiental: Construcción y defensa de los nuevos derechos ambientales culturales y colectivos en América Latina” y Leonardo Boff desde 1995 con su libro “Ecología: grito de la Tierra, grito de los pobres” y posteriormente su obra “La dignidad de la Tierra” en el año 2000 (por mencionar algunas), han manifestado su preocupación por la disociación existente, entre humano y naturaleza, cultura y natura, y como esto repercute de manera importante en los impactos ambientales, que a la larga se vuelven económicos y también sociales. Exponiendo a sus lectores, economistas, empresarios, políticos, diseñadores, científicos, entre otros expertos en las áreas de la tecnología, la mercadotecnia y la industria, los daños causados por la falta de empatía con la naturaleza, el desapego a la cultura e identidad originaria y el anteponer valores económicos, antes que el bienestar humano y por ende del bienestar y de la seguridad ambiental.

Estos cuatro autores antes mencionados, plantean que la forma de habitar el planeta está íntimamente ligada con la construcción de la sociedad misma y la concepción del espacio natural, dentro del imaginario colectivo impuesto por los modelos occidentales; por ello declaran que la manera de existir y coexistir, exige un cambio de paradigma urgente, debido a las amenazas que surgen derivadas del cambio climático y la desigualdad social, por lo que en ocasiones desde una manera hasta espiritual, como con Leonardo Boff, se hace un llamado de conciencia, para cambiar la forma de apropiarse del entorno natural, los modos de configurarlo, para habitarlo de manera armónica, con la consciencia de la existencia de otras formas de vida que con él comparten el espacio, así como la preservación de los recursos naturales, a cambio de la errónea idea de domesticar la naturaleza por medio de altas tecnologías, que segregan a grandes sectores de la población mundial, a cambio del beneficio de unos pocos.

Mientras tanto desde aspectos más técnicos, se tiene a Frederick Law Olmsted, arquitecto paisajista, que desde 1858, cuando comienza su carrera profesional propiamente en el ámbito urbano como paisajista, a cargo de obras como Central Park en Nueva York y Prospect Park en Brooklin, así como la traza de parques y veredas interconectadas en la Ciudad de Búfalo, también en el estado de Nueva York, declaraba que era necesaria la integración de la naturaleza en el entorno urbano, ya que ésta brindaba diversos beneficios al bienestar y confort humanos, por lo que las ciudades deberían ser concebidas con espacios naturales interconectados a su interior, para no perder estas bondades ecológicas. Esta idea puso las bases, de lo que hoy en día se conoce como Infraestructura Verde, cuya

teoría ha sido retomada, nutrida y pulida por Benedict y McMahon, desde finales del siglo XX, después de haber sido retomada y fortalecida desde las áreas del diseño urbano y las disciplinas relacionadas con la educación ambiental y la ecología.

Por otro lado, también en los ámbitos técnicos, ya basados en ideas filosóficas ambientalistas, se tiene a Bill Mollison, quien en 1978 publica su libro “Permacultura I. Una agricultura perenne para los asentamientos humanos”, donde propone una nueva disciplina y forma de interaccionar con el entorno natural, retomando técnicas del pasado, por lo que es considerado como el padre de la Permacultura, la cual es un sistema de diseño, modo de habitar y de vivir en el entorno, basado en el cuidado y la gestión sustentable de los recursos naturales y promueve modelos de economía circular dentro de la misma permacultura, de tal suerte que se convierte en una disciplina holística, enfocada justamente a las formas de habitabilidad autosuficiente del espacio natural, teniendo en cuenta la seguridad e independencia alimentaria e hídrica, así como el respeto por los factores bióticos y abióticos existentes en el territorio.

Por último, desde el ámbito político y de gobernanza a nivel mundial, existe la Agenda 2030, aprobada en septiembre de 2015, por la Asamblea General de las Naciones Unidas, producto de diversas bases normativas que se dieron a partir de 1945, en donde a través de más de cuarenta conferencias emergentes desde esa fecha, fue tomando forma en favor de mejorar la sustentabilidad mundial, la seguridad ambiental y reducir la desigualdad social.

Por lo que está conformada de 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de los cuales, para la presente investigación, se retoman como argumento de acción el número 6, referente al Agua Limpia y Saneamiento, el número 11, que hace alusión a Ciudades y Comunidades Sostenibles, y el número 5, referente a la Vida de Ecosistemas Terrestres.

Por lo que, en cuanto a los antecedentes y estado del arte en general, se cuentan con bases sólidas y argumentos significativos para atender estas problemáticas ambientales y sociales, por medio de un nuevo paradigma o en este caso, un cambio en la episteme para generar diseño y configurar el espacio habitable.



Figura 1 Los 17 Objetivos de la Agenda 2030 y los tres objetivos marcados a tratar en la presente investigación. Fuente: Agenda 2030. Año 2018

IV. Objetivo general.

Construcción de una episteme de diseño, fundamentada en el rescate y la reinterpretación de hidrotecnologías ancestrales a través de la deconstrucción de la cosmogonía prehispánica, para generar un modelo de diseño urbano sensible al agua, a fin de elevar los índices de habitabilidad y sostenibilidad en las ciudades.

V. Objetivos específicos.

- Analizar las problemáticas generadas en las ciudades, desde la relación con el recurso hídrico, a partir de concebir el desarrollo urbano, bajo el paradigma occidental capitalista en cuestiones de habitabilidad y sustentabilidad.
- Definir que es la cosmogonía y establecer cuales cosmogonías prehispánicas, servirán de referencia para el estudio, construcción y aplicación de epistemologías de diseño, que promuevan la sostenibilidad y habitabilidad en las ciudades, atendiendo las problemáticas actuales.
- Estudiar y analizar el valor simbólico del agua, desde las cosmogonías prehispánicas, y como esta se relaciona con la forma de entender, construir y habitar el espacio.
- Definir y analizar el concepto de “deconstrucción” a partir del discurso de Jacques Derrida, a fin de establecerlo como parte de la metodología para estructurar la investigación.
- Con base en el análisis de las hidrotecnias ancestrales, a partir de la cosmogonía prehispánica, se estudiarán proyectos análogos actuales con el objetivo de

contrastarlos, a fin de deconstruir el paradigma occidental de desarrollo urbano y generar la nueva episteme de diseño.

- Proponer un esquema de análisis para el área de estudio, basado en su relación con el agua, de tal suerte que se puedan estudiar de manera integral, sus dimensiones físicas, socioculturales, ambientales y económicas, para construir propuestas de solución, a través de pautas de apropiación del territorio y gestión del recurso hídrico, retomadas de las cosmogonías prehispánicas y en este caso, las locales del área de estudio.
- Crear una propuesta de diseño urbano sensible al agua, aplicable al área de estudio, como producto del modelo epistemológico planteado, constituido a partir de la deconstrucción del paradigma occidental y el rescate y la reinterpretación de la cosmogonía prehispánica.

VI. Delimitación del tema.

El tema se delimitará al estudio y análisis de la cosmogonía prehispánica y sus formas de habitar y construir el espacio, a través de su relación con el agua; para esto siendo tan amplio el espectro de las culturas prehispánicas en América, que van desde las tribus norteamericanas del sur de Estados Unidos, hasta las que habitaron la Patagonia argentina; únicamente se retomarán para estudiarlas a profundidad, la cultura Mexica, Maya e Inca; siendo estas tres las que establecieron paradigmas hidrológicos más amplios y complejos, que van desde el entendimiento y construcción de su cosmogonía, su planeación urbana y arquitectónica, al igual que la infraestructura hidráulica que desarrollaron en sus respectivos territorios, así como sus ritos y costumbres, vinculadas a su relación cultura – naturaleza.

Con lo anterior, se pretende hacer una reinterpretación, de estos conocimientos prehispánicos, hacia los métodos, técnicas y estrategias de hacer diseño urbano y arquitectónico en la actualidad, a fin de gestionar de manera sostenible el recurso hídrico, en beneficio de la habitabilidad de las ciudades.

En este caso, la delimitación espacial estará sujeta a México, en particular a la ciudad de Toluca de Lerdo, siendo esta la que funcione como área de estudio, para los fines de aplicación y desarrollo de la presente investigación. Sobre todo, para el empleo de la nueva episteme que se vaya gestando, a través del análisis de las cosmogonías antes mencionadas, a fin de crear una propuesta de diseño urbano sensible al agua, adaptada al

contexto del área de estudio, como resultado de estos modelos, qué con bases en estas filosofías prehispánicas, de desarrollo urbano y sostenible, puedan ser reproducidos y aplicados en otros territorios de América Latina.

VII. Justificación.

En la actualidad, los procesos de globalización, el modelo capitalista occidental y la crisis económica, han provocado una desarticulación cultural alrededor del mundo, en dónde las tendencias del mercado, pareciera que están dirigidas a moldear de manera homogénea a todas las sociedades y culturas por igual, es decir, las ajustan mediante un sistema económico a un molde de cultura occidental, que nada tiene que ver con su identidad, su sentido de pertenencia, su historia, sus ritos, costumbres y tradiciones, dando como resultado una significación diferente de los territorios en los que éstas habitan.

Por ende, estos modelos al intentar reproducir paradigmas que solo funcionan en países desarrollados de occidente, ya articulados bajo una norma social muy particular y adaptados a sus condiciones geográficas, ambientales y por su puesto económicas, provoca que éstos mismos, carezcan de resultados exitosos cuando se tratan de implementar en países en vías de desarrollo, como por ejemplo los de América Latina; ya que se desecha la cultura endémica de la región y se impone otra, sustentada en dicho modelo económico y que adolece de un valor simbólico, de un sentido de arraigo y sobre todo de identidad, generando constructos sociales y económicos vacíos, que solo buscan el bienestar del capitalismo occidental y que influyen con fuerza, en la manera de entender, tomar y habitar el entorno natural.

En consecuencia, al imponer este modelo económico occidental, en regiones como América Latina, particularmente hablando del caso de México, se tienen efectos adversos, como es la devastación de los territorios, sus culturas y su biodiversidad, elevando los efectos negativos del cambio climático, la desigualdad social y esto provoca que se disminuyan los índices de habitabilidad y sostenibilidad en las ciudades. Todo a causa de la falta de interés por preservar la cultura y su relación con su ambiente natural y construido, lo que deviene en problemáticas relacionadas a la crisis ambiental actual.

Los hechos sobre los cuales se reflexiona son, por ejemplo, la irrupción de la COVID-19, que muestra la reacción de la Tierra contra las agresiones hechas por los seres humanos en la era geológica del llamado Antropoceno. El otro dato es el crecimiento del

calentamiento global, en donde el CO^2, como se sabe, permanece en la atmósfera más de cien años, provocando que los índices de este gas, estén llegando a niveles altamente peligrosos, para la vida en el planeta. Por lo que, hasta 2030 debiese ser reducido drásticamente, en caso contrario se conocerá una dramática transformación del equilibrio de la Tierra, que amenazaría gravemente la biosfera y generaría millones de emigrados en el mundo (Boff, 2021).

Por lo que, hoy en día la civilización atraviesa por grandes retos, ante el cambio climático y todas sus implicaciones sociales, económicas y desde luego ambientales. De tal manera que se hace necesaria la implementación de una lectura integral de la problemática, para poder brindar soluciones innovadoras y que se adecúen al contexto sociocultural, de estos países en vías de desarrollo, por medio de la planeación territorial, en beneficio del desarrollo y bienestar social, así como la preservación de los ecosistemas y recursos naturales.

De ahí que, desde las áreas del diseño y las tecnologías aplicadas en el espacio habitable, se debe implementar de manera urgente, un cambio de paradigma, al momento de configurar y edificar el espacio, para resolver las necesidades humanas y ambientales.

Ahora bien, es importante mencionar que, históricamente, se ha documentado, que las antiguas civilizaciones alrededor del mundo desarrollaron sistemas hidráulicos sofisticados e infraestructuras complejas, basadas en el ciclo hidrológico natural, con el objetivo de adaptarse a las condiciones ambientales y territoriales en las cuales se asentaron y desarrollaron, a fin de suministrar el recurso hídrico para uso humano.

Si bien, se trata de sistemas primitivos, que funcionaron y resolvieron necesidades, antes de la occidentalización del continente americano, y de los avances científicos y tecnológicos, al observarlos desde las problemáticas ambientales, sociales y económicas contemporáneas; éstos podrían dar soluciones a necesidades actuales relacionadas con el cambio climático y a la exigencia de replantear las formas de interactuar con la naturaleza y gestionar los recursos en el presente.

Ahora bien, se trata de otra forma de domesticación de la naturaleza, pero con un menor impacto ambiental, gracias a que sus métodos y procesos constructivos están basados en la idea de acompañar a la naturaleza y no de domarla; paradigma que se abstrae de la misma cosmogonía prehispánica; y que, a la larga, éstos conllevarían a elevar los índices de sostenibilidad en el entorno urbano.

Por lo cual, la presente investigación, resulta pertinente al utilizar la deconstrucción, como método para dar lectura a estos sistemas hidráulicos antiguos, a partir de su cosmogonía y los preceptos que rigen la forma de habitar, interactuar y construir el espacio habitable.

En definitiva, actualmente, existe una gran preocupación y exigencia por tratar de revertir los efectos del cambio climático, o bien de mitigarlos, no obstante, siendo realistas, lo que se busca en pleno siglo XXI, es la adaptación más allá que la reversión de este problema, debido a su magnitud y al tiempo que lleva agravándose.

Por lo que resulta conveniente mencionar que existen proyectos y planes para llevar a cabo dicha mitigación y con ello la adaptación, sin embargo, para el contexto latinoamericano, no todos han sido casos de éxito y falta aún mucha integración y participación social en estos menesteres, por lo que se pretende que esta propuesta resultante de la deconstrucción y reinterpretación de sistemas hidráulicos basados en la cosmogonía prehispánica, puede ser un aliciente, para la participación activa de la población, al coadyuvar con su identidad cultural y así generar mayor empatía y arraigo en el territorio, además qué se estaría contribuyendo al rescate y al uso del patrimonio cultural, como herramienta para adaptación al cambio climático.

Por lo que se entiende que, los diseñadores urbanos, arquitectónicos y de paisaje, así como las otras áreas de diseño y tecnología que ayudan a la configuración del espacio, fungen un papel importante, al dar forma a los asentamientos humanos y configurar el espacio habitable, respondiendo a las necesidades de habitabilidad y sostenibilidad actuales.

Dicho de otro modo, la crisis ambiental, está íntimamente ligada con la crisis de la habitabilidad urbana y ambas tienen su génesis, en los paradigmas occidentales capitalistas, basados en la depredación del medio, en la búsqueda de la riqueza económica y la cosificación del ser humano, por lo que se hace necesaria una nueva epistemología y forma de ejercer el diseño en el espacio habitable, de tal suerte que se puedan revertir estos efectos negativos, íntimamente ligados con la parte antropológica y social, qué al carecer de identidad y apego por el territorio, se tiene un distanciamiento así como un desinterés, por preservar la cultura y la relación sociedad – naturaleza, en favor de garantizar un modo de vida sostenible y sobre todo seguro para el ser humano y las otras formas de vida que lo acompañan.

Así pues, como manera de retomar y enaltecer las culturas latino americanas y en este caso la mexicana, se propone el rescate de las cosmogonías prehispánicas, como

instrumento epistemológico, para entender, apropiarse y configurar el espacio, por medio de una relación más armónica con el territorio y aquellos que lo habitan, humanos y no humanos.

VIII. Metodología.

En primera instancia, se manejará la teoría de la deconstrucción de Jacques Derrida, como método para encaminar el discurso del trabajo, posteriormente la teoría del Actor-Red, como eje estructurador del tema de investigación y cómo teoría explicativa de la nueva episteme de diseño.

Y como teorías complementarias, se empleará la teoría de la infraestructura verde, de Benedict y McMahon, como teoría explicativa, de vinculación y transición entre categorías; así como la teoría del diseño Bioclimático de Víctor Olgyay, cómo teoría para homogeneizar la temática general de la investigación y como propuesta de acción sobre el territorio.

Tabla 1 Categorización, sobre las teorías y conceptos que componen y estructuran el trabajo de investigación. Elaboración propia. Año: 2022

<table>
<tr><th>Teoría para el método de investigación</th><th>Teoría estructuradora del tema</th><th colspan="3">Categorías a desarrollar</th><th>Teorías complementarias</th></tr>
<tr><td rowspan="4">Teoría de la deconstrucción

Autor: Jacques Derrida</td><td rowspan="4">Teoría del Actor-Red

Autor: Bruno Latour</td><td colspan="2">Agua</td><td>Autores:
-Polioptro Martínez Austria
-Robert C. Brears</td><td rowspan="4">Teoría de la Infraestructura Verde
Autores:
Mark A. Benedict y Edward T. McMahon

Teoría del Diseño Bioclimático
Autor: Víctor Olgyay</td></tr>
<tr><td colspan="2">Cosmogonía</td><td>-Tim Ingold
-Stefano Varese
-Alfredo López Austin</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Ciudad</td><td>Espacio Urbano</td><td>Richard Rogers y Philip Gumuchdjian</td></tr>
<tr><td>Habitabilidad</td><td>Paola Copola</td></tr>
</table>

Por lo que, desde una visión general del marco teórico y de acuerdo con la metodología de investigación propuesta, las categorías y teorías quedan relacionadas de la siguiente manera:

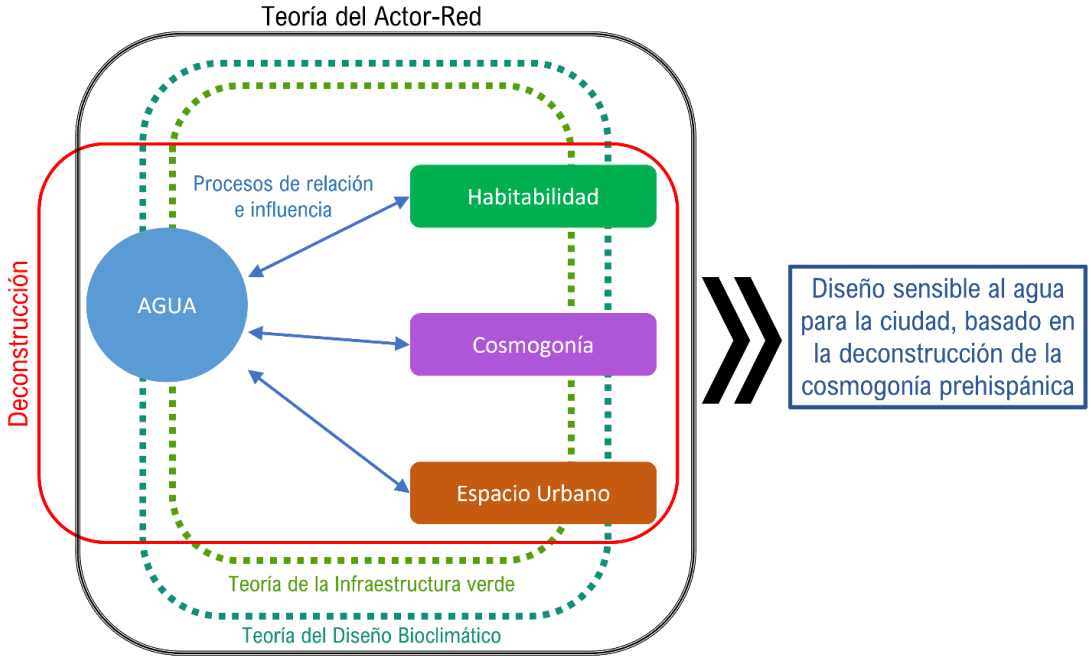


Figura 2 Esquema de interrelación entre variables, categorías, teorías de estructuración y teorías complementarias. Elaboración propia. Año 2022.

Al ser una investigación con enfoque mixto, se manejan categorías y teorías de diferentes áreas del conocimiento, por lo que, para explicar parte de la metodología, es importante, mencionar que esta investigación se forma y sustenta a partir del pensamiento complejo, desde la visión de Edgar Morín.

Esto con el fin de adquirir una articulación e integración orgánica entre conceptos y categorías presentes en la investigación, ya que esta corriente hace referencia a la capacidad de conectar diferentes dimensiones de la realidad, la cual se ha caracterizado por ir adquiriendo cada vez más componentes, a medida que la humanidad ha ido progresando y evolucionando (Montagud Rubio, 2019). Por lo que, partiendo de esta premisa del pensamiento complejo, se estructura el esquema de trabajo, a fin de desarrollarlo con una secuencia lógica y crear una buena sintaxis entre los términos a utilizar en el discurso.

Ahora bien, como se mencionó con anterioridad, se tiene la teoría de la deconstrucción, como método de trabajo, el cual se dividirá en las siguientes fases, para dar lugar a la metodología de investigación.

Tabla 2 Deconstrucción como método de investigación y estructuración de las fases que componen la metodología de investigación. Elaboración propia. Año 2022

Método	Metodología / Fases	
Deconstrucción	1. Planteamiento del problema.	
	2. Documentación bibliográfica (exploración del estado del arte).	
	3. Estructuración del marco teórico y conceptual.	
	4. Desarrollo de las categorías de investigación, a través de la deconstrucción y la resignificación de las cosmogonías prehispánicas, a fin de reinterpretar y replantear las hidrotecnias ancestrales, provenientes de las culturas elegidas.	
	5. Obtención y generación de conceptos y definiciones alternativas, cómo producto de la deconstrucción y reinterpretación, a fin de aplicarlas en el nuevo modelo epistemológico para el diseño urbano sensible al agua.	
	6. Generación de la propuesta metodológica, a fin de generar el diseño sensible al agua para la ciudad.	6.A. Diseño de modelo de análisis, (instrumentos) para su aplicación en campo.
		6.B. Documentación y trabajo de campo.
		6.C. Recogida y análisis de los datos.
	7. Elaboración de la propuesta de diseño sensible al agua para la ciudad, aplicado en el área de estudio.	

XI. Esquema Metodológico.

Ahora bien, una vez definidas las categorías, teorías y los autores a utilizar, así como las fases del proceso metodológico; en este apartado se explica, de qué manera irá fluctuando la información en las diferentes fases, para dar paso al desarrollo de la investigación, a fin de cumplir con el objetivo general de la misma.

Como se mencionó anteriormente, la deconstrucción se convierte en el método de desarrollo para la investigación y como parte del marco conceptual, se contempla cómo concepto integral, el análisis de hidrotecnias precolombinas, a partir de la deconstrucción de la cosmogonía prehispánica, por ende, por medio de la reinterpretación, traducida en las teorías del diseño bioclimático y la infraestructura verde, se llega a una exploración del área de estudio, a través de las categorías, espacio urbano, habitabilidad y cosmogonía, en su relación con el agua, por lo que con la teoría del Actor-Red, se estructura la información recabada de las fases anteriores, a fin de generar la propuesta metodológica y así ponerla a prueba mediante la elaboración del diseño sensible al agua para la ciudad.

A continuación, se expone el esquema metodológico en la siguiente figura.

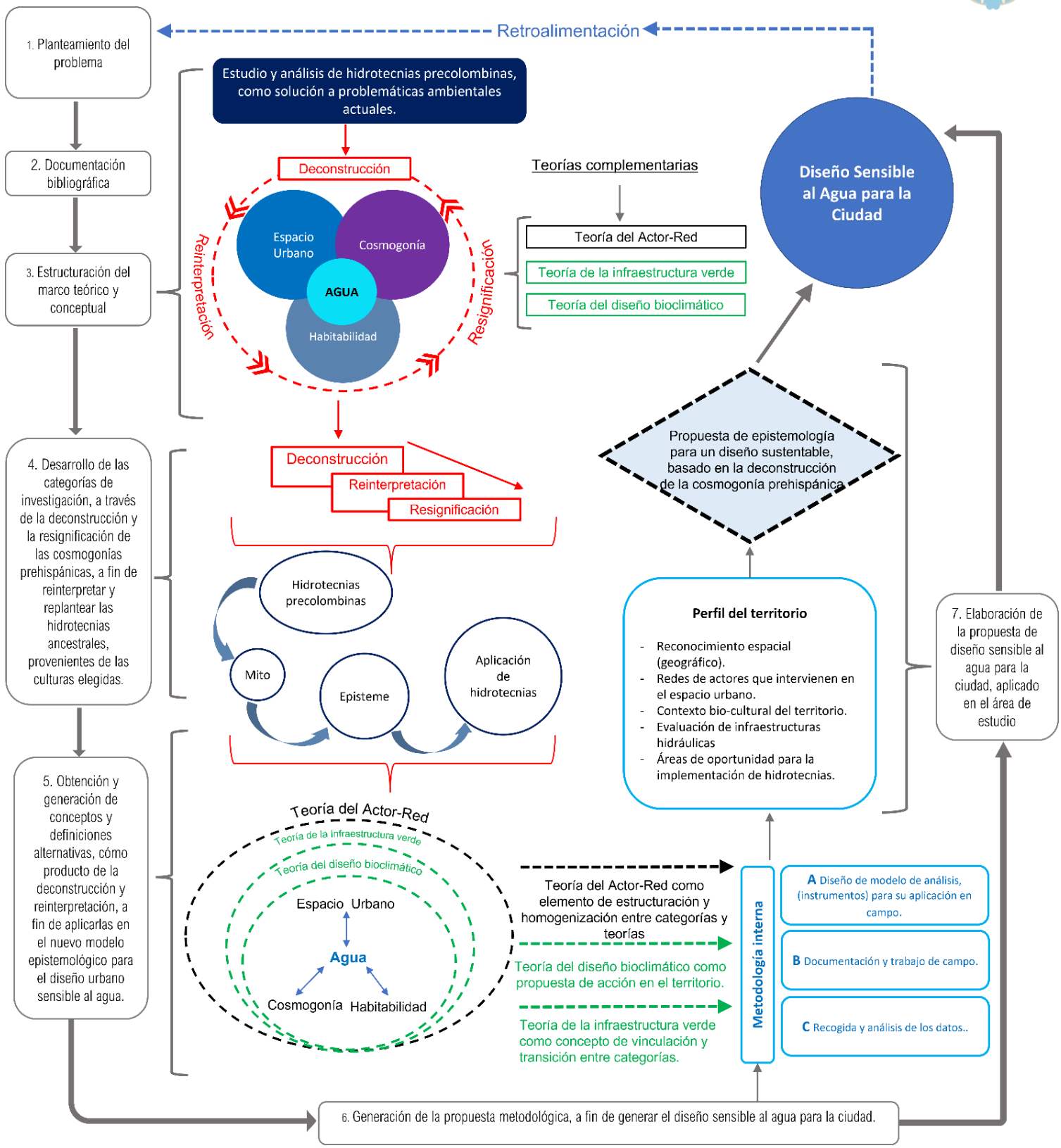


Figura 3. Esquema metodológico, en donde se representa la manera en la que se involucran las teorías y las categorías, en el proceso de desarrollo y estructuración de la investigación. Se entiende que los esquemas metodológico y conceptual, se explican entre sí. Elaboración propia. Año: 2022

Capítulo I

Agua y Cosmogonía como Binomio para la Habitabilidad



1.0 Agua y Cosmogonía como Binomio para la Habitabilidad.

En el presente capítulo se explicará y analizará a profundidad, como están relacionadas las variables de investigación, para vislumbrar el panorama desde el cual se parte y se cimenta, a su vez que se afianza el objetivo final, así como los particulares que se quieren alcanzar. Dichas variables giran en torno a la gestión del recurso hídrico en las ciudades, como meta y la cosmogonía prehispánica como método y concepto de diseño para llegar ahí, por lo que ambas variables fungen un papel importante en el cual el término de habitabilidad, será el componente en el que ambas estarán convergiendo. Por lo tanto, este capítulo expondrá algunos conceptos necesarios para comenzar a vincular dichos términos en favor de la construcción de la nueva epistemología, para un diseño urbano sensible al agua, al cual se pretende llegar.

1.1 El pasado como inversión para preservar el presente y redirigir el futuro.

Antes que nada, el presente trabajo parte desde el contexto de la crisis actual en torno a lo social, económico y ambiental, haciendo énfasis en la crisis hídrica que se presenta a nivel global, nacional, regional y local; no obstante pese a los esfuerzos por difundir la educación ambiental, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y algunas normas como son las de LEED[1] y BREEAM[2], que promueven la sostenibilidad y la difusión de los valores ecocéntricos en la planeación y diseño de las ciudades y los espacios que habitamos, se admite que sin una estructura económica sólida y eficiente, muchos de los grandes proyectos (edificados, en proceso y a nivel propuesta), se verían impedidos de iniciar o desarrollarse con la correcta puesta en marcha, de sus infraestructuras y modelos base, por lo que se debe asumir que una economía sostenible debe fomentarse y desarrollarse para ayudar a conservar y a explotar de manera razonable los territorios, esto para generar empleo y beneficios económicos en las zonas afectadas; ordenar a los asentamientos humanos en determinadas áreas rurales y quizás reconfigurar las urbanas con el fin de ayudar a mantener tradiciones y costumbres, es decir preservar la cultura y

[1] Es un sistema de certificación de proyectos, acrónimo de *Leadership in Energy & Environmental Design* (Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental).
[2] *Building Research Establishment Environmental Assessment Method (*Método de Evaluación Ambiental del Establecimiento De Investigación de la construcción).

enaltecer el patrimonio, con gran arraigo social. En este sentido, tanto México como cada una de sus regiones en particular, cuenta con un patrimonio histórico, natural y cultural rico y diverso, con espacios de alto valor ecológico y paisajístico que pueden contribuir a crear riqueza y bienestar a sus habitantes, pero que necesitan una especial atención y por lo tanto protección.

El territorio es el escenario de nuestras relaciones de ciudadanía y solidaridad. Es además el principal activo para que nuestra economía sea competitiva y es el lugar clave donde podemos innovar y construir un futuro.

El espacio humanizado se encuentra en un permanente proceso de cambio impulsado por una transformación vertiginosa del modelo económico tradicional y por una visión renovada del espacio (Melgarejo Moreno, 2015, pág. 11).

Tal como afirman otros autores, como Bruno Latour en su libro “Nunca fuimos modernos” en 1991, en donde explica con la teoría del Actor Red, que la sociedad da significado a los componentes que estructuran los espacios, tangibles e intangibles, así como estos mismos influyen y transforman aspectos de la conducta humana y por lo tanto a la sociedad misma, entrando en una remodelación constante de idiosincrasias, redes y ambientes, al establecer una forma de desarrollo correlacional, como si de una cadena de ADN se tratase, lo cual resulta irónico dado que este proceso correlacional contiene los elementos de la génesis que dan las características a los pueblos y sociedades humanas, tal como dicho ente biológico contiene las instrucciones genéticas para el desarrollo y funcionamiento de todos los seres vivos, si se quiere ver de manera análoga.

Sin embargo, esta perspectiva de correlación, no solo debe asumirse desde el ámbito del espacio, sino también desde el tiempo, es decir, los elementos del pasado y sus circunstancias también modifican y constantemente redireccionan la forma en la que se construyen las sociedades a futuro. Más allá de hablar de una cuestión causa efecto de acción inmediata, se hace referencia a las variables que determinaron dichas formas que dieron valor a los contextos sociales, culturales, políticos, económicos y ambientales en la antigüedad, en otras palabras, las características que componen el patrimonio histórico.

El patrimonio está considerado en la actualidad, tanto en los países más desarrollados, como en los emergentes un componente fundamental para el proceso contemporáneo de desarrollo sostenible, basado en la creatividad y en la innovación (Melgarejo Moreno, 2015, págs. 11-12).

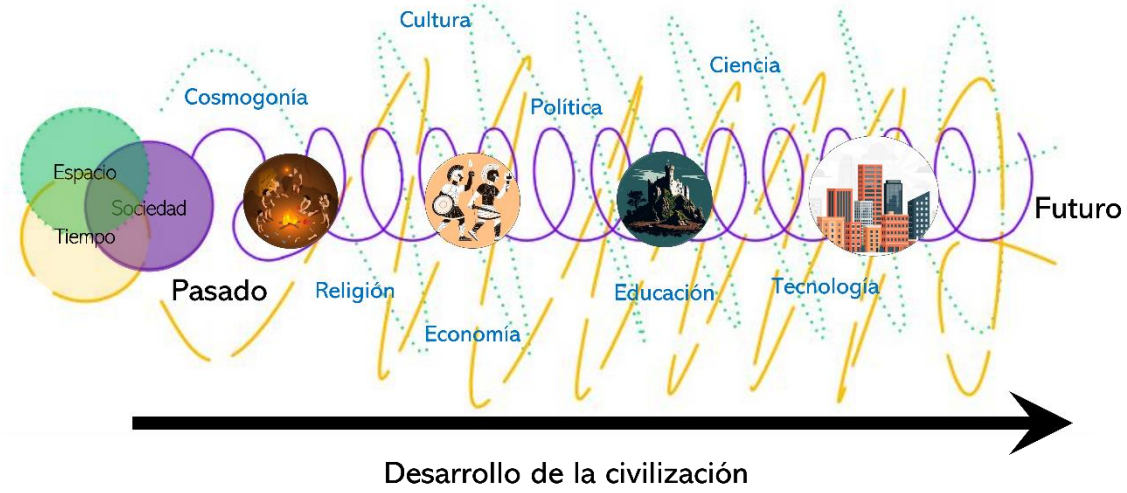


Figura 4. Cadena en forma de ADN explicativa de la interacción de la sociedad, espacio y tiempo en el desarrollo desordenado y a veces caótico pero orgánico de la civilización. Fuente: Elaboración propia. Año. 2023

De modo que, desde esta perspectiva, la idea de las relaciones: pasado – futuro, cultura – natura y sociedad – espacio, debe ser deseable y por lo tanto asumida de manera colectiva y compartida por el conjunto de la sociedad, de manera que esa cultura de desarrollo y producción se convierta también en patrimonio común del territorio, y no sea imitable ni exportable, como ocurre con algunos modelos económicos, sociales y hasta de pensamiento, así como con objetos del mundo físico. Con lo cual se dota al territorio de un valor simbólico único, fungiendo como núcleo de su misma identidad y sentido de pertenencia.

Ahora bien, expuesto lo anterior y para efectos de la presente investigación, es momento de comenzar con el proceso de deconstrucción del paradigma actual para la concepción y apropiación del territorio y la formación de las sociedades mismas que en él habitan.

Siendo este el caso de México en particular, se hace referencia a su génesis prehispánica, partiendo desde sus más antiguos antecedentes, aquellos que se vuelven intangibles, cruzando el umbral de lo histórico hasta lo mitológico, es decir su cosmogonía. La cual estructuró sus maneras de habitar el espacio, edificarlo, relacionarse con su medio físico y por ende gestionar sus recursos, de tal manera que el paradigma occidental de relación con el medio físico natural, pueda deconstruirse y por lo tanto reconstruirse o modificarse.

Cabe aclarar que, el presente trabajo no pretende desvirtuar los modelos de pensamiento occidentales, impuestos por las conquistas físicas e intelectuales, ni tampoco colocar connotaciones negativas sobre ellos, simplemente se debe entender que dichos modelos, fueron creados por y para sociedades que nacieron, pertenecieron y por ende se adecuaron

a otros territorios, en los cuales quizás funcionaron de mejor manera, por las características físicas, culturales y sociales que en ellos se asentaban, y que continuaron sus propios procesos de desarrollo en sus respectivos espacios geográficos, logrando sistemas y nuevos modelos más sostenibles en la actualidad. Reconociendo así, que elementos de dichos sistemas, actualmente han caducado y algunos hasta propiciado y contribuido a las causas de la crisis ambiental y el cambio climático, al no corresponder con el medio físico del territorio conquistado y una sociedad concebida desde el mestizaje.

Por lo que, desde el contexto de crisis de sostenibilidad actual, se hace la propuesta de retomar elementos del pasado para favorecer las circunstancias de habitabilidad en el presente y así resolver problemáticas actuales relacionadas con el cambio climático en torno a la crisis hídrica. Partiendo desde estas antiguas estructuras de pensamiento originarias de las sociedades y culturas mesoamericanas, de tal suerte que el conocimiento que aquí se desarrolle, conduzca a un modelo que se adecúe a las características físicas y sociales de las regiones, en favor de resolver de manera más eficiente sus problemáticas y solventar sus necesidades actuales.

1.2 Cosmogonía.

Para comenzar, es importante tomar en cuenta que la variable que aporta una mayor construcción epistemológica es la cosmogonía. Dado que, desde el ámbito científico, solo ha sido estudiada desde el carácter antropológico y etnológico; por que compete primeramente a la esfera de lo social, lo cultural y que generalmente se le asocia con lo religioso.

Es la cosmogonía, un área del conocimiento bastante explorada pero quizás poco reinterpretada para su aplicación en los quehaceres prácticos de la ciencia y la tecnología, no obstante desde el diseño arquitectónico y urbanístico, ha sido retomada por su carácter simbólico como concepto de diseño, sin embargo, esta correlación, cosmogonía y diseño, puede abrir diversas vertientes para poner de manifiesto, la existencia de nuevas alternativas para concebir el espacio, para que éste pueda adaptarse a las particularidades de la realidad actual de las sociedades y de aquellos individuos que las viven en su día a día.

La palabra lo dice, es como el ser humano ve el cosmos, como ve todo lo que le rodea, el mundo, la sociedad, hasta su expresión en la indumentaria; la cosmovisión es algo complejo, porque las sociedades son complejas, sin todos los fenómenos sociales un

cambio social tomaría muchos años, no es una consecuencia instantánea o a corto plazo, ya que este puede tomar más de una generación, entonces la complejidad de la visión del mundo, la visión del cosmos, tarda muchos años en configurarse.

La realidad es que el ser humano es cautivo de sus propias ideas y convicciones. Quizás uno de los trabajos más importantes que tiene, para alcanzar un grado de desarrollo interno más avanzado es romper con estos sistemas de creencias.

“Hay hechos que son contundentes, el sol sale todos los días por el poniente en distintas posiciones, eso es un hecho, pero creer que un pedazo de pan se puede convertir en el cuerpo de Cristo, eso es una idea, una creencia que tienen millones de personas en el planeta, eso es imbuido, eso es algo que uno cree” Dra. María Teresa Uriarte (TV UNAM, 2021).

El ecosistema no es una creencia, es un hecho y sin embargo existen personas, también del ámbito intelectual, que no creen en el cambio climático. Esta forma de entender el mundo es generalmente social, pero muchas veces es particular. De manera que, de acuerdo con Jacques Derrida, a continuación, se hará “la lectura sobre la lectura”, es decir el proceso de deconstrucción del concepto de cosmogonía y entender sus respectivos discursos.

1.2.1 Definición de Cosmogonía.

“En primer lugar, se entiende como una filosofía de vida, el pensar que es el ser humano dentro del universo y el universo comprendiendo todo lo que puede alcanzar la mente del ser humano, los astros, las plantas, el agua. La cosmovisión fundamenta los principios, como el lugar del hombre en el universo, no como ser dominante si no como ser parte del universo” Dra. Areti Hers, (TV UNAM, 2021).

El historiador Alfredo López Austin, apuntó en sus obras “Breve historia de la tradición religiosa mesoamericana” en 1999 y “Dioses del Norte, Dioses del sur” en 2008, que una de las grandes construcciones de la cultura es la cosmovisión.

Ante todo, las cosmovisiones existen en los individuos, pero como seres sociales la manera de ver el mundo es compartida. A pesar de existir en cada individuo, las cosmovisiones suelen tejerse socialmente y estudiarse como fenómenos socioculturales y no como resultado de las funciones de cada uno de los individuos. Las cosmovisiones suelen

volverse redes colectivas, tejidas constantemente por culturas y pueblos; lo cual converge con los principios de la Teoría del Actor Red.

Las ideas y las costumbres se transmiten y viajan. Por ejemplo, las creencias sobre cuál es el lugar del hombre en el universo y las respuestas que ha dado a esta pregunta fundamental han sido muy variadas y han dependido de las ideologías dominantes en cada tiempo y espacio, pero sus límites no son claros.

Los pueblos mesoamericanos comparten una cosmovisión, no obstante, estas se mantuvieron en constante evolución, derivado de los procesos de conquista intelectual. Así pues, muchas cosmovisiones han sufrido transformaciones a consecuencia del contacto con otras culturas y por el paso del tiempo, incluso algunos elementos se han fusionado, creando sincretismos gastronómicos, artísticos, religiosos entre muchos otros.

“Narraciones míticas, creencias y cultos de los antiguos pueblos americanos nos llevan a un mundo maravilloso en el que nos encontramos con formas sorprendentes de sistematización del pensamiento. Más allá de la herencia cultural, estas formas nos son extrañas. Nos separan siglos de violenta transformación de aquellos constructores de tradiciones; tantos, que hacen que tengamos que considerarlos otros” (López Austin & Millones, 2008, pág. 9).

En suma, la cosmogonía es la primer respuesta que el ser humano da, para explicar su propia existencia y de alguna forma entender cuál es su lugar en el universo comprendido desde su propia visión, de acuerdo a su tiempo y espacio, para después dar pie a una organización social regida por estos primeros sistemas de creencias y a partir de ahí, la apropiación y por lo tanto el ordenamiento de sus asentamientos humanos y la gestión de sus recursos, es decir, su primer conceptualización para la traza urbana y el funcionamiento de sus pueblos y ciudades.

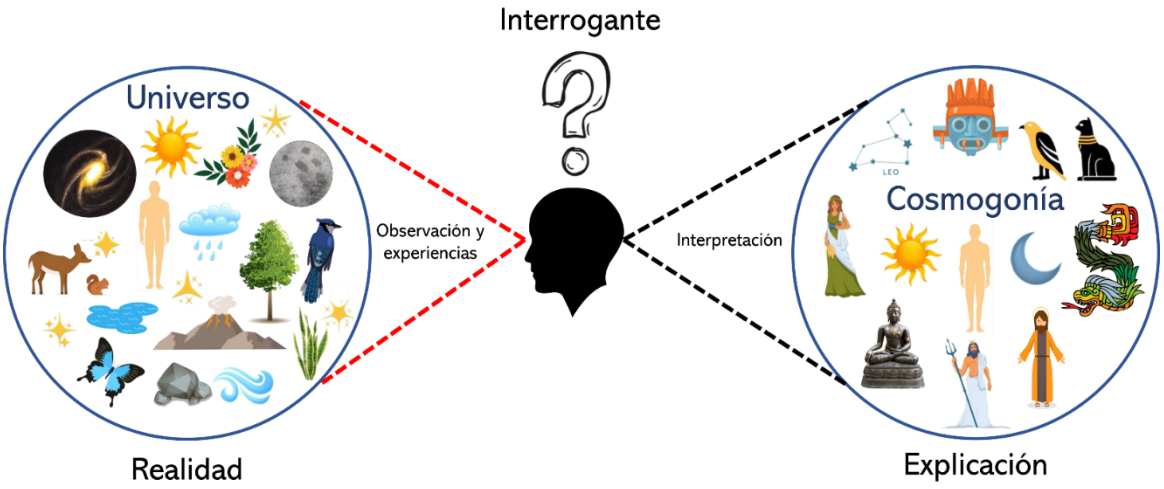


Figura 5. Representación de aquello que el humano consideraba "universo" y cómo él en conjunto con los elementos de su entorno lo conforman, tratando de dar respuesta a cuál es su lugar dentro de él por medio de la construcción de la deificación de elementos de la naturaleza, dando pie a las distintas cosmogonías en el mundo. Elaboración propia. Año. 2023

Ahora bien, en todas las regiones del mundo nacieron distintos tipos de cosmogonías, o sea respuestas variadas de dar explicación a la existencia humana, el transcurrir del tiempo y sus efectos sobre las cosas, a los fenómenos naturales, así como el rol de cada uno de los seres vivos y no vivos. Por lo que, con el objetivo de acotar el panorama de la cosmogonía, se hará alusión únicamente a las originadas en Mesoamérica y los Andes, para delimitar el espacio, con enfoque en las prehispánicas para acotar en el tiempo, y que tuvieron un fuerte impacto en su medio físico natural y la gestión de sus recursos, aportando sistemas de ordenamiento y edificación del territorio, que pueden dar respuesta a la crisis hídrica actual y por ende ambiental; como son las correspondientes a la cultura Mexica, por sus sistemas de apropiación de entornos acuáticos, como es el caso de los lagos de Tenochtitlan y Texcoco, la cultura Maya, por el valor simbólico y su sistema de creencias en torno al recurso hídrico, que dio origen a prácticas rituales, que marcó espacios naturales como sagrados y edificando otros en alusión a la deificación del agua, y a la cultura Inca, por sus sistemas de siembra y cosecha del agua, con estructuras basadas en canales y acueductos llamados "*amunas*", resolviendo las necesidades hídricas de asentamientos humanos, que no contaban con la pronta accesibilidad al agua.

Dichas técnicas, símbolos, edificaciones e infraestructuras, hoy en día son consideradas parte del patrimonio histórico, material e inmaterial de la humanidad y por lo tanto es pertinente hacer un análisis de éstas, como parte del proceso de deconstrucción, con el afán de reinterpretarlos al contexto actual y dar solución a necesidades en torno a la crisis hídrica y a su vez generar propuestas para mitigar los efectos del cambio climático; para

también entender el por qué cayeron en desuso o fueron minimizadas o reemplazadas por otros sistemas.

Por lo que resulta pertinente preguntarse, ¿De qué tamaño fue el impacto de la llegada de los europeos en las cosmovisiones nativas? y cómo éstas repercutieron en las maneras de habitar el espacio y de edificarlo, así como la misma gestión de recursos.

Además, y de forma paralela también resultará pertinente analizar la relación entre la variable cosmogonía y la variable agua, de tal suerte que se exponga el valor simbólico de este ente abiótico, en estos sistemas de creencias.

1.3 El agua como elemento simbólico desde la cosmogonía. Una visión general desde la antigüedad.

Universalmente, se reconoce que el agua, es el recurso vital sobre el cual se sustenta toda la vida en el planeta Tierra, así como sus ciclos correspondientes. Está presente en la historia de las antiguas civilizaciones y ha sido tema de interés desde tiempos inmemoriales, sobre todo desde que el ser humano comenzó a buscar respuestas sobre su realidad por medio de la cosmogonía y posteriormente con el nacimiento de las ciencias.

El interés por este recurso se da paralelamente en todas las culturas que buscan dar un sentido al origen de la vida, tanto desde las civilizaciones prehispánicas en América, como desde la era de los grandes filósofos griegos en occidente, y esto se debe a que, éste recurso siempre ha estado ligado a la cosmogonía de las diferentes culturas, en todos los sitios del mundo. De ahí qué surge el interés por estudiarla y sobre todo entender su comportamiento, el cual es mejor conocido como ciclo hidrológico.

Sobre este marco de entendimiento, en el cual se concibe el agua y la cosmogonía, íntimamente ligadas desde el nacimiento de las civilizaciones e incluso desde la prehistoria, surgen aspectos simbólicos, esotéricos, religiosos y mágicos, que tienen que ver con los intentos del hombre primitivo, ya no solamente para dar explicación al mundo que lo rodeaba, sino también para ejercer cierto control o protegerse de este mismo; de ahí, que surgen diversas mitologías relativas al recurso hídrico.

Es decir, el valor simbólico del agua, siempre ha estado latente en todas las civilizaciones y culturas del mundo y forma parte fundamental de los sistemas naturales, sociales y hasta económicos en el planeta. Y partiendo de la premisa de entender al agua desde su relación con el origen de todas las cosas, desde los ámbitos biológicos y culturales, se percibe que

esta concepción simbólica del elemento, parte desde un ámbito metafísico, por lo tanto, a continuación, se hace una breve contextualización cronológica, desde esta filosofía.

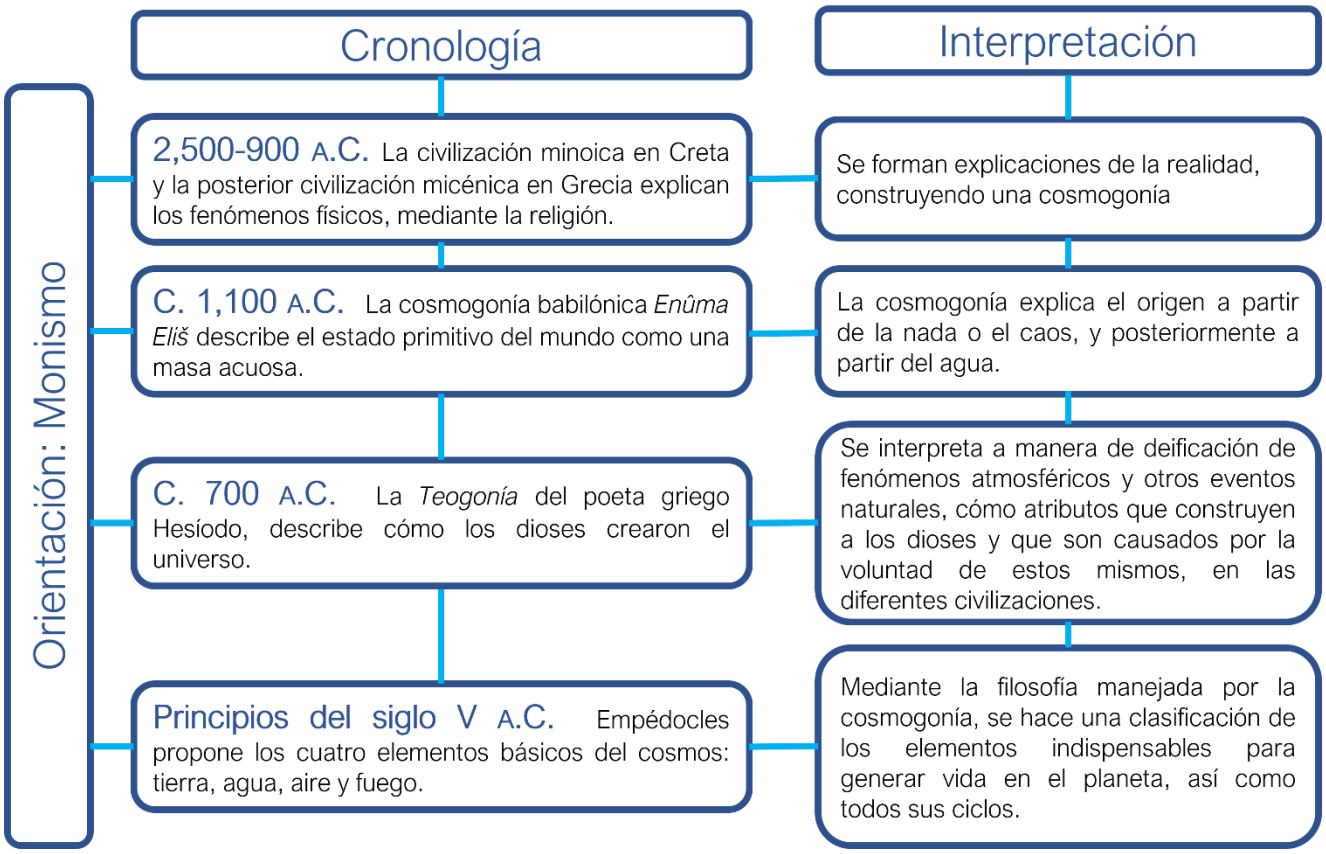


Figura 6. Contextualización cronológica de la relación entre el agua como principio de creación y origen, y cosmogonía como explicación de la realidad. Elaboración propia. Año. 2022

Todas las civilizaciones alrededor del mundo, poseían su propia cosmogonía derivada de sus reinterpretaciones de la realidad, sin embargo, desde la filosofía occidental y de manera análoga, se puede entender también que el agua funcionó como elemento de origen de la misma cultura.

Y como ya se ha mencionado anteriormente, se comprende que las civilizaciones ancestrales habían recurrido a la religión para explicar los fenómenos del mundo que les rodeaba; no obstante algunos pensadores y filósofos, comenzaron a disociar eventos divinos de eventos naturales, como fue el caso del filósofo griego Tales De Mileto, quien a partir de la observación, dedujo que las cosechas eran consecuencias de las condiciones climáticas y no de la intervención divina, por lo cual se dice que fue capaz de predecir una cosecha de olivas excelente, del cual pudo sacar gran provecho económico. Y como resultado de esta observación, establece a manera de planteamiento qué, todo es agua.

Tales necesitaba establecer un principio básico desde el que trabajar, por lo que se planteó la pregunta "¿Cuál es el elemento básico del cosmos?". La idea de que todo en el universo puede reducirse a una única sustancia se conoce como monismo y Tales y sus seguidores fueron los primeros en proponerla en la filosofía occidental. Tales razona que, la materia primordial del universo tenía que ser algo a partir de lo que se pudiera formar todo lo demás, además de ser esencial para la vida y capaz de movimiento, y, por lo tanto, de transformación. Observa que el agua es claramente necesaria para mantener todas las formas de vida y que se mueve y cambia, asumiendo formas distintas: del estado líquido al sólido con el hielo y al gaseoso con el vapor. Así, concluye que toda la materia, independientemente de sus propiedades evidentes, tiene que ser agua en algún estado de transformación, (DK , 2016).

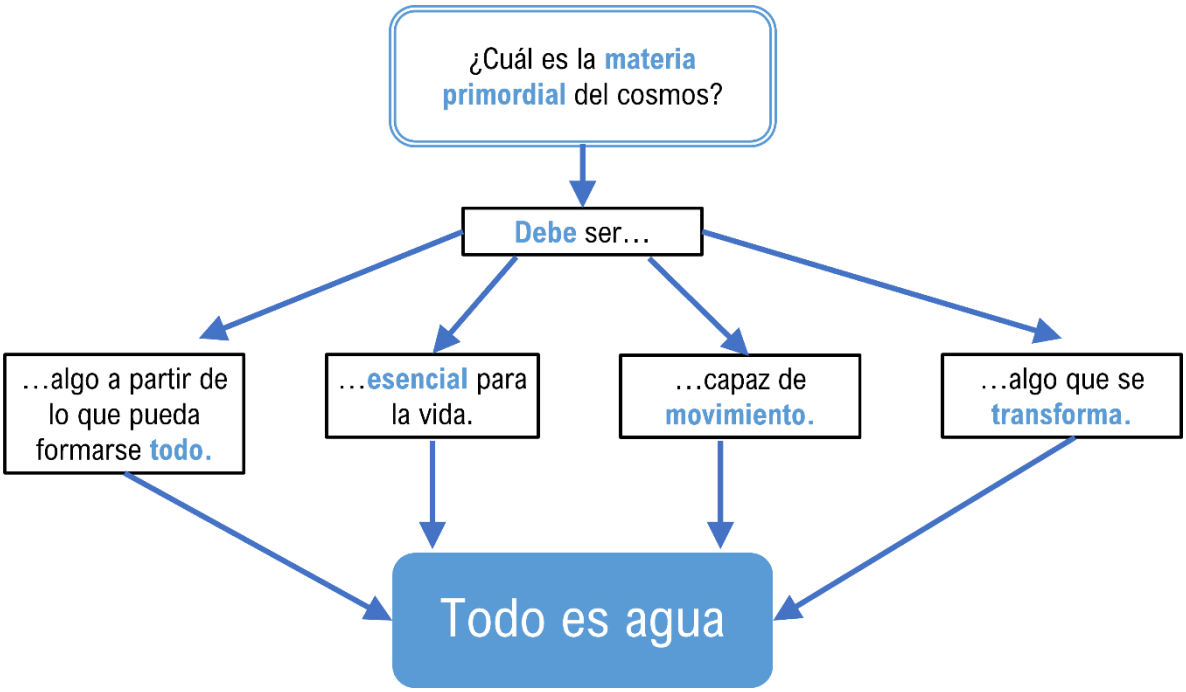


Figura 7. Representación gráfica de la reflexión hecha por Tales De Mileto acerca del agua, como materia primordial del cosmos. Fuente: El libro de la filosofía. Año 2016.

1.4 Cosmogonía y habitabilidad.

Una vez analizada la relación entre las variables agua y cosmogonía, y dado el objeto del presente capítulo, resulta pertinente conocer y analizar también, la relación de la cosmogonía, con la variable de habitabilidad, ya que se ha mencionado con anterioridad la influencia que una ejerce sobre la otra y viceversa, es momento de exponer también este

vínculo y por ende esclarecer a qué se refiere el término de “habitabilidad” para generar un panorama claro y con ello acotar los objetivos buscados para la nueva episteme.

En consecuencia, se analizarán algunos conceptos de habitabilidad para posteriormente ver de qué manera se vincula con la cosmogonía.

Para Heidegger, en su ensayo “Construir, habitar, pensar” publicado en 1951, habitar equivale a ser, es decir, el hombre es en la medida que habita. Con ello refiere a que la forma de ser del hombre determina la forma de habitar, pues considera el habitar como algo que proviene de su interior, que exterioriza y refleja en su forma de vivir y con-vivir. Para ello, describe una serie de condiciones que le permiten a la persona habitar, entre las que destaca el permanecer y residir en paz (De Hoyos Martínez & Albarrán Carrillo, 2022, pág. 53).

Haciendo un análisis sobre el mismo ensayo de Heidegger, autores como De Hoyos y Albarrán, reflexionan que, el hombre permanece entre los mortales y con la tierra, que le sustenta (físicamente) y le provee para su subsistencia; por consiguiente, modifica la tierra a partir de su forma de ser (determinada por sus hábitos, costumbres, ritos y mitos), y reside libre y preservado de daño y amenaza. Habita al abrigar y cuidar la esencia del Todo (que reconoce como Cuaternidad), manteniendo el equilibrio y aceptando su lugar entre aquello con que coexiste; al mismo tiempo que construye tanto cultura como edificios (De Hoyos Martínez & Albarrán Carrillo, 2022, pág. 53).

Dicho lo anterior, resulta interesante como en el ensayo de Heidegger, él hace referencia a un conjunto de cuatro entes presentes en la definición de la existencia del ser humano, es decir, cuando él explica qué es el habitar, expone que ésta acción no solo conlleva la existencia del ser humano en el espacio, sino que también se contemplaba con el hecho de concientizar que el habitar, se compone de elementos que parten de la esencia del ser humano y es aquí donde entra parte de la cosmovisión que el mismo Heidegger tenía, sobre el ser y estar del hombre en el espacio.

Dichos elementos que partían de la esencia del ser humano y que comprendían la acción del habitar, según Heidegger eran, la tierra, el cielo, los divinos y los mortales, (a lo que llama cuaternidad). Cada uno no podía ser asumido sin los otros tres, por lo tanto, el sentido de habitar, de permanecer o residir en un espacio, lo podía convertir en un lugar y éste a su vez podría llegar a tener o no la connotación de morada. Con esto Heidegger reflexiona que el habitar, no solo es el “estar” en el espacio, sino que también comprende elementos

del entorno natural, del pensamiento del ser humano, de su cultura y de su propia cosmovisión.

Con estos elementos presentes, en concordancia con los apuntes de De Hoyos y Albarrán, se comprende que el habitar es la apropiación del espacio mediante la forma ser y estar del ser humano, en cómo le da un carácter a ese espacio, de acuerdo con sus hábitos, usos, costumbres y actividades, entre algunas otras formas en las que el ser humano impregna de su personalidad o esencia, como menciona Heidegger al territorio o espacio físico. En términos más simples, se entiende que habitar es el ser en el espacio, la habitabilidad es el estar (un proceso continuo) y esto se comprende como el dotar a los espacios de carácter y de la personalidad de sus usuarios o moradores, de acuerdo con sus respectivas actividades y funciones.

Ahora bien, explorando otros conceptos de habitar y habitabilidad, desde el ámbito biológico, se tiene el término de “hábitat”, que se refiere al espacio que contiene todas las características y elementos necesarios para la supervivencia, reproducción y resguardo de cierta especie animal o vegetal; en otras palabras, son las condiciones necesarias para satisfacer las necesidades básicas de un ser vivo. Esto, si lo reinterpretamos al hábitat del ser humano, se convierte en aquel entorno domesticado o construido, que reúne las condiciones necesarias, para que éste pueda desarrollarse de manera segura y eficaz, tanto en lo colectivo como en lo individual, es decir, los seres humanos además de tener necesidades físicas y biológicas, también tienen necesidades intelectuales y emocionales, algunas derivadas de sus propios sistemas de creencias o su cosmogonía, lo cual vuelve a los espacios antrópicos, áreas que forzosamente requieren una configuración más compleja para subsanar dichas necesidades.

Otros autores como Alfonso Garfias y Alejandro Guzmán (2018) definen que, para que un espacio pueda considerarse habitable debe reunir condiciones físicas y ambientales acordes al tiempo y al espacio correspondiente, además de tomar en cuenta los factores sociales y culturales que determinan las expectativas de los habitantes (Garfias Molgado & Guzmán Ramírez, 2018, pág. 76).

Estos mismos autores, también exponen que el habitar reside en las condiciones necesarias que debe poseer un espacio para que la vida humana pueda asentarse en él y por lo tanto desarrollarse, con lo que se pone de manifiesto que, el espacio geográfico también tiene una serie de condicionantes que pueden brindar o no, los elementos

necesarios para la subsistencia de los seres humanos, como pueden ser, principalmente agua, como se ha visto a lo largo de la historia, desde que el ser humano pasó de ser nómada a sedentario, se estableció siempre a las orillas de grandes ríos o lagos, como sus principales fuentes del recurso hídrico (aquí entra nuevamente la variable del agua), otros recursos no menos importantes son la flora y la fauna, como fuentes de alimento, indumentaria y hasta uso medicinal, (los cuales también dependen del recurso hídrico), suelos adecuados para establecer los asentamientos humanos o los refugios, la capacidad de movilidad a través de ellos, el resguardo de depredadores u otros enemigos humanos, entre otros. Por lo que se asume que el espacio geográfico con su entorno natural, también determina e influye en las formas de habitar del ser humano.

Garfias y Guzmán, también generan enfoques cualitativos y cuantitativos con los que se puede estudiar la habitabilidad. El primer enfoque plantea a la habitabilidad en una condición de intangible, como cualitativa, que se relaciona con el ser del hombre. De acuerdo con esto, la existencia del hombre es espacial y tiene un sistema de relaciones con el entorno construido que generalmente son íntimas o cosmogónicas con los espacios que habita (Garfias Molgado & Guzmán Ramírez, 2018, pág. 76). Aquí de manera más precisa, dichos autores al igual que Heidegger, concuerdan en que existen aspectos cosmogónicos que determinan las formas del ser humano, para relacionarse con su entorno, de cierta manera se puede decir que dictan las formas de domesticación del medio natural para convertirlo en un ambiente antrópico.

El segundo enfoque que exponen, supone que la habitabilidad es una acción cuantitativa relacionada directamente con la calidad de vida y, por tanto, puede ser cuantificable, y más aún, controlable por el diseño, cuya obligación es proporcionar las “mejores condiciones” espaciales a partir de estándares determinados por especialistas, para que las cosas “funcionen”, con lo cual se establece un “deber ser” (Garfias Molgado & Guzmán Ramírez, 2018, pág. 76). Y es aquí desde lo cuantitativo que el término diseño aparece, como forma de domar el medio silvestre y hostil, para la habitabilidad del ser humano.

Por lo tanto, una vez analizadas las posturas de los autores antes mencionados en torno a la definición de habitabilidad, se entiende que, aunque algunos no lo mencionen de manera tan clara como otros, existen aspectos cosmogónicos que definen las maneras de ser y estar del ser humano en el espacio, establecen las relaciones y hasta los vínculos que se forjan con él y podría decirse que de esto mismo nace la cultura y la religión. Al mismo tiempo que el espacio geográfico posee atributos y condiciones que también dotan y

determinan las formas de habitar, y sobre todo la manera de establecer los asentamientos humanos y su movilidad a través del territorio.



Figura 8. Representación de cómo la cosmogonía y el espacio geográfico influyen al ser humano en las formas de habitar el territorio. Elaboración propia. Año. 2023.

1.5 El agua como principio y sustento vital.

Ahora bien, una vez tratadas las variables de cosmogonía en relación con el agua y la habitabilidad, como parte final de este capítulo, se abordará la variable que funge como núcleo principal de la investigación, es decir el agua, para abordarla como elemento esencial para la vida y por lo tanto indispensable para la habitabilidad.

Desde una visión muy general y con base en lo que se ha mencionado con anterioridad, el agua funge un papel sumamente importante en la vida del ser humano, tanto en lo individual, como en lo colectivo y también de esta dependen muchos sectores en los que se sostiene la misma civilización.

El cuerpo humano está compuesto en un 60% de agua, el cerebro se compone en un 70%, la sangre en un 80% y los pulmones se componen en un 90% de agua, es decir, que desde una perspectiva biológica el agua y su buena calidad ayudan a preservar las funciones

básicas de todo ser humano y por ende su salud física, así como de todo ser vivo (USGS science for a changing world, 2023).

Las propiedades del agua son muy importantes para la vida. Las células del cuerpo están llenas de agua, debido a que esta puede disolver muchas substancias y así permite a las células usar los nutrientes, minerales y elementos químicos tan valiosos para los procesos físicos y biológicos. Por consiguiente, la tensión superficial que es la propiedad, que hace que el agua se perciba a veces en forma de plasma, permite a elementos absorbidos a través de la alimentación, como los carbohidratos y proteínas ser transportados por medio del torrente sanguíneo de los organismos para ser aprovechados y realizar sus funciones correctamente; lo cual también es resultado de los procesos de hidratación en los seres vivos.

Entonces el agua se convierte en este elemento por el cual los nutrientes entran, son transportados y absorbidos por las células correspondientes y al mismo tiempo, el elemento hídrico se convierte en el componente principal para desintoxicar y eliminar residuos o sustancias perjudiciales para la salud.

Del mismo modo, hablando desde una perspectiva exterior al organismo de los seres vivos, el agua además de fungir como el hidratante principal para la vida, también se convierte en el elemento que ayuda a la producción de alimentos agrícolas y ganaderos, y no más importante a preservar las condiciones necesarias de higiene, que como se observó durante la pandemia en el año 2020, fue necesaria para la disminución de la proliferación de virus y bacterias en los entornos antrópicos.

El agua es uno de los recursos naturales más importantes que se relaciona directamente con la calidad de vida de la población y es determinante para el funcionamiento del sistema económico. Conviene señalar que la escasez del agua es parte del resultado, de un desequilibro entre las necesidades hídricas derivadas del crecimiento económico y demográfico determinadas por la naturaleza, así como de la política pública de las condiciones en las que se encuentra el recurso agua (Padrón Cruz & Cantú Martínez, 2009, pág. 15).

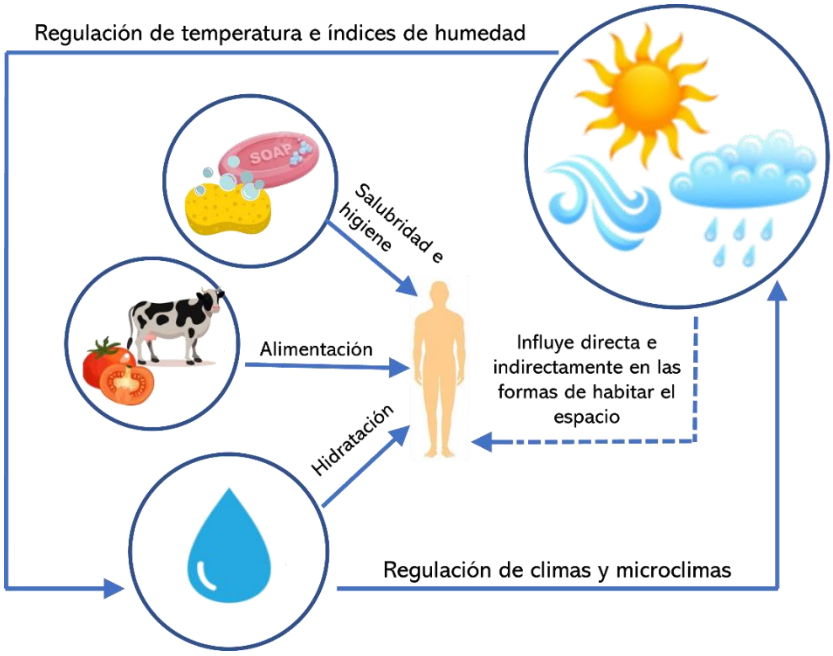


Figura 9. Esquema representativo de la influencia del agua en las necesidades del ser humano y las características de su entorno. Elaboración propia. Año 2023.

1.6 Agua y habitabilidad.

Una vez abordado el tema del agua como principio y sustento vital, conviene en esta parte final del capítulo, comenzar con la asociación explícita de la variable "agua" con la variable "habitabilidad", ya que con base en lo expuesto anteriormente, se tiene que las grandes civilizaciones, independientemente de sus estructuras cosmogónicas, políticas, culturales y sociales, siempre tuvieron a bien, asentarse en territorios con fuentes importantes del recurso hídrico, ya fuese a orillas de grandes lagos o en las costas y entornos selváticos con grandes ríos, cenotes y manglares, o en dado caso cerca de cordilleras y sistemas montañosos importantes de los cuales fuera fácil aprovechar las escorrentías naturales de estos o idear y aprovechar sistemas de canalización de agua dulce, provenientes del deshielo de estas grandes cumbres.

Dichos atributos hidrológicos e hidráulicos, fueron los que dieron vida y sirvieron como sustento para el enriquecimiento de las civilizaciones a lo largo del planeta y, por ende, ha quedado plasmado en los registros históricos y en las evidencias arqueológicas, la importancia que tenía el agua al momento de considerar un espacio como habitable por el ser humano. De manera qué, si se traslada de manera análoga las funciones del agua dentro de los organismos vivos, también se puede hacer esta comparativa con las funciones del recurso hídrico en el territorio o espacio habitable.

En principio se puede decir que las condiciones hidrológicas de los territorios determinan factores importantes como las temperaturas y los niveles de humedad, condiciones que a

su vez regulan y componen los climas y microclimas de las regiones y los ambientes, tanto interiores como exteriores. Y estos, en conjunto con las propiedades físicas y químicas de los distintos tipos de suelo van a determinar el tipo de flora y fauna de la región, lo que a la larga también va a definir el tipo de cultivo y ganadería que se puede dar o no en dicho espacio geográfico, es decir de manera indirecta el agua al incidir en el clima, contribuye a los sistemas de alimentación que a su vez forma parte de las diversas culturas del planeta.

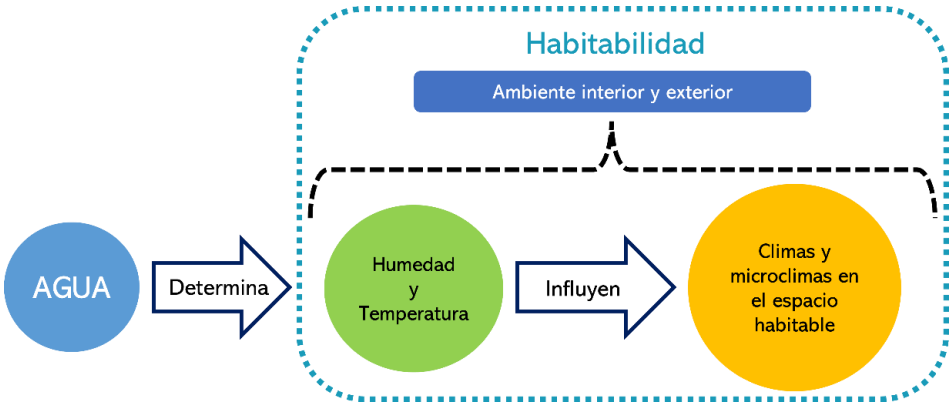


Figura 10. Vínculos e influencias del recurso agua sobre el ambiente interior y exterior, como componentes de la habitabilidad. Elaboración propia. Año 2022.

Entonces, se pudiera recalcar el valor del agua no solo como patrimonio natural, sino que también, por medio del análisis profundo se le puede otorgar la virtud de que dicho elemento también contribuyó a dar forma a los distintos tipos de patrimonios culturales, materiales e inmateriales alrededor del mundo en las distintas civilizaciones y culturas.

Entonces resulta que el agua, es el elemento primario no solo para que se pueda dar la vida en el planeta, si no también forma parte de las bases de la cultura y por ende de las civilizaciones, al hidratar, nutrir y modular las condiciones necesarias al menos para que el ser humano pueda habitar los diversos territorios. Por lo cual, a manera de pirámide de necesidades se elaboró el siguiente esquema, ordenando en jerarquías dichas necesidades hídricas requeridas para la habitabilidad y en dado caso para el confort en el espacio.



Figura 11. Pirámide jerárquica de necesidades hídricas, indispensables para la habitabilidad en el entorno. Elaboración propia. Año 2023.

Por lo tanto, en el contexto actual, en el cual se tiene la crisis hídrica como problema fundamental en el mundo, debido al desabasto del recurso, a los efectos en el ambiente derivados del cambio climático y el calentamiento global, es importante dotar a las ciudades y demás territorios urbanizados, de sistemas hidráulicos que garanticen el solventar las necesidades de sus habitantes y que mejor forma, que adaptados a sus condiciones geográficas.

Al mismo tiempo, al mirar los sistemas de abastecimiento hídrico del pasado, se contempla el patrimonio cultural como un recurso para resolver los problemas presentes y a su vez se pone como o objetivo el prevenir o amortiguar los efectos negativos del cambio climático a futuro. Por lo que el mirar el rescate de las hidrotecnias ancestrales como sistemas alternativos para solventar problemas actuales, se estaría respondiendo de manera particular a la necesidades específicas, en este caso hídricas, de cada territorio, para así dotarlo de sistemas de abasto y brindar dicha seguridad hídrica y asegurar la sostenibilidad de los entornos urbanos.

Aunado a esto también es importante tomar en cuenta las características propias de los habitantes de estas regiones, es decir su cultura, para lograr un sentido de arraigo y de pertenencia, de tal suerte que este tipo de proyectos innovadores o de cierta forma re interpretados del pasado, puedan garantizar éxito al hacer a la comunidad partícipe por medio la cultura, de su cosmogonía, englobando sus sistemas de creencias, símbolos y tradiciones, con lo que al mismo tiempo se estaría dotando a la región de componentes,

que sean irrepetibles en otras regiones, al utilizar sus rasgos culturales y propios de la demarcación, convirtiendo estos sistemas en componentes económicos que sumen al capital de dichos territorios; dando como resultado proyectos que contemplen la triada de la sustentabilidad,(economía, medio ambiente y sociedad) característica tan perseguida hoy en día por diseñadores y políticos, líderes de opinión y gestores de las ciudades y territorios.

El afán por preservar un territorio habitable y sostenible, con un medio ambiente de calidad que asegure su bienestar, ha dado lugar a normas que permiten asegurar el equilibrio entre el avance económico y social y la preservación del territorio, aportando los mayores beneficios para las generaciones actuales, sin merma de su potencialidad para satisfacer las necesidades y aspiraciones de las futuras. Y ello, con independencia de su titularidad o régimen jurídico y atendiendo a su ordenado aprovechamiento y regeneración de los recursos renovables (Melgarejo Moreno, 2015).

En conclusión, el presente capítulo funge el rol de exponer y analizar, las variables en las cuales se desarrollará la presente investigación, de tal suerte que se entienda la relación teórica que existe entre ellas y los vínculos que se generen por medio de la investigación y el análisis interdisciplinario, para que sirvan como punto de partida para el desarrollo de la nueva episteme de diseño, que sea capaz de gestar proyectos sostenibles a nivel, urbano, arquitectónico y paisajístico, basado en el patrimonio cultural de las regiones, para garantizar el éxito y lograr en medida de lo posible la sostenibilidad, en las formas de habitar y apropiarse del espacio, dentro del contexto climático, económico y social del siglo XXI.

Capítulo II

La deconstrucción como metodología epistemológica



2.0 La deconstrucción como metodología epistemológica.

El presente capítulo, pretende abrir el diálogo hacia la utilización de la deconstrucción, como metodología de investigación, a fin de abstraer los conceptos necesarios para gestar la nueva epistemología de diseño urbano sensible al agua.

Si bien, el deconstructivismo desde la filosofía no ha sido catalogado propiamente como un método de investigación, si ha sido utilizado como parte de los procesos de conceptualización dentro de la actividad creativa que involucra al diseño. Y dado que la presente investigación está encaminada a constituir una nueva episteme para generar diseño sustentable, resulta oportuno tomar a la deconstrucción como herramienta metodológica tanto para la investigación como para el diseño.

Así que se analiza sobre el origen de la teoría deconstructiva y sus propósitos principales, para después contrastarla y a su vez complementarla con teorías tales como La Teoría Crítica de la Sociedad de Max Horkheimer, La Teoría de la Acción Comunicativa y la Ética del Discurso de Jürgen Habermas y los planteamientos en torno a la Experiencia Estética de Umberto Eco, en favor de crear una discusión teórico filosófica, con relación a la construcción de una epistemología de diseño a partir de la deconstrucción.

Por lo que en el presente capítulo se expondrá de manera clara de qué manera la teoría deconstructivista será empleada, en relación con las categorías de investigación, para llegar al objetivo de la episteme de diseño sustentable.

2.1 La deconstrucción como metodología de investigación.

Actualmente, la deconstrucción es una corriente de pensamiento de profundidad reflexiva y crítica, que tiene como objetivo hacer una relectura de los discursos contemporáneos, a fin de obtener nuevos conceptos e ideas. Y pese a que la deconstrucción inició como una estrategia de lectura, hoy en día la reflexión y el debate han escalado a un nivel fenoménico; es decir, desde un ámbito filosófico y partiendo de las experiencias personales del ser humano, se estudian y analizan el por qué y el cómo impactan en la conciencia humana, las manifestaciones del mundo exterior, el lenguaje, los signos y otros medios de comunicación, que resultan en diversas interpretaciones de acuerdo con el contexto de los individuos y a su vez, como estas interpretaciones repercuten en el mundo físico por medio de los pensamientos y conductas humanas.

En otras palabras lo fenoménico se refiere al modo en cómo los individuos interpretan el mundo exterior por medio de sus experiencias personales, vinculadas a los sistemas de creencias ya implantados por su cultura y sociedad y también por su contexto espacial y temporal; por lo que la fenomenología en este sentido se encarga de estudiar y exponer, como dichas interpretaciones construyen a su vez un sistema de creencias, que se implantan en las personas hasta un nivel psicológico, a través de dichas experiencias personales, del lenguaje y otro tipo de discursos estéticos, que como resultado producen modelos y esquemas de pensamiento que rigen una epistemología y una norma social, y por lo tanto, generan un "deber ser", que también esta influenciado por un contexto cultural y temporal.

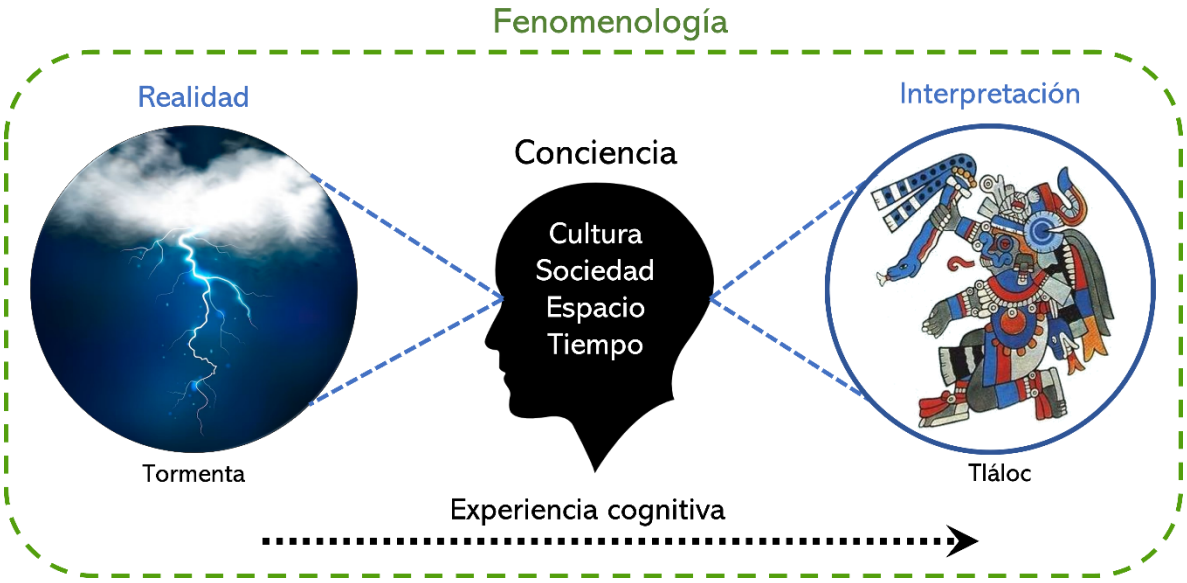


Figura 12. Esquema representativo del estudio de la fenomenología. Elaboración propia. Año 2023.

Una vez entendido el contexto fenomenológico, la deconstrucción se encargará de desmenuzar dichas significaciones sociales y epistemológicas, a partir del lenguaje y los signos que estructuren el discurso a analizar, en cualquiera de sus concepciones lingüísticas y estéticas, a fin de desestructurar de manera crítica y profunda los modelos de pensamiento implantados, con el objetivo de construir nuevos conceptos y significados.

Deconstruir parece significar, ante todo: desestructurar o descomponer, incluso dislocar las estructuras que sostienen la arquitectura conceptual de un determinado sistema o de una secuencia histórica; también, desedimentar los estratos de sentido que ocultan la constitución genética de un proceso significante bajo la objetividad constituida y, en suma,

solicitar o inquietar, haciendo tambalear su suelo, la herencia no-pensada de la tradición metafísica, (Vásquez Rocca, 2016, pág. 3).

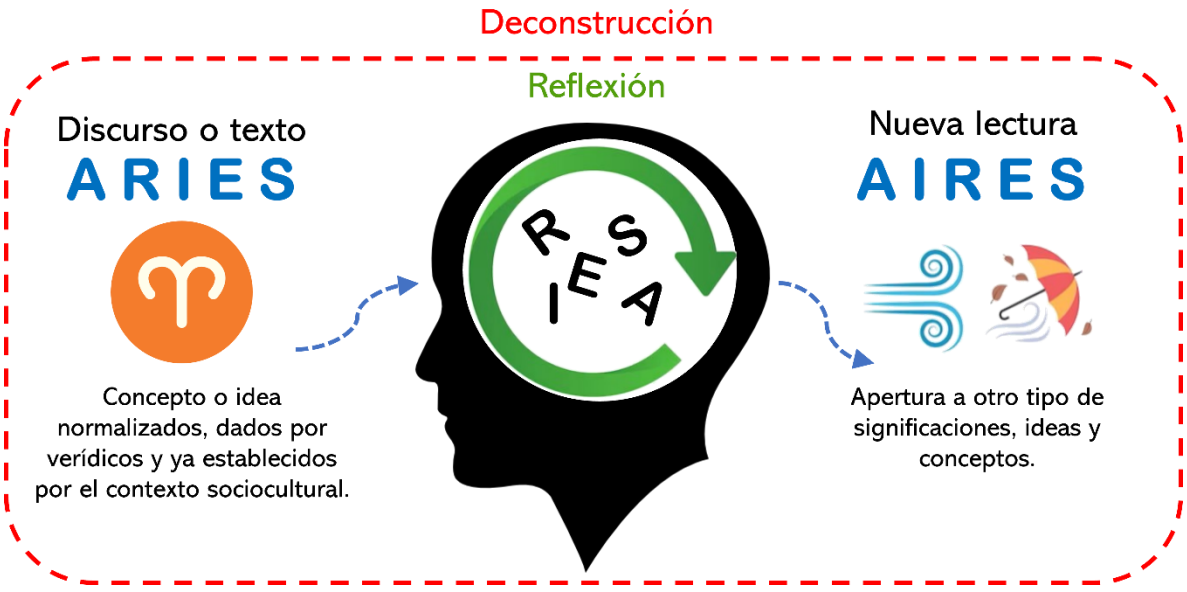


Figura 13. Esquema representativo del proceso de deconstrucción. Elaboración propia. Año 2023.

En este sentido la deconstrucción como marco crítico, permite entablar un debate acerca de lo ya dicho, lo ya expuesto o bien lo ya dado por verídico, a fin de abrir otras posibilidades para construir nuevas significaciones, nuevos sistemas de creencias y desde lo fenoménico, nuevas verdades, por lo que utilizarla como metodología de investigación resulta bastante pertinente cuando se quiere hacer un análisis sociohistórico, con fines prácticos y estéticos, en torno a una epistemología de diseño sostenible.

La deconstrucción analítica como método implícito fue utilizado inicialmente por Martin Heidegger en su trabajo filosófico presentado principalmente en su libro Ser y Tiempo (De Waelhens, 1986), especialmente dentro de las contextualizaciones analíticas inherentes, y posteriormente se transformó en un movimiento que abarcó e influyó en disciplinas tan diversas tales como la filosofía, literatura e incluso la arquitectura (Ayala Aragón, 2013, pág. 81).

Sin embargo, es a Jacques Derrida a quien se le atribuye el uso del término, como manera de nombrar una nueva corriente de pensamiento, encaminada inicialmente como estrategia de lectura, para desestructurar los discursos y analizar los distintos significados que los componen. En sí, la deconstrucción exige la fragmentación de textos y en ella, el filósofo detecta los fenómenos marginales, anteriormente reprimidos por un discurso hegemónico (Krieger, 2004, pág. 180).

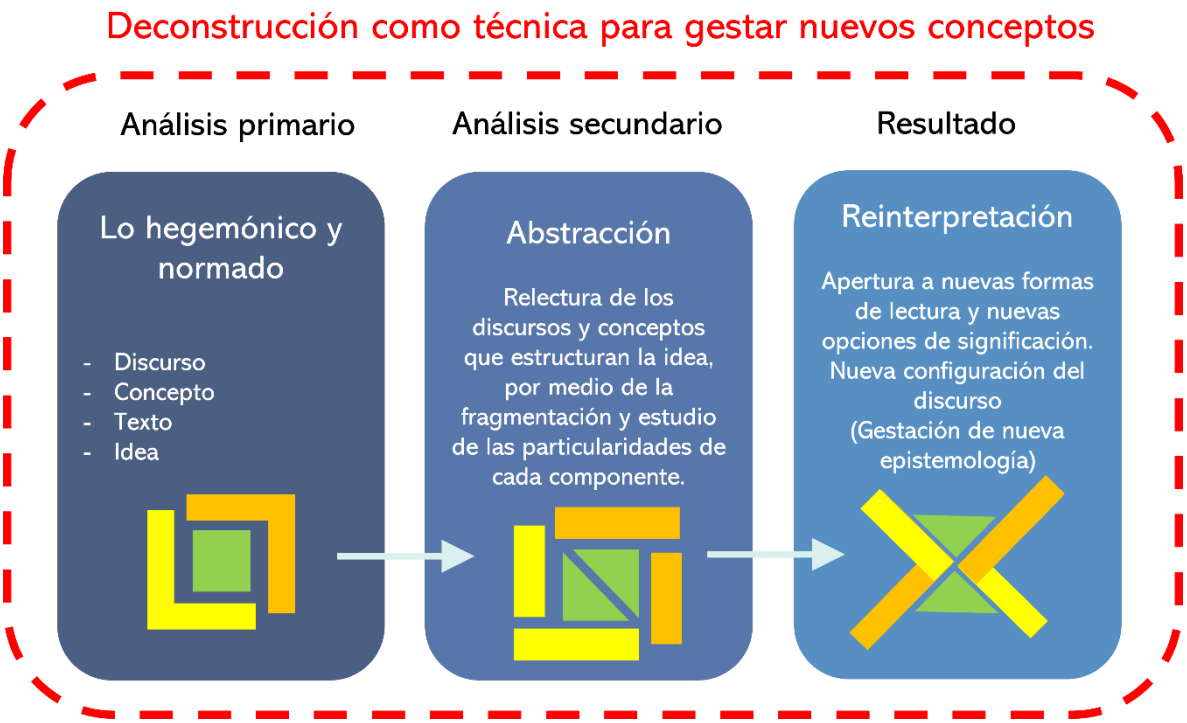


Figura 14. Esquema del proceso de deconstrucción en la búsqueda de nuevos conceptos e interpretaciones. Elaboración propia. Año 2023.

Por lo que desde el ámbito del diseño, resulta interesante utilizar la deconstrucción como metodología de investigación, dado que las ideas y los conceptos tienen representaciones físicas, visuales y por lo tanto estéticas y, por ende el diseño por sí mismo posee una carga semiótica, que con el desarrollo de las civilización y el transitar de la cultura y la sociedad por el tiempo, vale la pena analizar y sobre todo releer bajo otra perspectiva, regida muy probablemente por otras necesidades emergentes relacionadas al espacio y tiempo contemporáneo, o también por necesidades aun no resueltas que buscan más opciones para ser solventadas.

La deconstrucción propone que toda escritura es una construcción intencional, no la representación de la realidad (Huamán, 2006, pág. 93). Es decir, toda idea, pensamiento o concepto que ya forman parte de una ideología, corriente de pensamiento, epistemología o sistema de creencias, también forma parte de la intersubjetividad, ya que aquello a lo que se le conoce como “realidad” tiene diversas manifestaciones en la conciencia humana y, por lo tanto, distintas interpretaciones en los individuos, dependiendo de su espacio-tiempo, sus experiencias y su cultura.

Por lo tanto, al utilizar la deconstrucción como metodología de investigación, no solo se analizan y deconstruyen las variables o el problema, también se hacen reflexiones

profundas sobre las posibles soluciones o los distintos planteamientos de la problemática, una vez hallados y abstraídos del estado del arte; esto brinda nuevas perspectivas de abordar el problema a tratar, diversifica las opciones de solución, como resultado de abrir el panorama a otra serie de recursos, antes invisibles para el investigador o para el mismo método científico, que sin duda podría derivar en soluciones más integrales así como novedosas.

En realidad, se trata de una estrategia de lectura de los discursos y una crítica de sus fundamentos analíticos. En tal sentido, constituye su dominio de acción a todas las prácticas discursivas, no sólo las filosóficas, literarias o lingüísticas. Por lo que el hecho de proponer la deconstrucción como herramienta para formar nuevas epistemologías en torno a crear nuevos discursos científicos, resulta una forma eficiente e innovadora de investigación, dado que no solo se estudian las variables de dichos temas a analizar, sino que también se toman en cuenta las intersubjetividades que dieron origen a formar dichos sistemas de creencias.

Así pues, la deconstrucción resulta también eficiente como metodología en el diseño, dado que diseñar presupone conceptualizar a partir de discursos estéticos, en conjunto con actividades intelectuales y creativas, en busca de dar solución con fines prácticos a distintas necesidades, por lo que para efectos del presente trabajo se adapta de manera integral, al deconstruir una epistemología para producir otra, a su vez que se conceptualizan nuevas variables de diseño, a partir de las funciones, la estética y el valor simbólico de la cosmogonía prehispánica.

Entonces parece innecesario recordar que la actividad científica es también una práctica discursiva. Todas las disciplinas científicas, no exclusivamente las que abordan problemas histórico-sociales o humanísticos, son fundamentalmente prácticas discursivas (Huamán, 2006).

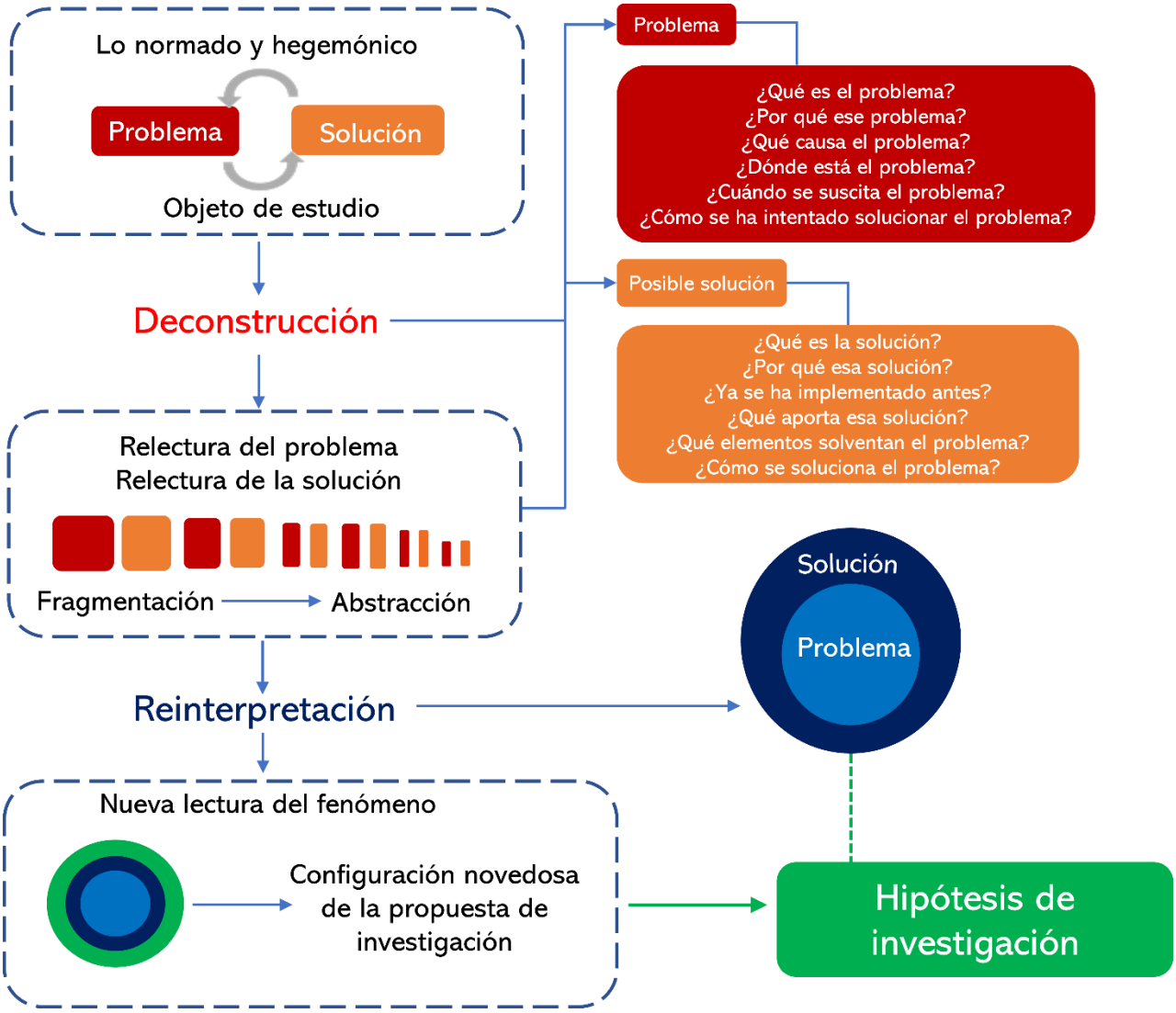


Figura 15. Esquema representativo del uso de la deconstrucción como herramienta en la metodología de investigación. Elaboración propia. Año 2023.

De tal suerte que cuando se plantea la deconstrucción como herramienta metodológica, las preguntas de investigación se multiplican, ya que se busca hacer reflexiones profundas, como se mencionó anteriormente, de los hallazgos obtenidos del estado del arte, es decir; las problemáticas no suelen ser nuevas, pero sí las diversas soluciones que se pueden implementar.

Por lo que el investigador debe ser consciente de que estos elementos que construyen tanto a las problemáticas como a las soluciones existen desde los discursos normados, o sea, lo que se acepta social y académicamente como lo "normal", lo adecuado, "lo que debe de ser de acuerdo con los expertos", generando discursos hegemónicos que son tomados como verdades absolutas por las ciencias duras, que si bien esto sirve como argumento de

investigación y directriz de la misma, también hay que reconocer que esto provoca una rigidez en tanto en el tratamiento de nuevas epistemologías como en la aplicación de nuevas soluciones presentadas desde otros enfoques.

Siendo así pertinente re plantear, el porqué de la problemática a tratar, el porqué del modo, del enfoque, de los recursos a emplear; también vale la pena cuestionarse que aporte tendría solucionar dicha problemática en los distintos planos, por ejemplo, el social, económico, cultural, político, ambiental, psicológico, académico y así sucesivamente dependiendo de la naturaleza de la investigación.

Del mismo modo, la deconstrucción permite mirar las soluciones desde diversas visiones, esto también dependerá mucho de los objetivos y la naturaleza de los proyectos, por ejemplo, si se quiere ver con un enfoque ambiental, social, político o tecnológico, entre otros.

Por lo tanto, desde el estado del arte, se desmenuzan las soluciones, las problemáticas, se analizan las intersubjetividades de los expertos, se compara con el mundo físico, con el campo de investigación en donde se está ejerciendo. Y propiamente desde la visión del "investigador deconstructivista" se descompone lo ya dicho, lo ya probado, en favor de componer de manera creativa, soluciones novedosas y por ende interdisciplinarias que gestarán proyectos más integrales.

2.2 La deconstrucción y sus enfoques teóricos.

Ahora bien, una vez explicadas las razones por las cuales se toma a la deconstrucción como herramienta de investigación y de desarrollo para la nueva episteme, en este apartado se analizará el origen de esta corriente de pensamiento para entender en qué contexto surge, cómo evoluciona y por lo tanto cómo se adaptan sus aplicaciones en los ámbitos humanísticos, científicos y tecnológicos actuales.

El término mismo, el "deconstructivismo", es implementado inicialmente por Derrida derivado de la "destrucción" que Martin Heidegger definió como técnica del pensamiento filosófico con el fin de revisar profundamente las terminologías establecidas en las humanidades (Krieger, 2004, pág. 183). Es decir, el término se gesta dentro de un ámbito filosófico y reflexivo con el propósito de entender los conceptos lingüísticos partiendo desde sus raíces etimológicas y las bases sociales que le dan una construcción significante a cada término; por lo que al leer de forma más profunda los discursos, estos mismos arrojaban nuevas opciones de significaciones e interpretaciones.

Concretamente en los años sesenta, donde se alcanza a distinguir la primera fase de la socialización de Derrida en la elite filosófica francesa, esa propuesta del "deconstructivismo" se perfiló como desafío para el discurso de lo "moderno", no sólo en la filosofía, sino también en otras áreas del conocimiento como la literatura, la teología, la pedagogía, la música y la arquitectura (Krieger, 2004, pág. 183). Sobre todo esto contrastaba con otras corrientes de pensamiento como la teoría crítica de Max Horkheimer y la teoría del discurso de Habermas, por otro lado de forma irónica, la deconstrucción también llegó para respaldar y nutrir las bases de la semiótica y las teorías de Pierce, así como las de Saussure, con lo cual se analizaron y expusieron las formas de comunicación tanto lingüísticas como estéticas, que después llegarían a ser explicadas por Umberto Eco, por medio del análisis de la experiencia estética y sus repercusiones en la conciencia humana así como en el colectivo social y por lo tanto en la cultura, o sea desde lo fenomenológico.

Como se ha mencionado con anterioridad, la deconstrucción inicia principalmente como una técnica de lectura, sin embargo, conforme se fue aplicando y desarrollando, los filósofos y expertos en los ámbitos de las humanidades y las ciencias, al encontrar nuevas variantes en las significaciones de los discursos, fueron capaces de vislumbrar las aplicaciones semióticas y epistemológicas que surgían con dicha reflexión, ya no solo como un procedimiento de re lectura de los textos, si no como un método de análisis de ideas, para hallar las intersubjetividades que construyen los sistemas de creencias sociales.

Por lo que, desde esta perspectiva, la deconstrucción se ubica junto con corrientes comprensivas como la pragmática, la estética de la recepción y el psicoanálisis. Todas ellas marcan la crisis del modelo lingüístico estructural en el terreno de los estudios literarios y las humanidades. Se caracterizan por poner en debate el significado, la representación y el conocimiento como un sistema cerrado, autónomo y absoluto, (Huamán, 2006, pág. 95).

Con lo cual se hacía gran hincapié en que la realidad como la entendemos los seres humanos, también es una construcción, con una carga social y cultural principalmente, de acuerdo con las civilizaciones que dieron origen a las primeras formas de entender el mundo, como lo es la cosmogonía, por ejemplo. Y que con el paso del tiempo estos mismos discursos se fueron adaptando al desarrollo tecnológico y científico, por lo que, lo que antes se entendía como "mito" fue desintegrándose para dar paso a la "verdad" ya con fundamentos comprobables, respaldados por el mismo método científico, aparentemente incuestionable.

Y justamente desde el ámbito humanístico, esto era aquello que se criticaba, las verdades incuestionables, que muchas veces traían una tendencia de adoctrinamiento o tintes sociopolíticos, dejando de lado otro tipo de diversidad en los recursos significantes.

Sin embargo, precisamente porque el imperio del estructuralismo se extendió hacia el campo de otras ciencias histórico sociales, como la sociología, la antropología, la historia o la economía, la influencia específica de la deconstrucción abarca al conjunto de la actividad y el pensamiento científico o filosófico. Cuestiona el significado de los textos de cualquier práctica discursiva, literaria o no, por lo que se le adscribe dentro de la llamada posmodernidad, (Huamán, 2006, pág. 95).

Lo anterior, evidentemente se da en un contexto sociopolítico e histórico bastante activo, dadas las corrientes de pensamiento emergentes derivadas del postmodernismo, que tuvieron sus efectos en el arte, el diseño, así como en la política y la economía a nivel internacional.

Entonces resulta que, al hablar de la deconstrucción, principalmente se hace referencia al lenguaje, al texto escrito y sus raíces etimológicas, pero los sistemas de comunicación humanos, no solo se limitan al uso del texto o del lenguaje hablado, también abarca medios visuales en combinación con otros recursos auditivos, el uso de signos, símbolos e íconos construidos desde los social, por lo tanto, la carga semiótica en el arte y el diseño es importante para entender también la naturaleza de las problemáticas actuales, económicas, sociales, políticas y ambientales. Dado que estos sistemas de comunicación, al poseer construcciones intelectuales que se derivan desde lo social, son reconocidas como lo “normal” o como verdad absoluta, incuestionable, como resultado de un aprendizaje que se viene dando desde la infancia, en un entorno social y cultural controlado, es decir ya domesticado o adoctrinado.

Por lo que, a pesar de la naturalidad con que asumimos la lengua como sistema o estructura social, lo cierto es que sus dimensiones constitutivas son, además de arbitrarias, absolutamente inconscientes. En esta presencia inmutable y absolutista radica el secreto de la domesticación de la conciencia que todo sistema comunicativo esconde (Huamán, 2006, pág. 104). Así pues, resulta necesario, tomar conciencia que el lenguaje y la cultura cambia y se adapta a los contextos actuales, por lo que usar la deconstrucción como marco crítico, funciona como punto de partida, para establecer nuevos planteamientos para los usos de los sistemas de comunicación en todas sus representaciones.

2.2.1 Teorías complementarias con la deconstrucción.

Como se mencionó con anterioridad, los sistemas de comunicación humana, no son exclusivos del lenguaje escrito, sino también de otro tipo de signos, llámese representaciones gráficas, texturas, colores, luces, sombras, volumen, profundidad, íconos, símbolos e índices, pertenecientes a construcciones y figuras sociales, culturales y políticas así como a las naturales, entre otras, por lo que la Semiótica como ciencia que estudia los sistemas de significación a partir del mundo de los signos, se vuelve una disciplina indispensable a tomar en cuenta, cuando se emplea la deconstrucción como herramienta metodológica, tanto para crear nuevas epistemes, así como nuevos conceptos de diseño que finalmente derivarán en medios o sistemas de comunicación a través de figuraciones estéticas.

Por esta razón resulta pertinente abordar otras teorías o, mejor dicho, corrientes de pensamiento que pueden complementar, afinar y afianzar a la deconstrucción como herramienta metodológica, por lo que en este apartado se hará un análisis de la teoría Crítica de Max Horkheimer, la teoría del discurso de Habermas y los planteamientos de Umberto Eco en torno a la semiótica y la experiencia estética. Todo esto en relación con el uso del pensamiento deconstructivista como material metodológico para la formación de una nueva episteme de diseño sostenible.

Entonces resulta necesario recalcar que en este trabajo, no solo se utiliza a la deconstrucción como un método de lectura de los signos y sus significantes, sino que a nivel fenoménico, también se hará un proceso de análisis sobre las maneras en las cuales se está construyendo el conocimiento, entender de donde viene la innovación o él porque es preciso extender los dominios de cierta teoría a otras áreas, ya que si bien el conocimiento es aprendido por medio del lenguaje y de los mismos sistemas de signos, también las conductas, usos y costumbres son absorbidos de los esquemas culturales que corresponden a su contexto espacio-temporal.

Siendo así que en favor de construir y proponer un nuevo episteme para generar diseño sustentable, viene bien el comenzar por los principios de la teoría crítica que, en los años 30 y 40, dieron pie a nuevas lecturas que hicieron los pensadores de esa época, a la sociedad misma, para tratar de entender hacia donde iba encaminada la generación del nuevo conocimiento, justo después del gran despliegue que significó el periodo de la ilustración.

Por lo que los comienzos de la teoría crítica comenzaron a partir de este análisis reflexivo de los expertos hacia la academia misma y propiamente hacia la sociedad de su tiempo.

La escuela de la Teoría Crítica de la sociedad tuvo como baluarte el texto "Dialéctica de la Ilustración" escrito por Max Horkheimer y Teodoro Adorno durante su exilio en Estados Unidos en el primer lustro de los años 40. En el Prólogo los autores se lamentan del deplorable estado de la tradición científica occidental, sostienen que pese a los avances de la actividad científica moderna ellos mismos "se pagan con una creciente decadencia de la cultura teórica" además de que, si bien el cultivo de la tradición científica es un momento indispensable del conocimiento, "en la quiebra de la civilización burguesa se ha hecho cuestionable no sólo la organización sino el sentido mismo de la ciencia", (Pablo Fernández, 1997, pág. 27).

Es decir, esta parte de la teoría crítica inicia siendo una autocrítica hacia la misma academia y hacia la manera en la cual estaban estructurados los discursos encargados de promover el conocimiento ya asentado hasta ese momento, inamovible e incuestionable, supuestamente ya más que comprobado, por lo que Horkheimer y Adorno, comienzan con esta reflexión, encaminada hacia el porqué de la ciencia y sus discursos, en como repercuten en la sociedad y viceversa, qué papel juega la sociedad en el desarrollo de las teorías, o también, en la obstaculización de la ciencia, por lo que la teoría crítica se cimenta en el análisis profundo de los discursos que forman las epistemologías ya arraigadas y ejecutadas de manera monótona en lo que se conocía como el mundo occidental.

Entonces se entiende que, durante el desarrollo de la ilustración, desde finales del siglo XVIII, se expusieron interesantes avances y nuevos planteamientos en los ámbitos de las humanidades, la ciencias duras y las naturales, así como en la tecnología, los cuales se vieron reflejados y asumidos como discursos instaurados en la política y por ende en la academia de principios del siglo XX, de tal forma que se percibía que el conocimiento ahora funcionaba como “poder” sobre las masas, con injerencias sobre la cultura y por ende en los sistemas de políticas públicas y los relacionados con la gobernanza, por lo que esta teoría crítica comienza con esta reflexión: ¿a quién sirve la ciencia? ¿a qué grupo o élite beneficia la producción de conocimiento? Es aquí cuando Horkheimer y Adorno, inician esta reflexión en torno a los discursos científicos, en quien los escribe, que es lo que tratan de comunicar, hacia quienes van dirigidos y que es lo que tratan de expresar o imponer.

Lo cual causa un efecto dominó, para entender como los avances científicos y tecnológicos, influyen a su vez en los mecanismos que hacen funcionar a la sociedad y, por ende, cuál sería el futuro de esta sociedad encaminada al desarrollo tecnológico, cuando se hace notar que la política tiene cierto control en la manera de hacer conocimiento.

En efecto, es Horkheimer quien señala que la tarea de la "filosofía social" (*Sozialphilosophie*) es la de interpretar filosóficamente el destino colectivo del hombre. Es por eso por lo que ella tiene que "ocuparse de fenómenos que pueden ser comprendidos solamente en el marco de la vida social del hombre: el Estado, el derecho, la economía, la religión; dicho brevemente, de la totalidad de la cultura material y espiritual de la humanidad en general" (Leyva, 1999, pág. 66).

Por lo cual, Horkheimer comienza a definir el término teoría a partir de sus raíces etimológicas; que provienen del griego *theōría*, el cual se refiere originariamente a la actitud desarrollada y formada de la observación, de la contemplación intelectual desinteresada que se dirige a los objetos, en el interior de un movimiento que busca abstraerlos del plano terrenal, en busca de significarlos a niveles más intelectuales.

De este modo se advierte en forma clara, de acuerdo con Horkheimer, que la ciencia, la teoría misma, es un momento del "proceso histórico". Las definiciones, los principios, las propuestas de explicación, la determinación de qué deba ser considerado como hecho o, más específicamente, como hecho relevante, la aplicación misma de la teoría, todo ello, según Horkheimer, es no solamente un "proceso científico en forma inmanente" sino, a la vez, "un proceso social".

Se trata, más bien, de no considerar a la ciencia, a la teoría, como una entidad autónoma e independiente del proceso social sino, por el contrario, de interpretarla como una configuración específica "del modo en que la sociedad se enfrenta con la naturaleza", como "momento del proceso social de producción" (Leyva, 1999, pág. 68).

Dicho lo anterior y de manera concreta Horkheimer en su obra "Teoría Tradicional y Crítica" en 1937, plantea que "el mundo es siempre el producto de una praxis social general"; es decir, la teoría es quien da forma al conocimiento y este a su vez a las ciencias, sin embargo, destaca que hay que tener en cuenta que las teorías también son el resultado de una serie de experiencias que se toman como hechos concisos, para entender la relación del mundo con el ser humano.

Lo que le importa destacar en este punto a Horkheimer es que los “hechos” a los que apela la teoría tradicional se encuentran “socialmente preformados” de una doble manera: por un lado, en virtud del carácter histórico del objeto percibido que es resultado, según se ha señalado, de la actividad social y, por el otro, debido al carácter histórico del órgano que percibe, de esa mirada, de ese olfato, de ese oído, que son también resultado de una producción social. No puede considerarse a ninguno de ambos, ni al objeto percibido, ni al órgano que lo percibe ni, más ampliamente, al sujeto que lo percibe en forma natural. Por el contrario, ambos están “formados mediante actividad humana” (Leyva, 1999, págs. 69-70).

En consecuencia, desde Horkheimer, se entiende a la teoría como la explicación definida por medio de la percepción, tanto de los sentidos biológicos, como de los constructos históricos, sociales, temporales, culturales, ente otros.

Es decir, que los hechos a los cuales apela la teoría tradicional ya se encuentran pre formados socialmente, por lo que las teorías ya conllevan una significación social y cultural y también deberán entenderse como instrumentos de medición y lectura, de lo real a través de la praxis social.

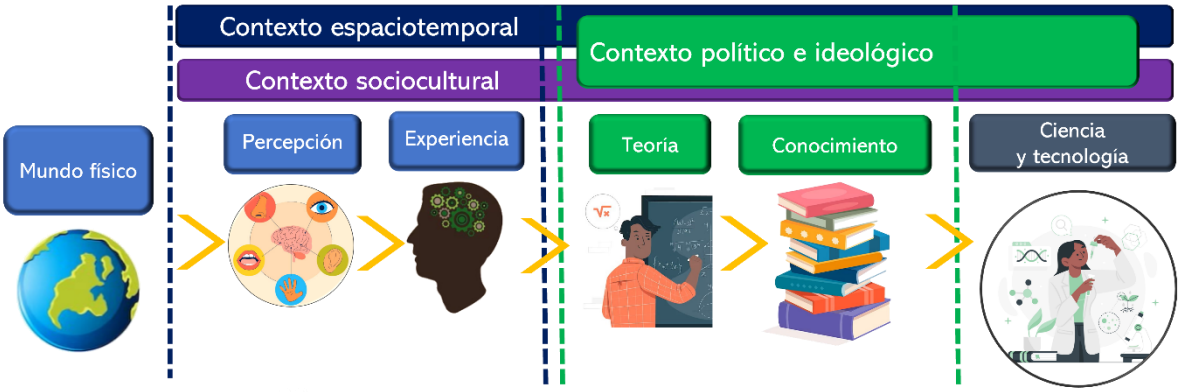


Figura 16. Construcción de la teoría y del conocimiento de acuerdo con Max Horkheimer. Elaboración propia. Año. 2023.

Es así como Horkheimer, desde la teoría crítica expone, que los discursos por naturaleza poseen mensajes ideológicos, de tinte político y hasta de adoctrinamiento, que en gran medida son absorbidos de manera automática, gracias a los sistemas tradicionales de creación del conocimiento y de enseñanza al mismo tiempo.

Por lo que, una vez asumido ese rol, que tiene el discurso científico como influencia de poder sobre la cultura y la sociedad, es aprovechado por el autor y por los

sistemas de gobierno que están por encima de los técnicos, logrando que las ciencias cumplan a los intereses de ciertos ejes políticos, sus valores y sus sistemas de ideas y creencias.

Y como resultado a estos planteamientos, la teoría crítica se propone, reflexionar en torno a la génesis de los estados de cosas determinados, a la utilización práctica de los sistemas conceptuales y, en fin, a su papel en la praxis. Todo ello expresa diversos momentos que son constitutivos de la propia teoría, considerada ella misma como un momento de la praxis social, de la acción social.

Es por ello por lo que la teoría crítica relativiza la “separación del individuo y la sociedad”, entre el “valor y la investigación” y entre el “saber y la acción” (Leyva, 1999, pág. 73). Con lo cual se puede inferir, que todo discurso como estructura del conocimiento social y hasta científico, posee una gran carga de intersubjetividades.

Posteriormente y a partir de las afirmaciones de Max Horkheimer, Habermas comienza a desarrollar la hipótesis, de que los discursos que divulgan el conocimiento al estar influenciados de carácter político, funcionan como una estrategia de control a las masas, perdiendo toda objetividad y, por ende, fallando a una ética discursiva, que ya no estaba comprometida con la verdad, si no con el control y el dominio de la sociedad misma. Y siguiendo el planteamiento de Horkheimer, se entiende que éste es un tipo de dominación más formalmente racional, ya que, gracias a su precisión, a su estabilidad y a la exigencia del método científico y analítico de cada disciplina, es que se le puede otorgar un mayor grado de credibilidad y confianza. Y en efecto, ya no solo al discurso por sí mismo, sino también para quienes están al frente de la organización de este y para aquellos que están en relación con la ciencia, es decir de “calcularla”.

La ciencia es dominada por la “razón técnica” y ésta por la “razón política” de lo que resulta "la dominación de los hombres sobre los hombres". Así es como "esta técnica y esta política perpetúan la esclavitud" (Pablo Fernández, 1997, pág. 27).



Figura 17. Esquema representativo de la estructura jerárquica, del dominio social, por parte de la ideología y la política, a través de la actividad científica, de acuerdo con Habermas. Elaboración propia. Año: 2023

En consecuencia, estos parámetros de veracidad y certidumbre, atribuyen poder, a quienes construyen y divulgan el conocimiento, por medio del discurso científico. Por esta razón se percibe una "dominación por el saber", un saber fijo, calculable y por lo tanto incuestionable, que corresponde a quienes son reconocidos como expertos.

El más joven de los discípulos de Horkheimer, Adorno y Marcuse, es Jürgen Habermas. Él declara que ya no comparte la actitud pesimista y desilusionada de sus maestros frente a la posibilidad de liberación que entraña la razón para las sociedades modernas. Propone su propia versión de la crítica a la sociedad y también renovadas alternativas de superación de las controversias, mediante su concepto de acción comunicativa y su ética del discurso. Cree, como Marcuse, que la ciencia puede ser un "instrumento de liberación" (Pablo Fernández, 1997, pág. 28).

Por ende, es a Habermas a quien se le atribuyen las teorías de la Acción comunicativa y la Ética del discurso, como los trabajos filosóficos más importantes, sobre todo en la teoría del derecho, derivado de que en sus trabajos el abogaba por la búsqueda de la verdad, las maneras de exponerla y la responsabilidad del lenguaje y la comunicación al momento de divulgar el conocimiento, sin perder la objetividad ante todas las cosas; por lo que a este mismo autor también se le reconocen sus aportaciones al ámbito de la argumentación, donde Habermas expresa la importancia de quitar cualquier tinte de índole política e ideológica en los discursos, al ser consciente de la gran carga de intersubjetividades que pueden ser asumidas también como parte de los conceptos y los sistemas de creencias.

Y es así, como partiendo de los planteamientos de su mentor Horkheimer, él comienza a estructurar sus propias reflexiones críticas hacia la relación entre política, ciencia y

sociedad, de una manera menos pesimista que la de su maestro. Por consiguiente, expresa que las humanidades al estar íntimamente ligadas con el ámbito social y cultural, estructuran discursos complejos, los cuales son necesarios de re leer desde la sociedad misma, para distinguir entre la subjetividad del autor en cuestión y la actividad argumentativa objetiva.

La obra donde Habermas expone más extensamente su concepto de acción en la vida social, es la Teoría de la Acción Comunicativa, en 1982, donde su propósito declarado en el prólogo es que esta sea una "fundamentación metodológica de las Ciencias Sociales en una Teoría del Lenguaje". Es decir, por una parte, es de interés para el cientista social como un instrumento teórico para el análisis empírico de las estructuras sociales, y por otra para el filósofo del lenguaje como un aporte a la revisión de los problemas ya clásicos de la filosofía del lenguaje (Pablo Fernández, 1997, pág. 29).

Hasta este punto debe entenderse que, el concepto de “verdad” es sinónimo de “objetividad”, de la manera en la que lo plantea Habermas. En otras palabras, el lenguaje debe funcionar con ética, sin comprometer al discurso con objetivos políticos e ideológicos.

Por ende, este autor plantea que, a este proceso racional de eliminar las ideologías, las tendencias políticas y las intersubjetividades del discurso, basándose en la pureza del método científico, sus evidencias y hallazgos, se le conocerá como argumentación, de tal suerte que se logre esta ética discursiva que él defiende.

Habermas tiene un concepto de razón, en que la razón consiste en argumentación. Y la argumentación es algo más estrictamente que un discurso, es siempre una actividad racional que deriva en argumentación discursiva. En síntesis, esto significa que Habermas cree que una persona prácticamente no puede usar el lenguaje en forma racional si no es en un proceso de argumentación, y si lo hace es como una derivación, de lo que él cree que es la argumentación en su sentido primario, y eso sería la argumentación discursiva entre diferentes personas (Pablo Fernández, 1997, pág. 33).

Una vez dicho lo anterior, queda de manifiesto, de acuerdo con las obras de Habermas, que la argumentación es la actividad racional para estructurar el discurso, fuera de tendencias ideológicas y con esto se promueve la búsqueda de la objetividad y, en consecuencia, la ética discursiva al estar en favor de exponer siempre la verdad.

Ahora bien, hasta este punto se ha visto el planteamiento de Horkheimer que habla sobre los discursos y como estos están influenciados por distintos matices de acuerdo a los

contextos, sociocultural y sociopolítico en los que fueron creados, posteriormente Habermas habla de la importancia de estructurarlos, en compromiso siempre con la verdad y la objetividad, con lo que se atribuye cierta responsabilidad ética al emisor del lenguaje, en el esquema comunicativo, sin embargo, es Umberto Eco quien centra sus planteamientos en el receptor, cerrando así una triada correspondiente a la actividad comunicativa.

Eco fue uno de los teóricos más influyentes que llamó la atención durante las décadas de 1960 y 1970, sobre el papel del lector en el proceso de "producción" de sentido (Eco et al., 1997, pág. 17). Por lo que dicho proceso fue nombrado, entendido y explicado por el autor, como "Experiencia estética", la cual está basada en una acción sensorial de percepción, en conjunto con actividad intelectual de por medio, que en consecuencia brinda una significación que permite la construcción de la realidad, a través de la acción cognitiva por parte de los individuos. Acción íntimamente ligada al proceso de semiosis, área en la que Eco hizo grandes aportaciones.

Sin embargo, en obras posteriores, expresó cierto malestar por el modo en que algunas de las principales corrientes del pensamiento crítico contemporáneo, en especial, el estilo de crítica estadounidense inspirado en Derrida, que se autodenominó "deconstrucción", el cual parecía permitir al lector un flujo ilimitado e incomprobable de "lecturas" y por ende, de diversas significaciones a los discursos, tanto plasmados en textos, como en obras de arte y diseño. Por tal motivo comenzó a enfatizar sobre la importancia de la interpretación y la sobre interpretación, dentro de la misma experiencia estética.

Por lo que, ante la manera en la cual se estaba utilizando la deconstrucción en ese entonces, consideró que era una apropiación perversa, la idea de "semiosis ilimitada", provocando que, en conferencias posteriores, Eco explorara los modos de limitar la gama de interpretaciones admisibles y, a partir de ahí, identificar ciertas lecturas como "sobreinterpretación" (Eco et al., 1997).

Para estos efectos, Umberto insiste en que la experiencia estética debe abordarse, como una experiencia de interpretación singular que se deriva de los procesos de percepción sensible, como los que convoca el arte, el diseño y hasta la misma naturaleza. Aquello que, desde un nivel fenoménico, vincula las sensaciones físicas con los procesos intelectuales, a su vez influidos por la cultura, dando pie a la experiencia estética, cuya naturaleza

sensible, intelectiva y volitiva se halla en estrecha y natural articulación con la semiosis como proceso natural y biológico de construcción de sentido (Romeu, 2013).

Los procesos de análisis (aún en desarrollo) hermenéutico y semiótico de aquella época, abstraídos de los planteamientos de la Teoría crítica de Max Horkheimer y la Ética del discurso de Habermas, dieron lugar a tradiciones interpretativas que supusieron siempre mantener el escepticismo, sin importar el autor o a quien o a quienes se estuviera mandando el mensaje visual, literario o auditivo, fuese de la índole que fuese; si de las ciencias sociales, las naturales o las exactas se tratase, siempre había que conservar una perspectiva de desconfianza, de tal suerte que la re lectura del discurso se volvió parte fundamental de los procesos de análisis, literario y semiótico. Motivo por el cual, la deconstrucción en ese entonces ganó nuevos adeptos y por lo tanto otras formas de emplearse más allá del ámbito literario.

Un elemento psicológico común en estas tradiciones interpretativas es la actitud de sospecha o desdén hacia el sentido aparente, la misma accesibilidad o aparente concordancia con el sentido común, lo cual amenazaba fatalmente las posturas de quienes Eco reconocía como los “adeptos del velo”, es decir aquellos, que no creían que hubiese nada oculto detrás del texto y que decían que todo conocimiento o lectura supuestamente comprobable por el método científico, debía ser incuestionable (Eco et al., 1997).

Posteriormente, Eco desarrolla ingeniosamente la noción de diferenciar entre interpretación y sobre interpretación, hasta afirmar que el objetivo del texto debe ser producir el lector modelo; es decir, el lector que lo lee en la forma en que en cierto sentido se creó para ser leído, lo cual puede incluir la posibilidad de ser leído de modo que produzca múltiples interpretaciones. Sin embargo, sostiene que, de modo retrospectivo, el autor empírico tiene que poder descartar ciertas interpretaciones, aunque está menos claro si se descartan en tanto interpretaciones de lo que quiso decir o de lo que, siguiendo cualquier lectura inteligente o persuasiva, podría legítimamente hacerse significar al texto (Eco et al., 1997, pág. 19).

En resumen, de acuerdo con Umberto Eco, el discurso gráfico o textual, está concebido bajo fines específicos del autor (a veces desconocidos) sin embargo, toda obra literaria o visual, posee una carga semiótica específica, propensa a interpretación. No obstante, el autor, al igual que Derrida, advierte y sugiere que, sí se quiere hacer una lectura objetiva en busca del sentido real del discurso, debe tomarse en cuenta el contexto general, tanto

del autor, como del mensaje, desde el cual se concibe la obra a analizar, ya que al hacer dicho análisis fuera de este marco contextual, se estaría recayendo en la sobre interpretación.

Por esta razón, se considera también como creadora de sentido y de conocimiento, a la llamada experiencia estética, es decir, la experiencia del sujeto frente al mundo de los signos, al arte, al diseño, a los textos, que es como ya se advirtió con anterioridad, una experiencia antes que todo sensible, emocional que construye conocimiento sobre el objeto a partir de transformarlo en signo y obtener de su cualidad sígnica, la información que además le permite conocer la forma en que lo construye (Romeu, 2013, págs. 7-8).

De manera que, para efectos de la presente investigación, se toma a Max Horkheimer y su Teoría crítica de la sociedad, como planteamiento sobre el discurso; a Habermas y la Teoría de la acción comunicativa y la Ética del discurso como la manera en la que se le atribuye una responsabilidad ética al autor y a Umberto Eco y la experiencia estética, como esquema para entender las diversas interpretaciones del receptor del sentido del discurso, ya sea literario o estético, por medio de la semiosis. Teniendo como resultado una triada que estaría expresando el proceso de comunicación, tanto científica, como epistemológica, literaria y estética.

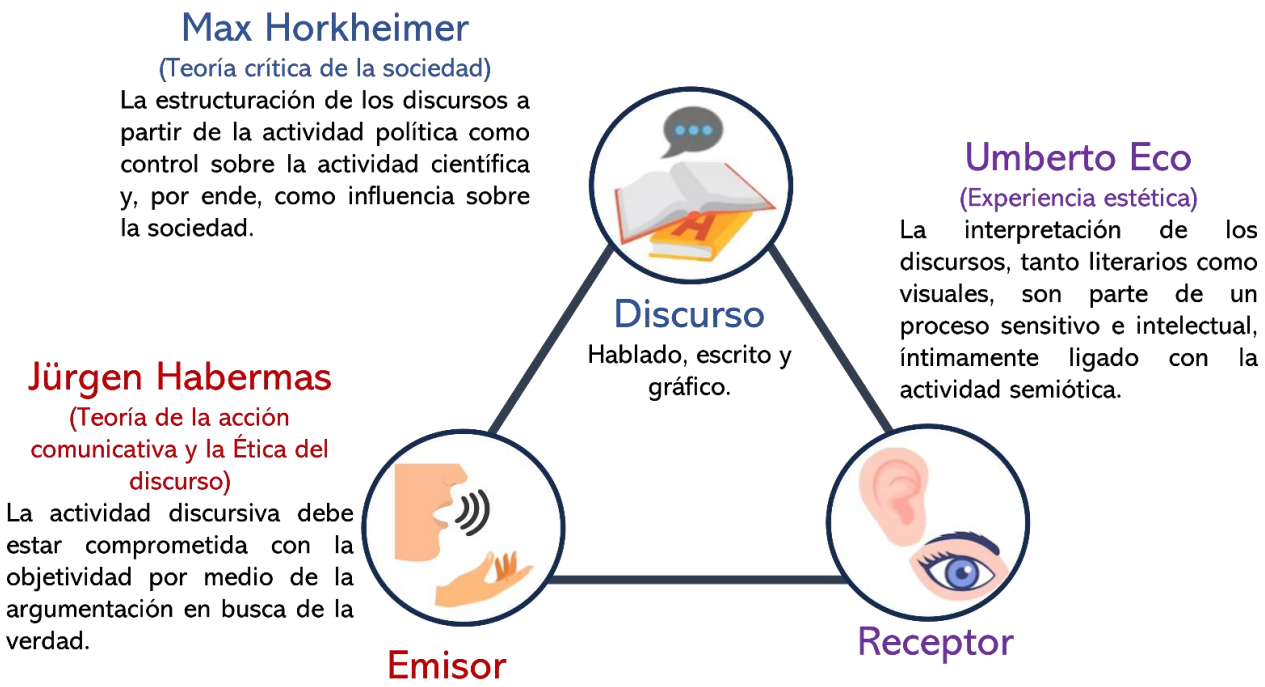


Figura 18. Esquema tríadico, representativo de la actividad discursiva, de acuerdo con los planteamientos de Horkheimer, Habermas y Eco, en torno la estructuración del discurso y el rol del emisor y del receptor, en la significación y la interpretación de los mensajes, en busca del sentido. Elaboración propia. Año: 2023.

2.2.2 La deconstrucción desde Jacques Derrida.

Por otro lado, una vez expuestos los autores anteriores y sus planteamientos en torno a la forma de hacer y entender a los discursos, conviene analizar propiamente a la deconstrucción, desde su autor principal, Jacques Derrida, a fin de obtener un panorama en el cual converjan las ideas de dichos autores, con los planteamientos hechos por Derrida, tanto para contrastar opiniones, como para fortalecer los argumentos discursivos en los que se sustenta el presente proyecto de investigación.

Justamente como lo habían mencionado Horkheimer, Habermas y Eco, desde sus posturas en torno a los sistemas de comunicación humana dentro de un esquema social, siempre resulta pertinente mantener una postura de sospecha ante un texto, una imagen o cualquier otro tipo de discurso, a la vez que una actitud de curiosidad para lograr abstraer el o los diferentes sentidos que se le pueden dar a un discurso, dado que como se ha visto, el lenguaje y los sistemas de signos y sus significaciones, al haberse gestado en contextos específicos dentro del marco social, poseen una gran carga de intersubjetividades, por lo tanto desde estos autores así como desde Derrida, siempre resulta oportuno hacerse los siguientes cuestionamientos:

¿Qué me está diciendo el texto? ¿Por qué me lo está diciendo? ¿A quién trata de dirigirse el discurso? ¿Quién y para qué hizo el discurso? ¿Por qué esta forma discursiva?

Estos y otros planteamientos son los que se hacen los autores, desde sus posturas ideológicas, en favor de buscar la objetividad, la ética discursiva y sobre todo el mensaje oculto, que se puede hallar de manera subliminal, inconsciente o con un propósito ya definido, sobre el mismo discurso o el concepto del cual hable.

Entonces resulta que, por parte de Derrida, tanto lector como autor, deben estar siempre conscientes de las complejidades con las que se forma el lenguaje, derivado de las transformaciones culturales que lo van modificando.

A todo esto, Derrida menciona en su obra “Una filosofía deconstructiva”, en 1997, “Creo que la responsabilidad del pensamiento crítico consiste también en calcular una justa intempestividad: debemos decir lo que se cree que no debe decirse” (Derrida, 1997, pág. 3) .

Con esto, Derrida quiere exponer, que el mundo físico existe y simplemente es, con sus eventualidades ocurriendo en el espacio tiempo, las cuales son percibidas por los seres

humanos, que no solamente experimentan el mundo físico a través de sus necesidades biológicas, sino que también al ser seres pensantes, los humanos perciben el mundo a través de estímulos e interacciones intelectuales, o sea no únicamente desde una dimensión física, sino también desde una dimensión de pensamientos, influenciados por la temporalidad, la espacialidad y desde luego por las experiencias propias, la cultura, el adoctrinamiento, la sociedad misma y por su puesto también desde las emociones; lo cual significa que el lenguaje también viene dotado de estos componentes y esto da como resultado, que los medios y formas de comunicación, así como la creación de los distintos modos de significación, nunca sea homogéneo.

Es por ello que al momento de indagar sobre nuevas significaciones para dar paso a conocimiento nuevo (nuevas epistemologías), se vuelve necesario el re leer los discursos anteriores, para que dentro de la actividad de investigación y por medio de la deconstrucción, el investigador sea capaz de discernir, entre el mensaje obvio del texto, o aquello que se mantiene oculto pero que es parte del mismo concepto o idea; dicho de otro modo, hallar lo que se encuentra “debajo del velo” discursivo, como lo menciona Eco en sus planteamientos.

Considerando lo anterior, Derrida menciona que no se trata de recibir globalmente un corpus homogéneo, sino de operar un rescate selectivo que filtra lo que el heredero busca reafirmar del texto heredado (Derrida, 1997, pág. 4). Es decir, el receptor no debe conformarse con lo que encuentra de manera obvia e inmediata en el discurso, llámese texto científico, pieza musical, obra literaria, obra de arte o pieza de diseño; si no que existe todo un lenguaje semiótico, basado en los símbolos, figuras literarias, íconos, índices, colores, luces, sombras, formas, etcétera, que también componen un lenguaje dentro del mismo lenguaje, generando una sintaxis, una secuencia que da un sentido específico al discurso, por lo que el “heredero” del mensaje, debe ser capaz de distinguir aquellos elementos que puedan estar puestos de manera discreta o subliminal, debajo del texto superficial, para hallar aquello que requiere de una mayor actividad intelectual, siempre y cuando ese mensaje, se halle dentro de la misma semántica del discurso, de lo contrario se estaría cayendo en la sobre interpretación que menciona Eco.

Ahora bien, al igual que Horkheimer, Derrida entendía que el lenguaje, así como el conocimiento eran parte de un constructo social que se iba gestando por medio de la praxis, de la actividad científica en estrecha relación con la acción política y la práctica social, por lo que, bajo estas condiciones, se debe tomar en cuenta la relación entre texto (discurso) y

prácticas sociales; es decir, se busca ampliar la significación del discurso, más allá de su estructura gramática (texto) o física (arte y diseño), entre otras expresiones visuales y estéticas (como la gesticulación al comunicarse o la indumentaria), para encontrar por medio de la semiótica y dentro de un contexto fenomenológico, discursos alternos, al presentado de manera superficial.

Entender al discurso como una estructura gramatical que solo hace énfasis en un solo contenido, en un solo sentido, así como en un solo mensaje, presupone primero un concepto estrecho del texto como algo limitado a un soporte escrito. Lo que Derrida intentó hacer en su libro, *"De la Gramatología"* en 1967, es precisamente extender la noción de texto mucho más allá de un soporte limitado: un gesto o un trabajo son también textos. A su vez, la "práctica social" pasa necesariamente por la mediación de textos y discursos. No hay oposición ni distinción sólida entre texto y práctica social. Toda práctica social pasa por textos y todo texto es en sí mismo una práctica social (Derrida, 1997, pág. 4).

De este modo, también se comenzó a utilizar a la deconstrucción como una teoría alterna, que formaba parte de la Hermenéutica, sin embargo es el mismo Jacques, quien menciona que si bien se puede utilizar a la deconstrucción como método de apoyo para el proceso hermenéutico, hace una breve distinción entre ambas y menciona que lo que se llama en general "hermenéutica" designa una tradición de exégesis religiosa que pasa por Schleiermacher y la teología alemana hasta Gadamer entre otras fuentes, y supone que la interpretación de los textos debe descubrir su "querer decir" verdadero y oculto. La deconstrucción no tiene que ver con esa tradición sino, por el contrario, pone en duda la idea de que la lectura deba finalmente descubrir la presencia de un sentido o una verdad oculta en el texto (Derrida, 1997, págs. 6-7).

Dicho lo anterior, Derrida hace énfasis en explicar que la deconstrucción es un proceso de reflexión sobre los discursos y sus contextos intersubjetivos, mas no una técnica para encontrar y descifrar simbolismos en busca de un mensaje oculto o como él refiere, la deconstrucción no busca develar "secretos". Por lo que en concordancia con los otros autores asume una postura de sospecha ante el texto, en favor de generar nuevas interpretaciones y por ende nuevo conocimiento.

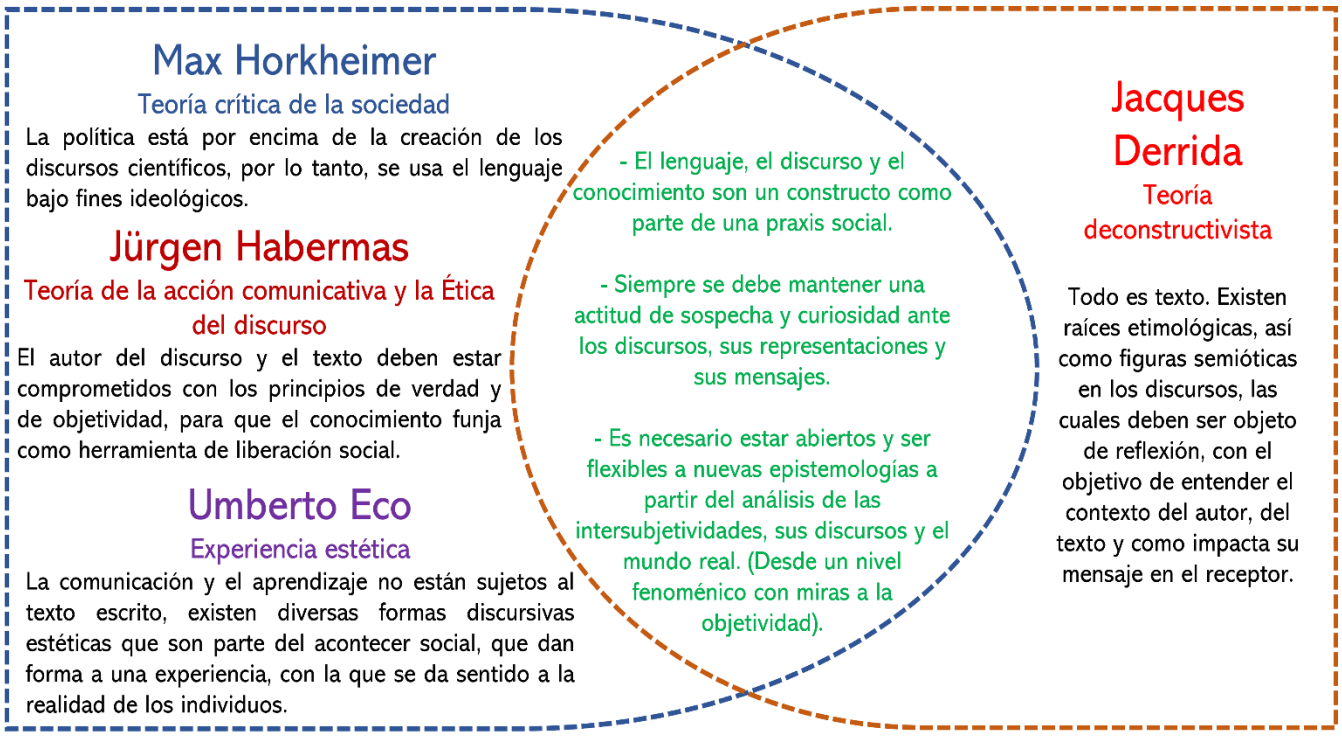


Figura 19. Esquema de planteamientos y convergencias, entre las teorías de Horkheimer, Habermas, Eco y Derrida. Elaboración propia. Año 2023.

2.3 La deconstrucción como propuesta de reinterpretación y resignificación para una nueva episteme.

Visto lo anterior y entendiendo como se aplica la teoría deconstructivista a las distintas representaciones de los discursos, para divulgar mensajes y por ende el conocimiento, en este apartado, se estará especificando, de qué manera una vez deconstruido el texto, se emplean los hallazgos y las significaciones para proponer nuevas epistemes.

Ante todo, resulta pertinente mencionar que, de acuerdo con la definición de la Real Academia Española, el término “episteme”, proviene del griego, que significa conocimiento; sin embargo, en un concepto más elaborado se refiere a: un conjunto de conocimientos que condicionan las formas de entender e interpretar el mundo en determinadas épocas; concepto que oportunamente para efectos de la presente investigación, hace referencia a los planteamientos que menciona también la definición del término “cosmogonía”, es decir que también resulta de una forma de entender al universo y al mundo y de interpretarlos, por lo que el término “episteme”, también definido por la RAE, se explica como un saber

construido metodológica y racionalmente, en oposición a opiniones que carecen de fundamento.

Por lo que, al utilizar la deconstrucción como herramienta para la construcción metodológica de este saber, también se estaría haciendo este proceso racional para la estructuración de una sintaxis, que parte de la desintegración y análisis de una anterior y que también buscará estar encaminada a un propósito en específico. Por ello, cabe mencionar que, de acuerdo con Derrida y algunos planteamientos hechos por Umberto Eco, la deconstrucción también presupone, “colocar plantillas” sobre los discursos, es decir de acuerdo con el propósito o los objetivos del investigador deconstructivista, se puede mirar a los discursos desde perspectivas específicas para hallar diferentes significaciones, por ejemplo si se observa desde una visión ambiental, social, política, económica o desde el psicoanálisis, entre otras; se obtendrán sub discursos interpretativos interesantes que por definición y por la semántica del discurso, estarían inmersos en él.

Cabe mencionar que después del gran auge que tuvo el pensamiento derridiano, para las cuestiones epistemológicas, el modo deconstructivista desplegó un efecto estimulante; dado que las nuevas lecturas heterogéneas y fragmentadas refrescaron, sin duda, la rutina hermenéutica de las humanidades (Krieger, 2004, pág. 180), por ello se entiende, que usar la teoría de la deconstrucción como herramienta para gestar nuevas epistemologías, ya se ha planteado con anterioridad aunque tanto Derrida, como otros autores no reconocen propiamente al deconstructivismo como un método de investigación. No obstante, para los efectos que este tiene en el ámbito del diseño, resulta oportuno al dar la opción de poder desglosar elementos semióticos, a fin de buscar nuevos mensajes con las estructuras del lenguaje hablado, escrito y estético a fin de encontrar nuevas significaciones.

En las investigaciones urbanas, por ejemplo, el modo deconstructivista fomenta una lectura plurifacética de la ciudad, y no sólo una reconstrucción académica de sus espacios de poder (Krieger, 2004, pág. 183); dado que el entorno urbano es complejo, tanto por las redes que lo componen, los actores involucrados y las funciones cotidianas que se suscitan día a día, además de sus impactos ambientales y la construcción social del mismo.

Entonces si se coloca una perspectiva deconstructivista sobre la idea de “ciudad” o “entorno urbano”, se encontrarán diversos conceptos, derivados de subsistemas con semánticas variadas, por ejemplo: infraestructura urbana, movilidad y accesibilidad, comunicación y transporte, equipamiento urbano, gobernanza, habitabilidad, paisaje urbano, sectores

económicos, culturales, recreativos, sistemas de salud y seguridad pública; por mencionar algunos, en consecuencia el conceptualizar y diseñar planes de desarrollo urbano presupone una visión general y consciente de todos los agentes involucrados en dicho espacio.

Resulta entonces que, desde la academia y la ciencia, la deconstrucción se reconoce como herramienta, más no como método de investigación, sin embargo, en las áreas de diseño si se ha reconocido como tal o al menos como parte fundamental del método de diseño.

Por ejemplo, paralelamente a que Derrida exponía al deconstructivismo y este era aprobado en el ámbito filosófico, el arquitecto estadounidense Robert Venturi rehabilitó la "complejidad y la contradicción en la arquitectura" en contra del estándar estético del estilo internacional, es decir en contra de una monopolización ideológica de la modernidad corrompida por las industrias constructivas (Krieger, 2004, pág. 183).

En otras palabras, al igual que con los textos escritos, en el diseño urbano también se buscó romper con la monotonía y rigidez estética que el progreso industrial estaba fomentando, con el objetivo de lograr una cohesión social en el espacio habitable, un sentido de arraigo y de pertenencia enalteciendo los valores culturales, así mismo, promover la heterogeneidad en la configuración y la experiencia de la habitabilidad en las ciudades.

Posteriormente, con el aumento de los libros publicados por Derrida, con las correspondientes terminologías, la investigación urbano-arquitectónica aprovechó la innovación conceptual del deconstructivismo, integrando términos como "huella", "exclusión", "represión" y, por supuesto, "lo otro" en su aparato de análisis (Krieger, 2004, pág. 183).

Lo cual supone construcciones nuevas en la epistemología de diseño para entender y construir a la ciudad desde una dimensión física, tecnológica y ambiental, así como desde una dimensión social, económica y política, entre muchas otras categorías desde las cuales se le quiera mirar.

Por lo que en este apartado se explica de manera concisa como estará funcionando la deconstrucción como método para estructurar el nuevo episteme de diseño, ya expuesta la idea de que el espacio habitable se concibe como un ente complejo, compuesto por redes de infraestructuras, de canales de transporte y comunicación, de actores y valores sociales, económicos, culturales y políticos, de historia, de usos y costumbres, de un medio ambiente natural y uno construido, aconteciendo diariamente. Se entiende que también las

subcategorías deben ser tomadas en cuenta, sobre todo, cuando se busca diseñar en busca de dar soluciones a problemáticas actuales.

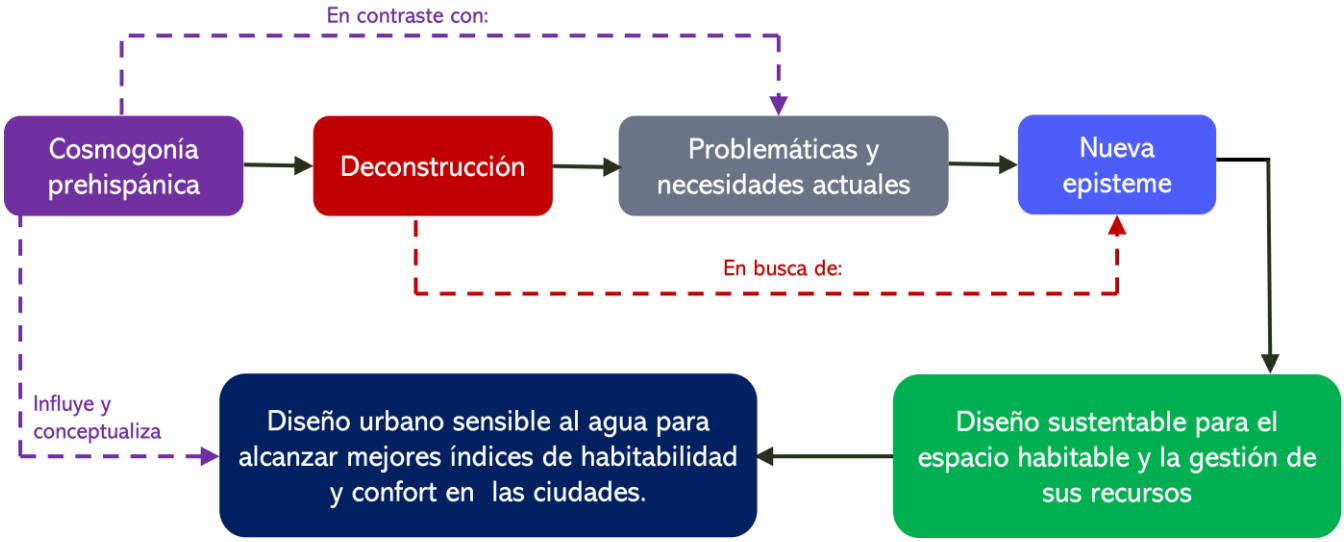


Figura 20. Diagrama de flujo que explica el orden y la influencia entre las fases del método de investigación y de diseño, basado en la deconstrucción, a fin de llegar a la conceptualización del diseño urbano sensible al agua. Elaboración propia. Año 2023.

Se presenta un primer diagrama, que de manera general muestra las fases y categorías que posteriormente estarán funcionando como etapas de la epistemología para el diseño urbano sostenible, con el objetivo de hacer un análisis profundo que exponga la influencia entre ellas, sus contrastes y puntos de convergencia, a fin de llegar al objetivo final.

Dicho esto, cabe destacar que para fines de la investigación y comenzar con la deconstrucción se planteó la pregunta, ¿Qué influencia tuvo la cosmogonía prehispánica en la apropiación del territorio?; dicha pregunta se hizo con el fin de abstraer en esencia, los elementos importantes a tomar en cuenta, para el proceso de urbanización, y derivado de este cuestionamiento, se reconocieron tres etapas significativas, las cuales se establecieron como:

1. Conocer, identificar y entender

2. Relacionar

3. Gestión y desarrollo

Estas etapas se consideran importantes en el proceso de conceptualización cosmogónica en relación con la apropiación, configuración y gestión del territorio, las cuales se describen de la siguiente manera.

Esquema 1. Etapas 1 y 2 del proceso de apropiación y significación del espacio a partir de la cosmogonía. Fuente: Elaboración propia. Año: 2023

1. Conocer, identificar y entender.

Esta etapa consta de una primera visión del territorio a partir de la cosmogonía. Es decir, con base al relato cosmogónico, se conoce y nombra su relieve, su geografía y se identifican sus atributos, sus recursos naturales, así como sus zonas de riesgo, también se identifican sus habitantes humanos y no humanos, su distribución y su localización dentro del mismo y se da explicación y significado con base a la cosmogonía, para posteriormente entender las dinámicas que también forman parte del mismo y que estas estarían siendo análogas con las dinámicas del universo según el mito.



2. Relacionar.

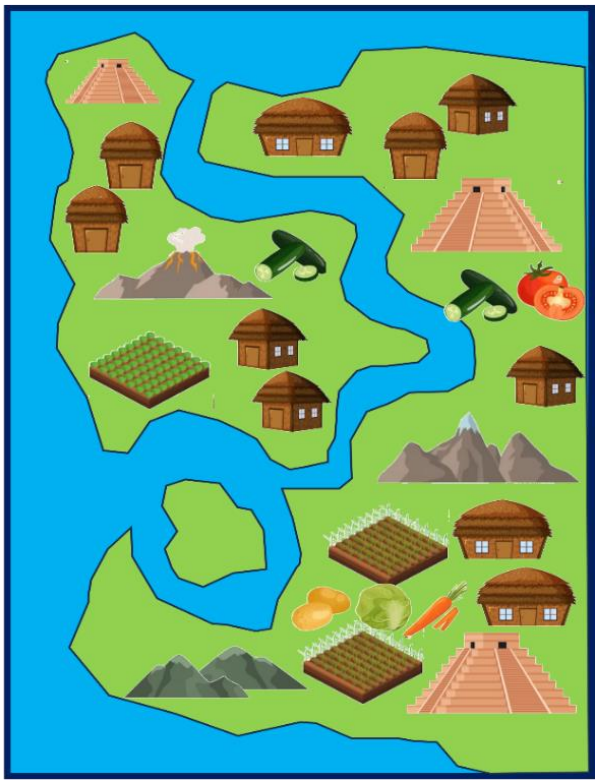
Una vez reconocido el territorio, sus habitantes y atributos, y entendidas las dinámicas dentro del mismo, en esta etapa comienza la apropiación física e intelectual, ya que se consolida su significación a partir de la cosmogonía. Es decir, se relacionan sus peculiaridades con los atributos de los dioses y comienza a nombrarse y edificarse con base al relato. Se tejen nuevas historias como parte del discurso cosmogónico ya relacionado con el territorio y comienzan a aparecer nuevos personajes, entes o símbolos ya característicos de la región.



Esquema 2. Etapa 3 del proceso de apropiación y significación del espacio a partir de la cosmogonía. Fuente: Elaboración propia. Año: 2023

3. Gestión y desarrollo.

En esta etapa, el ser humano ya se ha apropiado del territorio y le ha atribuido diversos significados, y como resultado lo ha domesticado y edificado con base a los conceptos cosmogónicos.
Una vez asentada la población, comienza a existir una gestión del territorio y de sus recursos por medio de ritos, ceremonias, tradiciones y costumbres construidas a partir del entendimiento del territorio y sus ciclos (cambios a través de las estaciones del año), por lo que comienza a existir un desarrollo sostenible, basado en los atributos de la naturaleza en integración con las necesidades humanas.



Una vez propuesta esta catalogación de etapas en el proceso de apropiación y significación del espacio por medio de la cosmogonía, se deja de manifiesto que a partir de la cosmogonía existía una epistemología propia de las antiguas civilizaciones para adoptar territorios e intentar integrarse como sociedad a este, siempre y cuando se tuviese un acompañamiento y un respeto por el medio físico natural y todos sus actores, humanos y no humanos, vivos y no vivos, por medio de la deificación de estos elementos, la implementación de rituales, usos y costumbres para la gestión del territorio y de sus recursos.

Por lo que, una vez explicadas estas fases, en la tabla 1 se desarrollarán y describirán de manera particular de acuerdo con el desarrollo social, intelectual en conjunto con el crecimiento de los asentamientos humanos, que tenían las antiguas civilizaciones al momento de habitar.

Tabla 3. Relación de fases y categorías del método empleado para la investigación y la conceptualización de la nueva episteme de diseño sustentable. Elaboración propia. Añ0 2023.

Cosmogonía prehispánica	Deconstrucción	Problemáticas y necesidades actuales	Nueva episteme
Relato mítico relativo a dar explicación al ser humano sobre su origen, su función y su lugar en el universo.	Análisis reflexivo del texto, su mensaje o idea a comunicar, así como sus representaciones discursivas y la identificación semiótica de los elementos que las componen.	Efectos del cambio climático. Crisis de los soportes y recursos naturales. Globalización atentando contra la cultura local. Desigualdad social.	Nueva episteme de diseño sustentable que promueva los valores ambientales, sociales, culturales y económicos, mediante la configuración del espacio, tanto a nivel micro (arquitectónico) como a nivel macro (urbanístico).
Panteón de dioses y otras entidades divinas.	Símbolos que construyen la cultura y brindan identidad colectiva.	Pérdida y falta de identidad cultural y sentido de pertenencia social.	Espacios con alto valor simbólico que promuevan la cohesión social y el rescate de la cultura local. Y que a su vez generan sentido de arraigo y pertenencia.
Seres mitológicos relacionados con el espacio geográfico, sus recursos, así como con actividades antrópicas sobre el medio natural.	Deificación de elementos bióticos y abióticos del entorno y sus acontecimientos naturales.	Desconexión con el medio físico natural a causa de la falta de conciencia sobre el mismo y los agentes que lo componen.	Integración de todos los elementos y agentes que componen el espacio habitable, agentes políticos, sociales, flora y fauna. (Acción interdisciplinaria).
Acciones divinas o influencias mágicas, sobre el medio físico natural y sus agentes.	Eventos naturales como el clima, desastres, el día y la noche, las estaciones del año, enfermedades, el nacimiento y la muerte, etcétera.	A causa de la contaminación y la influencia antrópica sobre el medio ambiente y sus recursos, se han desarrollado ambientes más hostiles para la supervivencia del ser humano y otras formas de vida.	Divulgación de educación ambiental y conciencia social, como parte del discurso estético del diseño. Proyección de espacios abiertos naturales y seminaturales como reguladores de microclimas.
Templos e infraestructuras para presentar ofrendas a fin de recibir y alojar a los dioses y otras entidades etéreas, obtener sus favores y aplacar su irá.	Traza urbana adaptada al medio físico natural, en favor de asegurar la supervivencia del ser humano y lograr el mayor índice de apropiación del espacio.	Crecimiento demográfico descontrolado provocando expansiones caóticas en las manchas urbanas, arrasando y depredando los ecosistemas que funcionan como soporte de vida.	Contemplación, propuesta y proyección de subsistemas, naturales y urbanos, encaminados a la gestión de los recursos naturales, así como de los residuos urbanos.
Rituales mágicos y ceremonias religiosas, a fin de pedir por protección y por la abundancia de los recursos en favor del bienestar humano.	Relación horizontal con el medio natural, por medio de técnicas para el aprovechamiento de los recursos naturales, en busca de la autosuficiencia.	Relación jerárquica del ser humano con su medio, derivado de una perspectiva antropocéntrica, dónde él se coloca como centro y todos los sistemas de soporte natural tienen que estar encaminados a solventar sus necesidades, explotando los recursos de manera indiscriminada.	Cambio de paradigma sobre la domesticación del entorno, que busca "acompañar" en vez de depredar al medio físico natural, en busca de mejores prácticas y técnicas para la edificación del espacio, así como de la habitabilidad en él.

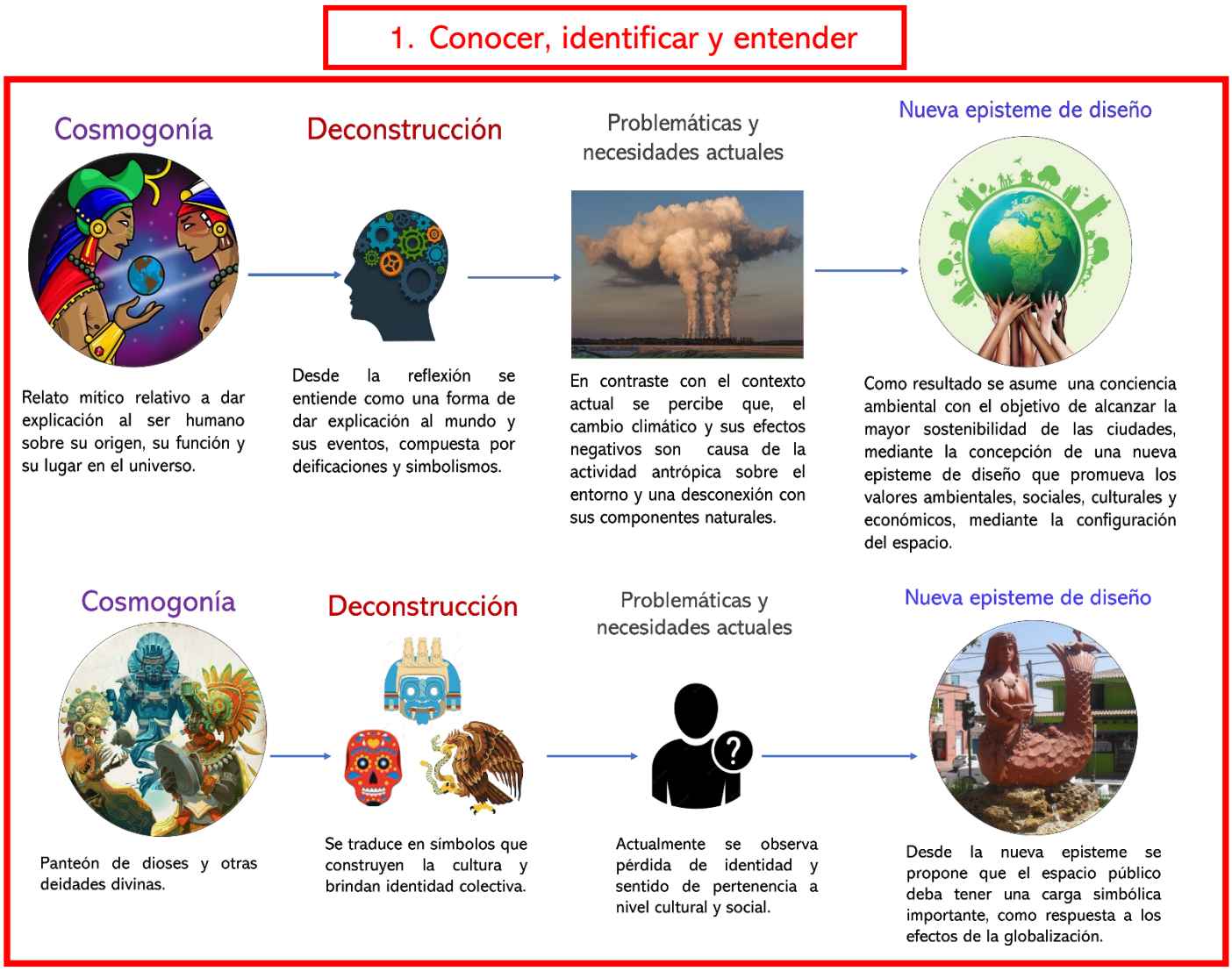
Conocer, identificar y entender. Relacionar. Gestión y desarrollo.

Como se puede observar el diagrama explica la secuencia y la relación que existe entre las etapas y las categorías de la tabla y ésta a su vez analiza, desarrolla y expone de manera detallada como interactúan y se desarrollan las distintas subcategorías, siguiendo el proceso lineal en el diagrama de flujo.

No obstante como propósito del presente capítulo, el cual es plantear a la deconstrucción como herramienta metodológica para la investigación y una vez expuesto el proceso deconstructivo, se hará una breve explicación gráfica y esquemática de cómo se estaría aplicando dicha técnica para la lectura e reinterpretación de los conocimientos

cosmogónicos prehispánicos, en relación con los fenómenos derivados de las problemáticas ambientales actuales en torno a la gestión del espacio urbano y el recurso hídrico, a fin de constituir la nueva epistemología de diseño urbano sensible al agua.

Esquema 3. Diagramas explicativos de la fase 1 correspondiente a conocer, identificar y entender, partiendo de la cosmogonía. Fuente: Elaboración propia. Año: 2023



Con base en lo expuesto en el diagrama y la tabla anteriores, se parte de un esquema base, que será utilizado como plantilla para analizar las distintas particularidades de la cosmogonía prehispánica en relación con las problemáticas actuales, así mismo se coloca a la deconstrucción dentro del esquema metodológico en busca de generar esta nueva episteme, que pueda funcionar para cualquier metodología para el diseño sostenible.

Se parte inicialmente de mirar a la cosmogonía prehispánica como un conocimiento compuesto por una red de relatos míticos, que buscan dar significado a los eventos naturales, al papel que desempeñan los elementos bióticos y abióticos en el medio físico y explicar cuál es el lugar que ocupa el ser humano en el universo.

Dichos conocimientos entendidos como relatos mitológicos y eventos fantasiosos, muestran una epistemología ancestral constituida de conocimientos que dejan en evidencia la estrecha relación entre las civilizaciones prehispánicas y su ambiente natural y social, su contexto cultural y la concepción que tenían sobre su propio origen, conocimientos que en su momento dieron forma, propósito y carácter a las culturas que habitaron los territorios mesoamericanos y andinos en busca de la autosuficiencia y una apropiación del espacio más sostenible, la cual pudiera aplicarse para dar soluciones a las problemáticas actuales.

Estos conocimientos ahora forman parte del patrimonio cultural de las regiones antes mencionadas, volviéndolos un elemento clave para la integración de las esferas que componen el paradigma de la sustentabilidad, lo ambiental, económico, social y hasta lo político, patrimonio material e inmaterial de la humanidad que tiene expresiones en los usos y costumbres actuales, la gastronomía, la indumentaria, las festividades, pero sobre todo en edificaciones e infraestructuras ancestrales que dan muestra de la conciencia y los sistemas de adaptación que tuvieron los pueblos prehispánicos al momento de habitar territorios hostiles y en muchas ocasiones con difícil acceso a los recursos necesarios para la supervivencia humana.

En este entendido la deconstrucción busca releer y analizar el discurso prehispánico, de tal suerte que desglose el mito del episteme a fin de sustraer estas técnicas de apropiación del medio natural, la edificación del espacio habitable y la gestión de sus recursos, con el objetivo de innovar en nuevos paradigmas que ayuden a cambiar las maneras de configurar el diseño de las ciudades para elevar los índices de sostenibilidad y habitabilidad en ellas.

Uno de los principales argumentos que respaldan el usar a la cosmogonía prehispánica como variable fundamental para una episteme de diseño sostenible, es precisamente el alto contenido de valores simbólicos que componen la cultura; es decir, en ocasiones cuando se plantean proyectos urbanos con miras a la sustentabilidad, se promueven con cierto ímpetu los valores ecocéntricos sobre los valores sociales y culturales, dando como resultado obras urbanas y arquitectónicas carentes de carácter regional, sin identidad cultural y por lo tanto proyectos con los cuales la población no genera vínculos importantes,

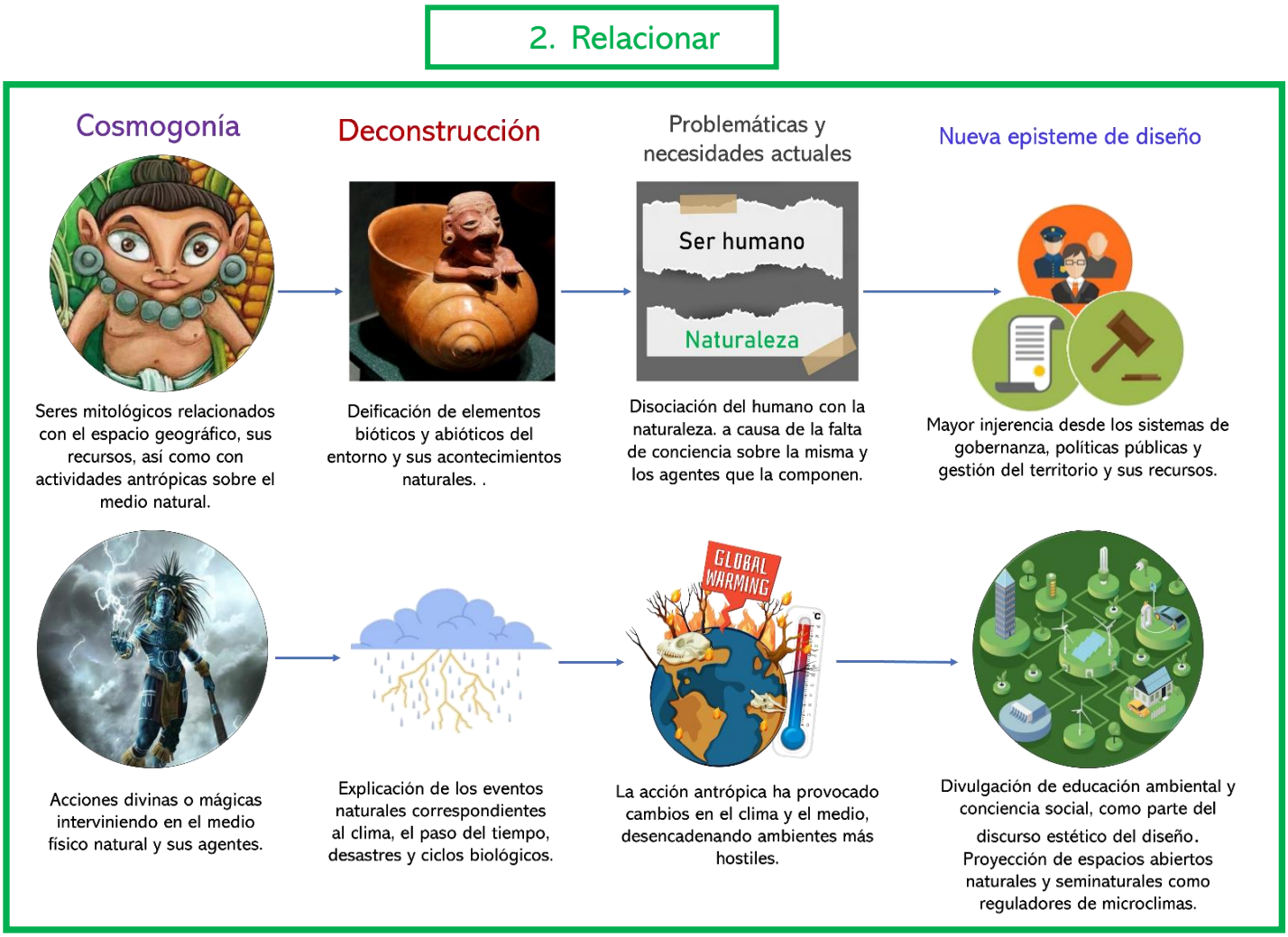
basados en valores de identidad, por lo que no hay un sentido de pertenencia y mucho menos empatía hacia el espacio con el que se interacciona día a día.

Esto en el caso de México, ha sido un factor detonante para el éxito o el fracaso de las configuraciones de diseño en el espacio público, ya que se buscan modelos con una estética neutral o “globalizada” donde la apuesta va más por el funcionalismo, la implementación de áreas verdes sin ir más allá del valor paisajístico, por lo que estos espacios sin identidad, con el tiempo quedan olvidados, desprotegidos o usados bajo otros propósitos emergentes, como resultado de la falta de identidad social y cultural con la población.

Por ende, el patrimonio cultural al ser un componente único de las regiones se vuelve un elemento irrepetible que ayuda a afianzar la sostenibilidad de las ciudades al hacer partícipe a la población para integrarse y sentirse parte del espacio público, de reencontrarse con sus raíces, con su identidad y generar vínculos importantes gracias a la estética cargada de dichos valores identitarios. Y esto a su vez eleva los índices de plusvalía en el territorio apostando por el crecimiento económico de dicha región, tan solo con la correcta configuración de la experiencia estética en las áreas urbanas.

De modo que, lejos de generar modelos de diseño urbanos con altos valores ecocéntricos sin ver por la vinculación y la participación social, se estaría dando el suficiente mérito a la esfera social que al mismo tiempo estaría reforzando la esfera económica, generando la cohesión territorial entre cultura y naturaleza, humano y espacio, donde no solo el mobiliario, la infraestructura y la traza urbana son parte del paisaje, si no que todos los actores involucrados en conjunto con sus usos y costumbres, sus actividades, sus interacciones y vínculos se vuelven parte del diseño del espacio público, generando nuevas redes de significación al rescatar los valores culturales.

Esquema 4. Esquema descriptivos de la fase 2 correspondiente a relacionar, como parte de la apropiación y conceptualización del territorio, por medio de la cosmogonía. Fuente: Elaboración propia. Año. 2023.



Por otro lado, no se puede hablar de cosmogonía prehispánica sin dejar de hablar de aquellas entidades divinas o seres fantásticos que forman parte de los relatos del discurso mitológico. A dichas entidades se les atribuye su intervención sobrenatural cuando se busca explicar el origen de las cosas y su orden en el universo.

Estos personajes se encuentran representados por dioses, héroes y figuras semi humanas con atributos animales, vegetales o la esencia de los elementos naturales y representaciones deificadas de los recursos y componentes del territorio, como el mar, la selva, la tierra, el maíz, las montañas, los volcanes, etcétera, así como también buscan representar etapas o momentos precisos de la vida del ser humano, como el nacimiento, la juventud, la maternidad, la enfermedad, la vejez y la muerte, entre algunos otros ciclos biológicos.

Dentro de esta construcción del imaginario colectivo prehispánico, estos seres no solamente eran le representación física o “tangible” de aquellos eventos naturales y etapas del desarrollo biológico y social del hombre, sino que también estaban encargadas de proteger el territorio y sus recursos naturales, motivo por el cual también estaban vinculadas con las actividades que se realizaban en él, como son la edificación del espacio habitable y aquellas relacionadas con la obtención y la producción de alimento, siendo estas la construcción de templos e infraestructuras, la agricultura, la pesca, la caza y la accesibilidad al recurso hídrico para la subsistencia humana.

Como se observa en la primera fila de la ilustración anterior, se tienen a estos seres como cuidadores y gestores del espacio, quienes determinaban la forma de explotar los recursos naturales, establecían técnicas de siembra, cosecha y caza, las cuales eran traducidas como rituales y ceremonias religiosas, al mismo tiempo que definían los límites de explotación y ejercían cierto poder sobre las conductas de apropiación territorial del humano para el aprovechamiento del medio físico natural.

Esto, desde la deconstrucción se interpreta como un reconocimiento del ambiente y sus agentes, desde una conciencia ambiental que les permitía a estas civilizaciones saber hasta donde era asequible la explotación de su medio, lo cual habla de una profunda conexión del humano con la naturaleza, al verse y sentirse como parte de ella, vínculo que actualmente está desaparecido o bien no es totalmente reconocido, dado que el humano posterior a la revolución industrial de finales del siglo XIX y principios del XX, comenzó con esta disociación entre ser humano y naturaleza, motivo que dio como resultado la depredación inconsciente e indiscriminada de los ecosistemas y recursos naturales.

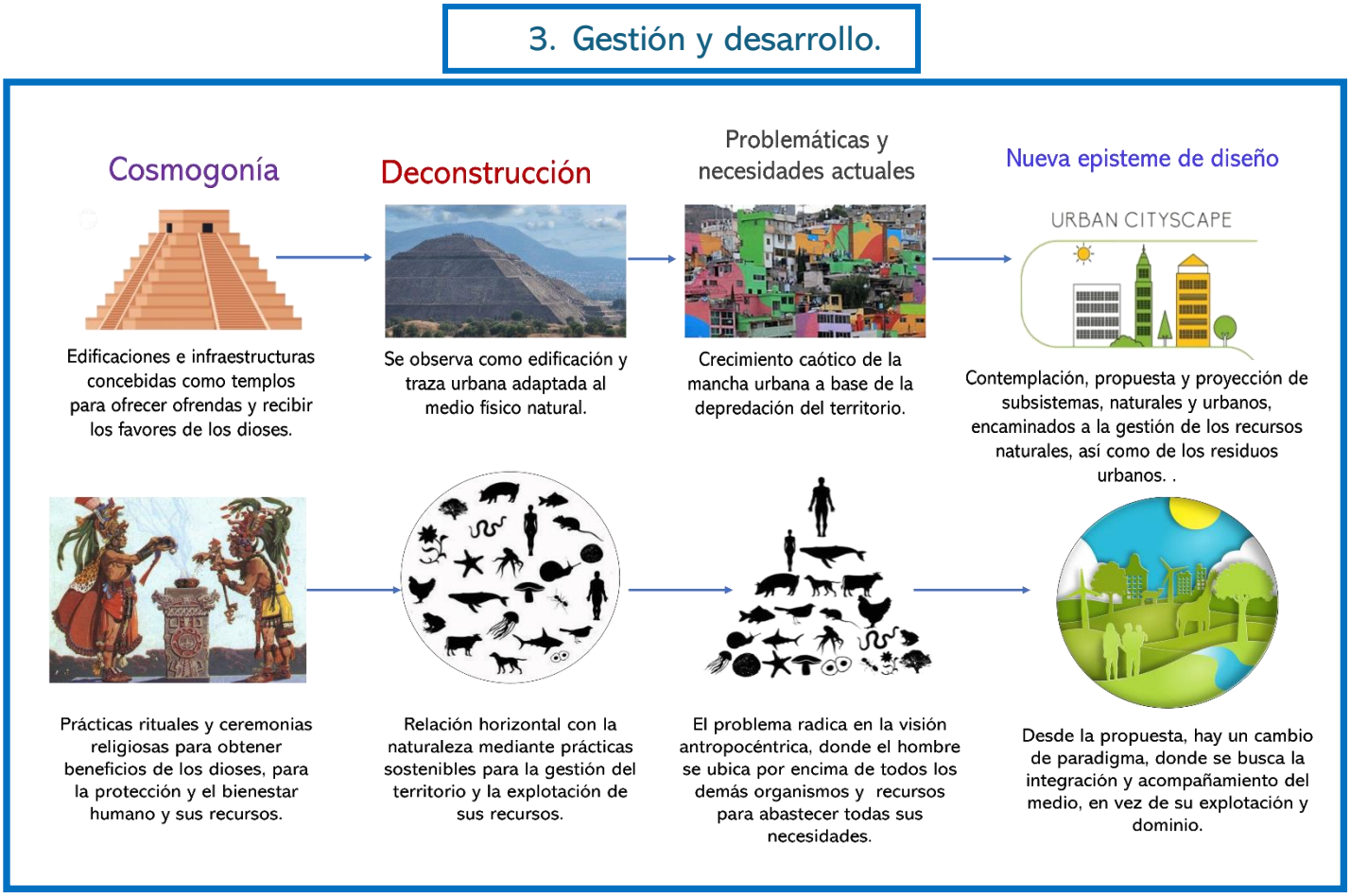
Cuando se pasan estas figuras cosmogónicas por el lente de la deconstrucción, en relación con las problemáticas actuales, además de dejar en claro que existe una desconexión importante entre hombre y naturaleza, para efectos de la nueva episteme, se entiende que no existen tales seres mitológicos cuidadores de la naturaleza, sin embargo, se pueden reinterpretar como la aplicación de políticas públicas y normas que precisamente dentro de esta nueva epistemología funjan como reguladores importantes de la actividad humana, al momento de explotar los recursos naturales y habitar el territorio; es decir estos protectores del medio ambiente se traducen en sistemas de gobernanza y normas que busquen salvaguardar los atributos del territorio para el beneficio humano en correcto equilibrio.

De igual modo, como se puede observar en la segunda fila de la ilustración anterior, desde la cosmogonía se tienen acciones divinas o mágicas que tienen repercusiones directas sobre el medio físico y por ende afectaciones directas con la integridad del ser humano. Desde la cosmogonía estas acciones divinas eran la explicación de los fenómenos y desastres naturales, como los huracanes, las inundaciones y las sequías, la erupción de los volcanes, los sismos y los cambios repentinos en el clima, asimismo dar explicación a comportamientos del mundo animal y vegetal, como las plagas, la migración silvestre o la repentina ausencia de ciertos animales fundamentales para la supervivencia humana, como los peces, aves de caza y mamíferos utilizados para la ganadería.

Entonces resulta que después de pasar estas acciones sobrenaturales con injerencia en el medio ambiente, por el proceso deconstructivo, se expone que al contrastar dichos mitos con las problemáticas actuales, es sabido que hoy en día todos estos efectos del cambio climático son consecuencia de la intervención antrópica en el medio; es decir, efectivamente se han generado ambientes más hostiles para la supervivencia humana, como una disparidad importante en los rangos de temperaturas a nivel mundial y que se ven reflejados en los microclimas de las ciudades, virus y bacterias han evolucionado como resultado de estos ambientes hostiles, convirtiéndose en un mayor riesgo ya no solo para el ser humano, sino también para todas las formas de vida y por ende dichas catástrofes naturales son consecuencia del mal manejo y la depredación indiscriminada de los recursos naturales y sobre todo la gestión de los residuos que finalmente terminan constituyendo la contaminación actual.

Ahora bien, desde la deconstrucción se entiende que no hay dioses ni acciones divinas sobre el medio ambiente para castigar al ser humano, sino que es el mismo homo sapiens quién está causando sus propias amenazas, por lo que desde la nueva epistemología, al igual que con las políticas públicas que buscan regular la actividad antrópica en el territorio, en esta ocasión se propone que dentro de la composición estética del espacio público, también exista un discurso de educación ambiental, que ayude a imprimir en el imaginario colectivo, la conciencia ambiental necesaria para comenzar con un cambio de paradigma, que puede ser implementado desde el diseño urbano y arquitectónico. Y sobre todo que estos elementos del espacio público, desde su integración de lo natural con lo cultural, ayude a regular, amortiguar y prevenir los efectos del cambio climático, volviendo a las ciudades del futuro más habitables y sostenibles, gracias a estos conceptos retomados desde la cosmogonía prehispánica, impregnados en la configuración estética urbana.

Esquema 5. Diagramas descriptivos de la fase 3 correspondiente a gestión y desarrollo, basado en la cosmogonía. Fuente: Elaboración propia. Año:2023.



Siguiendo con este orden de ideas, derivado de la deconstrucción de la cosmogonía prehispánica, se tiene que desde estos saberes ancestrales las edificaciones de mayor carácter político e infraestructuras encaminadas a brindar mayor accesibilidad a los recursos, siendo el hídrico el de mayor importancia para la subsistencia humana, se concebían a manera de templos que estaban concebidos para ser las moradas de los dioses o sus estancias temporales en las cuales se brindaban ofrendas para pedir por su protección, favores y aplacar su ira.

Dichos templos no solo poseían un alto valor simbólico y de carácter espiritual, si no que pese a ser parte del espacio edificado por el humano, estas edificaciones estaban totalmente adaptadas a las particularidades geográficas del territorio y orientadas a sacar el mayor provecho de los recursos de éste, ya fuese para la obtención del agua, el mejor asoleamiento, aprovechar los vientos dominantes o la escorrentía del mismo espacio para evitar inundaciones y el mantenimiento de sus espacios de cultivo.

En el caso de las cosmogonías prehispánicas presentadas en este trabajo, se entiende que dichas edificaciones e infraestructuras, la traza urbana y su expansión por el territorio, al igual que las técnicas de explotación de sus recursos, fueron mandatos divinos de estas representaciones de los elementos naturales, deificados en dioses.

Por ejemplo en el caso de los mexicas, es Huitzilopochtli a quien se le atribuye el poder de expandirse sobre el territorio y ejercer dominio sobre otros asentamientos humanos, al ser el dios sol y la representación de la guerra, por lo que tenía su propio recinto adoratorio en el templo mayor para rendirle culto y presentar ofrendas, sin embargo es Tlaloc, dios de la lluvia y sobre todo la representación de todo el recurso hídrico, quien otorga la licencia de habitar y apropiarse del entorno acuático, o sea del lago de Texcoco, mediante la técnica de chinampas que funcionó tanto como método de expansión territorial, como para la agricultura, la cual fue y sigue siendo hasta nuestros días, la función más importante de esta técnica.

Entonces resulta, que al igual que Huitzilopochtli, Tlaloc también tenía su propio adoratorio junto con el del dios sol en el templo mayor, dejando en evidencia el peso del valor simbólico que tenían estas dos representaciones prehispánicas, dado que fueron íconos que dieron carácter e identidad a los mexicas, al igual que sus representaciones arquitectónicas y urbanas fueron hitos importantes en la antigua Tenochtitlan.

Del mismo modo ocurre con los mayas, desde la cosmogonía se tiene a Yum Kaax, dios de la agricultura quien, por medio de sus ceremonias rituales, establecía los procedimientos a seguir para la toma de áreas selváticas y utilizarlas con fines de producción agrícola. A esta deidad también se le atribuye la disposición de los ciclos de cultivo para la rotación de espacios agrícolas; dicha rotación contribuía a su vez con los procesos de regeneración de la misma selva, es decir no solo existía una apropiación del ecosistema selvático, sino que también había una contribución para regenerarlo y esto a su vez aumentaba los beneficios ambientales; ya visto desde la deconstrucción.

Por otro lado, esta Chaac, representación del agua y sus eventos en el ciclo hidrológico, siendo este el homólogo de Tlaloc. A Chaac se le atribuye el peso simbólico plasmado en las edificaciones mayas, en las que se puede observar su representación en templos constituidos con estelas, celosías y otros elementos arquitectónicos que dejan en evidencia el uso hidráulico que tenían, al estar compuestos por canalizaciones, escurrideros y acueductos, que a su vez estaban interconectados con las redes de cenotes existentes en

la península de Yucatán. Por lo que desde la deconstrucción se observa un amplio reconocimiento del espacio geográfico, sus climas y cambios meteorológicos a lo largo de las estaciones, derivado de este binomio de deidades, representantes del agua y la agricultura, dando como resultado edificaciones y urbanizaciones prehispánicas totalmente mimetizadas con su medio físico natural, apoyadas en técnicas constructivas eficaces que pudiesen ser implementadas hoy en día para la gestión del espacio habitable y sobre todo del recurso hídrico, tanto para consumo humano como para evitar catástrofes ambientales como las inundaciones.

Ahora bien, desde la cosmogonía andina se tiene otro binomio de dioses compuesto por Inti, dios inca del sol y a Mama Quilla, diosa inca de la luna, a quien también se le atribuía poder sobre el agua y en ocasiones de acuerdo con cronistas como Garcilaso de la Vega y otros descubrimientos arqueológicos, su representación también era la del recurso hídrico y sus beneficios.

Esta pareja de dioses, en conjunto también funcionaban como la representación de la agricultura, por los poderes que se les atribuía sobre los ciclos lunares, los periodos de lluvia, de sequía y los tiempos de cosechas, así mismo de acuerdo con el mito, esta pareja había encomendado a los antiguos andinos a edificar templos que bajasen desde las cordilleras hasta los asentamientos humanos, con el objetivo de aprovechar el escurrimiento del deshielo y tener acceso al agua dulce.

Dichos templos, en realidad eran infraestructuras hidráulicas constituidas a manera de acueductos que formaban parte de un sistema conocido como siembra y cosecha de lluvia, al que ellos llamaban *yaku uyway*, el cual se traduce como “crianza del agua”; dichos acueductos y sistemas de captación de agua, eran conocidos como *pacchas* o *amunas*, de las cuales se hablará más adelante con mayor detalle, al momento de reconocer y analizar las distintas hidrotecnias prehispánicas, que puedan funcionar para resolver problemáticas actuales.

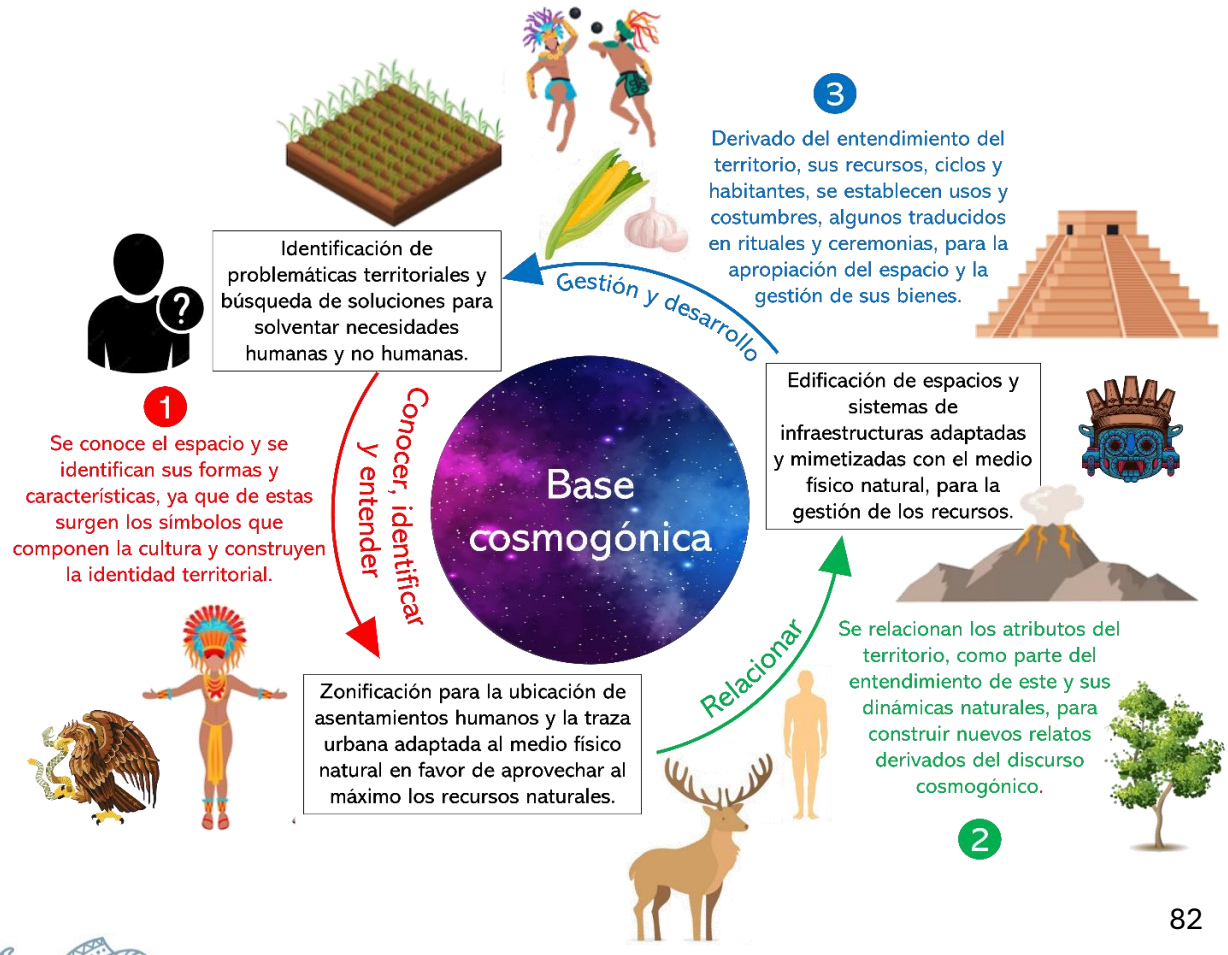
De esta manera desde la deconstrucción, se reconoce que al igual que las culturas mesoamericanas, la civilización andina también se vio obligada a idear sistemas para el abastecimiento del recurso hídrico en una región geográficamente complicada, por la cantidad de sistemas montañosos y relieves accidentados presentes, por lo que el reconocimiento de su medio y las técnicas para el aprovechamiento de sus recursos, fue crucial para la supervivencia humana y el desarrollo de la civilización en la región andina y

por ende, también constituyen una posible respuesta a la necesidad actual que surge de tratar de mitigar los efectos del cambio climático.

Por lo tanto, no solamente se habla de construcciones y urbanizaciones adaptadas y mimetizadas con el medio físico natural, también se entiende que el *modus vivendi* de estas culturas prehispánicas también estaba totalmente integrado con su entorno, desde sus prácticas rituales hasta sus ceremonias religiosas, desde la deconstrucción se interpreta como una concepción que integra al ser humano en la naturaleza en un sistema horizontal, es decir igualitario entre todas las formas de vida y los elementos abióticos, dónde el hombre no se sitúa por encima de ningún otro organismo o recurso y lejos de una explotación indiscriminada, también trata de aportar o regresar algo a la naturaleza, en este caso a modo de ofrenda.

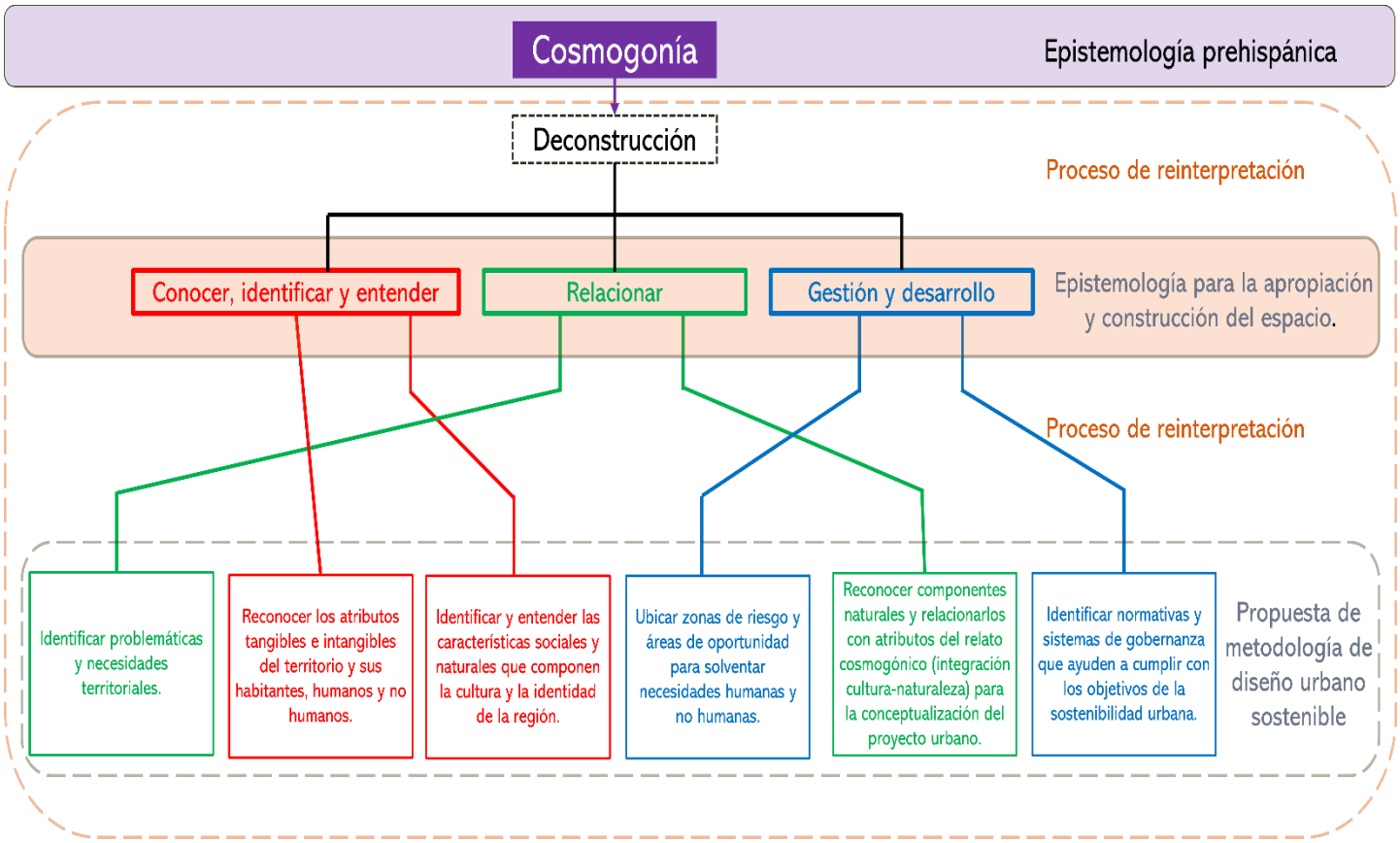
De tal modo que, de manera general se obtiene un esquema base, en dónde posterior a este análisis de la cosmogonía desde la deconstrucción, se tienen ciertos parámetros a tomar en cuenta para la constitución de la nueva episteme de diseño urbano sostenible.

Esquema 6. Representación de fases a tomar en cuenta en el proceso para la apropiación y edificación del espacio habitable, desde los fundamentos de la cosmogonía prehispánica. Fuente: elaboración propia. Año: 2023



De tal modo que, una vez identificadas las fases de apropiación y edificación del territorio con base a la cosmogonía prehispánica y posterior al proceso de deconstrucción, se abstraen los elementos más significativos para constituir una epistemología de diseño urbano sostenible, que a su vez estaría dando lugar a una primer propuesta de metodología para este nuevo paradigma de diseño que integra cultura y naturaleza, con el objetivo de alcanzar mayores índices de sostenibilidad urbana en la actualidad.

Esquema 7. Representación de la metodología de investigación para la constitución de la nueva episteme de diseño urbano sostenible, basado en la cosmogonía prehispánica, por medio de la deconstrucción. Fuente: Elaboración propia. Año 2023.



En resumen, con base a las tres fases identificadas, del proceso de apropiación y edificación del espacio, se concluye que los elementos más significativos a tomar en cuenta para constituir la nueva epistemología de diseño urbano sostenible son:

1. Reconocer los atributos tangibles e intangibles del territorio, como sus recursos, zonas de riesgo y áreas de oportunidad.
2. Identificar características sociales de la región para preservar la cultura y reforzar la identidad, por medio del diseño y la integración de íconos y símbolos.

3. Identificar zonas de riesgo y mirarlas como áreas de oportunidad para solventar necesidades humanas y no humanas.
4. Proyección y edificación de infraestructuras que conformen subsistemas naturales y urbanos que den soporte al desarrollo sostenible de los asentamientos humanos.
5. Cambio de paradigma en la concepción de desarrollo, encaminado a solventar necesidades a futuro, tanto de humanos como de no humanos.
6. Identificar y proponer sistemas de gobernanza que favorezcan la gestión del territorio y sus recursos.
7. Complementar y reforzar la educación y consciencia ambiental en el concepto de diseño urbano, como parte del proceso de edificación del espacio habitable y la integración humano y naturaleza en este.

Así pues, queda definido y explicado el proceso metodológico a seguir, así como los elementos que se buscan abstraer, tanto para la investigación misma, como para el proceso de diseño, que busca innovar en la forma de producir ideas, conceptos y planteamientos que ayuden a la producción de diseño urbano y sobre todo a la sustentabilidad.

2.4 Deconstrucción del paradigma occidental, en cuanto a habitabilidad y explotación del territorio y sus recursos, en contraste con paradigmas derivados de la cosmogonía prehispánica.

Ahora bien, en este apartado también se hace la deconstrucción del paradigma actual del uso del agua, el cual es derivado de un marco cognitivo cultural (occidental) acerca del entendimiento del medio natural y la gestión de sus recursos, impuesta, durante el proceso de conquista y colonización de América, y que fue sustituyendo gradualmente a los modelos de pensamiento prehispánicos, relacionados con el vínculo entre ser humano y naturaleza.

El objetivo de dicho análisis, mediante la deconstrucción, es hacer una relectura de los modelos de pensamiento en torno a la gestión del agua, para entender qué es lo que lleva a la sociedad actual a normalizar el hecho de entubar, contaminar y desperdiciar el recurso hídrico al interior de las ciudades, cuando paradójicamente se tienen problemas de seguridad y accesibilidad hídrica; a la par que se suscitan inundaciones, como consecuencia de la mala gestión territorial y la falta de aprovechamiento de la vocación natural, así como las características físicas de las áreas urbanas.

De manera que, al ser un paradigma de gestión de un recurso natural, ya infundado en la sociedad, se debe partir desde la base filosófica que dio origen a dicho modelo de pensamiento, es decir, resulta indispensable hacer un análisis de la filosofía occidental, en contraste con las ideologías y marcos cognitivos de las civilizaciones prehispánicas, en torno a los medios de apropiación y habitabilidad territorial, al igual que la explotación y administración de sus recursos naturales.

En primera instancia y como se vio con anterioridad, cuando se habla de colonización, más que entenderla como un proceso gradual de invasión, explotación y saqueo territorial, también se debe comprender como un evento de conquista intelectual, que prevaleció sobre el hecho de que, por ende, existió un choque cultural.

Dicha conquista intelectual, tuvo por objetivo sustituir sistemas de creencias y modelos de pensamiento, que como resultado tuvieron grandes repercusiones en la forma en como los habitantes del Nuevo Mundo se relacionaban con su medio físico natural, así como la manera en la que explotaban y aprovechaban sus recursos.

Desde esta perspectiva, se podría decir que las culturas prehispánicas poseían una filosofía que subyace en una mitología sobre el origen del universo, el ser humano y la naturaleza; de tal manera que dicho pensamiento mítico estuvo compuesto por infinidad de creencias, tradiciones y formas simbólicas en torno a su relación con el medio físico natural.

En consecuencia, dicho mito se entiende como la prefiguración de una filosofía en las culturas precolombinas, desde que estas establecieron una relación mítica con los astros, los eventos atmosféricos y con los recursos naturales, así como con procesos biológicos, como el nacimiento, el desarrollo de la vida humana y el entendimiento y la relación con la muerte; esto obedeció a una interpretación mágica del mundo que se constituyó en una filosofía y, que se puede hallar en su arte, religión o mitos y costumbres, es decir, en su cultura. Por lo que esta especie de filosofía, naturalmente, no está consolidada como una epistemología formal, como los sistemas filosóficos universales, sino que es una visión mítica de conocimiento del universo, el hombre y la naturaleza (Linares, 2020).

Por otro lado, los conquistadores europeos ya poseían una base filosófica compleja y desarrollada, derivada de los modelos filosóficos de la antigua Grecia, también conocida como la cuna de la civilización occidental, y que, gracias a múltiples procesos históricos de conquistas intelectuales, hoy en día, dichos modelos de pensamiento siguen vigentes, más allá de lo que fue conocido anteriormente como occidente, en un entorno globalizado.

La historia de la filosofía occidental tiene sus inicios en los siglos VI y V a. C., cuando la filosofía griega emerge con los primeros filósofos presocráticos, quienes fueron pioneros en desarrollar el pensamiento racional como una manera de indagar sobre el mundo, la realidad, el universo y la naturaleza humana, buscando respuestas racionales a las preguntas fundamentales de la humanidad.

Ya en el siglo V a.C., la filosofía occidental alcanza su apogeo con las contribuciones de Sócrates, Platón y Aristóteles, quienes son reconocidos como los principales exponentes y pioneros de dicha ideología, por lo que, a partir de entonces, el pensamiento filosófico ejerce una profunda influencia en el marco cognitivo de la cultura occidental, transformando sus fundamentos y consolidándose como una disciplina esencial del conocimiento, por consiguiente esta influencia filosófica permeó las estructuras básicas que moldearon la mentalidad y la cosmovisión de la cultura occidental.

Los filósofos presocráticos (llamados así por ser anteriores a Sócrates), también llamados naturalistas, fueron los primeros en preguntarse racionalmente acerca de la naturaleza, el origen del universo y su movimiento, de manera que la filosofía presocrática, buscó dar una respuesta racional y no mítica del conocimiento y el mundo, por eso suele caracterizarse al período presocrático como “el paso del mito al logos”, en el que el pensamiento occidental atraviesa una transformación desde el pensamiento mítico y mágico, hacia la búsqueda de un pensamiento racional basado en respuestas lógicas a las preguntas fundamentales del universo y la humanidad. Así, los filósofos presocráticos intentaron explicar el cosmos a partir de un principio racional, muchas veces “material” (Aci, 2023).

Posteriormente y como resultado de la filosofía presocrática, surge la filosofía clásica, correspondiente al período de esplendor y consumación de la filosofía griega, en el siglo V a. C. Y es a partir de un auto cuestionamiento, donde Sócrates realiza una pregunta fundamental acerca de sí mismo y de su conocimiento del mundo; interrogante que afectaría sustancialmente el desarrollo del pensamiento en la historia de Occidente (Aci, 2023).

Del mismo modo, otra figura importante en la construcción de la filosofía occidental es Aristóteles, quien fue discípulo de Platón y logró desarrollar una filosofía propia e independiente, distinguiéndose de su maestro, ya que su pensamiento resultó más crítico al cuestionar la división entre “mundo sensible e inteligible”, y consideró inviable el “mundo de las ideas” como una realidad ontológica trascendente; en cambio, Aristóteles dio lugar a

los sentidos como fuente de conocimiento, estableció una metafísica inmanente entre lo sensible y lo intelectual (materia y forma), postuló la teoría del acto y la potencia para explicar el cambio y el movimiento en el mundo, y la teoría de las formas para fundar su metafísica (Aci, 2023).

Dicha racionalidad involucró la separación del mito con el episteme, al instaurarse un proceso lógico encaminado a la búsqueda de la verdad, mediante la reflexión profunda y el análisis derivado de técnicas de observación, ensayo, experimentación y obtención de evidencias, así como la comprobación de estas, consolidándose así, un modo confiable de llegar a la verdad y construir conocimiento, con lo que posteriormente a dicho proceso se le conoció como método científico.

Por esta razón, la filosofía occidental se caracteriza por ser plural y dualista**.** En otras palabras, realiza una separación entre dos opuestos: cuerpo-alma, bien-mal, individuo-sociedad, por mencionar algunos ejemplos; no obstante lo que se destaca de este modelo de pensamiento y que contrasta con la filosofía de vida prehispánica, es el hecho que apoya el concepto de sujeto e individualidad, ya que según esta concepción, los seres humanos se distinguen unos de otros y son seres individuales, tanto es así que ellos mismos son conscientes de su distinción en relación con las demás realidades (Rojas, 2023).

De manera que, por un lado, se tiene el paradigma prehispánico, el cual concibe al ser humano como parte integral de la naturaleza y viceversa, y esta a su vez se entiende como una gran red compuesta de elementos tangibles e intangibles, sin ningún tipo de separación, pero si una deificación y hasta un reconocimiento fraternal de elementos naturales y eventos atmosféricos, significando a la realidad, como un todo, en la cual los componentes vivos y no vivos, humanos y no humanos, visibles e invisibles, están vinculados entre sí, hay un orden paralelo y no jerárquico, y por lo tanto no se concibe una autonomía total del ser humano, en relación con su mundo o su realidad.

Mientras que, por otro lado, la filosofía occidental es heredera del pensamiento lógico aristotélico. El mismo emplea conceptos universales, buscando las conexiones lógicas entre ellos. Esta reflexión fue usada como un instrumento filosófico, siendo bastante racional y una guía para el pensamiento occidental (Rojas, 2023). Y gracias este proceso de racionalización, es que se hace una distinción y por ende una separación, entre ser humano y naturaleza, e individuo y sociedad, y entre lo etéreo y lo material, lo cual, en conjunto, resultó en la separación definitiva de cultura y natura.

Pero no solamente el paradigma occidental, tiene componentes de la filosofía presocrática y clásica; también es importante mencionar la carga ideológica que sumó la filosofía medieval, la cual se caracterizó por un intento de fusionar la herencia filosófica de la antigüedad con la doctrina religiosa del cristianismo.

Por consiguiente, se vislumbra un paradigma occidental que dio lugar a un *modus vivendi*; el cual se cimentó en fundamentos racionales, con la filosofía presocrática y la clásica, en donde se hace una distinción de la materia y lo incorpóreo, y se reconoce al ser humano como individuo y un ente independiente de la naturaleza. Y posteriormente, la filosofía medieval se centró en pensar el problema de Dios y desarrolló una perspectiva teológica y religiosa de la filosofía, en función del dogma cristiano (Aci, 2023).

Dicho dogma cristiano influenció en gran medida, la manera en la cual la sociedad occidental se relacionaba con su entorno natural, se apropiaba del espacio y explotaba los recursos, bajo un marco divino, marcado por las interpretaciones que se dieron a algunos pasajes de la Biblia; por ejemplo, en Génesis 1:28 a 1:30 dice lo siguiente:

1:28. Y los bendijo Dios, y les dijo: Fructificad y multiplicaos; llenad la tierra, y sojuzgadla, y señoread en los peces del mar, en las aves de los cielos, y en todas las bestias que se mueven sobre la tierra.

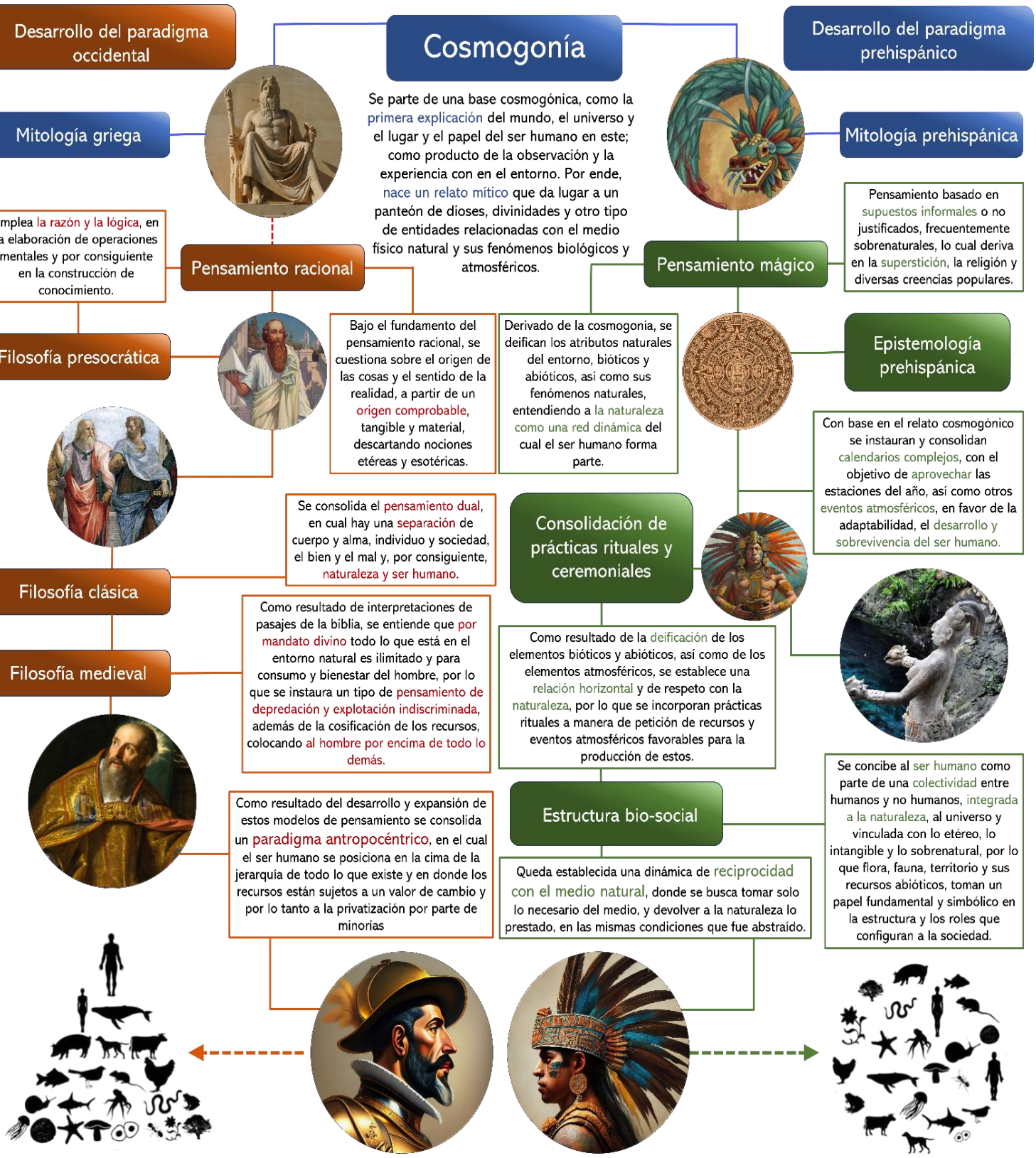
1:29. Y dijo Dios: He aquí que os he dado toda planta que da semilla, que está sobre toda la tierra, y todo árbol en que hay fruto y que da semilla; os serán para comer.

1:30. Y a toda bestia de la tierra, y a todas las aves de los cielos, y a todo lo que se arrastra sobre la tierra, en que hay vida, toda planta verde les será para comer. Y fue así. (Reina Valera, 1960).

A estos pasajes se les dieron interpretaciones relacionadas con la explotación indiscriminada de los recursos naturales, bióticos y abióticos, ya que, por la creencia cristiana, todo recurso en la tierra, vivo y no vivo estaba destinado a servir y complacer la vida del ser humano, y por consiguiente coloca al hombre, en la cima de una pirámide jerárquica, donde por debajo de él se encuentra todo lo demás, siendo este el origen de un paradigma antropocentrista, en torno a la apropiación, habitabilidad y explotación de las regiones.

Dicho lo anterior, en el siguiente esquema, se representa de manera general como fue la evolución del paradigma occidental, en contra del paradigma prehispánico, en torno a la apropiación del entorno natural, la habitabilidad del territorio y la explotación de sus recursos.

Esquema 8. Comparación del desarrollo del paradigma occidental en contraste con el paradigma prehispánico, en torno a la apropiación del entorno natural y la explotación de sus recursos. Fuente: Elaboración propia. Año:2023



Es importante destacar y tomar en cuenta, que el grado de desarrollo de la civilización occidental era mucho más avanzado que el de las civilizaciones prehispánicas, gracias a que Europa tuvo mayores posibilidades de intercambios tecnológicos, culturales y políticos, con Medio Oriente, el resto de Asia y con África, por ejemplo, en comparación con el continente Americano que, al tener una forma vertical y estrecha en algunas regiones, hizo más lento y prolongado el desarrollo de las civilizaciones, así como la habitabilidad del mismo continente, aunado al hecho de que se estima que el ser humano habitó Europa desde hace unos 40 mil años aproximadamente, mientras que en América, se estima que llegó hace unos 15 mil.

No obstante, las civilizaciones prehispánicas ya poseían complejos sistemas de calendarios, estructuras sociales, políticas y culturales, que se vieron reflejadas en los atisbos de literatura que sobrevivieron a la conquista, y que gracias a estas evidencias arqueológicas, también queda de manifiesto que poseían una economía basada en el trueque, además de avances tecnológicos importantes en cuanto a infraestructuras hidráulicas y, gracias a su modelo de pensamiento, existió una domesticación del entorno natural menos arrasadora que en occidente, donde se buscó la mimetización del espacio construido con el espacio natural, los recursos y los humanos formaban parte de una misma red cósmica, y por ende no existía una cosificación ni mucho menos una privatización de los elementos bióticos y abióticos, ya que el mismo paisaje formaba parte de dicha red cósmica natural a la que había que respetar, o de lo contrario, se creía que existían consecuencias provocadas por los dioses a manera de castigo.

Mientras que en occidente se buscó y promovió la reflexión por medio de la razón y sistematización del entorno, separando al ser humano de la naturaleza y entendiéndola a esta como una objeto al que se podía explotar indiscriminadamente.

Por tal motivo, se puede decir que la distinción entre paradigmas se basa entre sus bases ideológicas, como son el pensamiento racional de Occidente y el pensamiento mágico en el Nuevo Mundo, que se vio menguado por la evangelización y la conquista.

Hoy en día, dicho paradigma aun permea en las tradiciones, costumbres y supersticiones del imaginario colectivo, en toda América Latina, motivo por el cuál, de este mismo modelo de pensamiento mágico, se pueden sustraer diversos simbolismos provenientes de la naturaleza, y que ahora son catalogados como patrimonio histórico y de la humanidad; ya sea flora o fauna autóctona, tradiciones y espacios naturales así como arqueológicos, que

se vuelven representativos de una civilización, así como de una herencia cultural y que pueden ser vistos en las expresiones sociales, en las dinámicas urbanas y en la traza y organización de las mismas ciudades, en dónde los habitantes pueden sentirse o no, identificados con su propio espacio habitable, a su vez que la urbe funciona como un potencializador de la cultura, al rescatar e implementar estos simbolismos en su estética e infraestructura, sumando plusvalía al territorio.

Como resultado, esto promueve el incremento de la economía regional, a la par que se gestionan de mejor manera los recursos naturales, gracias al rescate de estos sistemas prehispánicos que, de ser concebidos como prácticas rituales, hoy en día se pueden traducir como sistemas de gobernanza local y técnicas relacionadas con la sustentabilidad en las ciudades.

Por consiguiente, en los demás capítulos se estará detallando y analizando la cosmogonía prehispánica de las culturas elegidas, con el propósito de comenzar con la deconstrucción, para abstraer simbolismos, funciones, técnicas y sobre todo rescatar los valores culturales que se adapten al territorio y sus habitantes.

Capítulo III

Cosmogonía y epistemología prehispánica, como apropiación del territorio.



3.0 Cosmogonía y epistemología prehispánica, como apropiación del territorio.

El presente capítulo tiene la finalidad de estudiar a detalle, cómo es que la cosmogonía prehispánica, dictamina e interviene en las formas de habitar, gestionar y edificar el espacio natural, así como la interacción con sus recursos y los otros habitantes no humanos, tangibles e intangibles, a partir de creencias, leyendas, rituales y ceremonias, que a su vez derivan en el diseño y la construcción de las hidrotecnologías prehispánicas concebidas de acuerdo a las condiciones ambientales y geográficas, que se convirtieron en retos, con los cuales tuvieron que lidiar las civilizaciones seleccionadas; que son la Mexica, Maya e Inca o Andina.

Se trató de sintetizar en medida de lo posible la información, con el objetivo de abstraer los parámetros cosmogónicos que rigieron las formas de habitar el espacio, gestionar las regiones y explotar sus recursos naturales.

Esto se hace con el fin, de tener un marco histórico referencial, que permita la deconstrucción de la información analizada, para llegar a una reinterpretación de estas hidrotecnologías ancestrales, a la realidad actual y los desafíos ambientales y sostenibles a los cuales se enfrenta la humanidad en pleno siglo XXI.

3.1 Epistemología indígena en relación con la habitabilidad en el territorio.

Una vez explicada la parte metodológica basada en la deconstrucción, es momento de centrar el tema en aquello que se piensa deconstruir, es decir la cosmogonía prehispánica, abordada desde la epistemología, para fines de investigación y lograr capturar la esencia de aquello que desde el diseño arquitectónico y urbano, sirva para la innovación con miras a la sustentabilidad; de tal modo que así como se analizará esta epistemología indígena, también se analizarán aquellas hidrotecnias que ayudaron a las civilizaciones elegidas (Mexica, Maya y Andina) a conformar y mejorar sus condiciones de habitabilidad y gestión del recurso hídrico en sus respectivos territorios.

Antes que nada, se debe recordar que la cosmogonía fue la primera base del conocimiento en la cual las primeras civilizaciones alrededor de todo el mundo, se basaron para dar explicación y entender el mundo que les rodeaba, por medio de eventos divinos, dioses y otra serie de situaciones sobrenaturales, por ejemplo, desde la cuna de la civilización

occidental en Grecia, la filosofía, la religión, la magia, la superstición y la ciencia empezaron mancomunadas, en un mundo de comprensión y de coexistencia (García, 2006, pág. 114).

Sin embargo, el objetivo principal de este trabajo es encaminar estos conocimientos cosmogónicos hacia una epistemología, es decir pasar del mito a una teoría del conocimiento, por lo que resulta pertinente en este apartado definir dicho término para posteriormente pasar a la construcción de la propuesta propiamente epistemológica.

El término epistemología tiene sus orígenes en la antigua Grecia, donde el término nace de *"epistḗmē"*, que en griego se refiere a un conocimiento justificado como verdad, y *"lógos"* que es tratado, lo que resulta en la rama de la filosofía que estudia el conocimiento científico, su naturaleza, fundamentos, así como sus alcances.

No obstante, en Alemania a finales del siglo XIX se consolida con cierto rigor científico a partir de los términos "*erkenntniss theorie"*, entendidos como "teoría del conocimiento", que además, para ese entonces también se le anteponen las palabras "*wissenshaft leherer"* (*wissenshaft* es ciencia), con lo que se integra con una "teoría de la ciencia"; sin embargo quien termina de consolidar el término, como se conoce hoy en día es Bertrand Russell, en su obra "Los fundamentos de la geometría" publicada en 1897 y ahí usa la palabra *epistemology*, como traducción o como el equivalente al *wissenshaft leherer* de los alemanes. De tal modo que el libro de Russell se tradujo, poco después (en 1901), al francés y aparece ahí la palabra *epistemoligie*, que según el diccionario histórico de la lengua francesa es el punto de partida del uso de la palabra epistemología como distinta a la teoría general del conocimiento que había sido edificada por los filósofos (García, 2006, pág. 117).

Por lo que el término epistemología termina de consolidarse y entenderse como la rama de la filosofía encargada de estudiar al conocimiento científico a partir de las teorías que lo constituyen, mientras que el vocablo "episteme" hace referencia a aquel conocimiento exacto o conjunto de estos, construidos metodológica y racionalmente, que condicionan las formas de entender e interpretar el mundo en determinadas épocas, de acuerdo con la Real Academia Española.

De manera que, por un lado, se tiene el término "epistemología" que hace referencia a la ciencia que estudia el conjunto de saberes constituidos de manera racional y sistematizada para formar una episteme, en contra del término "cosmogonía" que se relaciona con un conjunto de saberes establecidos a partir de creencias derivadas de relatos mitológicos y

sobrenaturales que buscan dar explicación al mundo en el cual se desarrolla el ser humano y cuál es su lugar en el universo.

Esquema 9. Desarrollo y creación del conocimiento a partir de la cosmogonía. Fuente: elaboración propia. Año:2023



Así pues, para efectos de la presente investigación, se hará un análisis en particular de la epistemología prehispánica derivada de estos saberes cosmogónicos, correspondiente a las culturas antes mencionadas, en relación con sus formas de habitar el territorio, su gestión de los recursos y en especial, su relación con el elemento agua. Por lo que, en este sentido, el conocimiento prehispánico se entenderá como la base que dio origen a esta epistemología indígena constituida a partir del vínculo que tenían los antiguos habitantes mesoamericanos y andinos, con su medio natural, tangible e intangible, que derivaron en diversos modos de vida y en las formas de relacionarse con los recursos naturales, así como con los otros habitantes no humanos de sus respectivos territorios; lo cual dio origen a sistemas y técnicas de producción alimentaria, asentamientos urbanos sostenibles e infraestructuras encaminadas a solventar las necesidades humanas, en regiones hostiles con difícil acceso a los recursos.

De ahí que, resulta pertinente el analizar las particularidades de los conocimientos prehispánicos (lo que queda de acuerdo con los arqueólogos), así como sus variantes actuales, que permanecen en las comunidades indígenas contemporáneas, con sus respectivos cambios y sincretismos, a través de los años y desde luego después de las conquistas intelectuales a lo largo de su historia, ya que estos también tienen un impacto en la sociedad actual, en la economía, así como en el medio ambiente, por lo que muchos de estos conocimientos e infraestructuras hoy consideradas patrimonio histórico, podrían ser la clave para generar propuestas en favor de generar cambios en la configuración de los asentamientos urbanos así como en la humanidad para mitigar y contrarrestar los efectos del cambio climático y la escasez de recursos naturales.

Ahora bien, dicho análisis de la epistemología indígena, parte de reconocer el vínculo existente entre humano y naturaleza, ya que desde tiempos prehispánicos los pueblos originarios han forjado una relación de sustentabilidad y respeto al agua, la cual representa para ellos, un elemento sagrado que da vida y abundancia, por lo que forma parte importante en sus tradiciones y vida diaria. Sin embargo, aún con esta relación estrecha de corresponsabilidad, las comunidades indígenas actuales viven un gran contraste, ya que, por un lado, generalmente viven en las partes altas de las cuencas, donde se forman los escurrimientos y existe una gran riqueza hidrológica y medioambiental, y por otro, la dispersión, lejanía y difícil acceso a sus comunidades, hacen sumamente compleja la prestación de los servicios de agua por métodos tradicionales, lo que ha retrasado su acceso, limitando su desarrollo y acentuando su situación de pobreza y marginación (SEMARNAT, 2016, pág. XI).

Entonces, en la actualidad existe una paradoja social en cuanto a formas de habitar se refiere. Por un lado, se tienen comunidades indígenas que poseen fuertes vínculos con el medio natural y conocimientos que de cierta forma vuelven sustentables a estos grupos humanos, sin embargo, son marginados y segregados, por lo que estas formas de habitar y de relacionarse con los recursos pasan desapercibidas para el grueso de la población actual, y por otro lado se tiene una sociedad disociada de la naturaleza, con modos de vida insostenibles basados en la depredación indiscriminada de los territorios, sus ecosistemas y sus recursos, que cuentan con el poder y la jerarquía para seguir operando de esta manera, a la vez que busca formas de adaptación al cambio climático y de frenar las amenazas que este trae, dejando en evidencia la necesidad indispensable de un cambio de paradigma a nivel social, en las formas de relacionarse con la naturaleza, siendo la

epistemología indígena la clave para comenzar con estos cambios, no sin antes reconocerla como tal, es decir, como un saber constituido y que ha prevalecido a lo largo del tiempo en estos grupos vulnerables después de la conquista, ayudándolos a subsistir hasta la actualidad.

En consecuencia, el asunto de la soberanía cultural e intelectual indígena se relaciona con la autonomía epistemológica indígena y su historia milenaria de enraizamiento territorial-espacial, es decir de su historia bio-social especializada y las maneras culturales de favorecer un entorno bío-físico (naturaleza) apropiado para la sobrevivencia y desarrollo del grupo de organismos humanos y "todos sus parientes" (*all my relatives*, según la expresión inglesa de los indígenas de EE.UU.) (Varese, 2018, pág. 3).

Una vez reconocido el vínculo existente entre humano y naturaleza concebido al interior de las comunidades indígenas, es importante entender, como está constituida la epistemología indígena para poder abstraer los conceptos e ideas que pueden funcionar para una nueva episteme de diseño sustentable, y para esto se hace una aproximación axiológica de esta epistemología.

Es importante destacar, que parte de la hipótesis de la presente investigación, se sustenta en el hecho de darle un lugar de reconocimiento a estos saberes prehispánicos, cosmogónicos y que derivan en conductas sustentables, a través del diseño urbano y arquitectónico; es decir, por medio del diseño y la configuración del espacio, es posible gestionar los recursos hídricos y dignificar al mismo tiempo los valores prehispánicos y cosmogónicos, que reivindican la identidad cultural de las regiones y que además, fortalecen el vínculo, humano – naturaleza, como parte de la composición y la experiencia de habitabilidad al interior de las ciudades.

La aproximación axiológica y epistemológica indígena, hacia las relaciones entre individuo, sociedad y naturaleza, es decir lo que desde el contexto indígena se concibe como "cosmos", puede ser entendido desde la visión de la académica indígena de origen dakota Elizabeth Cook-Lynn, quien habla del "lenguaje del lugar". Con lo que ella describe que en el entorno bio – social de lo que es usualmente conocido como paisaje, existe una serie de simbolismos intrínsecos en la naturaleza y en sus procesos biológicos integrados de manera natural con los habitantes humanos y sus estructuras sociales, las cuales en conjunto forman un lenguaje entretejido de la localidad observada.

Esto quiere decir que, desde la concepción indígena, la cultura tiene vinculadas sus raíces, en el lugar concreto donde se desarrolla la civilización y por lo tanto es constantemente reproducida en un paisaje familiar, o sea que, al estar integrada la cultura con la naturaleza de la región, los elementos que componen el paisaje se convierten en representaciones simbólicas de las piezas que componen la sociedad misma, vista desde otro plano.

Por lo que cada elemento biótico y abiótico del entorno natural adquiere un carácter y un significado, que construyen la historia y la identidad de la sociedad vinculada a ese sitio.

Es decir, se observa un paisaje familiar en el que el nombre de las cosas, del espacio, de los objetos, plantas, animales, gente viva y los muertos, el mundo subterráneo y la infinidad celestial evocan la red cósmica total en la misteriosa y temible construcción sagrada (o espiritual); y ésta parece ser la razón por la cual un cambio paradigmático que acentúe el “topos” más que el “logos” y lo “espiritual-sagrado” junto con lo productivo-económico, es necesario para entender a los pueblos indígenas en su relación con la naturaleza-mundo. El lenguaje cultural indígena está construido alrededor de principios muy particulares que buscan fortalecer estos vínculos con la naturaleza y lo intangible, además de una lógica o topología cultural que privilegia la diversidad (bio-cultural) y la heterogeneidad sobre la homogeneidad, el eclecticismo sobre el dogma y la multiplicidad sobre la bipolaridad, (Varese, 2018, pág. 28).

Características que si bien, son descritas por una académica de origen nativo americano, coincide con las descripciones develadas por arqueólogos y narradas por cronistas, acerca de la concepción del territorio y las forma de interactuar con él, que tenían las civilizaciones prehispánicas.



Figura 21. Representación del lenguaje del lugar de acuerdo con la epistemología indígena. Fuente: Elaboración propia. Año:2023

El antropólogo Stefano Varece, en su obra “Los fundamentos éticos de las cosmologías indígenas” publicada en 2018, maneja una propuesta analítica, en la cual sostiene que para los pueblos indígenas los principios de diversidad (bio-cultural), reciprocidad (social y cósmica) y complementariedad, han constituido durante milenios la estructura axiológica, ética y epistemológica de los proyectos de civilización indígena. Su concepción cosmocéntrica de la vida societal y bio-física se sustenta y se expresa a través de los principios de diversidad, reciprocidad y complementariedad. En términos de un análisis

socio-económico contemporáneo la concepción y praxis cosmocéntrica se organiza alrededor del “valor de uso” y por lo tanto alrededor de una cultura de la economía de uso. Con la invasión europea y el establecimiento colonialista la consecuente intromisión del “valor de cambio” se establece primero con titubeos (hasta fines del siglo XVI y mediados del XVII, dependiendo de las regiones) y finalmente se instaura con fuerza una cultura de la economía de la ganancia y plusvalía (Varese, 2018, pág. 32).

3.1.1 Cosmogonía y epistemología indígena, en relación con el elemento agua.

Una vez entendida cómo es la concepción del territorio y sus elementos, a través de la cosmogonía y la epistemología indígena, es momento de centrarse en el elemento agua, sus significaciones, representaciones y el valor que tenía para las civilizaciones prehispánicas y que hoy en día aún se conserva en algunos grupos indígenas que han logrado mantener sus vínculos con la naturaleza por medio de sus tradiciones y costumbres.

Las ideas, percepciones, conocimientos y en general los sistemas de representación simbólica del agua han sido significativos y fundamentales para la religiosidad, la cosmovisión indígena y su filosofía de vida. Lo que ha implicado una visión y una concepción de la naturaleza que determina cómo se relaciona la sociedad indígena, en este caso, con los recursos hídricos y con los fenómenos naturales asociados (SEMARNAT, 2016, pág. 1).

Entonces se debe entender que la construcción de las significaciones, que los grupos indígenas hacían para entender su realidad, siempre parte de los vínculos relacionados con los elementos, sus usos, sus efectos en la vida diaria, tanto positivos como negativos, en su producción de bienes alimenticios, en su desarrollo social y biológico, hasta su muerte, así como los efectos que los elementos naturales ejercían sobre el territorio y sus habitantes no humanos. Por lo tanto, es tema de fascinación para las antiguas culturas, como a partir de la interacción con el agua, el fuego, la tierra y el viento, se puede entender y además manipular la producción vegetal y animal, así como los comportamientos y conductas de la fauna, en favor del bienestar humano, siempre y cuando se mantenga el equilibrio entre lo que se toma y lo que se da a la naturaleza misma, es decir pese a estos conocimientos, la misma cosmogonía indígena logra constituir un acompañamiento de la naturaleza (debido a su veneración) en vez de una depredación indiscriminada de la misma.

El culto a los elementos de la naturaleza es una de las primeras formas en que los hombres se ligan a los poderes sobrenaturales con el afán de controlar el ambiente. El agua, de necesidad vital y uso doméstico, también podía llegar a ser incontrolable en forma de las tormentas e inundaciones; o desaparecer, dejando indefensa a la sociedad, en forma de sequías. Cuando el hombre prehispánico descubre y depende de la agricultura, las ausencias o excesos del agua pueden devastar a pueblos enteros (Carrión Cachot, 2005, pág. 11).

El tratar de dar explicación a los fenómenos atmosféricos, como los cambios de estación, las tormentas, los rayos, los huracanes, las sequías, los eclipses, las erupciones volcánicas y los sismos, entre otros, llevaron a las antiguas civilizaciones a construir interpretaciones de estos acontecimientos que llevaron a la deificación de los elementos naturales y sus ciclos, colocando rostros, formas y conductas humanas y animales a estas deidades, que eventualmente fueron estructurando una mitología, de la cual estas fueron protagonistas de historias que dieron origen a los fenómenos naturales y así se originaron las leyendas que dieron explicación al mundo que los rodeaba, no sin antes ser motivo de culto y adoración.

Alfredo López Austin, historiador mexicano enfocado a estudiar la cosmovisión prehispánica, explica en su obra “Dioses del norte, dioses del sur”, publicada en 2008, que el culto a los elementos no solamente consistía en una relación de respeto y reciprocidad con el ambiente natural, sino que estos elementos recurrentes en los ecosistemas naturales, regían también los sistemas de creencias de las culturas precolombinas, y en consecuencia sus estructuras políticas y sociales, además de constituir de manera sólida su identidad cultural, por lo cual el menciona que esta integración bio-social de cultura y naturaleza, hoy en día resulta un concepto muy distante, complejo y difícil de entender para la sociedad actual, debido a todos los procesos de occidentalización, industrialización y desde luego a los avances científicos y tecnológicos ocurridos hasta hoy, por lo cual esta concepción de la realidad resulta para algunos expertos, fantasiosa, dispersa y sin una esencia sólida digna para ser tomada en cuenta por el método científico y para ser retomada como una opción más de modus vivendi, en las formas contemporáneas de vivir y habitar el espacio.

En suma, se ha afirmado y se afirma que pensamiento, inspiración y obra son determinados por la geografía. Algunos pensadores, en cambio, han asignado al mandato de una herencia inmutable no sólo el carácter de los pueblos, sino su razón de ser y su destino. Raza,

nación, naturaleza e historia se han fundido como un todo para explicar el papel de las sociedades sobre la Tierra (López Austin & Millones, 2008, pág. 17).

Así pues, una vez entendido que el vínculo con los elementos constituyó gran parte de la cosmogonía prehispánica, cabe reconocer el culto al agua, es sin duda el que mayor admiración causó tanto para los precolombinos, como para los estudiosos contemporáneos de la cosmogonía y los cultos prehispánicos. Tal cual como lo expresó Kay Almere Read, académico e historiador, estudioso de la cosmogonía mesoamericana: “La lluvia y el agua, son las deidades que constituyen quizás el grupo de dioses y diosas más grande, uno de los más antiguos, más omnipresentes y complejos de Mesoamérica” (Novato, 2022).

3.2 Cosmogonía Mexica

Primeramente, se tiene a la cultura Mexica como punto de partida para comenzar con el análisis de las cosmogonías prehispánicas, dado por su cercanía tanto física como sistémica con la cultura y civilización mexicana actual, lo que da como resultado un peso simbólico importante y que puede generar un aporte epistemológico interesante para los fines de la presente investigación.

Aunque es frecuente encontrar que a los miembros de esta cultura se les dé el nombre de aztecas, lo cierto es que es más correcto llamarlos mexicas. La primera denominación deriva de Aztlán, el lugar de origen del grupo, que a pesar de ser parte de un relato que oscila entre lo histórico y lo mitológico, se cree que al parecer estuvo situado al noroeste de Mesoamérica (Vela, 2010).

Esta cultura se cataloga como una de las últimas civilizaciones mesoamericanas que conformó una compleja y vasta tradición cosmogónica, artística, militar, política, arquitectónica y urbanística; cultivada y desarrollada por los pueblos establecidos en Mesoamérica a lo largo de los siglos anteriores a esta.

Al igual que los mayas, los mexicas son de las culturas más estudiadas a profundidad dentro de la historia mesoamericana, gracias a la gran cantidad de fuentes documentales encontradas en crónicas de la conquista, escritos y zonas arqueológicas, así como algunos testimonios de miembros que sobrevivieron a la conquista europea. Se sabe que dado su desarrollo militar y estratégico para ocupar territorios considerados poco fértiles y con ambientes hostiles, gracias al pleno conocimiento que tenían de su entorno natural, como resultado tuvieron grandes aportaciones al conocimiento, como el calendario solar y los avances en sistemas constructivos en ámbitos acuáticos para la pesca y la agricultura; lo

que contribuyó a convertirse en uno de los pueblos más poderosos del continente antes de la conquista.

Se asentaron en un islote al poniente del lago de Texcoco, abarcando también zonas sobre los márgenes del centro y sur de los lagos de Xochimilco y Chalco, hoy prácticamente en su mayoría desecados, donde actualmente se asienta la Ciudad de México, que corresponde a la misma ubicación geográfica.



Figura 22. Lago de Texcoco – Posclásico Fuente: La cuenca de México, edición especial de Arqueología Mexicana. Año. 2010

Ahora bien, después de explicar un poco el contexto en el que se desarrolló y prosperó esta cultura, es momento de ahondar en la parte cosmogónica, que es lo que se pretende exponer y analizar en el presente capítulo, ya que de los sistemas constructivos se hablará

más adelante, no sin antes establecer las bases que dieron origen a estos modos de apropiación del territorio y gestión de sus recursos, es decir las epistemologías correspondientes.

La mitología y la religión, como la mayoría de las culturas antiguas, estaban estrechamente entrelazadas para los mexicas. La misma fundación de Tenochtitlan estaba basada en la creencia de que su dios Huitzilopochtli, les había enseñado el camino al enviar a un águila parada sobre un nopal y devorando una serpiente, para indicar exactamente donde estos migrantes de Aztlán, deberían de construir su nuevo hogar. También les dio su nombre a estas personas, los mexicas, quienes, con otros grupos étnicos, que de manera similar hablaban náhuatl, formaron colectivamente los pueblos que son conocidos generalmente como aztecas (Cartwright, 2014).

Sin duda alguna por este mito derivado de su misma cosmogonía, no solo surge una necesidad de habitar un territorio inhóspito, también se convierte en el origen de identidad de esta civilización y actualmente en el origen de lo que hoy en día conforma la identidad de la nacionalidad mexicana y al mismo tiempo en el símbolo principal en el escudo de la bandera nacional, por ende, se debe tomar en cuenta este peso emblemático identitario ya que es un pilar fundamental para generar este sentido de pertenencia y arraigo.

El panteón[3] mexica incluía una mezcla de antiguos dioses mesoamericanos y deidades mexicas. Los dos dioses principales adorados eran Huitzilopochtli (el dios de la guerra y el sol) y Tláloc (el dios de la lluvia) y ambos tenían un sub - templo en la cima de la pirámide del Templo Mayor en el corazón de Tenochtitlan. Otros dioses importantes eran Quetzalcóatl (el dios de la serpiente emplumada, común en muchas culturas mesoamericanas), Tezcatlipoca (dios supremo en Texcoco), Xipe Tótec (dios de la primavera y agricultura), Xiuhtecuhtli (dios del fuego), Xochipilli (dios del verano y las flores), Ometéotl (dios creador), Mictlantecuhtli (dios de los muertos) y Coatlicue (diosa madre de la tierra) (Cartwright, 2014).

[3] Entiéndase el concepto de panteón, como el conjunto o agrupamiento de divinidades de una región, civilización o sociedad.



Figura 23. Representación del dios de la guerra y el sol Huitzilopochtli (izquierda) y el dios del agua Tlaloc (derecha) de acuerdo con el Códice Magliabechiano. Siglo XVI.

Dos mitos exponen los orígenes del pueblo mexica; en uno de ellos se cuenta que los dioses vivían con sus padres, los dioses de los mantenimientos Tonacatecuhtli y Tonacacíhuatl, en Tamoanchan; pero debido a que se atrevieron a cortar flores y ramas de los árboles de aquel vergel, fueron expulsados arrojándolos a la superficie de la tierra y al "lugar de la muerte" (Domínguez Chávez, 2010, pág. 4). Este mito posee gran similitud con el relato bíblico de Adán y Eva y su expulsión del Paraíso, dado que la narrativa, el discurso y el "castigo" hacia los protagonistas de dichos relatos por parte de una divinidad superior, coincide con la idea de que el ser humano proviene de un lugar divino y es obligado a habitar en un entorno hostil e inhóspito, donde tiene que trabajar para adecuar el espacio a sus necesidades humanas y así evitar el sufrimiento que conlleva dicho castigo divino.

El segundo relato se ubica en Teotihuacan, antes del nacimiento del mundo, cuando los dioses buscaron entre ellos quien pudiera convertirse en el sol, para lo cual habrían de sacrificarse, arrojándose a una hoguera; por lo que eligieron a dos candidatos, el rico Tecuciztécatl y el pobre Nanahuatzin, quienes se arrojaron a las llamas y aparecieron en el horizonte.

Nanahuatzin se convirtió en el Sol, por haberse sacrificado primero, mientras que Tecuciztécatl se convirtió en la Luna; sin embargo, suspendieron este tránsito celeste, necesario para la existencia del mundo, hasta que todos los dioses, siguiendo su ejemplo, fuesen sacrificados. Dado que los dioses se agotaban al mover el mundo, era necesario que los humanos los alimentaran; siendo su alimento lo más preciado: lo mejor de las cosechas, la vida de animales, y los corazones y la sangre de los seres humanos. Sólo con estos bienes podía garantizarse la continuidad de un mundo destinado a la desaparición (Domínguez Chávez, 2010, pág. 4).

Por lo anterior, se puede apreciar que existe una deificación tanto de elementos naturales, como el agua, el fuego, el viento y la tierra, así como de eventos, temporalidades o acciones en concreto, como la guerra, la agricultura, el verano, la primavera y la muerte, entre muchos otros; esto derivado de que el panteón mexica al igual que los mitos que lo explican son complejos y se convierten en redes de historias que parecen mezclarse con la fantasía y la crónica histórica que esta civilización escribió sobre si misma. Por lo tanto, resulta que, desde la perspectiva jerárquica de sus dioses, existían dos deidades que dotaban de identidad y propósitos a esta civilización, las cuales eran la guerra y el agua, deificadas en Huitzilopochtli y Tlaloc.

Resulta interesante ver como estas dos deidades se convirtieron en las de mayor peso, al conocer la historia del desarrollo mexica. Dado que comenzaron siendo segregados por otros pueblos guerreros a islotes considerados poco fértiles, con ambientes poco productivos. Dichas circunstancias los obligaron a domesticar esos ambientes acuáticos para sacarles provecho y poder subsistir sin tener que pagar tributo a nadie, por lo que Tlaloc, se convierte en una entidad poderosa, al ser quien brinda recursos y protección de los enemigos, así como otorga el “permiso” de habitar en el agua. Y por el otro lado al ser un grupo segregado y en principio sometido por otros pueblos guerreros, surge Huitzilopochtli, que da esta identidad de fuerza, de guerra y que también les brinda protección y el propósito de ser una civilización fuerte y dominante, que, en conjunto con Tlaloc, componen el binomio perfecto para convertirlos en una cultura resiliente, autónoma y sostenible, de acuerdo con su contexto geográfico, histórico, político y ambiental. Lo que los llevó a dominar tiempo después a aquellos que los sometieron primero y a su vez al lago mismo al que fueron segregados.

Por lo tanto, la traza y fundación de Tenochtitlan, se convierte en el reflejo de las circunstancias y necesidades históricas sufridas por ellos, explicada a través de esta misma cosmogonía.

De tal suerte que estas mismas divinidades, dotan de otros propósitos, encomendaciones y promesas a la cultura mexica, que tienen que ver con la supervivencia en el lago y al mismo tiempo el dominio y la explotación de sus recursos, por lo que es Tlaloc quien toma atribuciones más complejas y de él se desprenden otras sub divinidades relacionadas con los ciclos hidrológicos y las actividades o eventos relacionados con el recurso hídrico, denominadas “tlaloques”, lo cual derivó en técnicas y sistemas constructivos con avances importantes para la adaptación del ser humano a este tipo de entornos.

Así pues, para efectos de la presente investigación el análisis de componentes relacionados con los dioses y sus atributos, se abordarán de manera sintetizada más adelante cuando se construya la parte epistemológica y, por otro lado, estos sistemas y técnicas de apropiación del ámbito acuático se estudiarán al momento de generar la propuesta de diseño para la ciudad sensible al agua.

3.2.1 Técnica de las chinampas.

Gracias a las investigaciones arqueológicas en conjunto con las antropológicas, se puede constatar la importancia que tuvo Tenochtitlan a nivel político, urbano y tecnológico, gracias a los vestigios que hoy en día pueden ser estudiados y que son evidencia de las grandes obras de ingeniería hidráulica que la civilización Mexica desarrolló, como los sistema de acueductos y presas para separar el agua dulce de la salada, así como los senderos móviles que permitían el flujo de recursos dentro y fuera de la urbe, no obstante para efectos de la presente investigación, se estará haciendo enfoque en la célula urbana que formó parte de la composición y el trazo de la ciudad prehispánica, y que además tuvo un papel importante en el desarrollo económico y agrónomo de los mexicas, es decir el sistema de chinampas.

Las chinampas, conocidas también como “jardines flotantes” en las crónicas de la conquista, son parcelas rectangulares de tierra, edificadas sobre el pantano y otras superficies lacustres, que se usaban para cultivar alimentos y construir casas, de tal suerte que permitían ganar terreno en áreas acuáticas. Se construían sobre el lecho pantanoso del lago, estaqueando largos cercados rectangulares de alrededor de 2.5 m de ancho por 30 m de largo. Las estacas se entretejían para formar cercos que más tarde se cubrían con vegetación en descomposición y barro. Paralela a esta primera, se construía otra parcela. El agua entre cada parcela formaba un canal. Esto formaba largos patrones rectangulares de chinampas. Las chinampas se estabilizaban plantando esbeltos sauces, conocidos como ahuejotes, alrededor de su perímetro. Las densas raíces de los sauces funcionaban como ancla para los muros de retención (Aguilar Moreno, 2007, pág. 50).



Figura 24. Reconstrucción digital hipotética del sistema urbano conformado por chinampas. Creado por Santiago Ferreyra/ADV Estudio para "Maravillas del México Antiguo". Fuente: https://www.advestudio.com Año:2023

En la actualidad, el sistema de chinampas puede ser apreciado particularmente en delegaciones de la Ciudad de México como Xochimilco y Tláhuac, convirtiéndose en un atractivo turístico por su valor cultural, ambiental y paisajístico, lo que hace a este sistema un elemento de soporte económico importante para la ciudad y parte del Estado de México.

Hoy en día, las chinampas ubicadas en Xochimilco y Tláhuac, y que comprenden más de dos mil hectáreas en las cuales trabajan cerca de 12 mil personas cultivando principalmente hortalizas y flores, fueron reconocidas por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) en 2018, como Patrimonio Agrícola Mundial, debido a la gestión de ecosistemas en los que el uso del agua, la salud del suelo y otros factores medioambientales, están vinculados; por lo que de acuerdo con la entidad adscrita a la ONU, las chinampas, construidas de forma tradicional basadas en sabiduría oral transmitida desde la época de los aztecas, “preservan conocimientos y tecnologías agrícolas ancestrales, pues los agricultores chinamperos conservan técnicas tradicionales de cultivo prehispánicas que se han transmitido de manera oral” (LA Network, 2018).

La chinampa, nombre azteca de un sistema agro productivo ancestral que comprende lotes de tierra en medio del lago, conformando islas rodeadas de canales, acalotes[4] y apantles[5] favorecen un tipo de agricultura milenaria que permite obtener hasta cinco cosechas al año, es decir, este sistema no solo gana territorio terrestre sobre el lacustre, sino que maximiza la producción y aprovechamiento agrícola del suelo, motivo por el cual ha dado vida a los poblados rurales tradicionales fundados a su alrededor, a sus cascos urbanos acompañados por paisajes naturales y lacustres, a sus monumentos históricos y sitios arqueológicos, fortalecidos por la fuerte presencia de su patrimonio inmaterial, expresado en múltiples fiestas y tradiciones (González Pozo, 2017, pág. 167).

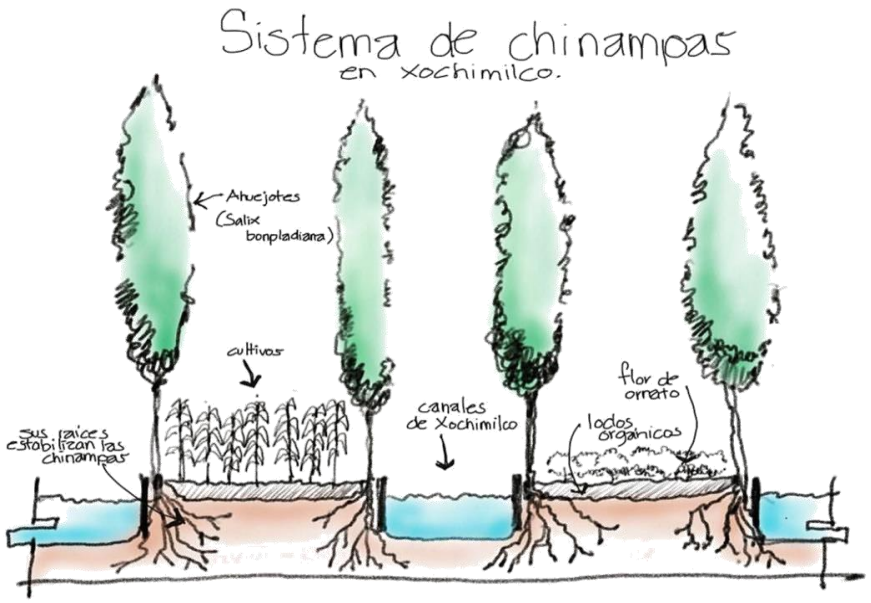


Figura 25. Representación del sistema constructivo de las chinampas, realizado por el Arquitecto paisajista Armando Maravilla. Fuente: Pinterest.es Año: 2018

En consecuencia, pese a lo que se sabe de los grandes avances en sistemas hidráulicos de los mexicas, se tiene que la chinampa puede ser considerada la célula urbana prehispánica, que definió gran parte del sistema constructivo, así como la producción alimentaria de toda una civilización, al utilizar las mismas características lacustres para su propia cimentación, construcción y composición, de tal suerte que si se mira desde la perspectiva urbano-arquitectónica actual, fácilmente se puede concluir que es un sistema que en lo individual, es decir a pequeña escala y desde lo arquitectónico, funciona como

[4] Acalote m. (Méx.) Parte del río que se limpia de hierbas flotantes para abrir paso a las canoas. Diccionario Enciclopédico Vox 1. © 2009 Larousse Editorial, S.L.

[5] Apantle m. (Méx) Del náhuatl *atl* 'agua' y *pantli* 'hilera, fila'. Acequia para regar. Diccionario de la Real Academia Española. 2023.

ecotecnia y se puede considerar como un elemento propio de la permacultura, sin embargo, la chinampa, tiene la facilidad de cambiar sus dimensiones en largo y ancho, así como adaptarse en disposiciones de repeticiones lineales, originando canales y senderos, por lo que a mayor escala y visto desde lo urbano, puede ser también considerada como infraestructura verde, al promover un uso intensivo del suelo para la producción agrícola, brinda servicios ecosistémicos y ayuda a la gestión de residuos orgánicos, aguas pluviales y residuales, lo que la convierte también en un sistema no tan complejo pero sí sofisticado de ecotecnia complementaria para los sistemas de drenaje urbano sostenible o agricultura urbana, tan utilizados y requeridos hoy en día.

Por lo que la chinampa se convierte en un elemento identitario, con valor cultural y reconocimiento simbólico a nivel nacional, reconocido oficialmente por la FAO como sistema de patrimonio agrícola, que funge un papel importante en la economía local y regional al ser un atractivo turístico y un medio para la producción florícola y agrónoma, promueve los valores ecosistémicos, la cohesión social y sobre todo, ofrece una solución a las problemáticas actuales referentes a la mitigación y adaptación al cambio climático, de tal suerte que se puede rescatar desde sus raíces ancestrales como herramienta para las necesidades actuales y futuras.

3.3 Cosmogonía Maya.

Ahora bien, es momento de analizar parte de la cosmogonía siguiente, correspondiente a la civilización Maya. Derivado de su gran carga simbólica y ritualista que se le ha dado en torno a su interacción con el agua y su medio natural en general y que, a diferencia de la Mexica, la Maya logró mantener muchos de sus elementos simbólicos y cosmogónicos originales hasta la época actual, gracias al sincretismo que pudo gestarse en la península de Yucatán. Lo cual sigue repercutiendo en las formas de interactuar con los recursos naturales y de habitar el espacio.

La arqueología ha denominado al contexto mesoamericano como un espacio cultural donde se desarrollaron las grandes sociedades agrícolas y teocráticas que innovaron las artes y las ciencias, construyeron grandes ciudades e imperios y estructuraron una verdadera organización social, ya que Mesoamérica ocupaba toda la parte central y sur de México y parte de Centroamérica, finalizando su influencia hasta el norte de Panamá.

Dicho lo anterior y delimitando la zona, es pertinente mencionar que, en la parte sur oriental de la actual República Mexicana, floreció hace aproximadamente 2400 años una de las

culturas que desarrolló un alto grado de conocimiento en las artes, las matemáticas, la astronomía y las ciencias, lo que le valió el reconocimiento social entre los demás pueblos originarios como los nahuas, zapotecos, mixtecos e inclusive los legendarios teotihuacanos, con los que compartían los espacios geográficos y culturales: hablamos de la cultura actualmente conocida como Maya. (Tuz Chi & Espina Barrio, 2009, pág. 9)

Dicha cultura, ocupó los actuales estados mexicanos de Yucatán, Quintana Roo, parte de Campeche y Chiapas, aunque no solo se ubicó en territorio mexicano, sino que también ocupó gran parte de los territorios hoy pertenecientes a Centro América, como Guatemala, Belice, Salvador y Honduras.



Figura 26. Ubicación geográfica de la cultura maya. Fuente: humanidades.com/civilización-maya/ Año. 2023

La cosmovisión de los mayas se encuentra registrada en el *Popol Vuh*, su libro sagrado. En él se describe cómo los dioses crearon y destruyeron el universo varias veces hasta que, en la última creación, hicieron al "hombre de maíz" y le dieron sabiduría.

Los mitos cosmogónicos mayas relatan un proceso de creación y destrucción, una cadena de ciclos o eras cósmicas donde se ha desarrollado el hombre y el mundo actual. Estos relatos de la mitología maya aparecen especificados en los libros y códices mayas sobrevivientes a la destrucción española del siglo XVI. Los libros del *Chilam Balam* y el *Rabinal Achi,* dan un ejemplo palpable de las concepciones del universo maya.

La creación del mundo y del hombre de maíz aparece ejemplificada en el *Popol Vuh* y constantemente se va perfeccionando en tanto transcurre el tiempo cíclico de construcción

y destrucción del universo por el dios supremo. El maíz, aquí, representaba indudablemente la carne con que fue hecha el hombre. Era la materia de la creación y la razón por la que el "culto" al maíz se habría perfeccionado, llegando al grado de hacerlo una divinidad. El dios de la agricultura denominado por Morley en 1975, *Yuum K'ax* aparece representado varias veces en los manuscritos que han subsistido a la destrucción y se le representaba frecuentemente una mazorca de maíz que era su ornamento de la cabeza. (Tuz Chi & Espina Barrio, 2009, pág. 48)



Figura 27. Representación de Ah Mun o Yum K'aax o Yum Uil. Reproducción de una estela, hoy en la University of Pennsylvania Museum. Fuente: https://www.ecured.cu/Yum_Kax Año: 2023

De una manera muy sintetizada, de acuerdo con el *Popol Vuh*, existieron cuatro intentos por parte de los dioses para poblar la tierra que recién habían creado por su propia mano.

El primer intento fueron los animales. Se dice que los dioses, en su celebración por haber creado la tierra necesitaban quienes les adoraran, así crearon a las aves, los reptiles, los peces y a todos los cuadrúpedos, les encomendaron a cada uno un hábitat para morar sobre la tierra y pidieron ser alabados y adorados, sin embargo estas primeras creaciones, solo aullaban, cacareaban y graznaban, por lo que los dioses al sentirse decepcionados, los condenaron también a vivir en los montes y acantilados y como castigo, se comerían entre ellos, al mismo tiempo que sus carnes y pieles servirían de alimento para las siguientes creaciones.

Así pues, viene el segundo intento por parte de los dioses para crear a la humanidad, esta vez deciden hacer al ser humano con barro, lo moldearon con extremidades fuertes para poder trabajar y habitar sobre la tierra, sin embargo, estos "hombres" hablaban muy poco, sus movimientos eran torpes y con el tiempo se iban desecando y deformando, a la vez que olvidaban también alabar y agradecer a sus creadores, por lo que los dioses tampoco

quedaron complacidos y mandaron un diluvio para que arrasara con este otro intento fallido de la humanidad.

Aquí podemos encontrar ciertas coincidencias con el Génesis explicado en la Biblia Cristiana, en donde Dios al ser el creador supremo y no ver o sentir que se le rinda el debido culto, manda un gran diluvio para acabar con la humanidad, de esta forma borra o limpia el pecado, que también se ve reflejado en el *Popol Vuh*, al hablar de la desobediencia y falta de conciencia por parte de los hombres de barro.

Después llega el tercer intento; esta vez los dioses buscaban que el hombre fuera fuerte y resistente, que no tambalease ni se moviera torpemente como los de barro, así que decidieron hacerlo de madera; por lo que, con el soplo de vida, surgió una nueva raza de seres humanos hechos de madera. Según el relato estos hombres podían hablar con mayor facilidad y eran más inteligentes, se reprodujeron y poblaron la tierra formando sociedades entre ellos, sin embargo, con el tiempo fueron olvidándose de sus creadores, ya que se les describe como seres extremadamente fríos, sin sentimientos ni corazón, en algunos relatos se menciona que no poseían alma y por lo tanto no adoraban, ni idolatraban a nada. Y en consecuencia los dioses mandaron otro diluvio para aniquilar este tercer intento de humanidad; pero esta vez algunos de los hombres de madera sobrevivieron al trepar a las copas de los árboles y así estos sobrevivientes se convirtieron en monos.

Posteriormente llega el cuarto intento, que es la creación del ser humano tal y como lo conocemos, esta vez hecho a base de maíz y para ellos se cita al mismo *Popol Vuh.*

> *Y dijeron los Progenitores, los Creadores y Formadores, que se llaman Tepeu y Gucumatz:*
>
> *"ha llegado el tiempo del amanecer, de que se termine la obra y que aparezcan los que nos han de sustentar y nutrir, los hijos esclarecidos, los vasallos civilizados; que aparezca el hombre, la humanidad, sobre la superficie de la tierra."*
>
> *Así dijeron... De Paxil, de Cayalá, así llamados, vinieron las mazorcas amarillas y las mazorcas blancas…Y así encontraron la comida y ésta fue la que entró en la carne del hombre creado, del hombre formado; ésta fue su sangre, de ésta se hizo la sangre del hombre. Así entró el maíz (en la formación del hombre) por obra de los Progenitores…*
>
> *Fueron dotados de inteligencia; vieron y al punto se extendió su vista, alcanzaron a ver, alcanzaron a conocer todo lo que hay en el mundo. Cuando miraban, al instante veían a su alrededor y contemplaban en torno a ellos la bóveda del cielo y la faz redonda de la tierra.*
>
> ***Popol Vuh en*** (Tuz Chi & Espina Barrio, 2009).

Una vez visto lo anterior, se puede visualizar como la concepción del mundo maya desde su génesis, plantea que el ser humano, está hecho de los frutos de la tierra y por lo tanto de la tierra misma, tanto así que entonces es el maíz, el elemento con mayor peso simbólico para los mayas, dado que el maya se considera hecho de maíz y al mismo tiempo este se vuelve en su alimento vital para su subsistencia. Por ende, como se mostró en la imagen anterior, el maíz se deifica en *Ah Mun* o Yum *K'aax o Yum Uil*, quien no solamente controlaba el alimento sagrado de los mayas, sino que también era el patrono de la labranza y los códices lo representan ocupado en gran variedad de trabajos agrícolas. Lo mismo que el maíz, tenía muchos enemigos y por su juventud necesitaba de la ayuda de otras deidades, especialmente de Chaac, el dios de la lluvia (quien vendría siendo el ente análogo de Tlaloc de los Mexicas). Su mayor aliado era el hombre, quien con sus ritos atraía la lluvia sobre los granos de maíz, liberándolo de las malas hierbas y ahuyentando a las plagas (EcuRed, 2023).

La concepción del panteón maya (conjunto de dioses) escapa a toda lógica simplista de identidad, ya que se trata de deidades polivalentes, las cuales pueden ser uno y varios a la vez, buenos y malos, masculinos y femeninos, celestes, infernales y terrestres, con varias formas, significaciones y funciones que están sujetas a la temporalidad (Duch Colell et al., 1998). Al igual que en el caso de los mexicas, este panteón estaba compuesto por deidades representantes de distintos elementos, actividades y situaciones relacionadas con la naturaleza, lo cual resulta interesante dado que se encuentran ciertas figuras análogas con las del panteón azteca y en otros caso hasta suelen aparecer las mismas ramificaciones de sub deidades, con distintos nombres, aunque funciones semejantes.

Dichas divinidades de acuerdo con el *Popol Vuh* y el *Chilam Balam* son*, Hunab Kub*, el cual era considerado el dios creador y su nombre significa “un solo dios”, *Itzamná* también llamado *Zamná,* señor de los cielos y el rocío, de la noche y del día*, Ix Chebel Ya'ax*, diosa de la pintura y el bordado, *Kukulkán*, dios del viento, representado como una serpiente emplumada o con alas, el cual viene siendo el análogo de Quetzalcoatl (que se cree fue introducido por influencias itzáes y toltecas de las regiones del norte).

El sol, por su parte recibía varias significaciones y por lo tantos distintos nombres como, *Kin* que significaba "Día" o "Sol"; *Ah Kin*, "El del Sol"; *Kinich Ahau*, "Rostro del Sol" o "Señor del ojo solar", quien también tenía una representación animal, *Kinich Kakmó*, "Rostro u ojo solar o guacamaya de fuego", representada con cabeza de guacamaya y cuerpo humano. Por su parte la luna era representada con la diosa Ixchel, considerada como patrona de la

medicina, las inundaciones, del tejido y del embarazo y todo lo relacionado con el evento de la gestación y alumbramiento.

Sin duda alguna resulta tan vasto hablar de la cosmogonía y mitología maya, tanto como de la griega, pese a su gran contenido de historias, crónicas, personajes como héroes y otros seres mitológicos que se expondrán más adelante, al tener repercusiones en la civilización actual, viéndose reflejadas dichas manifestaciones tanto en lo arquitectónico, como en lo urbanístico, como es el caso de los "*aluxes"*, pequeños seres parecidos a los duendes europeos encargados de cuidar los bosques y sus recursos, mencionados en leyendas, crónicas de la conquista y hasta en relatos contemporáneos, así como otras entidades que también son consideradas sagradas dentro de los mismos ecosistemas selváticos, en donde se desarrolló esta civilización. Por lo tanto, para este apartado se trató de sintetizar lo más posible, para entender y abstraer cuales eran las deidades principales y el peso simbólico que adquirían, en la forma de habitar el espacio, así como gestionar sus recursos.

Como dato importante de las dos culturas analizadas hasta ahora se tienen dos deidades en la cima de la jerarquía cosmogónica. En el caso de los mexicas *Huitzilopochtli*, dios de la guerra y *Tlaloc*, dios del agua, por otro lado, con los mayas se tiene a *Yum Kaax* o *Ah Mun*, dios de los bosques y la agricultura y a *Chaac* dios del agua. Dos cosmogonías diferentes, con dos binomios compuestos por dioses del agua y un segundo dios, que al parecer es quien da el carácter cultural y brinda las misiones y objetivos a alcanzar de cada civilización, por lo que se puede resumir que el agua, siempre ha tenido un papel importante, no solo para la vida y la habitabilidad, sino también para la identificación simbólica de estas antiguas sociedades.

3.3.1 Técnica de tumba, roza y quema.

Una vez analizadas las divinidades que representan el recurso hídrico, el entorno selvático y la producción vegetal, a continuación, se hará un análisis de las técnicas establecidas a partir de la veneración de dichas deidades. Estas técnicas se constituyeron a manera de rituales y ceremonias, basadas en los fundamentos cosmogónicos mayas, en las cuales simbólicamente se establecía un tipo de conexión con los dioses, para solicitar permiso de ejercer acción sobre el espacio selvático, y al mismo tiempo pedir por protección para que la producción agrícola o la edificación de cierto templo o infraestructura, no se viera afectado por eventos atmosféricos, accidentes humanos o la intervención dañina por

parte de la fauna local y otro tipo de entidades de carácter mitológico, como es el caso de los aluxes.

Ahora bien, particularmente hablando de la actividad agrícola, es importante recordar el valor espiritual que tenía el maíz para los mayas, por lo tanto dichos rituales que constaban en hacer preparativos para ganar espacio a la selva de manera temporal, acondicionar el suelo y pedir por periodos de lluvia benéficos para las cosechas, estaban basados en la disposición de elementos representativos de las deidades alusivas, ya fuesen animales, caracoles, conchas o plantas y la intervención de actores encargados de dirigir y participar en estas ceremonias, como sacerdotes o chamanes, acompañados de campesinos o niños, los cuales tenían encomendadas ciertas funciones, en favor de invocar el agua y pedir por la fertilidad de la tierra. De tal modo que dichos participantes, humanos y no humanos, en conjunto también eran considerados como chaques, (al igual que los tlaloques).

Asimismo, es importante recordar que las condiciones de los suelos, que en su mayoría eran pertenecientes a la península de Yucatán, mostraban una composición calcárea, debido a la predominancia de rocas calizas; motivo por el cual, mediante la deconstrucción, se entiende que estos rituales, pese a estar basados en creencias vinculadas al chamanismo y a la magia, realmente se hacían para revertir o menguar las malas condiciones del suelo y hacerlas favorables para la agricultura.

Por lo tanto, los mayas lograron tecnificar la agricultura según las necesidades que el suelo les exigía. A pesar de las características adversas de los suelos, estos se volvieron propicios para el cultivo de hortalizas y cereales, tubérculos y frutales, que variaron la dieta diaria de los mayas antiguos. El cultivo del maíz, como principal fuente de alimentación, se extendía por todas las tierras cultivables, tanto humedales, como zonas pedregosas (Tuz Chi & Espina Barrio, 2009, pág. 46), y como resultado, se logró así una domesticación del entorno selvático para fines de habitabilidad humana, sin afectar los ecosistemas en los cuales se asentaban las áreas para la agricultura.

Gracias a la concepción del paisaje ritual y por ende, a la conciencia de que en él habitaban otros habitantes, visibles e invisibles, se tenía la creencia de que debía de existir un protocolo de consideración hacia estos entes, así como al territorio, ya que desde la concepción maya, la tierra era considerada un ente vivo y por lo tanto debía existir algún tipo de ofrenda acompañada de un acto solemne, que permitiera la acción de explotar los recursos naturales, siempre y cuando, el espacio para el cultivo no fuese permanente, y

este fuera devuelto en las mismas condiciones en las que fue tomado; derivando en técnicas de cultivo que hoy en día se pueden interpretar como procedimientos propios de la permacultura o de la agronomía sustentable.

Es importante destacar, que dichas creencias traspasaron las fronteras culturales de la colonización y se mezclaron con las doctrinas católicas y cristianas, ya que está documentado en algunas crónicas de la conquista, que de no hacer este tipo de rituales, la zonificación antrópica para el cultivo (o la edificación) quedaba expuesta a accidentes o catástrofes, propiciadas por los entes mitológicos mayas; lo cual logró que estas prácticas permearan más allá de la conquista intelectual, y así mantener el respeto por el medio físico natural y tratar de devolver en medida de lo posible el espacio que se había pedido prestado. Esto mediante una técnica maya, conocida como tumba, roza y quema, que inició siendo parte de este ritual, para pedir provisionalmente de la selva, un área delimitada para el cultivo.

Y como consecuencia de esta creencia, la milpa se trabajaba de tal forma que, después de algunos años de siembra, se iniciaba un proceso de regeneración del suelo. La regeneración de la vegetación selvática dependía de técnicas precisas y de un conocimiento íntimo del ambiente selvático (Tuz Chi & Espina Barrio, 2009, págs. 40-41). Motivo por el cual dicha técnica, no solo ayudaba a mejorar las condiciones del suelo, ya que como efectos colaterales también mejoraba a la permeabilidad de este, rehidratando los mantos freáticos, al mismo tiempo que brindaba la aireación de la selva, mejorando las condiciones para su regeneración; lo cual se traduce y entiende como servicios ecosistémicos, derivados de una actividad antrópica, como es la agricultura, motivo por el cual hoy en día, dicha técnica es considerada como una práctica sustentable.

El uso de la técnica de tumba, roza y quema, permitía el abono del suelo con los desechos orgánicos, y al mismo tiempo existía un orden de quema en los sitios elegidos.

El primer proceso consistía en tumbar la zona a cultivar; esta tarea permitía liberar de los grandes árboles, al suelo cultivable, siendo los restos de los árboles cortados, depositados in situ.

El siguiente paso era el desgajamiento de las plantas menores, o la roza, este método de acondicionamiento del espacio, impedía que, en el momento de la quema, el fuego se extendiera a sitios no deseados.

Y finalmente, se hacía la quema del espacio de una manera controlada, para ello se realizaban corta fuegos que impedían que la combustión consumiera la selva y se ocasionara un incendio mayor. Estas tres técnicas de cultivo, permitían también que los mayas pudieran hacer un uso racional del suelo, ya que estos espacios podían ser cultivados de dos a tres temporadas para después, emigrar a otro sitio (Tuz Chi & Espina Barrio, 2009). Por lo que, en el caso de los mayas, se rescatan estas técnicas de gestión del espacio natural, no solo como prácticas sustentables para la producción agrícola, sino también como métodos para la regeneración del medio natural.

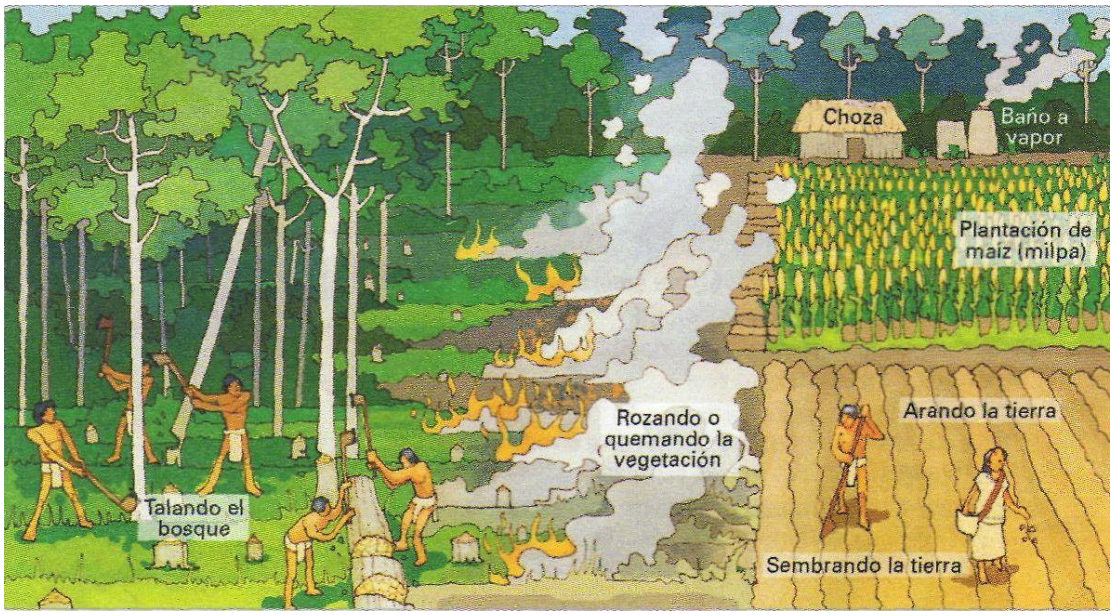


Figura 28. Representación del sistema agrícola maya de tumba, roza y quema. Fuente: cuadernillodefuentes.blogspot.com Año: 2012

Los suelos de la región peninsular por naturaleza son pobres en nutrientes, ello con seguridad obligaría a los antiguos habitantes peninsulares a crear nuevas técnicas de cultivo acordes al tipo de suelo que se les presentaba. Las regiones más ricas en nutrientes eran las localizadas principalmente en las zonas pantanosas del sur del actual estado de Campeche y Quintana Roo, quedando la parte norte peninsular como una inmensa capa de laja y piedras en la cual los suelos propicios para la agricultura eran escasos. También había abundancia de agua como la región de los ríos, y lugares con abundancia de cenotes (ts'onot) en la región central peninsular (Tuz Chi & Espina Barrio, 2009, pág. 47).

De tal suerte que los mayas aportaron técnicas de apropiación del espacio, que hoy en día se pueden considerar amigables con el medio ambiente, con el objetivo de domesticar el entorno selvático para fines de supervivencia del ser humano, adaptándolo a sus

necesidades, y al mismo tiempo dichas técnicas a manera de rituales, proveían de servicios ecosistémicos, logrando un equilibrio entre cultura y naturaleza, que pueden ser rescatados hoy en día como técnicas para la regeneración y el rescate de suelos, en busca de la seguridad alimentaria, la rehidratación de mantos freáticos y una mejor gestión de la infraestructura verde en el ecosistema urbano.

3.3.2 Chultunes, hidrotecnias mayas para gestionar las aguas pluviales.

Ahora bien, para que existieran sistemas efectivos para practicar la agricultura y la regeneración del entorno selvático, también tuvieron que existir sistemas funcionales de gestión del recurso hídrico, y aunque se pudiera obviar que el acceso al agua no representó un problema para los mayas, ya que se asentaron en áreas húmedas con sistemas de ríos y cenotes, no siempre se tuvo el acceso al agua dulce en todas las regiones, así como las condiciones de precipitación y humedad no fueron constantes, ni mucho menos estables, por lo cual, así como existieron los sistemas de aguadas mayas (humedales naturales estacionarios), dicha cultura también tuvo grandes aportaciones en cuanto al diseño y edificación de infraestructuras encaminadas a la captación, almacenamiento y distribución del agua, para así poder utilizarla en periodos de sequía. Dichos sistemas de captación de agua pluvial también serán analizados en este apartado, con el objetivo de ver la pertinencia de hacer un rescate de estos sistemas prehispánicos, para fines prácticos en la actualidad.

Dado que también existieron suelos con escasa presencia de agua en los mantos freáticos, los antiguos habitantes tuvieron la necesidad de crear verdaderas redes hidráulicas para la obtención de agua de la lluvia, tanto para consumo humano como para el riego agrícola.

Un caso en particular es la importante red de almacenamiento de agua de lluvia a través de terrazas construidas en el sitio arqueológico de Edzná, en Campeche, para el riego de grandes extensiones cultivadas y para el abastecimiento de la ciudad; estructura que coincide con los sistemas hidráulicos prehispánicos, desarrollados también por la cultura Inca, la cual se abordará más adelante y sin embargo es importante mencionar, ya que se puede encontrar una respuesta a las necesidades hidráulicas, mediante la mímesis del paisaje, la cual es una variable que se repite en la mayoría de las culturas prehispánicas, sin embargo en el caso de los mayas, se hará énfasis en sus sistemas de captación y almacenamiento de aguas pluviales, llamados chultunes.

Como resultado de esta escasez natural de agua, debido a las condiciones calcáreas predominantes en el suelo, evidentemente existieron afectaciones en los asentamientos

urbanos; un ejemplo de estas consecuencias, es el caso de la región conocida como Puuc, donde los habitantes tanto de las grandes ciudades, como de las pequeñas aldeas diseñaron una gran cantidad de cisternas (*chultunes*) alrededor de los centros de población, para almacenar el agua de lluvia. Igual función habrían de tener las pequeñas sartenejas (*jaltunes*[6]) labradas directamente en los suelos pedregosos para el almacenamiento del agua de lluvia y comúnmente se localizaban cerca de los lugares de labranza (Tuz Chi & Espina Barrio, 2009, pág. 47).



Figura 29. Jaltun o sarteneja, "oquedad en la piedra". Fuente: danielxiu.wordpress.com Año: 2013

Estos depósitos subterráneos, hoy en día considerados como cisternas pluviales o aljibes, eran llamados *chultunes* en lengua maya. Y fueron excavados por la población prehispánica con el objeto de captar y almacenar agua de lluvia para usos domésticos. Dichas hidrotecnias, se cuentan por miles en la península de Yucatán, básicamente en el norte y sin lugar a duda fueron esenciales en casi todos los asentamientos prehispánicos mayas, para alcanzar la seguridad hídrica, en beneficio de la habitabilidad humana (Rojas Rabiela et al., 2009).

Los sistemas de retención pluvial, se excavaron en la roca madre, dado que en la península está relativamente cerca de la superficie y por lo general constan de cinco secciones; y

[6] El *jaltun* (palabra maya) está considerado como una formación natural en las rocas, que acumulan agua de lluvia. Significa “Oquedad en la piedra” y se traduce al español como «sarteneja». (Xiu, 2013)

aunque se observa que existieron ligeras diferencias, debido a las condiciones topográficas y geológicas locales, a continuación, se describirán cada una de sus partes, para entender cómo estaban estructuradas y por ende su funcionamiento.

1) En primer lugar, se tenía de manera superficial una zona delimitada de captación de la lluvia inmediata, que constaba de un área pavimentada (labrada en la roca) con cierta inclinación, que en promedio medía unos 5 metros de diámetro.
2) Adicional a esta zona de captación pluvial inmediata, se tenía otra área aledaña de mayor extensión, la cual buscaba la recolección de agua de los techos de las casas y edificios circundantes, mediante canales y otros depósitos más pequeños (cangilones) interconectados, que también canalizaban las escorrentías de manera indirecta hacia la boca del chultún.
3) Boca; es decir la entrada principal del agua, hacia el depósito del chultún.
4) Cuello. Este era la conexión entre la boca y el depósito.
5) Cámara o depósito propiamente dicho, el cual podría ser en forma de campana, botellón, bóveda o amorfa.

Por lo tanto, un chultún es una construcción asociada a edificios, ya sean monumentales o no, que se encuentra a nivel del suelo o bien sobre plataformas o en nivelaciones creadas específicamente para la canalización de los escurrimientos pluviales. Tienen sus paredes recubiertas por aplanados de estuco y cuando menos, un perímetro mínimo, con una inclinación para la captación del agua de lluvia (Rojas Rabiela et al., 2009, pág. 26).

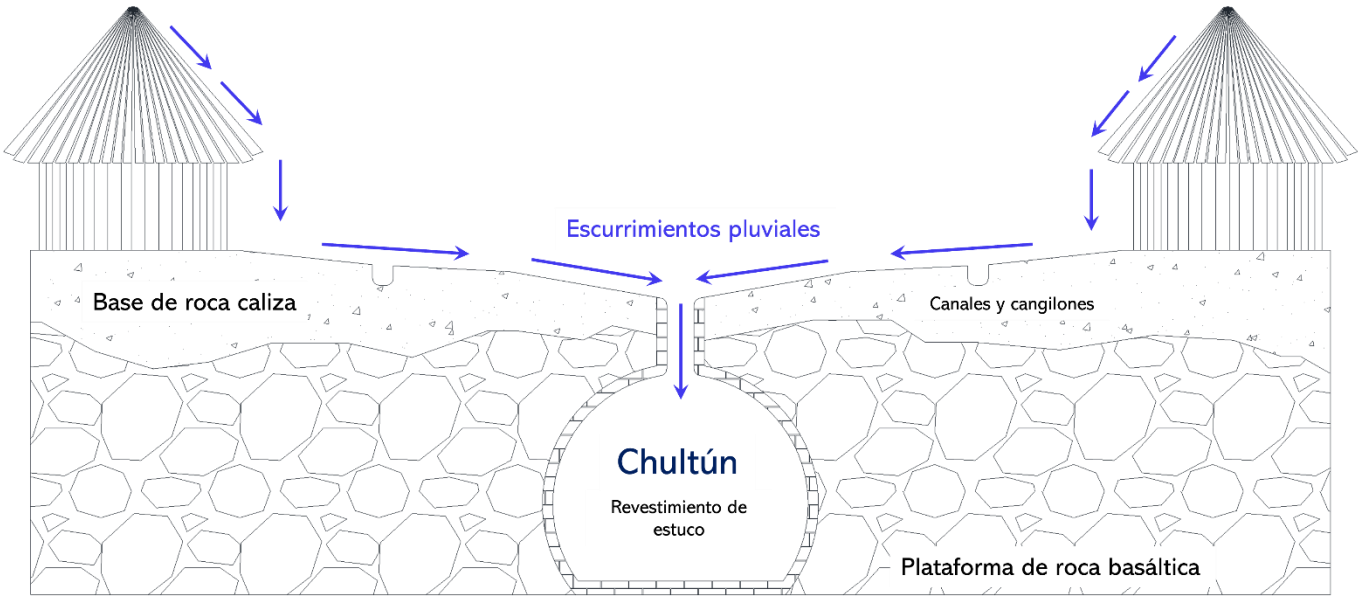


Figura 30. Corte del chultún y funcionamiento para la recolección de aguas pluviales. Fuente: Elaboración propia. Año:2023

Como se muestra en la imagen, el perímetro mínimo de captación siempre presentó una inclinación en el terreno, escurriendo el agua sobre el desnivel creado, hacia la boca del *chultún*. El perímetro mínimo de captación siempre estuvo delimitado por alineaciones de piedras, formando círculos concéntricos con un diámetro promedio de 1.30 metros aproximadamente. Y como se mencionó anteriormente las características topográficas también dictaban la forma del *chultún*, por lo que algunos de estos, sino es que la mayoría carecen de cuello, comenzando inmediatamente el depósito después de la bóveda y creándose de esta manera una formación cónica con fondo semicircular.

Por lo general, los *chultunes* se encontraban situados dentro de grandes complejos arquitectónicos, sobre plataformas y en nivelaciones, o también en adosamientos construidos en éstas.

En la mayoría de los casos se trataba de un *chultún* por complejo y, en ocasiones, dos *chultunes* dentro de una gran plaza, pero siempre asociados a construcciones techadas con bóveda (Rojas Rabiela et al., 2009, pág. 26).

En la actualidad, algunas de estas hidrotecnias mayas siguen en funcionamiento, pese a ser ya estructuras arqueológicas; algunas de estas se encuentran en las ciudades de Chichén Itzá, Uxmal, Xcanalcruz, Azulá, Labná, entre otras; aunque la mayoría se encuentran localizados en la región de Chichén Itzá y otros en el Puuc (Rojas Rabiela et al., 2009, pág. 26). Motivo por el cual una vez más este tipo de hidrotecnias, ya catalogadas como ruinas o vestigios arqueológicos, dan fe de lo sostenible que pueden ser pese a las condiciones climatológicas y el paso del tiempo, rigiéndose por principios tan sencillos, como el hecho de usar materiales endémicos de la región en conjunto con el aprovechamiento de los desniveles del terreno o en dado caso, hacerlos de manera artificial sin causar grandes modificaciones al espacio, lo cual representa una oportuna respuesta ante problemas de insuficiencia del recurso hídrico, mala gestión de aguas pluviales y la mitigación de inundaciones.

Como resultado, este tipo de adecuaciones al territorio, aprovechando sus características físicas y atmosféricas, podrían ser implementadas en las ciudades actuales, al tomar ventaja de las condiciones y particularidades del espacio antrópico, explotando cubiertas, zócalos, terrazas, postes y otro tipo de estructuras para canalizar las aguas pluviales, mitigando inundaciones, y en el caso de las ciudades, también se podría contemplar la

canalización de aguas residuales que aún pudieran tener un segundo uso, como para el mantenimiento de la infraestructura verde por ejemplo y darle al paisaje urbano, un uso más funcional en cuanto al manejo del recurso hídrico, además del goce estético o el enaltecimiento de la imagen urbana.

3.4 Cosmogonía Andina

Ahora es momento de exponer y a analizar las particularidades de la cosmogonía andina, que evidentemente tiene gran presencia y tuvo importantes repercusiones, así como fue parte de la civilización Inca, al igual que de muchas otras civilizaciones desarrolladas en los Andes; sin embargo al hablar de cosmogonía, los límites entre una civilización y otra se vuelven dispersos, como con la civilización Quechua, que en determinado caso fue parte de las civilizaciones que dieron forma y compusieron a los incas, pero que por otro lado, no dejó de tener su carácter individual como civilización; por lo que para efectos del siguiente apartado y del presente trabajo, se manejará como cosmogonía andina, tratando de englobar la parte inca por su puesto y también las concepciones quechuas cosmogónicas que existieron en las varias civilizaciones que ocuparon los Andes.

Otro punto importante de mencionar, es que, en cuanto a las concepciones del mundo cosmogónico andino, la investigación presentó diversos retos, al no existir información contundente sobre un panteón de dioses Inca o andino bien establecido, por varias razones según la bibliografía consultada.

La primera y más importante razón, es que a diferencia de Mesoamérica, en el caso de los Andes, no fue posible rescatar y reinterpretar mucho del conocimiento precolombino; esto derivado de que las poblaciones en el antiguo Perú, así como las regiones aledañas a Bolivia, Chile y Colombia, mantenían bajos niveles poblacionales al momento del contacto con los europeos, además que el grueso de estas poblaciones estuvieron compuestas mayoritariamente por agricultores y no se caracterizaron por ser tan bélicos, como fue el caso de los mexicas, o dispersarse en grandes colectivos como los mayas, lo cual hizo que la “extirpación de idolatrías”, nombre con el que se autonombraron los mismos evangelistas, fue más radical y por lo tanto mucho de este conocimiento quedó perdido, con demasiados huecos y un sinfín de especulaciones e interpretaciones propias de los cronistas de la época, que en efecto, quedan como eso, solo especulaciones e interpretaciones personales, con base en los relatos orales de los indígenas, que en búsqueda de la

aprobación de sus conquistadores, también hicieron cambios en sus narrativas, las cuales tenían una fuerte tendencia a parecerse a los relatos cristianos.

Por lo tanto, la bibliografía correspondiente como tal a la cosmogonía Inca o andina, es un tanto dispersa y ella misma advierte, que se vuelve poco objetiva al estar compuesta por dichas interpretaciones personales de cronistas ajenos al contexto andino. Por lo tanto, comenzaremos con la delimitación espacial.

Se le conoce como región andina al área cultural que, en tiempos precolombinos, abarcó la zona central de la cordillera de los Andes, comprendiendo prácticamente la zona occidental del continente, sus valles costeros e interandinos entre el océano Pacífico y la Amazonia. Por lo que actualmente dicha región comprendida entre las regiones costeras y montañosas, ahora es parte de los países de Perú, Bolivia y el norte de Chile.

Dicha región, en épocas prehispánicas se convirtió en una de las áreas culturales de mayor influencia en Centro y Sudamérica, dado que también tuvo cierto dominio sobre la Sierra ecuatoriana y el noreste argentino.



Figura 31. Mapa geográfico donde se puede apreciar la región andina delimitada. Fuente: campus.ort.edu.ar Año:2020

Para los Andes, se calcula que el hombre se trasladó desde el norte hace diez mil años, la primera reflexión que se vuelve interesante es saber el tiempo que caminó como cazador y recolector antes de organizarse en los primeros asentamientos, iniciar o continuar la

domesticación de las plantas y cuidar sus rebaños de camélidos capaces de ser controlados (López Austin & Millones, 2008).

En los primeros cuatro mil o cinco mil años se desarrollaron fórmulas de comprensión del mundo que a pesar de haber sido modificadas pudieron imprimir en la mente esquemas de percepción muy duraderos.

Tanto en Mesoamérica como en los Andes, el felino (jaguar o puma) es el depredador cuyas fauces reaparecen constantemente en las caras divinas y el venado es la víctima por excelencia, al que sólo la magia de un libro sagrado, como el documento de Huarochirí, puede, por un tiempo, convertirlo en cazador de hombres. Esos dos animales ya nos están diciendo las características que acompañaron al recién llegado a Sudamérica, quien pudo admirar la destreza de los gatos salvajes y probar la carne del cérvido, (López Austin & Millones, 2008, pág. 149).

Evidentemente al igual que con las culturas anteriores, encontramos la total influencia del medio físico natural en el que se establecen estos grupos humanos y como pareciera que el mismo entorno geográfico y ambiental, de cierta forma moldea y construye las sociedades por medio de las cosmogonías interpretadas y construidas por el ser humano. Y es importante destacar esta cualidad, dado que por las condiciones geográficas en las que se asentaron estas civilizaciones, esta característica del espacio geográfico y el entorno natural como moldeadores de las sociedades, se hace mucho más evidente y marcada que en las culturas Mexica y Maya.

Sin recurrir a un fatalismo geográfico, es natural que los dioses tengan atributos que son familiares en la región donde se les imagina. En las civilizaciones de la América prehispánica, en las que las mazorcas del maíz y su vello dorado apuntan hacia el Sol y nutren a su gente, resulta ineludible que el astro y la planta sean parte de su panteón cotidiano (López Austin & Millones, 2008, pág. 147).

Por otro lado, es importante resaltar la existencia del manuscrito de Huarochirí; dicho documento es un conjunto de tradiciones superpuestas, recogidas por el sacerdote que desató la persecución de los cultos de origen indígena a inicios del siglo XVII, el clérigo español Francisco de Ávila.

El texto carece de unidad temática y los personajes humanos o divinos aparecen y desaparecen, para ser nuevamente protagonistas en los capítulos siguientes. En términos globales, es un volumen compuesto con miras a la cristianización, lo que no disminuye el

valor de su abundante información, parte de la cual podemos intuir que es precolombina. Sus noticias sobre la cosmovisión andina son entrecortadas y tienen el sello de haber sido recogidas en territorio costeño, lejos y muchas veces en notoria contradicción con lo que nos dicen los incas desde el Cuzco. Los autores del texto de Huarochirí están más preocupados por el enfrentamiento (divino y humano) que ocurre entre la sierra y la costa central del Perú, y sus referencias al inca y al Sol son secundarias frente al "dios creador" Cuniraya Viracocha y a Pariacaca, la montaña, que es la referencia sobrenatural más evidente de la región (López Austin & Millones, 2008, pág. 150).

Algo que hay que tomar en cuenta en la cosmogonía andina, es que comprende diversas culturas que habitaron las distintas regiones de los andes, por lo que algunas deidades se encuentran representadas con características similares pero con diferentes nombres, en cambio algunas ni si quiera se repiten y en los glifos encontrados por los arqueólogos, no existe una delimitación contundente, si algunas representaciones hablan de un ser mitológico, de un dios o de un ser humano de carácter histórico.

Lo que sí se puede observar como denominador común es la existencia de un ser creador del todo, el cual se divide o fusiona, dando paso a nuevas deidades, entes o seres. Como es el caso de la pareja cosmogónica del Sol y la Luna, siempre presentes en todas las representaciones andinas.

Hablando del origen de la humanidad, explicado a través de esta cosmogonía andina mediante los relatos recopilados del documento de Huarochirí, (del cual se desconoce su autor original), se menciona inicialmente aun dios principal identificado como Cuniraya Viracocha.

El texto menciona que Cuniraya Viracocha fue muy antiguo. Antes que él existiera no había nada en este mundo, dicen que fue él, quien creen, que hizo las montañas, los árboles, los ríos, los animales de todas las clases y las chacras para que el hombre pudiera vivir.

Esta divinidad, con múltiples variantes, pero manteniendo el nombre de Viracocha como eje, es el dios que los europeos concluyeron que correspondía al "creador", como lo entendían los cristianos.

La primera vez, el dios, que en esta ocasión se llama Contiti Viracocha, emergió del lago Titicaca. No lo dice expresamente el documento, pero señala "al pueblo que llaman Tiaguanaco", donde se ubica la laguna que hoy sirve de límite entre Bolivia y el Perú. En este primer acto hizo la tierra y el cielo, pero no los dotó de luz, y la primera humanidad

nacida al mismo tiempo, por "cierto de servicio" fue convertida en piedra. El segundo acto ocurrió en el mismo lugar, pero esta vez Contiti Viracocha trajo consigo nueva gente que salió junto con él de las aguas del Titicaca (López Austin & Millones, 2008, págs. 155-157).



Figura 32. Representación quechua del dios Apu Kun Tiqsi Wiraqutra, conocido como Viracocha desde la cosmogonía inca Fuente: historiadelaeducacion.blogspot.com Año:2007

También resulta frecuente que los propios seres divinos tomen forma de rocas o montañas. Al hacerlo, establecen que se les rinda pleitesía. Su ubicación, la forma o circunstancias en que lo hacen traen consigo un mandato para que los pueblos aledaños, al darle sus ofrendas, recuerden las razones de tal transformación (López Austin & Millones, 2008, pág. 158).

Cabe destacar, que a diferencia de las culturas mesoamericanas, que componían a sus dioses con ciertas corporalidades y deificaban elementos de la naturaleza, en la cosmogonía andina, los elementos naturales era la representación viva del dios, como pueden ser las montañas, los ríos, los lagos o el cielo o si bien, estos elementos físicos no eran la representación total del dios, se tenía la creencia que eran sitios de descanso o espacios sagrados en los que los dioses se “sentaban” o “residían” temporalmente para interactuar con los humanos, por lo que a estos espacios del medio físico natural se les denominó como *wakas* o *guakas*.

Mucha de la documentación recopilada, se ha tenido que ir descifrando de manera conjunta para poder darle una interpretación a las palabras de estos lenguajes perdidos. Tal es el caso de manuscrito de Huarochirí, rescatado de las posesiones del cura Francisco de Ávila, las crónicas de las bitácoras del conquistador Francisco Pizarro e información recabada por el cronista e historiador mestizo inca Garcilaso de la Vega.

Si nos concentramos en el universo sobrenatural, estas escasas fuentes mencionan al Sol (Shian o Sian), la Luna (Rem), el Mar (Ning) y las estrellas que conforman las Tres Marías

(Patá), es decir, la constelación de Orión. Todas estas divinidades tienen su correspondiente en el mundo quechua: Inti, Mama Quilla, Mama Cocha y Chaccana, pero no sabemos si el grado de reverencia con que contaban en el norte fue similar al de los incas (López Austin & Millones, 2008, pág. 201).

Hay que tomar en cuenta, por ejemplo, la importancia de las mareas para la pesca, actividad que se realiza desde horas antes del amanecer y que sirve de indicador del flujo y reflujo marítimo, así como la presencia de la fauna. La Luna y el Mar resultan, entonces, la personificación de fuerzas con las que hay que establecer un pacto para asegurar la supervivencia (López Austin & Millones, 2008, págs. 201-202).

Así pues, teniendo presente la imagen del dios supremo o creador que es Viracocha, resulta importante mencionar al dios sol, conocido como Inti y a su pareja la diosa luna, conocida como Mama Quilla, ambos creados por Viracocha, de acuerdo con lo que se sabe de la mitología inca.

Esta pareja de divinidades en conjunto eran la representación de las dos potencias que daban carácter y propósito a las sociedades andinas precolombinas. Por un lado, Inti, al ser el dios sol, era quien dotaba de poderes a gobernantes y sacerdotes para pronosticar eventos astrológicos y ambientales, al mismo tiempo que hacía crecer las cosechas, las cuidaba y procuraba que obtuvieran grandes beneficios de las tierras. Por su parte Mama Quilla, la diosa luna tenía control sobre las mareas, los lagos, los ríos y sobre todo por las lluvias y en esculturas, pinturas y textiles es representada con una paccha en su mano.

La paccha, es una especie de vasija o cántaro sagrado, el cual está presente en diversas culturas andinas y va tomando diferentes formas, aunque sus atributos son los mismos, posee un pequeño tubo por el cual sale el agua y es vertida. Generalmente este tipo de cántaros tienen presencia en las representaciones de la diosa luna y por ende en las ceremonias rituales.

Se le atribuye el nombre de paccha o patcha, que significa luna, chorro o arroyo de agua, en el oriente peruano. Sin embargo, hay pues dos clases de pacchas: unas talladas en las rocas, con pocitos, estanques y canales de curso simple o complicado (que desde la civilización quechua reciben el nombre de amunas); y otras de madera o de arcilla que consisten en un recipiente pequeño compuesto por dos o tres vasos comunicantes con un corto tubo o cañito de salida en la base o al frente, por donde sale pausadamente el líquido (Carrión Cachot, 2005, pág. 58).

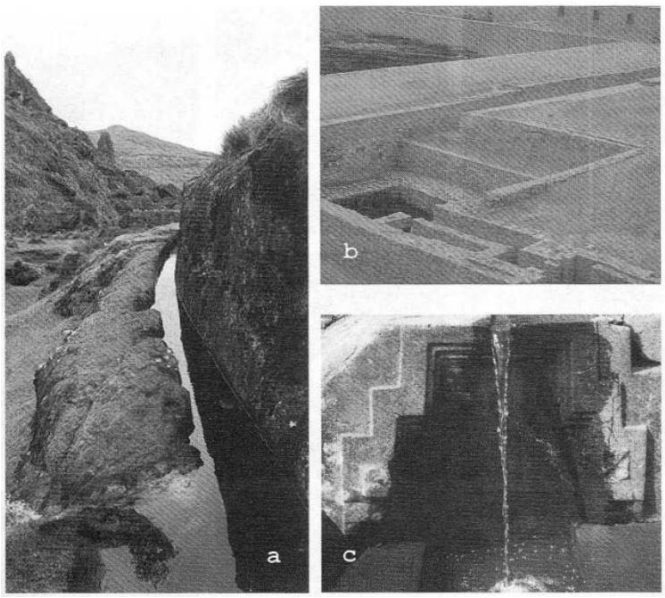


Figura 33. Pacchas en piedra de Cumbemayo, a) Cajamarca, b) Pachacamac Fuente: El culto al agua en el antiguo Perú. Año 2005.

Resulta interesante observar, como dentro de la cosmogonía andina los dioses encomiendan este tipo de obras hidráulicas como parte de sus promesas y al mismo tiempo como parte de su adoración, lo cual hoy en día se puede traducir como obras de ingeniería necesarias para la supervivencia de los asentamientos humanos en la cordillera, con lo cual el deshielo de las grandes montañas era aprovechado por estos mismos acueductos, considerados como templos y conexiones sagradas en las que el dios o dioses brindaban servicios y "vida" a sus creyentes.

Por otro lado, encontramos las *pacchas* que son vasijas y o cántaros con un fuerte carácter ritual y que están más ligadas con Mama Quilla, la diosa luna, las cuales se han observado en distintas formas y presentaciones según el tipo de ceremonia o petición a la deidad.



Figura 34. Pacchas Chimú, en forma de fuentes y bebederos. Colección del Museo Nacional y Memorial Prado. Fuente: El culto al agua en el antiguo Perú. Año. 2005.

El material de vasijas reunido, a la par que la existencia de fuentes con canalitos tallados en la roca, confirman la doble acepción que ofrece Ludovico Bertonio en su Vocabulario publicado en 1612, acerca del vocablo "*paccha*", "Fuente que echa el agua por algún caño", e "instrumento de madera con que liban chicha por pasatiempo, corriendo en cañada" (Carrión Cachot, 2005, pág. 58).

Ahora bien, no es de extrañarse que, al haber sido sociedades que se desarrollaron tanto en la cordillera de los Andes como en las costas del pacífico, pudieron observar la influencia de la luna sobre las mareas y los fenómenos hidrológicos en sus ambientes costeros y montañosos.

Por lo cual Mama Quilla, por si sola obtiene el atributo de diosa madre gestora de las aguas representada con su *paccha*, de tal suerte que en conjunto con el dios sol Inti, son la pareja que gracias a sus relaciones cosmogónicas y físicas (sol y agua), son los encargados de fecundar la tierra, de proveer de lluvias o castigar con tempestades y sequías. Y desde luego con su unión daban origen a la agricultura.

De acuerdo con la mitología andina, se decía que cuando la diosa luna era benevolente, con su *paccha* sagrada, la cual tenía varias perforaciones adicionales al tubo por el cual salía el agua, era capaz de regar las regiones de los andes, como si de una regadera gigante se tratase para poder fertilizar las tierras y después hacerlas productivas en conjunto con su pareja el dios sol.

Por ello los antiguos andinos, de acuerdo con sus necesidades y su contexto geográfico se vieron obligados a construir grandes infraestructuras hidráulicas para alabar a los dioses y al mismo tiempo estos les dieran sus favores para su subsistencia.

Dichas *pacchas* o *amunas*, terminaron siendo acompañadas por terrazas y otros terraplenes de cultivo aprovechando las superficies inclinadas y accidentadas de los sistemas montañosos, lo cual generó grandes áreas de producción agrícola, que volvió autosuficientes a estas sociedades.



Figura 35. Representación del dios Sol Inti a la izquierda y la diosa Luna Mama Quilla a la derecha. Fuente: mitología.info Año: 2023

Por lo tanto, a manera de conclusión acerca de la cosmogonía andina y en relación con la civilización Inca, se puede determinar que sus sistemas de creencias, al igual que las culturas anteriores, fueron fuertemente modeladas por el entorno geográfico tan adverso al que se enfrentaron.

Los límites entre lo sagrado, lo político y en este caso hasta el desarrollo ingenieril de sus obras hidráulicas, no estaban marcados entre sí, por lo cual la cosmogonía se convirtió tanto en religión, como en política y estandarte para el diseño de sus infraestructuras y el aprovechamiento de los recursos naturales, propios de los Andes.

Tal vez sea por la falta de información y por los vacíos existentes en torno a lo que se puede saber e interpretar de su cosmogonía y sus formas de vida, pero lo que queda claro hasta ahora, es que estas civilizaciones andinas fueron más empíricas al momento de construir su panteón de divinidades, más simples al reconocer a la montaña, la luna, el sol y el mar, como dioses, de tal suerte que estos encaminaran la forma de apropiarse de estos territorios y edificar infraestructuras hidráulicas y agropecuarias; con lo que se obtiene un modelo sostenible que bien pudiera intentar reproducirse hoy en día, en favor de solventar las necesidades producidas por el cambio climático y sobre todo la desigualdad social, en el contexto de Sudamérica.

3.4.1 La *Waka* como espacio sagrado y como territorio para la explotación de recursos naturales.

Como se mencionó anteriormente, la cosmogonía andina, era también la representación de una fuerte cultura hídrica, como resultado de los territorios hostiles y de difícil accesibilidad al recurso hídrico, por lo que es la diosa lunar, Mama Quilla, quien dictamina desde la cima de las cumbres, la edificación de infraestructuras hidráulicas, que sirvan como canales de riego en los cuales ella, mediante los escurrimientos de los deshielos y las lluvias en las zonas altas, enviará las aguas dulces para el abastecimiento de los humanos, mientras que el dios sol Inti, es quien determina que mediante el aprovechamiento de los desniveles de las cumbres, se deberán edificar terrazas de cultivo, de tal modo que las aguas enviadas por Mama Quilla, sean aprovechadas para la agricultura y por ende, estos se traducen como favores de los dioses, para la supervivencia y bienestar humano.

Por ende, las hidrotecnias incas, en este caso cubrían una doble función, por un lado, tenían la finalidad de proveer de agua dulce a los asentamientos humanos por medio de canales,

zanjas y terrazas de cultivo, y por otro lado eran también adoratorios o templos, los cuales eran nombrados y conocidos como *wakas*, es decir, lugares sagrados en donde se habitaban o se posaban los dioses, para dotar de favores y protección a los seres humanos.

Además de las *wakas*, la cuales son interpretadas como lugares sagrados, tanto naturales como seminaturales, también se tienen otros dos términos de origen andino, referentes a hidrotecnias, las cuales son conocidas como *amunas*, que funcionaban a nivel urbano y paisajístico y las *pacchas*, que tenían representaciones más arquitectónicas y de índole artesanal, al ser también objetos para uso cotidiano, con representaciones estéticas de las deidades antes mencionadas.

Por lo que se entiende que la *waka* es el territorio o espacio, la *amuna* es la infraestructura urbana y que se adhiere al paisaje, mientras que la *paccha*, de acuerdo con su función, se va a dividir tanto en elementos arquitectónicos, como en objetos de uso cotidiano.

De tal manera que, dichas hidrotecnias, así como sus aplicaciones, serán descritas más adelante.



Figura 36. Ejemplificación de los elementos prehispánicos andinos que componían la red de abastecimiento hidráulico. Fuente: Elaboración propia. Año:2024

Cuando se parte de la cosmogonía andina, en la que las infraestructuras hidráulicas son también concebidas como templos y adoratorios para pedir favores de los dioses, mediante eventos ceremoniales, el concepto de “Paisaje ritual”, toma mayor fuerza, a diferencia de las culturas anteriores. Si bien es cierto que se tuvieron avances tecnológicos en la

construcción de templos y vías de comunicación, en el caso de los andes, estos avances estaban dictaminados por y para los dioses, en dónde también los cosmogramas fueron fundamentales, para entender la vocación natural de los territorios.

Tales edificaciones, eran para recibir los dones o favores de las divinidades, a la vez que funcionaban como adoratorios, también es indispensable tomar en cuenta que esta cosmogonía hídrica, era experimentada desde dos dimensiones, partiendo del espacio natural y seminatural; en donde dentro del espacio sagrado, es decir la *waka* se hacían rituales y actividades correspondientes a un plano intangible, es decir espiritual. Y al mismo tiempo y de acuerdo con los cosmogramas, al partir de las particularidades físicas de la *waka* se definían el tipo de estructuras que debían de ser edificadas para la captación, almacenamiento y gestión del agua, sin perder su carácter sagrado.

Ahora bien, para entender con mayor profundidad de donde viene y a que se refiere el término *waka*, se debe analizar desde su raíz epistemológica, es decir, desde la mitología andina; la cual, remite a los tiempos de la Chamak Pacha, es decir, desde el principio de los tiempos, en los que la humanidad vivía a obscuras; y se suscitó un gran diluvio, así como la segunda aparición en la isla de Titikaka de Viracochan Pachayachachik, el Padre mayor, quien enseñó como es el mundo, dando inicio a una nueva humanidad que empezó precisamente en este lugar, y posteriormente pasó al asiento de Tiwanaku, el santuario principal, y desde ahí emprende un largo recorrido donde se van edificando los *wakakuna* como testimonios de su presencia; en este orden, se puede entender que el mito es una narración en donde se cuentan las gestas de las divinidades en un tiempo prístino u originario (Lozano Castro, 2021, pág. 3).

Por consiguiente y como resultado de la interpretación, se entiende que los mismos dioses andinos, creaban espacios sagrados, como montañas, lagos, islas, cordilleras entre otros, para dar fe y testimonio de su presencia sobre el mundo físico que habitaba el ser humano.

De ahí que, en este marco, todas las actividades ceremoniales y rituales, tenían como escenario principal la *waka*, entendida como aquellos lugares o templos naturales o artificiales cargados de simbología ancestral; los templos naturales eran: cumbres de montañas (*Apukuna*), cerros, mar, lagos o lagunas, ríos, fuentes o manantiales, cuevas, etcétera. Por lo que, la *waka*, estuvo vinculada con el paisaje; tanto ecológico, como simbólico sagrado; su aspecto ceremonial y ritual sugiere que la construcción fue altamente ritualizada, y que tuvo una función *sui generis* en la sustentación de la relación entre los

habitantes y el mundo sobrenatural, evidenciando que los grupos culturales nunca dejaron de lado su ancestralidad, es decir su reconocimiento a un origen común (Lozano Castro, 2021, pág. 4).

De modo similar como sucedió con las civilizaciones analizadas anteriormente, existe una deificación del paisaje y de sus elementos, sin embargo, en el caso andino, es posible observar un mayor mimetismo, de las edificaciones urbanas y arquitectónicas, con el paisaje, dado que, gracias a los cosmogramas, los antiguos andinos, definían las distintas vocaciones de los territorios, con el fin de poder explotarlos al máximo.

Por ejemplo, cubres pronunciadas, equivalían a escurrimientos de deshielos y poder canalizar grandes cantidades de agua dulce, las escasas planicies que existían entre la zona costera y las cumbres eran puntos de encuentro entre distintas poblaciones, para uso mercantil y de trueque, más que para actividades bélicas; los taludes resultantes por las formaciones geográficas de las montañas debían ser aprovechados como terrazas de cultivo, aprovechando los escurrimientos de las zonas más altas, al mismo tiempo que brindaban una opción segura y estratégica para la habitabilidad humana.

Entonces se entiende, que el espacio antrópico de los antiguos incas, estaba generalmente compuesto por elementos naturales, por lo que lo edificado en su mayoría eran templos, muchas veces compuestos por las hidrotecnias, y por otro lado asentamientos humanos concentrados en las áreas con mayor posibilidad para la captación de agua y por ende para la agricultura.

Por lo que el tipo de arquitectura y urbanismo que se desarrolló en esta región y en esta época, se basó en modificaciones sutiles, pero al mismo tiempo complejas, para adaptar el espacio natural a las necesidades humanas, resultando en complejos sistemas de aprovechamiento del agua, así como de otros recursos provenientes de las montañas y de las costas. De ahí que, lo que más hay que aprovechar es la potente arquitectura, no por el lujo de sus edificios, que está perdido (ya que el saqueo europeo los convirtió en despojos), sino más bien por la vocación paisajística con que fueron ubicados (López Austin & Millones, 2008, pág. 269).

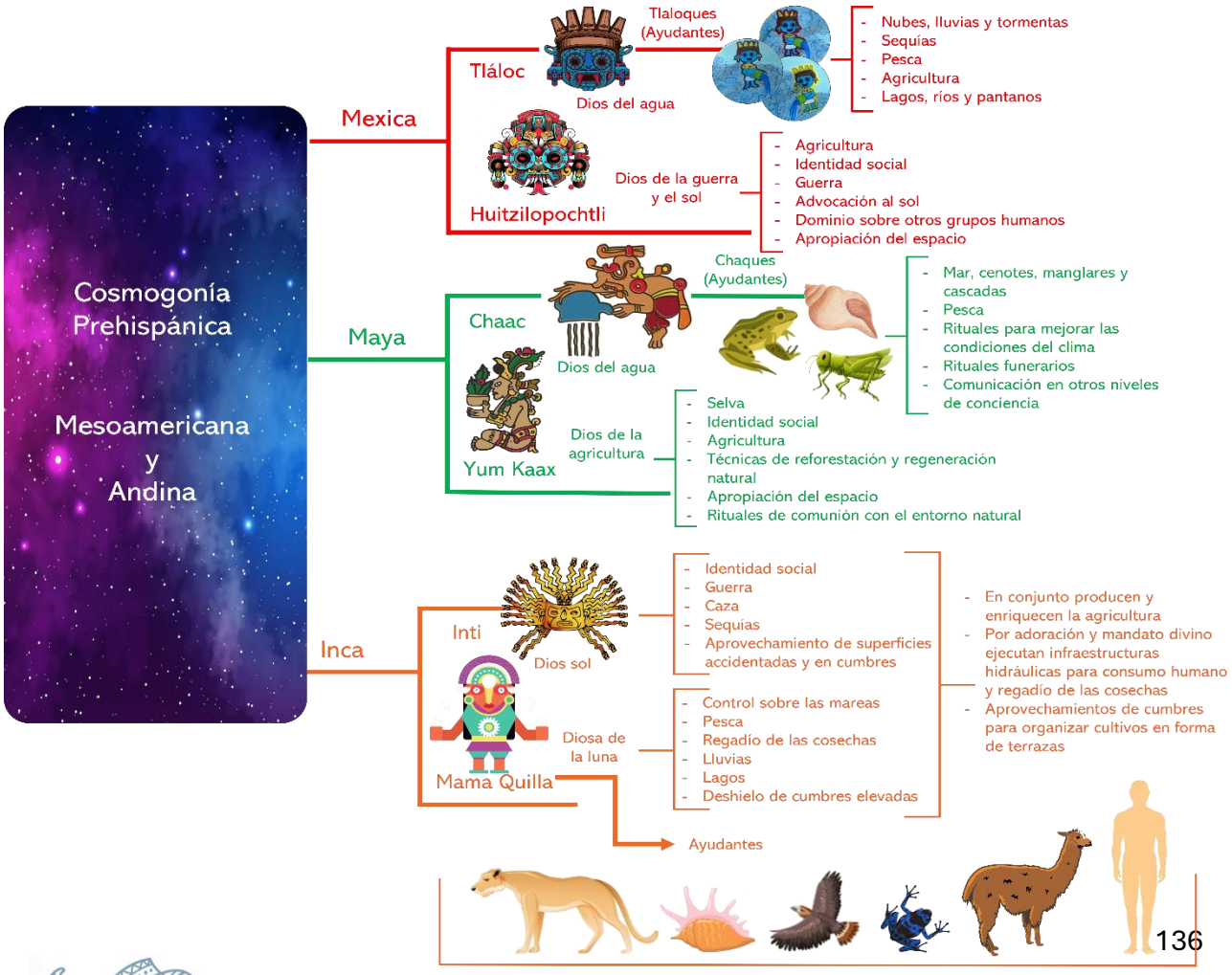
De esta forma se vuelve observable, como el territorio en conjunto con la cosmogonía, dictamina los elementos que funcionarán como herramientas para facilitar la supervivencia del ser humano, así como el desarrollo de las civilizaciones.

De igual manera, cabe destacar que los gobiernos de Perú y Bolivia, actualmente se encuentran trabajando para la restauración y construcción de este tipo de elementos de origen prehispánico, con el fin de combatir los retos relacionados con la seguridad hídrica en esos respectivos países, a causa de los efectos del cambio climático, apostando por el rescate del patrimonio como herramienta de mitigación ante los efectos de la llamada era del Antropoceno.

3.5 Síntesis de elementos abstraídos de las cosmogonías analizadas.

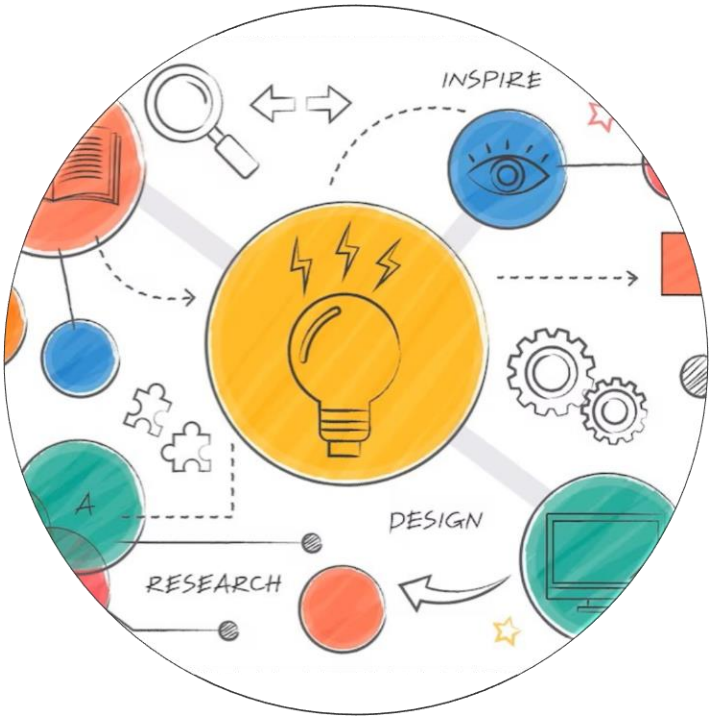
Una vez hecho el análisis correspondiente a cada una de las cosmogonías, se entiende que existía un binomio de dioses que regían la forma de habitar y relacionarse con el entorno, los cuales eran las representaciones del agua y la agricultura y que, adicionalmente tenían sub deidades a manera de ayudantes y esos a su vez, tomaban representaciones en la fauna local, que también servían como bioindicadores.

Esquema 10. Síntesis de elementos abstraídos de las cosmogonías elegidas, con relación a la habitabilidad del territorio. Elaboación propia. Año:2023



Capítulo IV

Nueva episteme de diseño urbano sostenible enfocado a la gestión del recurso hídrico.



4.0 Nueva episteme de diseño urbano sostenible enfocado a la gestión del recurso hídrico.

Una vez hecho el análisis a profundidad, de las civilizaciones prehispánicas seleccionadas, con respecto a sus cosmogonías y sus repercusiones en la apropiación y edificación del espacio y la gestión de sus recursos, en particular el hídrico; el presente capítulo tiene como finalidad, abstraer de manera sustancial los fundamentos cosmogónicos necesarios, que en el pasado funcionaron como promotores de un escenario urbano biosocial, y que a su vez fomentaba una conciencia ambiental, gracias a estos sistemas de creencias, que se convirtieron en modos de gobernanza, concebidos desde la cosmogonía, con el fin de iniciar el proceso de deconstrucción, para generar reinterpretaciones y aplicaciones acordes al contexto actual, para la construcción de una nueva episteme de diseño urbano sensible al agua.

Así mismo, también se abstraerán los componentes técnicos, propios del paisajismo, urbanismo y la arquitectura prehispánicos, que dieron origen a las hidrotecnias ancestrales, concebidas desde las respectivas cosmogonías, para la propuesta de diseño y adecuación, a los asentamientos urbanos del siglo XXI y sus problemáticas actuales, tanto ambientales, como sociales, añadiendo sus respectivas contribuciones y efectos en el plano económico, político, cultural y hasta tecnológico.

De tal modo que, en este apartado se inicia propiamente con la deconstrucción de la cosmogonía prehispánica, como propuesta metodológica de investigación y diseño, para encontrar sus aplicaciones en el presente, al exponer una propuesta que exponga los conocimientos ancestrales y parte del patrimonio cultural, como respuesta a los retos que representa el cambio climático; como son la escasez del recurso hídrico, la pérdida de identidad en las regiones y la falta de espacios urbanos que promuevan la salud, tanto humana como ambiental.

4.1 Conquista intelectual y ruptura epistemológica indígena.

Para comenzar propiamente con la deconstrucción de la cosmogonía prehispánica, una vez analizadas las culturas seleccionadas, resulta pertinente examinar y considerar cómo fueron los procesos de conquista, no solamente desde un plano físico y territorial , sino también intelectual, cultural, político y económico, dado que esto arrojará ciertas

respuestas para entender el paradigma actual, de apropiación, gestión y ordenamiento del territorio, así como la administración de los recursos naturales y humanos.

Una vez entendido como nace y se compone este paradigma sincrético que forma parte de la identidad mexicana, así como de la latinoamericana, se procederá con la deconstrucción de este, con el objetivo de crear un nuevo paradigma de diseño urbano sensible al agua, adaptado a la sociedad, al territorio y, sobre todo en este caso en particular a la cultura mexicana actual.

En este punto es importante tomar en cuenta, que la Conquista, tuvo un enorme impacto en las comunidades indígenas, puesto que tuvieron un periodo corto y agresivo de adaptación a la cultura y a la estructura política y social de los conquistadores; por lo que se parte del hecho, de que más que un choque de culturas, sobre todo se trató de un choque de realidades en su totalidad, puesto que los indígenas tenían una concepción muy diferente y en algunos otros casos hasta opuesta, con lo que los españoles llegaron a imponer.

Por ejemplo, las estructuras sociales, políticas y religiosas prehispánicas, formaban parte de un mismo paquete de ordenamiento social que integraba, lo político, lo militar, lo mercantil y por ende lo cosmogónico y religioso, es decir se trató de un conjunto de reglas, prácticas rituales, saberes, rangos y subsistemas de ordenamiento, dentro y fuera de las llamadas ciudades estado. Y como resultado de este sistema, las castas de la nobleza prehispánica estaban regidas por los parentescos y las alianzas efectuadas por medio de enlaces matrimoniales, es decir las familias consideradas como parte de la nobleza indígena, eran las encargadas de la política en sus ciudades, de los intercambios, los tributos, las conquistas a otras etnias consideradas de menor grado, la edificación de templos y sobre todo la imposición de sus dioses, como estandarte de su propia construcción de la realidad, por lo que en estos altos rangos, también se contaba con la importante presencia de los sacerdotes, curanderos y chamanes, que ofrecían sus conocimientos para interpretar los designios de los dioses, es decir de los fenómenos naturales y astronómicos, así como dar consejo a los líderes y ser parte importante en la enseñanza y la formación de los jóvenes de las clases altas, destinados a ser gobernantes o futuros sacerdotes.

Por lo que estructuras sociales occidentales, como la monogamia, el matrimonio concebido desde el monoteísmo y el catolicismo, la concepción de la economía con un sistema

monetario en vez de uno de cambio, es decir el trueque, fueron conceptos que poco lograron asimilar las sociedades indígenas, sino hasta después de dos o tres generaciones posteriores al momento del contacto europeo.

También cabe destacar que, dentro de esta construcción de la realidad, los indígenas prehispánicos tenían una percepción muy distinta del tiempo, así como del espacio.

Por un lado y como se ha mencionado con anterioridad, el espacio era percibido como un paisaje ritual, en el que todos los elementos vivos y no vivos, eran significados desde lo cosmogónico, es decir, como espacios donde vivían o se posaban las deidades divinas, guardianes de los distintos ecosistemas y sus recursos, así como sitios de castigo, de tributo o de favores que otorgaban estos mismos seres, de acuerdo con sus normas y atributos cosmogónicos, que después fueron llamados mitos.

Ahora bien, la percepción del tiempo también era muy distinta a comparación de la occidental. Por ejemplo, los prehispánicos entendían el tiempo por medio de ciclos, calendarios configurados mediante cómputos o cálculos astronómicos, representados a través de animales, plantas, tipos de roca y números, que determinaban la fecha de los nacimientos, las alianzas por medio del matrimonio, y desde luego, los periodos de siembra y cosechas, de pesca y de caza, al igual que las fiestas en honor a los dioses, que involucraban distintos tipos de actividades sociales, bélicas, agrónomas y por ende rituales, que posteriormente con la cristianización, dichas celebraciones se convirtieron en las fiestas patronales que conocemos hoy en día, en pueblos y hasta en ciudades.

En consecuencia, el proceso de colonización o, mejor dicho, de occidentalización a través de la conquista europea, estuvo compuesto por varias etapas, en las cuales, la primera barrera que comenzó a disolverse fue la del lenguaje, y con ello la inmersión de diversas técnicas de comunicación enfocadas al adoctrinamiento cristiano, resultó en un sinfín de expresiones pictóricas y escultóricas principalmente, para después comenzar con la imposición de la literatura occidental.

De tal modo que, mediante el lenguaje y la religión se comienzan a desestructurar los sistemas que componían las organizaciones políticas y sociales de las comunidades prehispánicas.

Estas primeras etapas contribuyeron a descubrir y a reevaluar algunas de las cosas en juego y algunos de los instrumentos de cristianización de México, a dar valor a la pluralidad

de los registros culturales en el seno de las poblaciones indígenas, a analizar las modalidades de una creatividad prácticamente interrumpida (Gruzinski, 2022, pág. 9).

Así pues, como resultado de la imposición del castellano en conjunto con la evangelización, en la ahora llamada Nueva España, entraron conceptos que para las sociedades indígenas eran desconocidos, como fueron los devenidos del cristianismo, como la noción del cielo, el purgatorio y el infierno, el pecado, los milagros, la resurrección, el paganismo y la idolatría, la idea del alma y el espíritu, pasaron por procesos de sincretización, en los cuales se mezclaron con nociones cosmogónicas indígenas, con el objetivo de que los conquistados pudieran entender a que se referían los españoles, por mera supervivencia en un entorno cambiante, caótico y confuso para ellos.

Seguido de la imposición del castellano y el cristianismo, se comenzó también con los cambios de percepción del territorio, en el cual el paisaje ritual, toma un carácter meramente físico y por ende económico y comercial, con potencialidades bélicas, de expansión y explotación territorial por parte del nuevo sistema de gobierno, en el cual, se pasa de una desintegración de un sistema bio-social, a un sistema económico que cosifica el territorio, sus recursos y hasta a sus habitantes humanos y no humanos; de la mano con la instauración de nuevas políticas de ocupación, edificación y traza de caminos y senderos, que con el tiempo darán forma a las nuevas ciudades coloniales.

De tal manera que, la planicie para la agricultura y las ceremonias rituales, pasa a ser la base de la ciudad española; los lagos, las cascadas, los ríos y cenotes, pasan de ser santuarios y depósitos de ofrendas, a ser meramente fuentes “inagotables” del recurso hídrico que ameritaban ser comercializadas y ahora estos sitios y recursos pasaban a tener un único dueño terrenal, que demandaba otro tipo de tributos a cambio de la obtención y explotación del recurso, por lo que el sistema económico acompañó la transformación y la reestructuración del nuevo sistema político y social.

Las montañas, los montes y conjuntos de sierras, pasaron de su carácter ritual y cosmogónico, a puntos estratégicos para fines bélicos y políticos y así tener un mejor dominio de la región y sus habitantes.

Los templos, plazas y otras edificaciones prehispánicas, pasan a convertirse en materia prima para la construcción de catedrales, conventos y monasterios, por lo que el desmantelamiento cosmogónico también sufre un derrumbe sistemático y de significación cosmogónica, al pasar del templo o la pirámide, a la capilla cristiana, añadiendo

materialidades y atributos estéticos europeos, nunca vistos por los indígenas, como pinturas, vitrales y esculturas referentes a la crucifixión, a los santos, vírgenes y ángeles, así como campanarios que daban un efecto sonoro mucho más amplio y potente que los antiguos caracoles de viento o los tambores hechos con piel de venado, de tal modo que, de manera sonora y estética, estos elementos servían como reforzadores de un nuevo sistema de creencias.

Aunado a esto, al perder el paisaje su carácter ritual, se comienza con la depredación de bosques, selvas y otros ecosistemas, para ganar territorio y materias primas, a favor del urbanismo occidental impuesto, de tal modo que, flora y fauna endémica comienza a perecer o a desplazarse hacia otros territorios, a causa de su sobre explotación con fines comerciales, por miedo basado en creencias cristianas que los asociaban con el diablo, o en la mayoría de los casos, las poblaciones de organismos endémicos de las regiones comienza a ser diezmada por la introducción de especies invasoras provenientes de Europa, como es el caso del ajolote (*Ambystoma mexicanum*), especie autóctona del centro de México y que fue depredada por la carpa común (*Cyprinus carpio)* , traída por los conquistadores españoles. Estos peces, se reprodujeron rápidamente en los cuerpos de agua mexicanos y comenzaron a depredar los huevos y las crías del ajolote, por lo que la presencia de carpas y otros peces depredadores alteró significativamente los ecosistemas acuáticos en los que vivían los ajolotes, contribuyendo a la disminución de sus poblaciones. Esta introducción de especies no nativas, es uno de tantos casos que sirven como ejemplo de cómo los cambios ambientales provocados por la colonización europea afectaron la biodiversidad en América.

En fin, la llegada del pueblo a la existencia constitucional va acompañada de una verdadera mutación del hábitat. El pueblo es objeto de una remodelación completa según el modelo de la traza española, sus casas y sus calles van a ordenarse en lo sucesivo según el diseño regular del plano cuadriculado. Urbanismo, política y religión se hallan mezclados aquí de manera inextricable (Gruzinski, 2022, pág. 123).

Entonces el territorio prehispánico comienza a perder su significación original, pero no por ello toma un carácter europeo, dado que el sincretismo también se hace observable desde lo urbano, con intenciones de mantener separada y hasta clasificada a la población, en un nuevo sistema de retícula que ordenaba y separaba al poder militar, a los funcionarios de gobierno y el clero, de los comerciantes, indígenas y esclavos, por lo que el territorio se redefine a partir de una sociedad mestiza que va a aportar nuevas significaciones y nuevos

espacios, que ni en Europa como en América se habían visto antes, como es el caso de las capillas exentas o abiertas, o las llamadas plazas de indios.

Esto obligó a los habitantes locales a redistribuirse de acuerdo con esta nueva clasificación del territorio, dado que, en la antigüedad, si bien existían las ciudades estado, se sabía que había cierta dispersión de habitantes en el territorio, que obedecía a otro tipo de actividades y prácticas rituales, muy distintas a lo que estipulaban los ordenamientos europeos.

De tal modo que, de 1551 a 1558 la campaña de colonización española, pretendió obligar a los indios a reagruparse en aldeas trazadas a la europea y a reubicar las cabeceras en sitios que tenían el beneplácito de las autoridades. Por la fuerza o mediante persuasión, las poblaciones hubieron de abandonar su hábitat para dirigirse a los nuevos emplazamientos (Gruzinski, 2022, pág. 127).

Posteriormente y con la conquista ya impuesta, y el desarrollo de las colonias españolas, se decretan las ordenanzas para la traza de ciudades a modo de retícula o tablero en la Nueva España, las cuales fueron establecidas por el rey Felipe II de España, en 1573.

Dicho monarca emitió las llamadas "Ordenanzas de Población", también conocidas como "Leyes de Indias", que eran una serie de disposiciones destinadas a regular la fundación de nuevas ciudades en las colonias americanas; estas ordenanzas incluían pautas específicas para el trazado de las ciudades, siguiendo un diseño geométrico de retícula o tablero. Por lo que este patrón de cuadrícula se convirtió en una característica distintiva de muchas ciudades coloniales en América Latina, influyendo en la planificación urbana de la época.

Algunas de las disposiciones incluidas en las Ordenanzas de Población, establecían un patrón geométrico de retícula o cuadrícula para la planificación de calles y plazas, con un enfoque en la eficiencia y la facilidad de administración, movilidad y defensa, por lo que se estipulaban puntos centrales, concebidos como espacios públicos compuestos por plazas centrales para actividades públicas y políticas, como iglesias y edificios gubernamentales.

Grosso modo, el esquema de retícula, estipulaba que debía existir una plaza o zócalo central, rodeado de los poderes de gobierno principales, la iglesia, la milicia y la corona. Y a manera concéntrica, comenzaban a ubicarse del zócalo hacia las afueras, edificaciones de gobierno de menor grado, palacios y zonas habitacionales de las clases altas, posteriormente zonas habitacionales para empresarios o comerciantes, después seguían las clases más bajas, donde se ubicaban las viviendas de la población indígena y de

esclavos africanos, aunque muchos de estos vivían al interior de los palacios o de las grandes haciendas, al ser parte de la servidumbre y la mano de obra de los señoríos españoles.

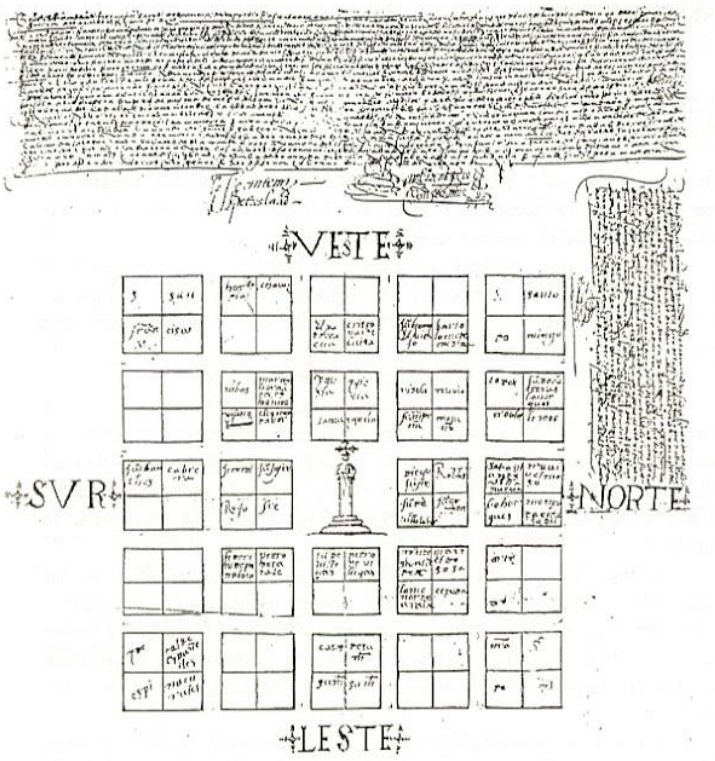


Figura 37. Ejemplo de las estipulaciones dictadas por las ordenanzas de Felipe II, para el desarrollo urbano español en América. Fuente: Archivo General de Indias, Sevilla. Año: 1562

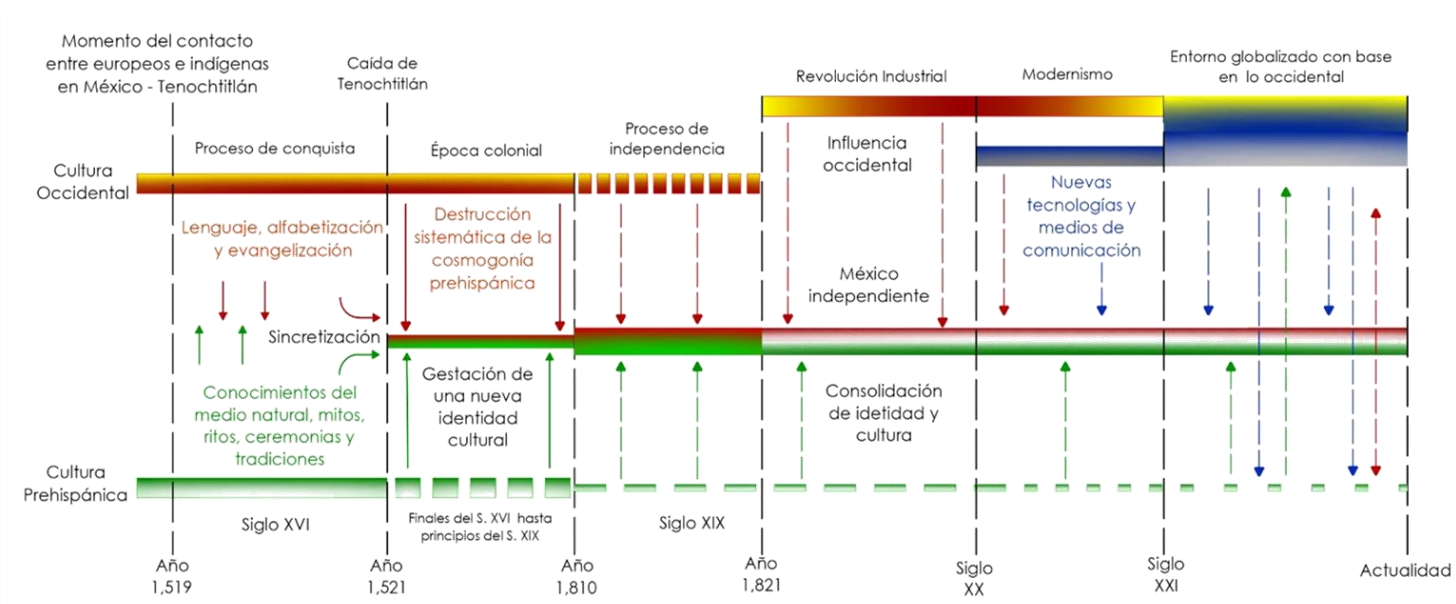
De tal modo que, a las afueras de las ciudades, también era eventual encontrarse con austeros templos cristianos de menor rango, dedicados a la evangelización de la población indígena. Y, por último, en las periferias y de acuerdo con las ordenanzas, se establecían las parcelas para la agricultura y la ganadería.

Así pues, estas medidas buscaban establecer un orden y una estructura en las nuevas ciudades coloniales, facilitando la administración y promoviendo la presencia de instituciones y servicios públicos en el tejido urbano.

Desde una visión muy superficial y generalizada, las ordenanzas de Felipe II, aparentaban ser un sistema innovador para un urbanismo más ordenado y funcional, basado en los sistemas de retícula, para la organización de los asentamientos humanos y su movilidad, dentro y fuera de estos, sin embargo hay que hacer hincapié en el hecho, de que esta traza urbana conceptualizada a manera de tablero, también fue una forma de ejercer el control y el poder sobre los habitantes de cierta región en particular; inclusive se puede afirmar que

la “colonización” territorial, se forja por medio de dichas ordenanzas, dado que clasificaban a la población en puntos estratégicos; al colocar los grandes poderes de la corona y de la iglesia al centro, rodeado de las familias o casas más importantes de la época, seguido por los mercaderes y clases medias, donde los indios americanos y los esclavos africanos solo tenían un lugar como parte de la servidumbre y el mobiliario de los grandes palacios o haciendas, mientras que aquellos que vivían en las afueras de estas ciudades coloniales, estaban segregados en pequeñas aldeas, con capillas austeras, encargados de las tierras cultivables, de tal modo, que la segregación étnica, comienza desde la planeación occidental de la traza urbana, al ser las Ordenanzas de Felipe II, una herramienta urbana para ejercer el poder y el control sobre las poblaciones conquistadas

Esquema 11. Línea de tiempo explicativa sobre el proceso de occidentalización y sincretización en México. Fuente: Elaboración propia. Año:2024



Como se ha mencionado con anterioridad, el espacio se construye desde dos dimensiones, la física y la social, con lo que se entiende que la primera hace referencia a condiciones geográficas y ambientales, mientras que la segunda engloba aquellas significaciones que se devienen desde lo fenomenológico y que evidentemente también forjan una construcción intelectual del espacio y por ende se crean diferentes escenarios provenientes de la cultura, acordes a los usos y costumbres, así como tradiciones, mitos y ritos; por lo que se debe considerar, dentro de este marco histórico, que la conquista del espacio físico por parte de los conquistadores españoles, también significó un desmantelamiento sistemático del paisaje ritual, que se tenía construido y entendido desde la cosmogonía prehispánica, pero

que no llega a perder del todo su carácter ritual, ya que el sincretismo se hace presente, al mezclarse significaciones cristianas con el panteón de dioses prehispánico, forjando así una nueva identidad y significación del espacio; no europea, ni tampoco indígena, por lo que ahora se percibe el nacimiento de una nueva identidad cultural, proveniente del encuentro y los intercambios materiales, tecnológicos y culturales, entre civilizaciones; tal como se representa en el esquema anterior.

“Supersticiones, creencias, cultos, sacrificios, adoraciones, dioses, ídolos, ceremonias, etc.…”. Aquellas manifestaciones eran tachadas de errores y de falsedades. Los indios se enteraban al mismo tiempo de que ellos “adoraban a dioses” y que esos “dioses eran falsos”. Lo que había sido el sentido y la interpretación del mundo eran un “rito” y una “ceremonia” perseguidos, marginados y menospreciados, una “creencia” falsa, un “error” por descartar y repudiar, un “pecado” por confesar ante los jueces eclesiásticos, (Gruzinski, 2022, pág. 24).

Por tanto, el paisaje ritual se fragmenta, su relevancia se reduce solamente a lo material, al aprovechamiento y explotación de sus recursos naturales, por lo cual se cosifica y por ende se privatiza, generando un ambiente caótico que demanda un entendimiento rápido y agresivo, hacia los indígenas, que buscaban adaptarse a este nuevo escenario cultural, con fines de sobrevivencia.

Ahora el monte que antes era el espacio natural ceremonial, pasa a ser la base para la capilla en la que habita el dios cristiano; ahora ya no es Tonatzin, ahora es la Virgen de Guadalupe; mientras que el ojo de agua o el manantial se convierten en propiedad del clero, quedando tras las murallas de monasterios y conventos. Pero también la cosmogonía indígena logra infiltrarse, pese a la extirpación de idolatrías, ahora sucede también que, las ofrendas prehispánicas dedicadas a Mictlantecuhtli y a las almas de los difuntos, pasan a ser las ofrendas del Día de Muertos, y se convierten en altares dentro de los templos católicos, así como de las casas.

Por otro lado, los dioses prehispánicos encuentran a sus homólogos en los santos cristianos, y tal como sucede con los mayas actuales, por ejemplo, los rituales de petición de lluvia, se fusionan con las misas cristianas, produciendo un acto ceremonial con carácter cristiano, pero con atributos estéticos y sonoros propios del ritual prehispánico, encaminado a la plegaria por favores de parte de San Isidro Labrador y de Chaac, con el objetivo de

interceder en los fenómenos atmosféricos, a favor de tener buenas cosechas en las prácticas agrícolas.

En suma, una vez explicado el proceso de conquista intelectual y sus repercusiones en el espacio habitable, se deben de tomar en cuenta estas construcciones sincréticas, ya que más adelante, servirán como herramienta para una nueva conceptualización del espacio urbano y gestión de sus recursos, apelando a su riqueza cultural e histórica, en busca de la sustentabilidad de los asentamientos humanos.

4.2 Problemáticas actuales en relación con el uso del agua en el entorno global.

Como se mencionó con anterioridad desde el planteamiento del problema de este trabajo, la problemática hídrica actual representa grandes desafíos a nivel mundial, que impactan en gran medida en la salud humana y su adaptabilidad a los entornos hostiles que se vislumbran a futuro; mientras tanto diversas especies de plantas y animales se ven amenazadas por la pérdida del agua y su calidad en sus propios ecosistemas.

Adicional a lo anterior, el crecimiento demográfico y los procesos de gentrificación en algunas regiones también han promovido una presión desmedida y sin precedentes en los sistemas y cuerpos de agua dulce, debido al aumento de la demanda, pero aunado a esto, las políticas desiguales y la privatización del agua potable por parte de grandes empresas, principalmente las relacionadas con el sector alimenticio.

Un ejemplo, que expone de manera general la explotación hídrica por parte de este sector, lo da la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), que de acuerdo con sus reportes menciona que, la agricultura representa un 70% de la extracción mundial del agua.

Además, no solo la extracción masiva y desmedida del agua dulce a nivel mundial, se convierte en el núcleo central de la problemática, sino también la falta de accesibilidad que existe, en cuanto al propio recurso y a las infraestructuras adecuadas y suficientes para brindar seguridad hídrica y sanitaria a toda la población en general.

Por lo tanto, se expone a continuación una tabla con datos oficiales de instituciones pertenecientes a la Organización de las Naciones Unidas, para un diagnóstico general, sobre el panorama hídrico actual a nivel mundial.

Tabla 4. Diagnóstico actual sobre la crisis hídrica a nivel mundial, de acuerdo con agencias especializadas de la ONU. Fuente: www.un.org/es/global-issues/water Año:2024

Desafíos actuales del agua de acuerdo con reportes de agencias especializadas de la ONU.	
•2 200 millones de personas carecen de acceso a servicios de agua potable gestionados de forma segura (OMS/UNICEF 2023).	Falta de accesibilidad al agua potable.
•Todavía hay alrededor de 2.000 millones de personas en todo el mundo sin acceso a servicios de agua potable gestionados de forma segura. Entre ellos, 771 millones de personas no pueden acceder ni siquiera a servicios básicos de agua potable (Banco Mundial 2023).	
•2 000 millones de personas viven en países que sufren escasez de agua (ONU 2019).	
•En 2022, 3.500 millones de personas todavía carecían de servicios de saneamiento gestionados de forma segura, incluidos 419 millones que practicaban la defecación al aire libre (OMS/UNICEF 2023).	Infraestructura de saneamiento insuficiente.
•Más de la mitad de la población – 4 200 millones de personas - carecen de servicios de saneamiento gestionados de forma segura (OMS/UNICEF 2019).	
•Unas mejores condiciones de agua, saneamiento e higiene podrían evitar unas 400.000 muertes al año por enfermedades diarreicas entre niños menores de 5 años (OMS/UNICEF 2023).	
•El 90% de los desastres naturales están relacionados con el agua (UNISDR).	Impactos ambientales.
•El 80% de las aguas residuales retornan al ecosistema sin ser tratadas o reutilizadas (ONU Agua 2018).	
•Alrededor de dos tercios de los ríos transfronterizos del mundo no tienen un marco de gestión cooperativa (SIWI).	Falta de normativas para la gestión y preservación de los cuerpos de agua.
•La agricultura representa el 70% de la extracción mundial de agua (FAO).	Explotación desmedida y privatización del recurso hídrico.

Como lo muestra la tabla de manera general, la problemática hídrica se divide en subcategorías, principalmente las correspondientes a la accesibilidad al agua potable, en conjunto con la planeación y las condiciones físicas de las infraestructuras encargadas de su contención y distribución, que en su mayoría se encuentran en grados avanzados de deterioro, tanto hidráulicas como sanitarias; situación que propicia el desarrollo de impactos ambientales negativos en los ecosistemas, incluyendo los ambientes antrópicos, y por ende graves repercusiones en la salud humana, por la falta de condiciones sanitarias adecuadas que ayuden a depurar aguas estancadas, a separar aguas contaminadas de las no contaminadas, en aguas superficiales y sobre todo en mantos freáticos.

Pero también, sobre salen otros dos aspectos importantes, relacionados con los sistemas de gobernanza hídrica, que son la sobre explotación desmedida de los acuíferos por parte de grandes empresas, en las cuales sobresalen como lo dicen los datos de la ONU, aquellas encargadas de la producción alimentaria, pero también aquellas correspondientes al sector inmobiliario, quienes bajo concesiones mal reguladas, privan del derecho al agua a comunidades vulnerables y locales, para abastecer conjuntos habitacionales de índole residencial y de lujo, para dar mantenimiento a campos de golf, balnearios y hoteles, por mencionar algunos; esto aunado al fenómeno de la gentrificación[7]. Situación que ha sido observable a nivel global y que tuvo mayor auge a raíz de la pandemia en el año 2020.

Por ello, es necesario hacer hincapié en el reconocimiento al derecho humano al agua y al saneamiento, tratado y expuesto en julio de 2010, por la Asamblea General de las Naciones Unidas, en dónde dicha asamblea considera y recuerda que es un derecho humano fundamental el que cada individuo pueda y deba tener acceso a una cantidad de agua suficiente para el uso doméstico y personal, estimando en promedio entre 50 y 100 litros de agua por persona al día, de forma segura, aceptable y asequible; es decir que, por un lado el coste del agua no debería superar el 3% de los ingresos del hogar, y por otro lado, accesible físicamente, o sea que la fuente del recurso debe estar a menos de 1,000 metros del hogar y su recogida no debería superar los 30 minutos (Organización de las Naciones Unidas , 2024).

El problema hídrico resulta un reto global demasiado complejo, ya que al ser el agua la base para la subsistencia humana y de toda la vida en el planeta, esta no solo se convierte en la base de los problemas ambientales, sino también de inconvenientes a nivel social, político y por ende económico, es decir, todo un paradigma de sustentabilidad global; dado que también de acuerdo con reportes de la ONU, la contaminación del agua y la falta de infraestructuras y marcos jurídicos para el saneamiento básico, impiden el desarrollo de comunidades en los países más pobres en cuanto a la erradicación de la pobreza extrema y de enfermedades relacionadas con altos niveles de mortandad.

[7] En palabras de Luis Alberto Salinas Arreortua, investigador del Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México, para UNAM global, “la gentrificación es un proceso de reestructuración de relaciones sociales en el espacio. Hace referencia a que distintos sectores de la población con mayor capacidad económica se apropian de espacios urbanos que presentan ciertas cualidades. Por ejemplo: áreas verdes, buena ubicación, equipamiento, infraestructura y zonas culturales que son muy buscadas por el capital inmobiliario”. Fuente: *National Geographic* en Español www.ngenespanol.com

De acuerdo con el Programa Conjunto OMS-UNICEF de Monitoreo del Abastecimiento de Agua y del Saneamiento, en 2022, todavía 2,000 millones de personas carecían de infraestructura básica y segura de saneamiento, como baños o letrinas, y 635 millones no tenían ningún tipo de acceso a este tipo de instalaciones, por lo que se estima que en todo el mundo, estas 2,000 millones de personas beben agua que puede estar expuesta a la contaminación de las heces, mientras que un número aún mayor consume agua que se distribuye a través de sistemas vulnerables a otros tipos de contaminación (Organización de las Naciones Unidas , 2024).

En consecuencia, la presente investigación no solo trata de deconstruir el paradigma occidental, que ahora se ha vuelto global, en torno a la gestión del recurso hídrico, sino que también busca replantear un modelo que ayude al desarrollo urbano sostenible, que vaya de acuerdo con la vocación tanto física como atmosférica de las regiones, así como con la tendencia cultural, social, política y económica de las mismas. Por lo que se busca desarrollar una epistemología que proponga un modelo de diseño urbano sensible al agua, capaz de ser replicable en otras regiones del planeta.

4.2.1 Problemáticas hídricas actuales en el contexto mexicano.

Una vez analizado el diagnóstico global arrojado por instituciones y centros de investigación internacionales vinculados a la ONU, para entender cómo está la situación actual en torno a la gestión y usos del agua, es momento de hacer un análisis particular del contexto actual del agua en México, para comenzar con la fase de deconstrucción, reinterpretación y propuestas, desde la cosmogonía prehispánica, como elemento vinculador entre sociedad, política, economía y medio ambiente, de tal modo que la cosmogonía, también funja como un componente que haga partícipe a la sociedad, mediante símbolos y conocimientos derivados desde sus raíces históricas y culturales, al ser utilizada como herramienta de diseño urbano, con el fin de generar un sentido de identidad, pertenencia y empatía en las diversas regiones y poblaciones que componen la República Mexicana, con lo cual se asegure la integración y la participación social.

Por ello, es importante entender y reconocer, principalmente, las características geográficas y climatológicas del territorio mexicano, para vislumbrar la vocación hídrica de las distintas regiones; como es el hecho de que, en el país, la disponibilidad natural del agua no es homogénea a lo largo del territorio, así como tampoco lo es su disponibilidad estacional. México se encuentra en latitudes donde la precipitación se presenta sólo en algunos meses del año; en contraparte con el norte de Estados Unidos y muchos países de Europa, por

mencionar algunos ejemplos, que gozan de periodos de precipitación más largos (Bunge, 2010, pág. 46).

En consecuencia, México también es susceptible a la escasez de agua. Aunado a ello, el país ha enfrentado problemas de sequías por efectos del aumento de la temperatura, así como la sobreexplotación de los mantos acuíferos, problemas en la red de distribución, contaminación y falta de control sobre las concesiones, particularmente las del sector agrícola (Instituto Mexicano Para La Competitividad A.C. , 2023, pág. 6).

Ahora bien, al reconocer la variabilidad geográfica e hidrológica, resulta más fácil segmentar el país por regiones hidrológicas (independientemente de las regiones geopolíticas ya establecidas para fragmentar y catalogar las cuencas mexicanas), esto para generar propuestas más ajustadas a las necesidades de estas áreas geográficas, sobre todo en sus sistemas de gobernanza, los cuales han resultado poco efectivos, debido a estas divisiones geopolíticas, que han generado negligencia y la incorrecta gestión de cuerpos de agua, compartidos entre municipios o estados.

Por lo que, al considerar la alta variación y mutación en la precipitación, tanto en el ciclo anual (lluvias de verano) como interanualmente, con periodos de intensas precipitaciones y sequías, se han construido un número muy elevado de obras de almacenamiento; ya que se estima que en México existen más de 5,000 presas y bordos, con un almacenamiento total aproximado de 150,000 hm^3, asimismo es de observar que en sólo 180 grandes presas se concentra el 82% del almacenamiento total, las cuales están dedicadas principalmente al riego y la generación de energía (Martínez Austria et al., 2019, pág. 111).

Esta heterogeneidad en la disponibilidad del agua dificulta el sistema de gestión del recurso ya que implica un mayor costo en infraestructura de almacenamiento y drenaje de agua. Por ejemplo, en la cuenca de México, se ha luchado desde tiempos prehispánicos contra las inundaciones, ya que este territorio se caracteriza por su vocación lacustre, por lo que se construyeron varios acueductos y embalses con el fin de sacar el agua de la cuenca que, en ciertas épocas del año, provoca graves inundaciones.

Y, paradójicamente, al mismo tiempo se invierte una enorme suma de dinero para traer agua de otras cuencas a fin de poder abastecer de manera regular a la población, sin embargo, este suministro es bastante inequitativo y los asentamientos más pobres son los más vulnerables a los embates de las inundaciones y a su vez, a la escasez de agua (Bunge, 2010, pág. 46).

Entonces, resulta contradictorio, el hecho de que una zona con vocación hídrica de almacenamiento en bordos, lagos y humedales, presente carencias en la accesibilidad al recurso hídrico, y que al mismo tiempo sea una zona afectada gravemente por inundaciones, a la vez que requiere extraer y desplazar el agua de otras regiones aledañas, es decir, en este caso la vocación hídrica de la zona centro del país, correspondiente a una de las mayores zonas metropolitanas, está totalmente desaprovechada.

También es importante mencionar que, desde hace tres años, el país ha atravesado por sequías que han impactado en el nivel de las presas. La Subdirección General Técnica de CONAGUA informó que, hasta el 12 de febrero de 2024, las 210 principales presas en México, con capacidad para almacenar el 92% del agua de los embalses del país, estaban al 50% de su capacidad (Montejo, 2024).

Sin embargo, el último informe arrojado por dicha dependencia, actualizado hasta el 26 de marzo de 2024, se expone que, de las 210 presas, solamente 3, las cuales están ubicadas en el sureste del país, específicamente en el estado de Chiapas, están operando sobre su 100%, mientras que 121 ya están trabajando bajo su 50% de capacidad, dejando ver el fuerte problema ocasionado tanto por la sequía, como por la pésima gestión y distribución del agua dulce en el país, sobre todo en la zona norte y centro.

Situación de las presas del país 25-03-2024



CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

Categoría	18/03/2024 No. de presas	18/03/2024 Alm. (Mm³)	25/03/2024 No. de presas	25/03/2024 Alm. (Mm³)
Mayores al 100%	4	36	3	20
75 - 100 %	32	5,782	29	5,588
50 - 75 %	55	40,444	57	40,430
Menores al 50 %	119	13,205	121	12,730
Almacenamiento total	**210**	**59,467**	**210**	**58,768**

Figura 38. Informe del Comité Técnico de Operaciones de Obras Hidráulicas, actualizado hasta el 26 de marzo de 2024. Fuente: CONAGUA Año:2024

De tal modo que, dicho reporte técnico, deja en evidencia y hace énfasis en la crítica situación hídrica marcada por la sequía y con las presas operando a la mitad de su capacidad. Como es el caso del Sistema Cutzamala, vital para el suministro de agua en la Ciudad de México y la Zona Metropolitana, el cual ya se encuentra en una aguda crisis debido a la disminución de los niveles de almacenamiento y está dentro del rango de las presas que ya están operando bajo el 50% de su capacidad. Y de acuerdo con reportes de CONAGUA, se estima que, hasta abril de 2024, dicha presa está operando sobre el 35% de su capacidad, poniendo en riesgo la seguridad del suministro de agua para millones de habitantes en las zonas metropolitanas, correspondientes a la Ciudad de México y al Estado de México.

En este caso, las zonas metropolitanas cobran gran importancia al ser las regiones donde se da una actividad económica dinámica y creciente entre un grupo de municipios que interactúan entre sí. Además, es donde se conglomera la mancha urbana, lo que ayuda a identificar las regiones que son focos de interés en materia de aguas, ya desde una perspectiva que busca el desarrollo económico y la vinculación social, en dichas áreas.

Por lo que, las zonas metropolitanas se definen como el conjunto de dos o más municipios donde se localiza una ciudad de 100 mil o más habitantes. Están altamente interrelacionados funcionalmente, pues las áreas urbanas y las actividades rebasan los límites físicos del municipio, por lo que existe un alto grado de integración socioeconómica (Instituto Mexicano Para La Competitividad A.C. , 2023, págs. 8-9).

Dicho lo anterior, queda de manifiesto la importancia de generar, proponer y establecer proyectos que integren el cuidado del medio ambiente, al hacer énfasis en la atención del recurso hídrico, desde una base económica y política, expuesta y clara hacia la población en general, con el objetivo de promover esta vinculación y participación ciudadana en cada uno de los proyectos de gestión, para asegurar su correcto funcionamiento, su durabilidad, así como su efectividad y resultados a lo largo del tiempo, es decir, se busca en medida de lo posible llegar a la sostenibilidad de las ciudades, a partir de su seguridad hídrica, la cual estaría funcionando como la base de dichos objetivos encaminados a la sustentabilidad.

Otro dato importante a considerar a futuro, es el crecimiento demográfico, ya que de acuerdo con datos del Instituto Mexicano Para La Competitividad A.C. (IMCO), durante las últimas décadas, la disponibilidad anual por habitante en México ha pasado de 10 mil m^3 promedio en 1960, a 4 mil m^3 en 2000 y 3,200 m^3 en 2020. El deterioro y explotación de los cuerpos de agua, sumado al aumento de la población y al incremento de las sequías, provocará que para 2030, la disponibilidad del agua dulce, en México descienda por debajo de los 3 mil m^3 por habitante al año (Instituto Mexicano Para La Competitividad A.C. , 2023, pág. 2).

Aunado a lo anterior, de acuerdo con el Informe Mundial de las Naciones Unidas, sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos, se estima que, a nivel global, para el año 2050, la insuficiencia de agua, estará afectando a más de la mitad de la población mundial, sobre todo a aquellas que hoy en día viven en regiones con estrés hídrico, como es el caso de México. Sobre todo, si se toma en cuenta que, de acuerdo con datos del INEGI en 2023, durante los últimos 70 años, la población en México se ha cuadruplicado; y se estima que el 21% de la población mexicana, vive en localidades rurales, mientras que el resto de la población, que representa el 79%, vive en localidades urbanas.

De tal modo, dichos reportes nacionales e internacionales, sirven como justificación y como argumento de acción, para la actualización de nuevos proyectos adaptados a las distintas demarcaciones, de manera particular, para tratar de explotar en mayor medida su vocación hídrica, de acuerdo a sus características geográficas y atmosféricas, por lo que en este caso el paisaje (tanto rural como urbano), estaría desempeñando un papel importante, al usar sus características físicas, para la captación, almacenamiento, contención y distribución del agua de los asentamientos urbanos pertenecientes a dichas zonas; en otras palabras, establecer sistemas de siembra y cosecha de lluvia, utilizando el paisaje natural y urbano, como herramienta principal para la preservación de la seguridad hídrica, tal como lo hicieron las antiguas civilizaciones prehispánicas.

Otro aspecto importante a tomar en cuenta, además de la captación y gestión del agua dulce, también es la problemática que gira en torno a los sistemas de saneamiento, depuración y tratamiento de aguas residuales, más que nada las provenientes del sector industrial, que además representan grandes amenazas de contaminación para los mantos acuíferos que aún subsisten de manera natural.

Por lo que, la contaminación puede agravar el problema de la escasez, debido a que el agua de los cuerpos superficiales y subterráneos puede ser contaminada por las descargas de aguas residuales, sin tratamiento previo, tanto de aguas municipales, industriales, así como de zonas que practican actividades agrícolas y ganaderas (Instituto Mexicano Para La Competitividad A.C. , 2023, pág. 6).

Así mismo, en la actualidad, México presenta serios problemas de infraestructuras sanitarias, muchas de ellas en malas condiciones, al estar en total deterioro y tener grandes porcentajes de fugas, las cuales repercuten directamente en la contaminación del agua, en mantos superficiales, acabando y deteriorando ecosistemas, así como en mantos freáticos, resultando en un grave problema para la salud de la población mexicana.

Aunque la cifra total de alcance en cuanto a infraestructura sanitaria, sugiere una adecuada distribución del servicio, en realidad solo representa la cantidad de infraestructura disponible, pero la calidad del servicio aun presenta considerables deficiencias, ya que, de acuerdo con reportes anteriores de CONAGUA en 2017, funcionarios a menudo reportaron estadísticas de que el 94% de la población mexicana tiene acceso al agua potable y el 93% al saneamiento.

Sin embargo, es importante subrayar que dichas cifras, si bien son impresionantes, sólo reflejan la existencia de alguna forma de infraestructura y definitivamente no se traducen en acceso real al agua y mucho menos a un saneamiento seguro, que es dramáticamente inferior (Martínez Austria et al., 2019).

En conclusión, México no solamente necesita sistemas de siembra y cosecha de agua basados en la vocación hidrológica de las regiones, sino que también es indispensable replantear los sistemas de saneamiento, dentro y fuera de las ciudades, con el objetivo de no atentar contra la seguridad de los ecosistemas ni contra la salud humana y así poder llevar a cabo, una correcta gestión de las aguas residuales y aquellas que representan altos niveles de contaminación. Por lo que dicha infraestructura de tratamiento de aguas, puede respaldar, así como integrarse a los sistemas de captación, almacenamiento y gestión de agua potable.

4.3 Soluciones vigentes en relación con el agua y la habitabilidad en el entorno urbano.

Una vez estudiada cómo fue la mutación del paradigma hídrico en México en la época colonial, a partir del siglo XVI, así como el diagnóstico global sobre la crisis hídrica y posteriormente observado el diagnóstico nacional sobre la gestión tanto hídrica como sanitaria, es momento de indagar y exponer cuales han sido y son las soluciones actuales que se han dado para el cuidado y la gestión del agua, tanto la potable, pluvial como la residual, ya sea a nivel nacional como internacional. Por tal motivo en este apartado se analizarán las técnicas y ecotécnias pertinentes, su aplicación y sus funciones, sobre el tema de la crisis hídrica, a partir del diseño industrial, arquitectónico y urbano.

Sí bien es sabido y como se ha mencionado, el tema del cuidado del recurso hídrico no es nada nuevo y tal como se ha expuesto, mucho antes de que existieran los conceptos de sustentabilidad y seguridad hídrica, desde las culturas prehispánicas ya existía una cultura del agua, fuertemente vinculada con sus cosmogonías, su concepción de la realidad y su aprovechamiento del paisaje natural, pero también del antrópico. Es decir, todo partía de la integración entre cultura y natura, así como la visión del ser humano integrado a la naturaleza y no como un ente independiente a esta.

Hoy en día se pueden definir estas antiguas técnicas como, sistemas sostenibles y amigables con el medio ambiente, y en consecuencia algunos atributos técnicos y constructivos han sido retomados para combatir problemáticas contemporáneas y se convirtieron en lo que hoy en día se conoce como permacultura, ecotecnias, infraestructura verde y azul, entre otros términos, dependiendo de su aplicación práctica en el entorno urbano, es decir en los ambientes antrópicos.

En primer lugar, para abordar estos métodos actuales de gestión sustentable del agua, resulta pertinente ir de lo general a lo particular, con el fin de desarrollar un esquema que defina y describa cada uno de los subsistemas y sus partes, para hacer comparaciones con las técnicas prehispánicas y encontrar las áreas de oportunidad que éstas tendrían en el entorno actual mexicano, con el fin de configurar un nuevo modelo de gestión hídrica sostenible, para la correcta administración del recurso y por ende la generación de propuestas innovadoras que den lugar a un nuevo modelo de diseño urbano sensible al agua, al cual se le nombrará como WSUD, por sus siglas en inglés *Water Sensitive Urban Design*. Motivo por el cual, en dicho estudio también se analizarán proyectos análogos de

estos sistemas sustentables de gestión hídrica ya en operación, tanto nacional como internacional.

Antes que nada, es importante definir qué es el diseño urbano sensible al agua, por lo que dicho concepto se entenderá, como aquel diseño urbano proyectado, configurado y edificado para la captación, almacenamiento, distribución y tratamiento, tanto de aguas pluviales como residuales, con el objetivo de abastecer las necesidades humanas y mantener entornos saludables y de confort para la habitabilidad humana, mediante la integración de la infraestructura verde, sostener de manera eficiente los niveles de los mantos freáticos y también el cuidado de los ecosistemas dentro y fuera de la urbe, sin comprometer el agua ni otro tipo de recursos a futuro, así como asegurar la supervivencia, la salud y el desarrollo de todas las formas de vida vinculadas a dicho territorio, es decir habitantes humanos y no humanos.

Lo anterior con el apoyo de componentes biológicos y ecotecnias y el aprovechamiento de las características geográficas del paisaje natural, como las escorrentías y las áreas de encharcamiento.

Por lo tanto, el diseño urbano sensible al agua es útil en una variedad de situaciones, con la eficacia práctica de tales sistemas estrechamente vinculados a los flujos de agua naturales utilizados para fines de saneamiento y drenaje, y para la mitigación del riesgo de inundación causado por suelos que han sido ‘sellados’ por desarrollo urbano como cimientos de concreto (Silva Rodríguez de San Miguel, 2019).

Ahora bien, otro concepto que también es importante definir en este punto, es el de la infraestructura verde ya que es un complemento de este tipo de diseño urbano y a su vez da soporte a estos sistemas de gestión sustentable del recurso hídrico y también brinda servicios ecosistémicos a causa de la materia biológica utilizada en ella, para aprovechar sus funciones naturales en favor de la sostenibilidad de las ciudades.

De manera general, Benedict y McMahon dieron una de las primeras definiciones técnicas en 2006, de lo que es la infraestructura verde, ya que todavía durante el siglo XX, este concepto se entendía como un sinónimo de paisajismo o también como la naturación de las ciudades, pero desde una perspectiva más ornamental, y como resultado de estos proyectos a nivel paisaje, se encontraron diversos hallazgos relacionados con la mejora de la salud humana al interior de la urbe, gracias a la implementación de la materia verde; por lo que ellos la definen como una red estratégicamente planificada y gestionada de tierras

naturales y seminaturales, paisajes de trabajo y otros espacios abiertos que conservan los valores y funciones de los ecosistemas y proporciona beneficios asociados a las poblaciones humanas.

Hoy en día, debido a las necesidades de adaptación al cambio climático y a la explotación de los recursos naturales, el concepto ha evolucionado, al tecnificarse e integrar elementos de otras disciplinas, como la biología, la ingeniería, la domótica, la química y la climatología, y por lo tanto dichas estrategias también se han ido desarrollando de forma más integral. Esto ha generado la sofisticación de ecotecnias, mediante el aprovechamiento de componentes biológicos, como procesos de absorción y filtración de contaminantes por parte de la vegetación empleada; por otro lado, la fauna también toma un papel importante, para los procesos de polinización, la regeneración de los suelos al remover materia orgánica de las capas superficiales y también ser control de plagas que a su vez se han convertido en vectores de infección, representando un riesgo para la población, por lo que el paisaje, plantas y animales, se convierten en los elementos más importantes que componen esta red.

En el ambiente urbano, se tienen familiarizadas las infraestructuras indispensables para el mantenimiento y funcionamiento de una ciudad, como las del transporte, que engloban carreteras, puentes, señales de tránsito, automóviles, refinerías, etcétera; las del agua potable, que comprenden pozos, depósitos, tuberías de agua, así como las del tratamiento de aguas residuales que incluyen a las redes de drenaje y alcantarillado; también están las de las comunicaciones, como son el servicio telefónico, datos, televisión, radio e internet, y también las de la generación de energía, que abarcan a las presas hidroeléctricas, líneas de transmisión, transformadores, entre otros.

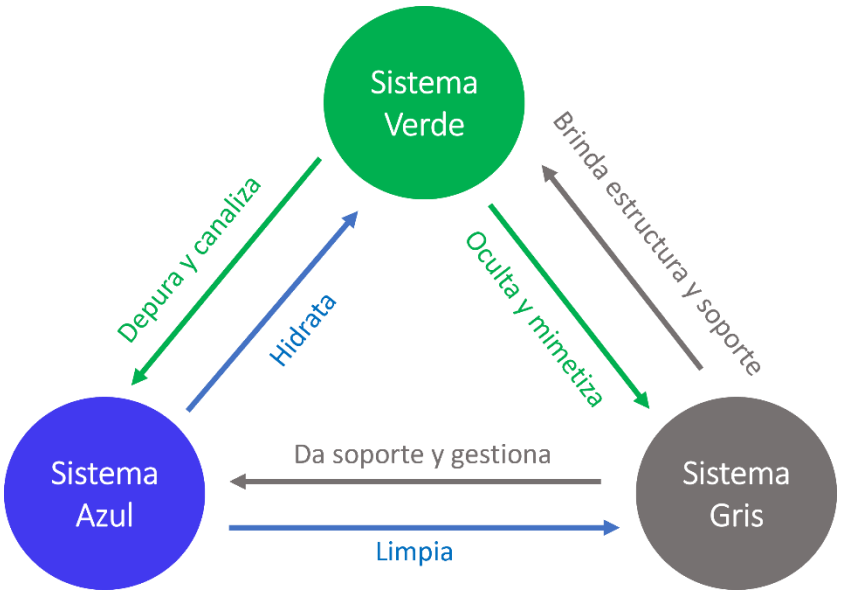
A estos sistemas fundamentales para la vida urbana se les suele llamar infraestructuras grises. Una rápida mirada a estos sistemas revela lo importante que son para la salud y el bienestar de los humanos, especialmente si se considera que el sistema alimentario regional también tiene componentes de infraestructura; por lo que se define el termino de infraestructura como un sistema de componentes interrelacionados a través de una red, como ocurre en el transporte, las comunicaciones y las redes eléctricas (Austin, 2017, pág. 16).

Por lo tanto, una vez analizadas estas definiciones de infraestructura verde e infraestructura gris, cabe añadir que, al diseño urbano sensible al agua, desde la perspectiva de diseño

urbano, también se le conoce como infraestructura azul, por lo cual se vislumbran tres tipos de sistemas.

El gris que vendría a dar una estructura física, el azul es el encargado de la gestión del agua, tanto de entrada como de salida, y el verde sería aquel que vendría a conectar todo, de una forma estratégica, aprovechando las particularidades geográficas, atmosféricas y biológicas en donde se sitúan las ciudades, apoyados desde el diseño urbano. Sin embargo, esta relación entre estos sistemas no es lineal, dado que actualmente existe una integración en la cual se forma una triada, en la que dichos sistemas se sustentan entre sí, para elevar el bienestar en la habitabilidad de la urbe y por ende la sostenibilidad de esta.

Esquema 12. Representación de cómo están vinculados los sistemas gris, verde y azul. Fuente: Elaboración propia Año:2023



4.3.1 Diseño Urbano Sensible al agua (WSUD) y Sistemas urbanos de drenaje sostenible (SuDs).

Dicho lo anterior, es importante aclarar, que pese a que los tres sistemas mencionados anteriormente, están fuertemente vinculados al perseguir los objetivos de sostenibilidad, bienestar y confort en las ciudades, el énfasis de la presente investigación, está enfocado en el sistema azul, por lo tanto, en este apartado, se desarrollará a fondo como se definen, componen, estructuran y funcionan, tanto el diseño urbano sensible al agua (WSUD), así como los sistemas urbanos de drenaje sostenible y que por su abreviación se les llamará SuDs, para vislumbrar de manera técnica como es que estos se integran con cada una de sus partes, así como los materiales que las componen.

No obstante, es importante tomar en cuenta que el diseño urbano sensible al agua, también es considerado como parte fundamental de la infraestructura verde, y a su vez, este se va a dividir en otros dos sistemas, el hidráulico y el sanitario. El primero enfocado en la captación, almacenamiento y distribución de las aguas pluviales y el segundo, orientado al aprovechamiento, gestión, depuración y tratamiento de las aguas residuales y aquellas con altos niveles de contaminación, es decir los SuDS.

Debido a que el mundo continúa urbanizándose rápidamente, la crisis de agua que enfrenta, de acceso o limpieza, se ha agudizado. La evidencia también sugiere que la sostenibilidad en el diseño, a través de la “bio-mímica”, representa una ruta para resolver las crisis emergentes del agua del siglo XXI (Silva Rodríguez de San Miguel, 2019, págs. 9-10). Por lo que dicho diseño hidráulico y sanitario basado en la bio-mímica, está fundamentado justamente en el aprovechamiento físico del paisaje, con las alteraciones mínimas posibles, para conservar sus propiedades geográficas y por ende ecosistémicas, tal cual lo hacían las culturas prehispánicas.

Ahora bien, de acuerdo con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), estas técnicas de diseño urbano sensible al agua, particularmente en el drenaje, se enmarcan como un instrumento para cumplir con los ODS de la ONU, y que de acuerdo con dicha institución, estos se aplican esencialmente solo a las naciones desarrolladas, cuya finalidad es la experimentación y mejoramiento de estos diseños urbanos, para establecer una ruta de acción, en favor del desarrollo económico y social, además de la preservación y la mejora ambiental, con la finalidad de que estos modelos puedan ser reproducidos y aplicados también en aquellas naciones que se encuentran en vías de desarrollo.

Mientras que, el WSUD es un diseño total del ciclo urbano del agua, basado en el concepto de agua como sistema, que incorpora el suministro de agua, la gestión de aguas pluviales, la gestión de aguas subterráneas, las aguas residuales y el diseño urbano de una forma que contribuye a la protección del medio ambiente y que además, todas las modificaciones urbanas deben adaptarse con base en la planificación de la sostenibilidad y al proceso como un enfoque sistémico para la reducción de riesgos (Silva Rodríguez de San Miguel, 2019, pág. 13).

En consecuencia, cuando se habla de la reducción de riesgos en este tipo de diseño, se hace referencia a problemas relacionados con inundaciones, aguas estancadas que

provocan puntos de infección, deslaves, contaminación de mantos freáticos y también se toman en cuenta los periodos de sequía, para prevenir la accesibilidad al agua, durante largos periodos de escasez.

4.3.2 Componentes y estrategias de los SuDs.

Una vez definidos los conceptos de infraestructura verde, diseño sensible al agua y sistemas de drenajes sostenibles, es momento de analizar de manera particular cuáles son las estrategias técnicas y constructivas que las componen y cuáles son sus funciones en el entorno urbano.

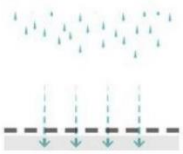
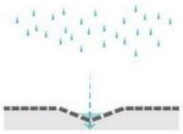
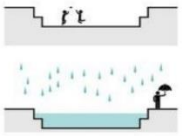
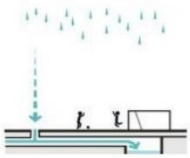
En primer lugar, es importante considerar que este tipo de diseño funciona en integración con el diseño arquitectónico e industrial, dado que cubiertas, plazas, zócalos, taludes, patios, terrazas y senderos, así como otro tipo de superficies en el espacio edificado, desempeñan un papel importante al ser captadores y canalizadores de las aguas pluviales; pero también parte del mobiliario urbano, como pueden ser escaleras, rampas y hasta monumentos.

Por un lado, están aquellos que buscan evitar inundaciones, mediante el uso de materiales permeables, como grava, arenas y vegetación y por lo general estos se conectan con humedales o jardines de lluvia, por lo que algunos ejemplos pueden ser las bio zanjas o acueductos hechos con piedra, que por lo general también se incorporan a cuerpos de agua superficiales o pozos de absorción.

Y, por último, se reconocen aquellas canalizaciones mixtas, que buscan ambos objetivos, la infiltración del agua a los mantos freáticos, con superficies porosas y vegetación integrada, a la vez que dirigen el exceso a depósitos más amplios, que por lo general suelen ser lagos, estanques o humedales artificiales y naturales.

A continuación, en la siguiente tabla se describirán aquellos sistemas o estrategias que ya toman una atribución directamente con los SuDs al estar integrados con componentes biológicos y estar proyectados específicamente para captación, almacenamiento, tratamiento y distribución.

Tabla 5. Estrategias urbanas y arquitectónicas para constituir y configurar sistemas urbanos de drenaje sostenible. Elaboración propia. Año:2024

Componentes y Estrategias de los SuDS		
Nombre	**Descripción**	**Función**
Adecuaciones sutiles al espacio y uso estratégico de materiales. 	La base de los SuDS, principalmente consta de modificaciones sutiles al espacio urbano y arquitectónico, como es la inclinación de superficies, en conjunto con la abertura de canalizaciones y cavidades para redirigir las aguas pluviales.	Redireccionar escurrimientos pluviales e infiltrar agua al subsuelo, con la aplicación de materiales permeables.
Canales de derivación. 	Son aquellos senderos y acueductos, en su mayoría superficiales, diseñados para la captación y principalmente la derivación de aguas pluviales y residuales en la ciudad;	Canalizar aguas pluviales. Desacelerar escorrentías. Infiltración a mantos freáticos.
Espacios Inundables. 	Son aquellos espacios urbanos diseñados estratégicamente para almacenar o retener temporalmente las aguas pluviales, sin perder sus funciones urbanas.	Ralentizar grandes cantidades de agua y así evitar inundaciones. Almacenar aguas pluviales para uso y mantenimiento.
Trampas de lluvia. 	Son aquellas ecotécnias aplicadas tanto en lo arquitectónico como en lo urbano; basadas en sistemas de coladeras y rejillas interconectadas con canalizaciones que dirigen el agua hacia depósitos de agua pluvial.	Captación y almacenamiento.
Biorretenedores 	Son aquellos elementos urbanos, constituidos por elementos biológicos para su funcionamiento, por lo general suelen basarse en cavidades formadas en el terreno, bajo el nivel del suelo natural.	Captación y almacenamiento. Ralentizar escorrentías. Tratar aguas residuales gracias a sus componentes biológicos.
Tratamiento y aprovechamiento de aguas pluviales y residuales. 	Las estrategias se vuelven más interdisciplinarias, al integrar en su diseño, procesos químicos, físicos y biológicos, con el objetivo de depurar las aguas de residuos o sedimentos sólidos, contaminantes o altos niveles de pH.	Tratar, depurar y filtrar aguas pluviales y residuales.

En conclusión, existe una gran variedad de estrategias para gestionar el agua pluvial y residual, de tal modo que se pueden llegar a eficientizar más los usos del recurso hídrico en el espacio habitable, ya sea desde lo urbano o lo arquitectónico; y su aplicación, diseño y materiales, dependerá en gran medida de tres factores importantes.

- Las necesidades hídricas y los objetivos de calidad deseados, de acuerdo con las mismas.

- Las características y propiedades físicas y biológicas del territorio. La vocación hídrica natural del mismo, para el uso de canalizaciones o depósitos, o también la cantidad de superficies disponibles, tanto naturales como artificiales, para ser aprovechadas bajo los fines de gestión hídrica.
- La creatividad del ingeniero o diseñador urbano, arquitectónico e industrial, así como la posibilidad del uso de materiales y aditamentos tecnológicos.

4.4 Deconstrucción de la cosmogonía prehispánica para la propuesta de epistemología de diseño urbano sensible al agua.

Una vez analizados los componentes de los SuDs, a la par que se ha analizado como se construyeron los paradigmas occidental y prehispánico, en torno a la apropiación y domesticación del entorno natural y explotación de sus recursos, en este apartado se deconstruirán propiamente los puntos clave de la cosmogonía prehispánica, para su reinterpretación y aplicación en el presente, a través del diseño urbano sensible al agua; esto mediante la abstracción de símbolos e íconos, como dioses y entidades, traducidos en sistemas de gobernanza y normativas, así como la reinterpretación de algunas prácticas rituales, en técnicas y herramientas para el aprovechamiento de la vocación natural del territorio, en favor de una mejor gestión de sus recursos, encaminado a una mejor adaptación de las ciudades, ante las problemáticas del siglo XXI, como el cambio climático y la seguridad hídrica principalmente, por mencionar algunas.

Por consiguiente, se tienen tres civilizaciones que comparten elementos significativos, los cuales estructuraban no solamente la forma de entender su realidad, sino también moldeaban la manera en la que ellos se relacionaban con su medio físico natural y como eran las interacciones con sus recursos.

De modo que, se tiene un binomio de dioses representativos de dichas culturas y en las tres se repite la fórmula que consiste en un dios representativo del fenómeno hídrico, y otro que representa y otorga la vocación del territorio y el carácter cultural a la civilización, además también se integran los llamados “ayudantes o guardianes” y finalmente sus hidrotecnias que operaban en conjunto con las prácticas rituales.

Dicho lo anterior, a continuación, se expondrán tres tablas correspondientes a la deconstrucción de cada una de las civilizaciones analizadas, así como la respectiva reinterpretación al contexto actual de cada uno de los elementos abstraídos.

Lo anterior, se hará con el objetivo de crear una tabla final, concretamente con los componentes que de manera pertinente pueden estructurar y dar forma a la nueva episteme de diseño urbano sensible al agua; además de que en su conjunto tengan la posibilidad de fungir como directriz para trabajar sobre la estética del paisaje, respetando y aprovechando tanto sus atributos físicos naturales del territorio, así como los culturales, de tal modo que las dinámicas urbanas se integren con el paisaje natural, se consolide y refuerce el patrimonio cultural de las regiones y a su vez, estas propuestas de diseño urbano, se integren y sumen a los servicios ecosistémicos, como un soporte físico, con alto contenido y valor cultural, social, económico y sobre todo ambiental.

Tabla 6. Deconstrucción y resignificación al contexto actual de la cosmogonía mexica, como planteamiento de apropiación del espacio y directriz de diseño urbano. Fuente: Elaboración propia. Año: 2024

<table>
<tr><td rowspan="2">Civilización</td><td colspan="6">Espacio físico natural y componentes cosmogónicos</td></tr>
<tr><td colspan="2">Binomio de Dioses</td><td colspan="2">Ayudantes</td><td colspan="2">Infraestructura y técnicas rituales</td></tr>
<tr><td>Mexica</td><td colspan="2">Tláloc y Huitzilopochtli
  </td><td colspan="2">Tlaloques (subdeidades hídricas y chamanes).
  </td><td>. Acueductos de canalización y derivación de agua dulce y salada.
. Senderos flotantes.
. Sistema de chinampas.</td><td>  </td></tr>
<tr><td>Espacio geográfico</td><td colspan="6">Deconstrucción y reinterpretación al contexto actual</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Entornos lacustres
  </td><td>Agua</td><td colspan="2">Sol y guerra</td><td>Índices meteorológicos</td><td>Figuras de gobernanza</td><td colspan="2">Infraestructura y ecotecnias.</td></tr>
<tr><td>Fenómenos hídricos favorables para la agricultura y el bienestar humano.</td><td rowspan="2">Este binomio (sol y agua) en conjunto determinan las condiciones climáticas ideales para la producción agrícola (seguridad alimentaria).</td><td rowspan="2">Carácter cultural, consolidado hacia la guerra y al dominio de otros grupos étnicos.</td><td rowspan="2">Nubosidad, temperatura, vientos y precipitaciones. Sequías e inundaciones.</td><td>Figuras de autoridad encargadas de la gestión del agua.</td><td>. Acueductos de canalización de aguas pluviales y derivación de aguas residuales.</td><td>. Sistemas constructivos de pilotes, para prevenir inundaciones en el espacio habitable.</td></tr>
<tr><td>Determina la infraestructura que da la posibilidad de habitar en entornos acuáticos.</td><td>Normativas dirigidas a regular los usos y actividades relacionadas con el recurso hídrico.</td><td>. Agricultura urbana, como infraestructura verde, para solventar necesidades alimentarias de los habitantes.</td><td>. Jardines de lluvia para prevenir y mitigar inundaciones, a su vez que se aprovechan las aguas pluviales.</td></tr>
</table>

En el caso de la civilización mexica, se puede decir que, aunado a la adaptación y domesticación del entorno lacustre, la manera de generar urbanismo acuático se hace con base en la deificación del paisaje ritual, tal cual como se ha visto en capítulos anteriores.

De tal modo que, la lectura que se da al deconstruir el discurso de dicho paisaje, es que Tláloc, como deidad representativa del fenómeno hídrico, también se puede interpretar como la personificación del mismo lago de Texcoco; por lo que en este sentido es él, quien otorga el permiso de habitar el entorno lacustre y quien dictamina las maneras de habitarlo

y domesticarlo, mediante el sistema de chinampas, los senderos móviles flotantes y los sistemas de presas integrados a este tipo de urbanismo, para evitar inundaciones en época de lluvias y derivar las aguas pluviales hacia otras áreas.

En consecuencia, el agua es el factor principal que rige el urbanismo, tanto como elemento del entorno natural, así como deidad; por ende, es un componente visible y valorado tanto en las dinámicas urbanas, como en la imagen de la ciudad.

Cabe mencionar que, el sistema de chinampas fue uno de los mayores aportes de la civilización mexica, ya que gracias a este se hizo posible el ganar terreno al lago por medio de estructuras de pilotaje para elevar las edificaciones sobre el nivel del agua, así como la edificación de bases de arcilla, lodo, piedras y otro tipo de tierras para crear islotes rectangulares, que una vez edificados con los pilotes y las capas de arcilla, las raíces de los árboles que en ellos se plantaban, ayudaban a que se cimentaran y arraigaran al suelo de mejor manera, logrando mayor estabilidad estructural, para asegurar la durabilidad de los islotes que en su mayoría sirvieron para prácticas de agricultura, por lo que en este punto se reconoce a la agricultura urbana como elemento indispensable en la ciudad.

En resumen, lo que se abstrae de este tipo de urbanismo, es que la ciudad está diseñada para recibir y acompañar a Tláloc; es decir, la ciudad se proyecta para coexistir con el agua, sin invisibilizarla, retirarla o encapsularla, porque se diseña para recibir al fenómeno hídrico, en vez de evitarlo.

Por otro lado, el dios del sol y de la guerra Huitzilopochtli, es quien define el carácter social y cultural de la civilización. Un carácter bélico, que ejerce el dominio, no solamente sobre cuerpos de agua o entornos hostiles pobres en nutrientes, sino que también existe cierta representación simbólica en el poder y el control que este grupo ejercía sobre otras etnias de origen nahua.

De este modo, sus representaciones estéticas, en cuanto a colores, materiales y formas tanto antropomorfas como zoomorfas, corresponden con los atributos morfológicos de flora y fauna de la región, así como de su misma geografía, los cuales al vincularse en la construcción y significación de esta deidad, se convierten en simbolismos correspondientes al dominio del territorio natural y social, por lo que dichos elementos construyen y significan la identidad social, cultural y hasta política del asentamiento humano, que en este caso, fue la ciudad de Tenochtitlán.

Tabla 7. Deconstrucción y resignificación al contexto actual de la cosmogonía maya, como planteamiento de apropiación del espacio y directriz de diseño urbano. Fuente: Elaboración propia. Año: 2024

<table>
<tr><td>Civilización</td><td colspan="6">Espacio físico natural y componentes cosmogónicos</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">Binomio de Dioses</td><td colspan="2">Ayudantes</td><td colspan="2">Infraestructura y técnicas rituales</td></tr>
<tr><td>Maya</td><td colspan="2">Chaac y Yum Kaax
  </td><td colspan="2">Chaques (sub deidades hídricas y guardianes de los espacios naturales, algunos representados en fauna endémica de la región).
  </td><td>Técnica de tumba, roza y quema, para la adecuación del territorio con fines agrícolas.
Sistemas de aguadas y jaltunes. (Modificaciones sutiles en la roca para almacenar y dirigir el agua).
Chultún. (Depósitos construidos bajo el nivel del suelo para la captación de agua pluvial).</td><td>  </td></tr>
<tr><td>Espacio geográfico</td><td colspan="6">Deconstrucción y reinterpretación al contexto actual</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Entornos selváticos, suelos calcáreos y redes de cavernas y
  </td><td>Agua</td><td>Selva y agricultura</td><td>Figuras de gobernanza</td><td>Bioindicadores</td><td colspan="2">Ecotecnias y prácticas agrícolas e hidráhulicas sustentables.</td></tr>
<tr><td>Cuidado y preservación de cuerpos de agua, por su carácter ritual (cenotes).</td><td>Imagen de autoridad, quien designa cuanto tiempo y qué espacio será prestado de la selva, para la agricultura.</td><td rowspan="2">Figuras y normas de autoridad, que especifican los límites de explotación del territorio, sus ecosistemas y recursos naturales.</td><td rowspan="2">La presencia o ausencia de ciertos organismos biológicos, así como sus comportamientos naturales, funcionan como indicadores de las condiciones ambientales, y para la previsión de eventos atmosféricos.</td><td>Prácticas agrícolas sostenibles, encaminadas a la aireación de la biomasa selvática y al favorecimiento de regeneración y composición de nutrientes en suelos.</td><td>Cisternas de aguas pluviales, jardines de lluvia y humedales estacionarios, para la gestión de las aguas pluviales.</td></tr>
<tr><td>Precipitaciones periódicas y favorables para la agricultura.</td><td>Protección y preservación de flora y fauna endémica de la región, así como cuidado de las parcelas agrícolas.</td><td colspan="2">Biotopos semi naturales al interior de la urbe, que funcionan como bebederos y puntos de descanso para la fauna local, sin afectar las dinámicas urbanas - humanas.</td></tr>
</table>

En el caso de la civilización maya, se observa nuevamente una deificación del paisaje, pero con un mayor énfasis en la clasificación, a manera de espacios sagrados, de las distintas áreas naturales, como es el caso de las zonas selváticas, los manglares, sistemas montañosos, las costas y el mar, pero sobre todo las redes de cavernas y cenotes.

Estos últimos recintos cavernosos, al ser enormes depósitos naturales de agua dulce y salada, distribuidos en redes de cavernas subterráneas interconectadas, toman un papel crucial para el desarrollo de los asentamientos humanos en la península de Yucatán; dado que estas redes pasan a ser una especie de infraestructura hidráulica natural, de abastecimiento de agua potable en periodos de sequía, y al ser significados como espacios sagrados y ceremoniales, la explotación del recurso hídrico se vuelve más controlada, dado que utilizaban enormes vasijas de barro ceremoniales para la recolección y el transporte del agua al asentamiento humano.

Otro aspecto importante que destacar sobre los cenotes y la cultura maya, es que estos eran la representación de la entrada al inframundo, es decir, los antiguos mayas los concebían como el límite entre el mundo de los vivos y el de los muertos, de tal modo que

también tenían un carácter funerario, dado que gracias a evidencia arqueológica, se sabe que en algunos cenotes eran depositados los restos de figuras sobresalientes de la sociedad maya, hombres y mujeres, como guerreros, gobernantes, chamanes, y en otros casos en algunos cenotes se hacían sacrificios ceremoniales, de hombres, mujeres y niños, dependiendo el propósito al cual estuviese encaminado el ritual.

Y como resultado de este simbolismo del espacio, estos recintos naturales eran tratados con mucho respeto y cuidado, por lo que no presentaron grandes modificaciones antrópicas, salvo algunos sistemas de escalinatas y rampas tallados en la piedra para facilitar el acceso al interior de estos, así como la extracción de agua potable.

Aunado a lo anterior y como se observa en la tabla, se tiene el binomio de dioses, compuesto por la representación del recurso hídrico, que en este caso es el dios Chaac, deidad homóloga de Tláloc, a quien se le atribuyen los mismos atributos hídricos y atmosféricos, y por otro lado, se tiene al dios Yum Kaaax, que a diferencia de Huitzilopochtli, este se convierte en la representación del entorno selvático en su conjunto, es decir flora y fauna; así como la deidad benefactora de las prácticas agrícolas, ya que se le atribuye el cuidado de las parcelas, para que la fauna endémica no las dañe y el ser humano tampoco se vea en la necesidad de dañar a la fauna.

Ahora bien, para este binomio de dioses, existían rituales específicos tanto para la petición de lluvia, como para “pedir permiso” a la selva de tomar una parte de su área por periodos determinados de tiempo.

Entre estas prácticas rituales, se destaca la llamada tumba, rosa y quema, que si bien inicia como un ritual de petición para que existan buenas condiciones para la agricultura, hoy en día se interpreta como una práctica agrónoma sustentable, ya que consistía en la tumba de árboles, el deshierbe de determinada área y por último la quema de esta, colocando corta fuegos con los mismos restos de los árboles cortados para evitar que el fuego se extienda.

Esta práctica ayuda a la regeneración de la biomasa selvática y a la recomposición y mejora de los suelos, para fines agrícolas, como producto de la quema y la sedimentación de restos orgánicos en los suelos a causa de la tumba, el deshierbe, y la aireación que se producía por el área despejada, además de que se establecían terrenos de manera estacional, por lo que se debían ir rotando las parcelas agrícolas en otros sitios, para dar oportunidad a la selva de regenerarse por sí sola; de tal modo que los mayas cumplían con la premisa de

tomar prestado el recurso o espacio natural y devolverlo en las mismas condiciones en las que fue tomado o incluso mejor.

Ahora bien, en cuanto a las hidrotecnias mayas, se destacan dos importantes, la primera son las aguadas, que como se mencionó anteriormente eran depósitos semi naturales tallados en la roca, con áreas considerables para poder contener la cantidad de agua suficiente como para mantener un conjunto de viviendas, además que estos depósitos fungían también como biotopos urbanos, es decir espacios al interior y en la periferia de las urbes, los cuales tenían la capacidad de alojar especies vegetales o animales, para su desarrollo, ya fuera como bebederos de paso, lugares de resguardo o de producción de alimento para las especies que ahí convergían; sin interrumpir o afectar las dinámicas urbanas, por lo que se podría interpretar como un humedal estacionario o un jardín de lluvia.

Otra hidrotecnia a destacar, es el chultún, que consistía en un depósito para el agua de lluvia, ubicado en un punto central de algún asentamiento urbano. Dicho componente puede ser interpretado de manera general como una cisterna de aguas pluviales, sin embargo hay que destacar que no se trataba solamente de un componente aislado, sino que era parte de un sistema en el que existía un zócalo o plaza, generalmente circular, cuyo centro era la boca del chultún, mientras que las cubiertas de las viviendas mayas estaban dirigidas hacia el mismo centro y, adicional a esto, fuera de este zócalo o plaza, también existían ciertas derivaciones que provenían de jaltunes, es decir, pequeñas depresiones en las rocas que servían como depósitos previos antes de llegar al chultún, que cumplían la función de desacelerar las escorrentías pluviales, así como retener el agua, aunque en menor escala; por lo que el chultún era parte de una red interconectada propiamente dicho, de diseño urbano sensible al agua, al estar todos los componentes arquitectónicos y urbanos, encaminados a dirigir y almacenar el agua en la misma urbe.

Por otro lado, es importante mencionar a los ayudantes, que desde la cosmogonía se entendía que estos eran deidades guardianas de los espacios y recursos naturales, algunas representadas en la fauna endémica del lugar y otros en los llamados “aluxes”; deidades mitológicas mayas, homólogas a los duendes europeos, encargados de salvaguardar el bienestar de la naturaleza y por esta razón, a ellos se les debían colocar pequeños altares en forma de pirámides o “casitas” para mantener la paz con dichos entes. Costumbre que hasta la actualidad sigue siendo observable en las expresiones urbanas de la península de Yucatán, tanto en puentes y carreteras, como en espacios arquitectónicos; siendo un

elemento tangible en la ciudad con una gran carga simbólica, estética y que se vuelve un atractivo turístico, derivado de las tradiciones, costumbres y leyendas de la región.

Con lo que se destaca, en el caso de los mayas, el fuerte simbolismo de los elementos bióticos y abióticos, el cuidado del entorno con las prácticas rituales, las expresiones urbano-arquitectónicas procedentes de las leyendas locales y sobre todo el uso inteligente del espacio natural, para solventar necesidades humanas y asegurar el desarrollo de los asentamientos antrópicos.

Tabla 8. Deconstrucción y resignificación al contexto actual de la cosmogonía inca (andina), como planteamiento de apropiación del espacio y directriz de diseño urbano. Fuente: Elaboración propia. Año: 2024

<table>
<tr><td>Civilización</td><td colspan="5">Espacio físico natural y componentes cosmogónicos</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">Binomio de Dioses</td><td>Ayudantes</td><td colspan="2">Infraestructura y técnicas rituales</td></tr>
<tr><td>Inca (Andina)</td><td colspan="2">Mama Quilla e Inti
  </td><td>Fauna endémica de la región, toma el papel de mensajeros y ayudantes de los dioses.
  </td><td>Wakas (reconocimiento de áreas naturales como espacios sagrados).
Amunas (acequias para aprovechamiento de deshielos y precipitaciones).
Pacchas (elementos arquitectónicos ceremoniales para el suministro de agua al interior de la urbe).</td><td>  </td></tr>
<tr><td>Espacio geográfico</td><td colspan="5">Deconstrucción y reinterpretación al contexto actual</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Zonas montañosas y costas.
  </td><td>Agua y luna.</td><td>Sol, agricultura y guerra.</td><td>Símbolos identitarios</td><td>Bioindicadores</td><td colspan="2">Ecotecnias y prácticas hídricas urbanas sustentables.</td></tr>
<tr><td>Luna, como elemento simbólico del agua, vinculado a los ciclos biológicos y a las mareas.</td><td>Sol, como elemento simbólico que otroga el carácter cultural a la civilización y define las vocaciones naturales del territorio.</td><td rowspan="2">Los atributos físicos y propiedades biológicas de flora y fauna endémica de la región, se asocian con la construcción cultural de la civilización, formando símbolos e iconos culturales.</td><td rowspan="2">Debido al sistema montañoso, los comportamientos migratorios de la fauna local, funcionan como indicadores para conocer en dónde son mejores las condiciones de habitabilidad y producción alimentaria.</td><td colspan="2">Establecimiento de sistemas de infraestrcutura hidraulica, concebidos como templos para hacer al agua, un elemento urbano visible y valorado para la supervivencia humana, así como para la imagen de la ciudad.</td></tr>
<tr><td>Autoridad y plan urbano que designa dónde y como construir las acequias para el aprovechamiento de aguas pluviales y deshielos.</td><td>Sistema de gobernanza que estipula los sitios apropiados para las parcelas agrícolas, además de establecer sistemas constructivos para la derivación de infraestructrua hidrualica.</td><td colspan="2">Mofificaciones sutiles en el entorno, buscando la mímesis de las edificaciones con el paisaje natural, para aprovechar las vocaciones hídricas de las regiones montañosas, con el objetivo de facilitar el acceso al agua dulce, en regiones hostiles, sin afectar el medio físico natural.</td></tr>
</table>

Por último, se tiene el caso de la cosmogonía inca, que gracias a la investigación realizada se puede decir que corresponde con los sistemas de creencias de las otras etnias que estuvieron habitando en la región de los Andes, y que al final terminaron constituyendo el imperio Inca, y es por ello que se hace la acotación sobre el término andino e inca, para referirse a esta cosmogonía.

Como se ha visto en los dos casos anteriores, se tiene una lectura del paisaje ritual, correspondiente al sistema montañoso andino; al igual que también se encuentra un binomio de dioses, que en este caso son la representación del sol y la luna.

La luna, representada por Mama Quilla, directamente relacionada con el recurso hídrico, los ciclos biológicos y las mareas, mientras que el dios sol, es representado por el dios Inti, al cual también se le atribuye el control de las condiciones atmosféricas ideales para la agricultura y, en consecuencia, la interacción de estas dos deidades, da paso a la agricultura como práctica ritual, así como de abastecimiento para el desarrollo urbano.

Lo destacable de la cosmogonía andina, es la edificación de hidrotecnias a manera de templos o lugares reservados para recibir los favores de los dioses y poder conectar con ellos, como es el caso de las amunas y las *pacchas*, que en su conjunto funcionan como ecotécnias planteadas tanto a nivel macro, como a nivel micro.

Desde un nivel macro, se destacan las *wakas*, que son las áreas naturales clasificadas como espacios sagrados y ceremoniales, que se convertían en el hogar temporal de los dioses, como las cimas de las montañas, los lagos y cascadas, entre otros sitios correspondientes a las redes de montañas; y posteriormente con el objetivo de derivar el recurso hídrico a los asentamientos humanos, se tienen las *amunas*, las cuales son las acequias talladas en los escurrimientos naturales de las cumbres para aprovechar el derretimiento de los deshielos, así como las aguas pluviales.

Posteriormente, desde lo micro se tienen a las *pacchas*, que se interpretan como reservorios y fuentes edificadas de agua dulce, al interior de las ciudades para proveer agua potable a sus habitantes, por lo que en este sentido cabe destacar que las pacchas podían ser elementos comunes del espacio urbano, como escalinatas, rampas, zócalos, terrazas, altares o bases ceremoniales, pero con la particularidad de que todos estos elementos estaban tallados y edificados de tal suerte que, funcionaban como canalizadores, contenedores, derivaciones y proveedores de agua potable, por lo que se puede entender que la ciudad era concebida como una “esponja urbana” ya que todos sus elementos edificados cumplían con este propósito de gestionar el agua.

Este sistema de infraestructura hídrica formaba parte de una práctica ritual, conocida como “*yaku uyway”,* el cual se traduce de manera literal como “crianza del agua”, pero que hoy en día es fácil de relacionarlo con la “cosecha de lluvia”, como es conocido actualmente, desde las técnicas de permacultura y las estrategias de diseño urbano sensible al agua.

Por lo que, desde la cosmogonía andina se entiende que las hidrotecnias eran concebidas bajo una perspectiva religiosa, dónde las deidades estipulaban dónde y cómo edificar templos para adorarlos y ellos brindar favores a los humanos y sus cosechas; y como resultado esto se interpreta como un sistema de gobernanza hídrica donde se gestiona la planeación de infraestructura.

Ahora bien, en cuanto a los ayudantes que se observan en esta cosmogonía, al igual que las civilizaciones anteriores, se tiene a la fauna endémica de la región, que en este caso eran los mensajeros de los dioses, al “comunicar” de acuerdo a sus comportamientos, si vendría algún tiempo de secas o de lluvias, así como saber si un área es propensa para la producción alimentaria, tanto agrícola, como pesquera y ganadera, ya que los antiguos andinos observaban hacia donde migraban algunas especies de aves y mamíferos, y con base en ello se guiaban para conocer el territorio y sus posibilidades de habitarlo, lo cual hoy en día se puede traducir como bio indicadores.

Dicho lo anterior, al conceptualizar una epistemología de diseño urbano como propuesta de acción sobre el territorio, se entiende que el paisaje ritual y sus componentes, brindan colores, texturas y formas, que dan paso a la concepción de deidades, las cuales se convierten en símbolos, y estos símbolos fomentan el uso de tradiciones, prácticas rituales, usos y costumbres, así como la forma de edificar y hacer infraestructura, y en consecuencia estos componentes construyen el carácter cultural de la ciudad, al mismo tiempo que realza las vocaciones naturales del territorio y esto a su vez vuelve a significar el paisaje ritual, y así sucesivamente.

Por otro lado, las hidrotecnias prehispánicas analizadas encuentran sus análogos en prácticas y estrategias de diseño urbano sustentable, formando un compendio de ecotécnias que se pueden implementar en las ciudades actuales, con el objetivo de lograr seguridad e independencia hídrica del espacio habitable.

Esquema 13. Representación de la construcción identitaria, cultural y simbólica de la urbe, a partir de los atributos del territorio concebido como paisaje ritual. Fuente: elaboración propia. Año:2024

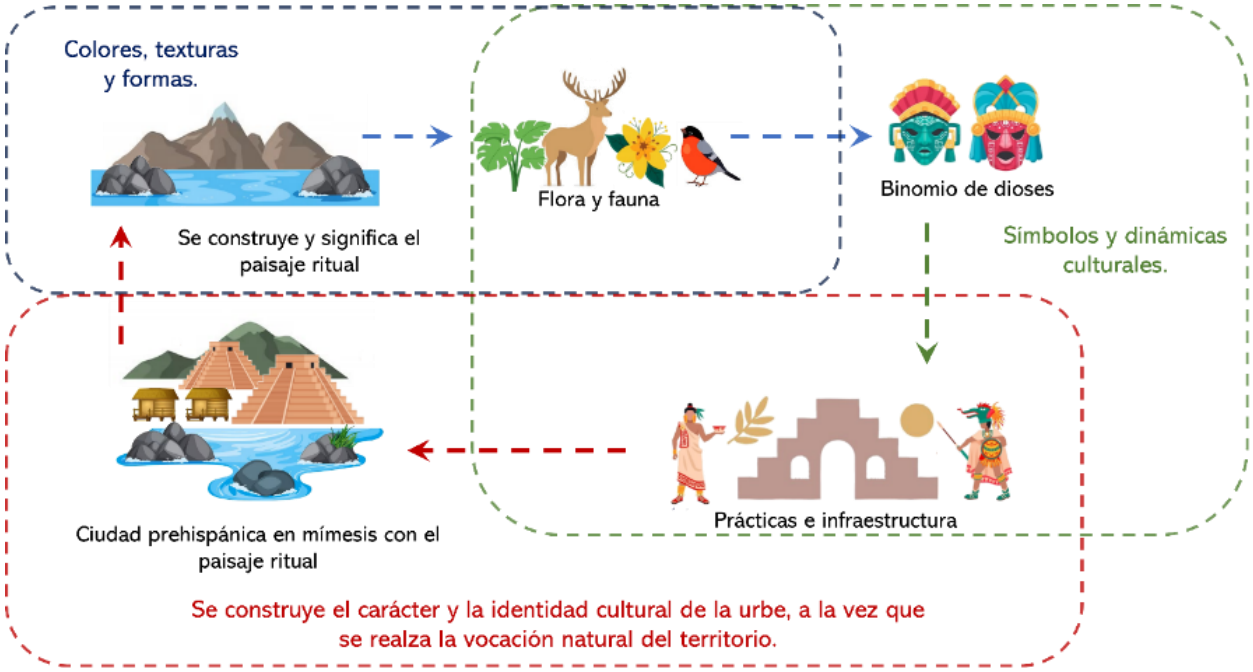


Tabla 9. Homologación de hidrotecnias ancestrales a estrategias de gestión pluvial actual, en arquitectura y urbanismo. Fuente: Elaboración propia. Año:2024

Civilización	Estrategia prehispánica	Homologación con las estrategias actuales
Mexica	Sistema de chinampas	Agricultura urbana / Infraestructura verde.
	Senderos móviles flotantes	Sistemas de pilotes, como prevención ante inundaciones.
	Presas urbanas y peri urbanas	Espacios inundables al interior y en la periferia de la ciudad, para prevenir inundaciones. / Trampas de tormentas y cisternas pluviales.
Maya	Aguadas	Humedales artificiales / Jardín de lluvia / Biotopo urbano.
	Chultún	Plaza de captación de agua lluvia, conectada con trampas de tormenta y cisterna de aguas pluviales.
	Tumba, rosa y quema	Prácticas de agricultura sustentable.
Inca (Andina)	Waka	Espacio natural protegido, proveedor del recurso hídrico.
	Amuna	Acueductos edificados y acequias proyectadas sobre los escurrimientos naturales, para el aprovechamiento de deshielos y precipitaciones.
	Paccha	Elementos urbanos y arquitectónicos comunes que gestionan el recurso hídrico.

4.5 Propuesta de epistemología de diseño urbano sensible al agua, basado en la deconstrucción de la cosmogonía prehispánica.

Una vez deconstruidas cada una de las cosmogonías analizadas y abstraídos los elementos esenciales para una propuesta de diseño urbano, en este apartado se hará propiamente la propuesta epistemológica para la proyección de diseño urbano sensible al agua.

Como se vio con anterioridad, el paradigma prehispánico consistía en construir y significar el espacio habitable desde un ámbito tangible, es decir desde lo físico, así como desde un ámbito intangible, el cual consistía en la parte etérea que estaba vinculada al universo y la concepción de otras dimensiones de la realidad o planos de existencia, lo cual después del proceso de deconstrucción se puede entender como la parte social y cultural, relacionada con íconos y figuras representativas de la región.

Por lo tanto, se retomarán las tres fases expuestas en capítulos anteriores, sobre la apropiación del espacio y su habitabilidad, por parte de las civilizaciones prehispánicas, las cuales fueron abstraídas y reinterpretadas como parte del proceso de deconstrucción, y además, se agregará una cuarta fase, relativa a la operación y puesta en marcha del proyecto de diseño urbano, con el objetivo de generar un modelo epistemológico integral para hacer propuestas de diseño urbano, las cuales puedan ser capaces de aplicarse en cualquier otra región, tanto nacional como internacional.

Dichas fases constan en:

1. Conocer, identificar y entender.
2. Relacionar.
3. Diseño, gestión y desarrollo.
4. Ejecución, puesta en marcha y operación del proyecto.

4.5.1 Primera fase. Conocer, identificar y entender, al territorio y sus componentes.

En primera instancia, como en todo proyecto de diseño urbano, se debe hacer un reconocimiento de las propiedades y atributos de la región o el área a intervenir; sin embargo, en esta fase inicial, lo que se busca es conocer al territorio desde su dimensión física, pero también desde su dimensión intangible, ya que estas dos construyen al espacio mediante significaciones, símbolos, íconos y dotan a la región de un carácter sociocultural,

que hoy en día puede ser una herramienta útil para elevar la plusvalía del espacio urbano, gracias a la reivindicación del patrimonio histórico, natural, así como cultural, y que hoy en día dichos atributos fungen como un atractivo turístico que ayuda a incrementar el ingreso económico de las urbes que implementan y realzan estas cualidades en su traza urbana.

Desde lo tangible, se conocen las dimensiones del área urbana, sus bordes y limitaciones, ya sea con otra urbe, una vía importante de comunicación y transporte, un cuerpo hídrico o bien una reserva natural; por lo que una vez definida el área a intervenir se reconocen sus atributos geográficos, como volcanes, montañas, valles y planicies, e inclusive fallas geológicas que puedan representar un riesgo a futuro para los habitantes.

Posterior a este reconocimiento de atributos geográficos, se hace también una documentación para conocer sobre su clima en general, es decir a nivel macro, por lo cual se estudian las condiciones atmosféricas a las que está sujeto el espacio y ver si gracias a la estructura física y a dichas condiciones, existen microclimas al interior del área, y de ser así, se analizan cuántos son y si son benéficos para el desarrollo de la vida urbana.

Una vez identificada la composición geográfica y las condiciones climáticas, se hace una exploración meticulosa sobre el espacio físico, para conocer las vocaciones hídricas de este, es decir, se hace un reconocimiento de los puntos que pueden representar zonas de oportunidad para la captación, derivación y almacenamiento de las aguas pluviales, acompañado de un análisis para vislumbrar también que sitios pueden servir para tratar aguas residuales, bajo procesos físicos y biológicos, de tal modo que el mismo territorio sirva como un gestor del agua urbana; por lo que en esta fase se hace un compendio de las áreas inundables y puntos de escurrimiento, para conocer como puede ser el aprovechamiento de esta tendencia hídrica natural del área urbana o semi urbana.

Por último, desde lo tangible se hace una identificación de sus recursos bióticos; es decir de la flora y fauna endémicas de la región; esto mediante documentación o evidencia oficial, y también para saber si dicha área de estudio es un sitio en el cual cierta especie de ave, insecto o mamífero, utiliza como punto de descanso durante las épocas de migración de las especies que, por lo general, estos suelen ser durante los cambios de estación.

Lo anterior, se hace con la finalidad de hacer un planteamiento en el cual, flora y fauna no sean considerados como plaga o elementos indeseables en la ciudad, sino que la ciudad los integre como parte de la misma, sin afectar las dinámicas sociales y urbanas de la ciudad, y a su vez, que dichas dinámicas no representen un riesgo para estos organismos;

de tal modo que pueda existir, aunque en menor escala, una representación de la estructura bio social, que tenían las civilizaciones prehispánicas al integrar elementos vivos como parte de la estructura de la urbe.

En este punto de exploración del espacio físico, las herramientas a utilizar serán las habituales en el diseño urbano y arquitectónico, como son los levantamientos fotográficos, mapas y croquis de la región, además de consultar las bases de datos oficiales y correspondientes para conocer las características atmosféricas, hidrológicas y orográficas, pero también las urbanas, por lo que también los planes de desarrollo urbano serán pertinentes para esta primera parte.

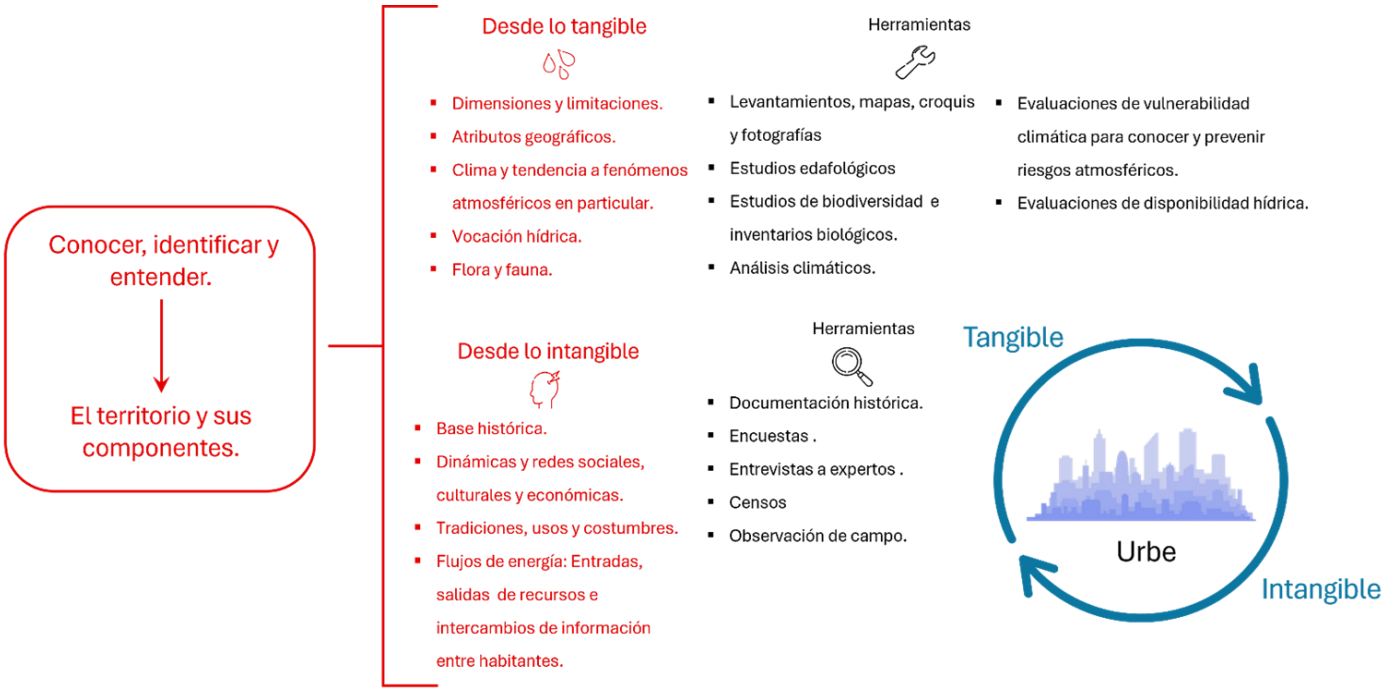
Este reconocimiento de la dimensión tangible, también se hace para conocer si algunos de estos atributos físicos o recursos naturales, son representativos de la región o fungen como elementos identitarios o atractivos turísticos; ya sea alguna montaña, valle, volcán, flor, vegetal, fruto o especie animal, y esto como resultado daría paso a la segunda parte, que es el reconocimiento y la identificación de la dimensión intangible del espacio habitable.

De manera que, desde lo intangible, se hace un análisis histórico, entorno a los procesos de habitabilidad y apropiación del área de estudio, con el objetivo de identificar atributos culturales provenientes de historias, anécdotas, leyendas o algún tipo de mitología arraigada en el territorio o bien, que sea parte de su construcción sociocultural, y en consecuencia dicho análisis histórico arrojará información sobre celebraciones, rituales, festividades, así como usos y costumbres de la región, que como resultado también proporcionarán datos sobre las dinámicas urbanas, como pueden ser días y horarios específicos en los cuales se dé algún tipo de evento, como la colocación de algún mercado o tianguis, alguna festividad en particular o simplemente, el aforo y desaforo en puntos, días y horas específicas de la ciudad.

Por consiguiente, dicho análisis también arrojará información sobre los flujos y movimientos, entradas y salidas, tanto de habitantes, como de recursos en la ciudad. De modo que con esta información se conocerá y entenderá cómo y de qué manera se estructuran las redes de actores urbanos, cómo están vinculados, quiénes son, cuáles son sus roles y cómo operan sus dinámicas dentro del movimiento de la ciudad, para que, al momento de hacer la propuesta urbana, la ciudad este configurada para recibir, acompañar, promover y resguardar estas actividades urbanas, que en consecuencia traerán una carga cultural importante a tomar en cuenta para la propuesta de diseño urbano.

En esta fase de reconocimiento de lo intangible, las herramientas a utilizar serán sobre todo aquellas fuentes que brinden documentación histórica, con el objetivo de construir el perfil sociocultural y hasta económico; así mismo será pertinente la aplicación de encuestas a la población en general, entrevistas a expertos y sobre todo la observación en campo. Y como resultado, una vez realizado el estudio anterior, se comenzarán a tener atisbos de las necesidades urbanas, lo cual ayudará a la conformación de un primer programa urbano.

Esquema 14. Primer fase de propuesta epistemológica para el diseño urbano. Conocer, identificar y entender al territorio y sus componentes. Elaboración propia. Año:2024



4.5.2 Segunda fase. Relacionar de qué manera la naturaleza construye y significa a la cultura y viceversa (entorno biosocial).

Una vez obtenido el perfil tangible, así como el intangible del área de estudio, en esta fase se procederá a relacionar ambos, en busca de rescatar los atributos identitarios, provenientes del entorno físico natural que construyen y significan el carácter social y cultural de la ciudad; y de igual manera, como las dinámicas urbanas, las tradiciones, usos y costumbres resignifican los atributos y elementos naturales.

Esto con la finalidad de rescatar los valores culturales que otorgan plusvalía al territorio, o en dado caso proponer o reivindicar otros íconos o aspectos identitarios en la imagen y traza de la ciudad, con el objetivo de que sus habitantes se sientan identificados en el

espacio en el que viven y exista un sentido de pertenencia, de tal modo que en este tipo de proyectos de diseño urbano, los actores sociales urbanos, también tengan participación activa, al momento de proponer, ejecutar, operar y mantener el espacio habitable, así mismo, como resultado de estos dos perfiles previos, se tendrán datos e información específica sobre puntos de interés, para el desarrollo urbano en el área de estudio.

Estos puntos de interés estarán estrechamente vinculados con las necesidades urbanas, ya sean sociales, culturales, ambientales, económicas, pero sobre todo hídricas, al ser este último aspecto el objetivo central de la presente investigación; por lo que se tendrán identificadas las zonas de riesgo de inundación y serán resignificadas como áreas de oportunidad para la implementación de hidrotecnias, así como ya estarán ubicadas las zonas que padezcan falta de suministro de agua y donde sea preciso ejercer acciones para lograr seguridad hídrica.

Por lo que, en esta fase, así como el agua, se deberán destacar aquellos recursos y atributos naturales endémicos de la zona, que representen un atractivo económico, tanto a nivel de producción alimentaria, como turístico, de tal modo que puedan ser considerados como producto interno bruto de la región, y por ende su explotación y gestión, se haga más controlada y valorada.

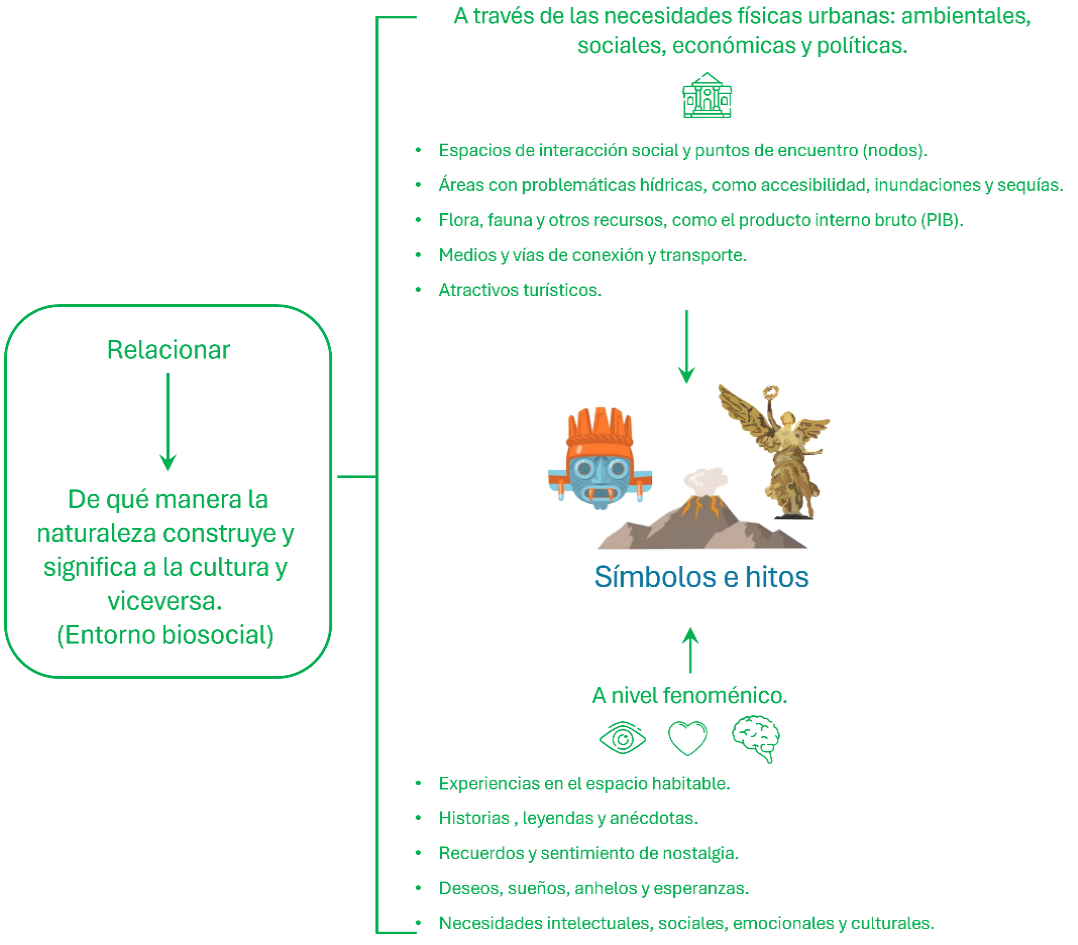
Otro aspecto importante a considerar en este punto, será el resultado de la observación en campo de las dinámicas urbanas, analizadas en la fase anterior, ya que dichos movimientos, como desplazamientos, actividades y eventos de los actores urbanos al interior de la urbe, también dan una significación al espacio y dotan de carácter a ciertas áreas de la ciudad; así como a la urbe en general, motivo por el cual dichas dinámicas y flujos de movimiento serán tomados en cuenta, para la propuesta de traza urbana, que deberá considerar los nodos, hitos, accesos y salidas, así como íconos de la ciudad que sean representativos de la misma, pero sobre todo tomar en cuenta también, los diferentes simbolismos asociados con el entorno natural y con la construcción histórica sociocultural de la urbe.

De tal modo que esta construcción y rescate de simbolismos en la ciudad, estará sujeta también a las necesidades intelectuales, psicológicas y emocionales de los habitantes, haciendo referencias del pasado del espacio urbano, y respondiendo a los recuerdos, anhelos y deseos de sus habitantes, con el objetivo de crear un espacio integral, sano y seguro, para todas las generaciones que habiten en él, de tal modo que el área urbana,

tenga elementos con los que personas de cualquier edad o generación, puedan sentirse identificados y generen este sentido de pertenencia, donde el urbanismo, la arquitectura y el paisaje natural, sean promotores tanto de la seguridad y la salud física, como de la mental y emocional, promoviendo un contexto de bienestar, al vincular vegetación, elementos urbanos, simbolismos socioculturales y áreas naturales en los recorridos, en los nodos, los hitos y en las vías de comunicación.

Esto se hará con la finalidad de vincular, mediante el diseño urbano, cultura y naturaleza como eje rector de la ciudad y sus dinámicas, con el objetivo de afianzar el patrimonio cultural, generar propuestas atractivas para sus habitantes, a la vez que para el sector turístico y ejercer planteamientos a futuro que ayuden con el desarrollo sustentable de los asentamientos humanos, conformando una estructura bio social, que incorpore los atributos naturales más significativos de la región, en conjunto con los valores sociales y culturales, los cuales en conjunto crean simbolismos.

Esquema 15. Segunda fase de propuesta epistemológica para el diseño urbano. Relacionar de qué manera la naturaleza y la cultura se construyen entre sí, para generar un entorno biosocial. Elaboración propia. Año:2024



4.5.3 Tercer fase. Diseño, gestión y desarrollo.

Posteriormente y como resultado de la relación y vinculación entre cultura y naturaleza de la fase anterior, en este paso ya se contará con un compendio de necesidades urbanas, que derivará en un programa de diseño para constituir o modificar la traza de la ciudad, la gestión de sus áreas y el desarrollo de las mismas, encaminado principalmente al manejo del recurso hídrico, justamente utilizando el elemento agua, como eje rector de la propuesta y, por consiguiente, con base en las problemáticas analizadas ya se tendrá una primer propuesta de hidrotecnias a emplear.

Dichas hidrotecnias, tendrán como base las estrategias prehispánicas de gestión del agua en el entorno urbano, con la particularidad de que serán reinterpretadas y replanteadas de acuerdo con la morfología geográfica del territorio y a los objetivos que se pretenda cumplir para solventar las necesidades hídricas.

También, como resultado de las fases anteriores y gracias al análisis del entorno natural, así como del sociocultural, se tendrá una propuesta de atributos y cualidades estéticas que estarán vinculadas con los íconos y simbolismos del entorno, como pueden ser formas, alturas, volúmenes, texturas e imágenes representativas, entre otros aspectos, lo cual en su conjunto dará como resultado una primer propuesta de síntesis formal, aplicable a la traza e imagen urbana.

En esta fase, se gesta propiamente la propuesta formal y el plan de diseño urbano sobre la región, al tener siempre en cuenta al agua como un elemento que no debiese ser ocultado, ni desperdiciado en ornamentación, sino que debe formar parte activa del entramado urbano, de tal modo que dicho recurso pueda ser valorado en las dinámicas de la urbe, así como en la imagen de la ciudad.

Aquí se generan los planteamientos relacionados con las configuraciones de la traza urbana, de acuerdo con las dinámicas y los flujos de los habitantes de la ciudad, humanos y no humanos, dado que en este punto la fauna que reside en la ciudad, así como la transitoria, deberá ser tomada en cuenta para formar parte integral del diseño y por ende del paisaje urbano, asegurando su preservación y supervivencia de dichos organismos biológicos.

De ahí que, esta fase estaría concluyendo con un planteamiento de rediseño urbano, así como una propuesta de perfil urbano, encaminado a la sustentabilidad de las ciudades, por medio de la gestión del recurso hídrico, reivindicando valores ambientales, socioculturales

y económicos, que promuevan la seguridad, la supervivencia, la salud y un sano desarrollo de todos los actores urbanos, humanos y no humanos.

Esquema 16. Tercer fase de propuesta epistemológica para el diseño urbano. Diseño, gestión y desarrollo. Elaboración propia. Año:2024



4.5.4 Ejecución, puesta en marcha y operación del proyecto.

Esta fase es adicional, a las fases abstraídas del proceso de deconstrucción que se hizo previamente, en torno a la apropiación y habitabilidad del territorio por parte de las culturas prehispánicas, sin embargo, se plantea en la propuesta epistemológica, dado que un proyecto de diseño urbano o arquitectónico no termina con la ejecución del mismo, sino que este continúa durante todo el transcurso de su vida útil, o sea, su puesta en marcha y su continuo funcionamiento, por lo tanto resulta pertinente que también exista una fase que prevea cuestiones en cuanto a funciones y mantenimiento del proyecto.

En este sentido lo que se verá en esta fase es la evaluación de las funciones para las cuales fue diseñado y adecuado el entorno urbano, por lo que se destacan cuatro rubros importantes, con los cuales el esquema de la sustentabilidad estaría completo.

Principalmente se pondrá a prueba y se evaluará el diseño urbano sensible al agua, por medio de la observación y la búsqueda de evidencias, en las cuales se pueda constatar que los sistemas de gestión y almacenamiento realmente cumplen las funciones hídricas encomendadas en época de lluvias; por ejemplo en los casos en los que se inserta esta infraestructura para dar accesibilidad del agua potable, en áreas con carencias hídricas, debiese ser reconocible la independencia y seguridad hídrica en dichas zonas que no cuentan con un fácil acceso al agua.

En este primer punto de evaluación sobre las funciones hídricas de la urbe, los puntos específicos a valorar, serían las dimensiones y el saneamiento de las superficies disponibles para la captación de agua pluvial, la adecuada derivación y flujo de las acequias, acueductos y escurrimientos interconectados, entre los puntos de captación y de almacenamiento, la calidad y proyección de los filtros planteados para mejorar calidades del agua y la desaceleración de las corrientes, así como la cantidad de almacenamiento de los contenedores hídricos y la previsión del desbordamiento de los mismos.

Por otro lado, se menciona el término “independencia hídrica”, para hacer alusión a la cualidad de aquellos complejos urbanos o arquitectónicos que no dependen enteramente de la red hidráulica municipal, y que pese a los recortes de agua que pudiesen existir a causa de la actual crisis hídrica, estos espacios cuenten con el soporte hidráulico para poder abastecer sus necesidades hídricas y por lo tanto continuar con sus funciones de manera habitual.

Así mismo, será evidente la ausencia de inundaciones en los puntos claves, como parte de la gestión hídrica para prevenir situaciones de riesgo, relacionadas con el tiempo de lluvia. Y, por otro lado, mediante métodos más complejos, como pruebas de laboratorio, se estaría observando la eficiencia de aquellos sistemas planteados para el saneamiento, tratamiento y la mejora de las aguas residuales en la ciudad.

Otro aspecto crucial que deberá evaluarse en esta fase, será la integración y la participación social de todos los actores urbanos involucrados, ya que de ellos dependerá en gran parte el éxito o fracaso del proyecto, por lo tanto, se deberá evaluar, si de verdad existe un sentimiento de empatía con el espacio, si los habitantes se sienten identificados y si el

entorno urbano promueve un sentido de pertenencia por medio de los valores socioculturales y ambientales de la misma.

En este sentido, en un escenario ideal, el gobierno local, ciudadanos, empresas y comercios, organizaciones e instituciones educativas, estarían apropiándose del espacio urbano, vinculándose a este y formando redes dinámicas entre ellos y con la ciudad. Por ejemplo, que los nodos e hitos urbanos, promuevan un ambiente seguro y saludable en momentos específicos, sin perjudicar las dinámicas de otros actores urbanos, como el tránsito vehicular, la recreación, la venta local, el disfrute del paisaje urbano, por mencionar algunos, de tal modo que este aspecto hace referencia, desde lo social, a la experiencia de habitabilidad en la mancha urbana.

Motivo por el cuál, si de verdad se cumplió con esta parte social, cultural y hasta económica, como resultado, esto provocaría que los mismos actores urbanos buscaran el disfrute del área, apropiándose de ella, adoptándolo y hasta adaptándolo a sus actividades y roles y, por ende, esto estaría generando que la misma sociedad velara por el mantenimiento y mejora de este tipo de espacios, aunado con políticas de gobernanza urbana que también ayuden a cuidar y preservar estos valores.

También, se podría decir que, en este aspecto abría un reconocimiento e identificación de la experiencia estética de los usuarios en el entorno; para saber si esta proyecta el mensaje cultural y estético para la cual fue proyectada, si el espacio habla de su propia historia sociocultural, si refuerza alguna leyenda o, si el mismo espacio urbano cuenta con su propia narrativa. Y, como resultado del punto anterior, el desarrollo económico también debiese ser observable, con la mejor gestión de los recursos naturales de la zona, principalmente el agua, al ser el eje estructurador de la traza urbana, así como el ingreso de capital por medio del turismo, a causa del disfrute de la experiencia cultural y ambiental en el mismo, con lo cual se estaría impulsando a la economía local, ya que en periodos específicos el incremento del capital de la ciudad, se vería reflejado en las condiciones y por ende en la plusvalía del área urbana.

Por otro lado, aunado a los tres puntos anteriores, de manera gradual y progresiva, los beneficios ecosistémicos también se deberían de ver reflejados en varios aspectos; como, por ejemplo, el incremento de la biomasa al interior de la ciudad y el implantar el agua como elemento urbano visible y valorado, estaría ayudando a reducir las islas de calor, con una mejora de microclimas por medio de la evapotranspiración.

De igual manera, como parte de los beneficios ambientales, flora y fauna endémica de la región se verían beneficiados y por lo tanto sería observable un incremento en la población de estos organismos, sobre todo de aquellos que sean simbólicos de la zona, como algún tipo de flor, árbol o planta, así como aves endémicas que regresan a su lugar de origen, insectos polinizadores, reptiles, anfibios y pequeños mamíferos.

Todos ellos, estarían formando parte del diseño vivo de la ciudad, sin afectar las dinámicas de la urbe, sin ser tratados como plaga y hasta fungiendo como atractivo turístico, por el simbolismo y la exoticidad que estos entes biológicos integrados a la ciudad, estarían representando.

Por lo que esta fase, estaría considerada como un punto de evaluación, donde se haría uso de la observación en campo, encuestas, entrevistas, censos de biodiversidad y mediciones de los índices de temperatura, precipitación y también aquellos que pudieran arrojar datos sobre el desarrollo económico de la misma, cada cierto periodo de tiempo, con la finalidad de generar una retroalimentación y de ser posible establecer puntos de mejora o abrir opciones para nuevas propuestas urbano arquitectónicas.

Esquema 17. Cuarta fase propuesta para la episteme de diseño urbano sensible al agua, correspondiente a la ejecución, puesta en marcha y operación del proyecto. Fuente: Elaboración propia. Año:2024



En consecuencia, esta propuesta epistemológica abstraída de la cosmogonía prehispánica, a simple vista pareciera cumplir con los métodos comunes de diseño urbano actual, no obstante, en este caso, el planteamiento epistemológico integra factores tangibles como intangibles, vincula naturaleza y cultura, humanos y no humanos y los hace formar parte de la red urbana y sus movimientos, tal cual se construía y se significaban las ciudades prehispánicas, de tal modo que los símbolos, las experiencias, la naturaleza y la infraestructura, estarían promoviendo una mejor adaptabilidad a las condiciones y necesidades que surgen de las problemáticas del siglo XXI, promueve valores culturales y busca el bienestar de sus habitantes.

Lo anterior, se plantea con el objetivo de aprovechar y fomentar la participación social, de tal modo que se pueda asegurar el buen funcionamiento del proyecto a lo largo del tiempo, su mantenimiento y por ende la longevidad del mismo.

Motivo por el cual, en el siguiente apartado, se tomará como elemento vinculador la Teoría del Actor Red, para explicar cómo este tipo de diseño urbano integra disciplinas que a simple vista pudieran parecer distantes entre sí, al tomar en cuenta la integración de la realidad física con la incorpórea, y las dinámicas que se generan alrededor de estas.

4.6 Teoría del Actor Red como eje de estructuración y vinculación para la nueva episteme de diseño urbano sensible al agua.

Ahora bien, al tratarse de una episteme de diseño que, en su construcción, vincula elementos tangibles con intangibles, y a todos los hace partícipes del espacio urbano y sus dinámicas, es necesario hacer la acotación de que al deconstruir y resignificar la cosmogonía, como algo fenoménico e intangible, al momento de trasladarlo al contexto actual, esta se reinterpreta como la parte social, cultural y también como las dinámicas generadas a partir de las relaciones entre estos contextos, lo que se pudiera decir que es la parte intangible que también construye y significa a la ciudad; y por tal motivo, para sostener y explicar la episteme de diseño urbano, es pertinente retomar la teoría del Actor-Red de Bruno Latour, al tener esta un enfoque social sobre el estudio de las redes y sus actores, humanos y no humanos, en un entorno tangible así como en el intangible.

La teoría del actor-red (ANT por sus siglas en inglés), es un enfoque teórico y metodológico de la teoría social donde todo en los mundos social y natural, existe en redes de relaciones en constante cambio. Todos los factores involucrados en una situación social están en el mismo nivel y, por lo tanto, no hay fuerzas sociales externas más allá de qué y cómo

interactúan los participantes de la red en el presente. Por lo tanto, los objetos, las ideas, los procesos y cualquier otro factor relevante se consideran tan importantes en la creación de situaciones sociales como los humanos (Academia Lab, 2024).

Desde esta perspectiva, se podría decir que la ciudad por sí misma es una red dinámica, tangible e intangible, en el cual los actores urbanos no solamente son los humanos, sino que también las infraestructuras, el mobiliario urbano, la biomasa, las vías de transporte y los medios de comunicación, los símbolos, los espacios de interacción, las áreas naturales, los centros de trabajo, e inclusive las mismas dinámicas sociales se convierten en parte de las redes en las que interaccionan y se vinculan todos los elementos que construyen a la ciudad, tanto desde su parte corpórea como incorpórea.

Si bien es cierto que Bruno Latour, hacía referencia a la tecnociencia y los algoritmos informáticos que componían estas redes visibles e invisibles en la ciudad; con esta propuesta la infraestructura verde, las ecotécnias y los sistemas de drenaje urbano sostenible, toman el rol tecnológico en la ciudad, que influye, modifica, gestiona y da soporte a los procesos de apropiación del espacio y a la experiencia del habitar en la ciudad.

Por tal motivo, se puede hablar de tecnociencia en la ciudad, cuando se toman en cuenta los procesos biológicos de la infraestructura verde y sus interacciones con los demás actores, al ser elementos orgánicos con funciones vitales, los cuales son aprovechadas en favor del bienestar, la salud y de la habitabilidad metropolitana, como la modificación de microclimas, los cambios de coloración en la ciudad a causa del desarrollo de la flora a través de las estaciones, los beneficios ecosistémicos de la biota urbana, el aumento de fauna y el enriquecimiento del ecosistema urbano; en este sentido estarían fungiendo un papel importante en cuanto a las relaciones humano y naturaleza, entorno antrópico y entorno natural, y sobre todo la simbiosis que se da, de manera natural cuando el espacio urbano se proyecta para operar también, con diseño vivo.

Mientras tanto, los símbolos, íconos, usos y costumbres, así como expresiones sociales y culturales en el área metropolitana, en este sentido toman el papel de datos y algoritmos, ya que las dinámicas urbanas, también darán a conocer los índices de ocupación, interacción y desarrollo que se dan en la ciudad, a causa de estas redes. Y, por consiguiente, se podría decir que, gracias a esta vinculación, se estaría promoviendo un entorno biosocial, tal y como se daba en las culturas prehispánicas, pero en este caso aterrizado al contexto actual donde los elementos bióticos, funcionan como catalizadores

de las condiciones ambientales de la ciudad, en favor del confort urbano, además de construir nuevos íconos y simbolismos en la región y, por ende, enriquecen el carácter cultural del núcleo urbano.

De tal modo que, la teoría del Actor – Red, resulta ser una directriz pertinente para estructurar la episteme de diseño urbano sensible al agua, ya que puede describirse más técnicamente como un método "material-semiótico", esto quiere decir que mapea relaciones que son simultáneamente materiales (entre cosas), y semióticas (entre conceptos), y asume que muchas relaciones son tanto materiales como semióticas (Academia Lab, 2024). Y justamente cuando se habla de semiótica, entra la experiencia estética que viven los habitantes en la urbe, así como la construcción y la significación de los íconos y símbolos, derivado de estos procesos de semiosis.

En este sentido, un actor (actante) es algo que actúa o a quien la actividad le es concedida por otros. No implica ninguna motivación de los actores humanos individuales ni de los humanos en general. Un actante puede ser literalmente cualquier cosa siempre que se le conceda ser la fuente de la acción. En otras palabras, se considera actor, en esta circunstancia, a cualquier entidad que hace cosas (Academia Lab, 2024).

Por tal motivo, el objetivo de esta episteme, es reivindicar al elemento hídrico, como uno de los principales actores de la ciudad, es decir, como aquel que determine las formas de habitar y ocupar el territorio, (tal y como se interpretaban los dioses prehispánicos, representativos del agua) y por ende este es el elemento al cual estará dedicado el diseño urbano y, en consecuencia las relaciones que se tengan con este componente, también deberán ser reivindicadas y sobre todo mejor valoradas, si se pretende adecuar a las ciudades del siglo XXI, a las circunstancias hostiles que trae consigo el cambio climático, la sobre explotación de los recursos naturales y la explosión demográfica en áreas urbanas ya rebasadas por las necesidades humanas.

Por último, se destaca que, la teoría del actor-red también se puede aplicar al diseño, al utilizar una perspectiva que no se limita simplemente al análisis de la estructura de un objeto, ya que desde la perspectiva de la ANT, el diseño es visto como una serie de características que dan cuenta de un mundo social, psicológico y económico; y argumenta que los objetos están diseñados para dar forma a la acción humana y moldear o influir en las decisiones; de tal modo que, el diseño de los objetos y espacios, sirve para mediar en

las relaciones humanas e incluso puede impactar su moralidad, ética y política (Academia Lab, 2024).

Esquema 18. Representación de la aplicación de la Teoría del Actor - Red, en la construcción de la episteme de diseño urbano, a través de la deconstrucción y resignificación de la cosmogonía prehispánica. Elaboración propia. Año:2024



4.7 Conclusiones. Resignificación de la cosmogonía prehispánica como concepto para habitar el territorio y gestionar sus recursos, en la actualidad.

En resumen y de acuerdo con la información recabada en la presente investigación, se puede decir que la resignificación de la cosmogonía prehispánica, se puede interpretar cómo el entendimiento de una estructura bio-social, que determina el carácter material y etéreo de la ciudad.

Por ende se entiende que, sus componentes físicos, al igual que las dinámicas e interacciones que se dan en él, la construcción y significación de sus íconos y símbolos, por medio de la integración conceptual entre cultura y naturaleza, y sobre todo, como lo menciona la Teoría del Actor – Red, el considerar que todos los componentes humanos y no humanos, bióticos y abióticos, son actores con un papel activo en las redes que componen a la urbe, por lo tanto ninguno de estos elementos debiesen quedar fuera de la estructura física, de los flujos de energía entre espacios y actores, y sobre todo, no pueden quedar excluidos del discurso semiótico y estético de la urbe, al formar parte del carácter sociocultural de esta y derivar en la experiencia estética de los habitantes.

De tal modo que, con miras a la sustentabilidad urbana, esta integración pudiese lograr un mayor éxito de los proyectos urbanos, al procurar una mejor gestión de los recursos naturales, sobre todo el hídrico, por medio de la integración elementos urbanos, diseñados y vinculados con valores culturales e históricos, relativos al patrimonio de la región, y de este modo construir y fomentar un sentido de pertenencia, arraigo y empatía, por parte de los actores sociales, ya que gracias a la participación activa de estos y su adaptación a la traza urbana, se puede asegurar su mantenimiento, mejora y por lo tanto la perdurabilidad de este tipo de diseño urbano a través del tiempo, y en consecuencia lograr el incremento de la plusvalía en la urbe.

No obstante, esta nueva episteme, como parte de sus objetivos principales, también es el resignificar el paradigma hídrico, sobre los usos del agua en la ciudad, por lo que se vislumbra el dar un nuevo carácter a este recurso, de tal modo que forme parte activa y valorada de la imagen de la ciudad, al explotar las vocaciones hídricas de la región, tanto de sus formas y estructuras geográficas, así como de los espacios edificados.

En este sentido, el agua debería ser un componente perceptible en la ciudad, es decir que, mediante el diseño urbano sensible al agua, esta debería tomar mayor presencia y valor en el entorno urbano, más allá de un elemento ornamental y que puede ser desperdiciado, sino que al estar la ciudad proyectada para su gestión, el agua ocuparía un papel jerárquico en las dinámicas urbanas, al ser parte del paisaje, del saneamiento urbano, del control de microclimas, del mantenimiento y desarrollo de la biomasa; y de este modo fomentar la consciencia hídrica y modificar el paradigma hídrico sobre sus usos, gestión, tratamiento y apreciación de esta en la ciudad como eje rector para mejorar las condiciones de habitabilidad en las áreas metropolitanas.

Lo cual, de como resultado que a futuro exista una cultura de gestión del agua, fomentada desde el diseño urbano y arquitectónico, y plantee la seguridad e independencia hídrica, tanto a nivel micro (desde lo arquitectónico), como a nivel macro (desde lo urbano), de tal modo que, en un contexto de crisis hídrica, el espacio habitable no esté sujeto enteramente a la red municipal, e inclusive que aporte a la misma, solventando gastos hídricos y previniendo desastres naturales, como inundaciones.

Capítulo V

Simulación y propuesta de aplicación de la nueva episteme de diseño urbano sensible al agua, en Ciudad Universitaria de la UAEMéx



5.0 Simulación y propuesta de aplicación de la nueva episteme de diseño urbano sensible al agua, en Ciudad Universitaria de la UAEMéx.

Una vez analizados los procesos de deconstrucción en el discurso semiótico del diseño y deconstruidas las cosmogonías de las culturas elegidas, en conjunto con el estudio de sus respectivas hidrotecnias, el presente capítulo tiene como objetivo, poner en práctica la aplicación de la nueva episteme de diseño urbano sensible al agua, basada en la deconstrucción de la cosmogonía prehispánica, al proponer como caso de estudio y de aplicación, a Ciudad Universitaria (C.U.), de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx) en la ciudad de Toluca de Lerdo.

Se propone dicho asentamiento urbano, para fines prácticos y dada la accesibilidad que se puede tener en el mismo; además de que dicha zona en periodos anteriores, específicamente los últimos meses de 2023 y el primer semestre de 2024, presentó problemas serios en torno al abastecimiento de agua potable para la comunidad universitaria que desarrolla actividades diarias en el sitio.

En este sentido, se propone hacer una simulación de aplicación de la nueva episteme, para generar un proyecto a nivel urbano que abarque toda el área de Ciudad Universitaria, al tomar en cuenta sus problemáticas de gestión y abastecimiento en torno al recurso hídrico, sus dinámicas y los fenómenos sociales que se dan al interior, al considerar también la naturaleza académica de este asentamiento humano y las actividades y flujos de los actores internos que interactúan en el sitio.

Lo anterior, se hará bajo la premisa de conocer al sitio desde su lado tangible (físico) como desde el intangible (sociocultural), tal y como se ha analizado y concretado, dentro del método de la nueva episteme de diseño urbano, derivado del análisis y la deconstrucción de la cosmogonía prehispánica, referente a la apropiación y a la construcción simbólica y física del territorio, de acuerdo con los procesos de apropiación y habitabilidad del espacio, de las culturas prehispánicas analizadas.

Por tal motivo, se plantean retomar símbolos identitarios propios de la Universidad, así como antecedentes de la región, que puedan fungir como elementos que signifiquen y construyan el espacio de manera simbólica; lo cual se estaría ocupando como un sustituto de la cosmogonía de la región, al tratarse de un espacio muy específico, que en este caso

no cuenta con una cosmogonía propia, pero si con un carácter institucional que brinda identidad y simbolismos a sus espacios académicos y a la construcción estética de estos.

Dicho lo anterior, este apartado busca exponer y demostrar mediante el ejercicio de simulación, de qué manera los aspectos formales del diseño urbano, pueden construirse a partir de un perfil intangible del territorio, es decir, cómo desde lo fenoménico o desde el imaginario colectivo, la sociedad o habitantes de la zona, construyen y significan a los espacios, en conjunto con sus antecedentes históricos, sus historias, leyendas o anécdotas entre otros; al mismo tiempo que también se consideran los atributos tangibles del paisaje urbano, como elementos geográficos naturales y aquellos construidos de origen antrópico, y ver de qué manera estos también configuran, modifican o resignifican las dinámicas sociales, las interacciones entre actores y la percepción que se tiene sobre cierto espacio; y ver de qué manera el diseño urbano y arquitectónico se inspira y retoma estos aspectos, para hacer de un espacio, un lugar sostenible, gracias a la empatía, identidad, adopción y sentido de pertenencia que puedan tener los habitantes (actores sociales), con el entorno urbano.

Aunado a esto, la gestión sustentable del recurso hídrico será la directriz sobre la cual se desarrolle la propuesta de diseño urbano, con el objetivo de atender dos problemáticas principales, las cuales son las inundaciones al interior del campus y por otro lado (e irónicamente), la falta de agua potable para consumo de la comunidad estudiantil; en favor de brindarle a Ciudad Universitaria de la UAEMéx, seguridad y sobre todo independencia hídrica, lo cual acercaría a dicho campus, a elevar sus índices de sostenibilidad en materia hídrica.

5.1 Breve historia del sitio.

Para comenzar con el ejercicio de simulación, es importante analizar en primer lugar los antecedentes del sitio, como punto de partida para conocer cómo se ha modificado el entorno natural y sobre todo cómo se ha construido el lugar, desde lo tangible como desde lo intangible, ya que esto a futuro arrojará claves para la propuesta formal y semiótica del diseño urbano sensible al agua.

Ciudad Universitaria de la UAEMéx Campus Toluca, mejor conocida por sus siglas como C.U. por los toluqueños, es un campus universitario, ubicado al oeste de la ciudad, sobre el cerro de Coatepec; nombre de origen náhuatl que significa “cerro de las serpientes”, el cual forma parte de la sierra que rodea el Valle de Toluca.

De acuerdo con documentación histórica, en este sitio, en 1811 se libró una batalla entre insurgentes y realistas que desembocó en los hechos que le dan el nombre de “Plaza de los Mártires” al zócalo principal de la Ciudad de Toluca, y es sobre este histórico cerro que se decidió erigir la primer ciudad universitaria de la máxima casa de estudios del Estado de México (Toluca la Bella Cd., 2019).

La propuesta de edificar una Ciudad Universitaria en Toluca, surge a partir de la necesidad de contar con más espacios y áreas de estudio académico y de formación profesional, como aulas, laboratorios y talleres, entre otros escenarios, debido al considerable aumento de la comunidad estudiantil, ya que anteriormente a la década de los 60, la comunidad universitaria estaba alojada en lo que hoy se conoce como el edificio histórico de rectoría, ubicado en la zona centro de la ciudad de Toluca; inmueble que en ese momento ya presentaba un alto grado de deterioro y era insuficiente para albergar a todo el estudiantado universitario.

Por lo que el 13 de julio de 1962, el rector de ese entonces, el médico Mario C. Olivera, expuso ante los consejeros el grave problema de insuficiencia de espacios y el estado casi ruinoso de las instalaciones ya que, hasta ese momento, todas las escuelas y facultades de la universidad, excepto Enfermería, funcionaban en el edificio histórico del Instituto Científico y Literario y en su edificio anexo, que fue construido alrededor de 1959 para albergar a la escuela preparatoria (Peñaloza García, 2017, pág. 123).

Por tal motivo, una vez expuestas las problemáticas derivadas de la falta de espacios académicos, y ante una creciente población universitaria, el rector expuso ante el Consejo Universitario, la edificación de una ciudad universitaria como solución permanente ante dicha necesidad de contar con espacios académicos más grandes, con mejores áreas que se adaptasen a las necesidades particulares de cada licenciatura o facultad; lo cual el Consejo aprobó de manera unánime.

Fue entonces cuando se acordó comisionar a maestros y alumnos de la facultad de Ingeniería para que elaborasen el proyecto correspondiente y formar un patronato que se encargara de procurar fondos para facilitar el financiamiento.

Dicho patronato estaría formado por distintos representantes del gobierno federal, estatal y del ayuntamiento, así como por representantes del propio Consejo Universitario: el presidente de la Federación Estudiantil Universitaria, el de la Sociedad de Padres de Familia, un representante de la Asociación de Industriales del Estado de México y otro de

la iniciativa privada, el cual sería un banquero y perito, que estaría apoyando al proyecto en materia financiera (Peñaloza García, 2017, pág. 124).

Cabe mencionar que este patronato conformado por entidades tanto institucionales como gubernamentales, estaba compuesto tanto por alumnos, como por ex alumnos del Instituto Científico y Literario Autónomo (ICLA [8]) y por el mismo rector, quien fungía como presidente; por lo que se puede acotar el hecho, de que las ideas base que gestaron el complejo universitario, venían tanto de estudiantes, como académicos, administrativos y expertos en materia de construcción y desarrollo urbano, de ese entonces, que conocían las necesidades de su población universitaria, sus carencias y los puntos de mejora que se podrían abordar en el diseño de los nuevos espacios académicos.

Por otra parte, el gobierno estatal, a cargo del doctor Gustavo Baz Prada, ofreció donar un terreno de 30 hectáreas en las faldas del cerro de Coatepec, en donde ya se procedía a edificar la facultad de Jurisprudencia (Derecho) con un presupuesto de cinco millones de pesos que comprendía, además, otras instalaciones (Peñaloza García, 2017, págs. 124-125).

Por tal motivo, en la historia de la UAEMéx, los años 1962 y 1963, son cruciales, ya que es en este periodo en el cual, el proyecto de Ciudad Universitaria se gesta y toma forma, gracias a la dirección y administración emprendida por los organismos que integraban el patronato, en conjunto con el Consejo Universitario, quienes hicieron posible la edificación de las nuevas instalaciones académicas al oeste de la ciudad de Toluca.

De acuerdo con información del archivo histórico de la Universidad, posteriormente a la donación de las 30 hectáreas, por parte del gobernador del Estado de México, Gustavo Baz Prada en 1962, la primera etapa de construcción, consistió en la edificación del estadio universitario y tres facultades, Ingeniería, Jurisprudencia (Derecho) y Comercio y Administración (Contaduría y Administración).

La ceremonia inaugural, se realizó el jueves 5 de noviembre de 1964 durante la última visita oficial que hizo a Toluca el presidente Adolfo López Mateos, quien 26 días después entregaría la banda presidencial al licenciado Gustavo Díaz Ordaz. Por lo que hasta ese

[8] ICLA o Instituto Literario es el antecedente histórico de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx).

momento ya estaba edificada, la primera etapa del proyecto de Ciudad Universitaria sobre un terreno de 25 hectáreas, con el estadio y las facultades ya mencionadas.

Después de la ceremonia Inaugural de 1964, en la siguiente década, varias facultades que habían comenzado a funcionar en el edificio central fueron trasladadas al campus Colón, al cerro de Coatepec y a otros espacios construidos por la universidad. Y fue así como, a partir de 1964, comienza el desarrollo constante de C.U. cuando las tres facultades que originalmente formaron el núcleo del campus Coatepec, a través de cuatro décadas cedieron espacio a un importante complejo académico-administrativo que actualmente comprende escuelas y facultades, centros de investigación, un museo, una biblioteca central, servicios de apoyo de cómputo y un gran número de oficinas administrativas (Peñaloza García, 2017, pág. 127).

Cabe mencionar que de las 30 hectáreas que fueron originalmente donadas al proyecto, solo 25 fueron las utilizadas por la UAEMéx, debido a que las cinco hectáreas de unos campos deportivos que estaban frente al estadio fueron afectadas en parte por la construcción del paseo Vicente Guerrero y el resto fue entregado al Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios (ISSEMyM), en pago de una deuda histórica, al final de la década de los 70, en terrenos que ahora ocupan la clínica de salud "Alfredo del Mazo" y un parque público, conocido en la actualidad como Parque Vicente Guerrero (Peñaloza García, 2017, pág. 128).



Figura 39. Inicio de la urbanización de Ciudad Universitaria en el cerro de Coatepec en la década de los 60 Fuente: www.facebook.com/TolucaLaBellaCd Año: 1970

De igual manera Ciudad Universitaria fue creciendo de manera paulatina a finales de las décadas de los 60 e inicios de los 70, con la construcción de un edificio de siete niveles para la facultad de Humanidades, que posteriormente se convirtió en la Torre Académica, y que actualmente es sede del Centro de Investigación Multidisciplinaria en Educación (CIME), al menos en su planta baja.

Dicho edificio fue detonador de crecimiento de la planta física de la universidad. Entró en servicio durante la administración del rector Guillermo Ortiz Garduño (1969-1972) y le siguieron otras estructuras, como la cabeza monumental del licenciado Adolfo López Mateos, en la cima del cerro, que es una mole imponente de 12 metros de altura y 60 toneladas de peso, revestida con cantera rosa, obra del maestro universitario Adolfo Villa González (Peñaloza García, 2017, pág. 127).

Resulta importante destacar que, a la par que se construía de forma física Ciudad Universitaria en la década de 1970, también se iba gestando parte de su identidad universitaria, al ser en este periodo en el cual se realizaron dos de las grandes obras escultóricas y pictóricas que se convirtieron en íconos y símbolos de C.U. como es la cabeza colosal de Adolfo López Mateos, realizada e instalada en 1972 y el mural pintado en la gradería del estadio universitario, elaborado y entregado en 1974 por el reconocido pintor y escultor mexiquense Leopoldo Flores.

Posteriormente a este periodo de construcción inicial de C.U. cada administración universitaria coadyuvó al desarrollo urbano del complejo, agregando más elementos al campus, entre instalaciones deportivas, centros culturales y de investigación, bibliotecas, además de talleres de estudio que posteriormente conformaron el resto de las facultades y edificios administrativos del campus.

Actualmente, dentro de las 25 hectáreas que comprenden el complejo universitario se ubican diez facultades, que son Economía, Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Humanidades, Turismo, Derecho, Contaduría y Administración, Artes Plásticas, Ciencias Políticas y Sociales y Geografía.

De igual manera, adicional a las facultades mencionadas, dentro del campus también se encuentran otros espacios académicos importantes para la universidad, como son la Biblioteca Central, el Centro de Enseñanza de Lenguas (CELe) y el Museo Universitario “Leopoldo Flores”, por mencionar los mas representativos a nivel institucional y que a nivel urbano y arquitectónico, son puntos de referencia importantes dentro de C.U.

Así mismo, también se encuentra el Centro Internacional de Lengua y Cultura (CILC), el Centro de Investigación en Ciencias Sociales y Humanidades (CICSYH), el Centro de Investigación en Ciencias Jurídicas, Justicia Penal y Seguridad Pública, la Dirección de Servicios de Cómputo, el Centro de Estudios de la Universidad, una incubadora de microempresas, casetas de vigilancia y protección civil y recientemente una tienda universitaria aledaña al estadio y un banco en uno de los accesos principales al campus, sobre el Paseo Vicente Guerrero en su cruce con Paseo Universidad.

También cabe mencionar que, en 2017 se llevó a cabo otra obra de carácter arquitectónico que también terminó de consolidarse como otro ícono representativo de la identidad de C.U. el cual fue el vitral monumental de la Facultad de Ingeniería, que también fue diseñado por Leopoldo Flores; convirtiéndose en una de las últimas obras del reconocido artista y escultor mexiquense, que además añade un gran valor paisajístico al complejo arquitectónico, a causa de la escala, el simbolismo y el juego de luces que se puede apreciar desde el exterior del campus, tanto en el día como en la noche.

Por último, es importante destacar que dentro de la historia que abarca la planeación y edificación del complejo universitario, nunca fueron contemplados sistemas urbanos de drenaje sustentables que tuvieran un peso significativo en la importancia de canalizar y sobre todo captar y resguardar aguas pluviales para el uso de los “habitantes” o usuarios del campus, ya que solo se contemplaron canalizaciones y drenajes estandarizados para manejo de aguas pluviales y un sistema tradicional de distribución de agua potable, que se alimenta de la red municipal a base de tuberías de cobre, bombas y cisternas.

Por lo que actualmente, pese a los esfuerzos realizados por las diferentes administraciones universitarias, en cuanto a mejoras del paisaje del campus, siguen existiendo problemas de inundaciones y falta de agua potable al interior del complejo; problemáticas que se abordarán de manera profunda más adelante, pero que desde este apartado, queda expuesto que en los antecedentes y como resultado del contexto socio temporal en el que se gestó Ciudad Universitaria, estas necesidades con miras a la seguridad e independencia hídrica nunca fueron contempladas, ni mucho menos pensadas para un desarrollo futuro, motivo por el cual, en este capítulo, una vez vista la parte histórica, se analizará el sitio en la actualidad para poder implementar las estrategias propuestas, con base en la nueva episteme de diseño urbano sensible al agua, basado en la deconstrucción de la cosmogonía prehispánica, para darle a C.U. un carácter más autosuficiente en materia hídrica y con mejores oportunidades de adaptación, ante los retos del siglo XXI.



Figura 40. Vista nocturna del vitral de la Facultad de Ingeniería de la UAEMéx Fuente: www.unionedomex.mx Año: 2017

5.2 Descripción del sitio desde lo tangible e intangible.

Como parte de la propuesta de episteme en torno a la apropiación del territorio, con base en la deconstrucción de la cosmogonía prehispánica, la primera fase consta en conocer, identificar y entender al espacio que se piensa intervenir para su habitabilidad, y esto conlleva a hacer un diagnóstico del sitio desde su dimensión tangible e intangible, ya que como se expuso anteriormente, estos dos perfiles se construyen y significan entre sí; por lo tanto es de vital importancia entender cómo se conectan y cuáles son sus repercusiones y alcances de uno, en la configuración del otro y viceversa.

Una parte importante de esta recopilación de información sobre el territorio, es la parte histórica y el reconocimiento de sus antecedentes y cómo estos impactan en la situación actual del mismo; por lo que dichos elementos también forman parte del perfil intangible del espacio, ya que la historia de un sitio no solo se compone de vestigios y evidencia física, sino también de momentos importantes, eventos históricos, anécdotas, experiencias y leyendas, que a su vez, se conectan con la construcción y significación cosmogónica y simbólica del sitio.

Por lo que una vez analizada la historia del surgimiento y edificación de Ciudad Universitaria de la UAEMéx, en este apartado corresponde seguir con el respectivo diagnóstico del sitio en la actualidad, para identificar íconos, símbolos y otros tipos de significaciones desde su dimensión intangible; mientras que por otro lado, se analizarán las características físicas del complejo académico, desde las naturales, hasta las edificadas y otras que son productos colaterales relacionados con los procesos antrópicos que ha sufrido el sitio, a fin de identificar problemáticas y sobre todo generar propuestas específicas para el espacio y

sus habitantes (en este caso usuarios), que puedan considerarse sostenibles y que ayuden sobre todo a generar independencia y seguridad hídrica en el sitio, a la par que promueve un sentido de pertenencia, empatía y arraigo con el sitio.

5.2.1 Análisis desde lo tangible. Características físicas del lugar.

Como se mencionó anteriormente, C.U. se encuentra ubicado al oeste de la Ciudad de Toluca, sobre el cerro de Coatepec, el cual forma parte de la cordillera que rodea la parte noroeste del Valle de Toluca, con una forma plegada y un pequeño valle en su base noreste, el cual fue aprovechado para la edificación del estadio universitario; y que dicho cerro comprende 700 mil metros cuadrados de planta física de la Universidad Autónoma del Estado de México, lo cual convierte a este sitio en su campus más representativo.

En cuanto a la forma y ubicación del cerro, en la monografía municipal de Toluca se hace referencia a los cerros que rodean a la ciudad y puede leerse lo siguiente:

La primera parte de ellos está formada por los cerros de Huitzila, Cóporo, Zopilocalco, Toloche y San Miguel, y al Suroeste y Oeste se forma la mole de la Teresona, tendida en diagonal a modo de un elefante echado, cuya trompa, constituida por una colina en declive, va a conectarse en su extremo con el pequeño cerrito de Coatepec (Peñaloza García, 2017, pág. 123).

Dicha descripción, en conjunto con observaciones hechas en campo, dan a entender que, aunque se pudiese apreciar como un cerro independiente de la cordillera noroeste de la ciudad, se puede inferir que es una parte desprendida de dicho sistema de relieves o que en algún momento estuvo conectado con la “sierrita” norte del valle toluqueño, como lo menciona Peñaloza (2017), y esto a nivel macro y desde lo urbano, hace que C.U. sea un componente importante en el paisaje citadino de Toluca.

En cuanto a altitudes, se consultó la información topográfica del INEGI y del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Toluca y se cotejó con la información arrojada por herramientas digitales, las cuales fueron dos aplicaciones para teléfono móvil, llamadas “*Relief Maps*” y “*My Elevation Altimeter*”; ambas encaminadas a detectar la altitud de manera topográfica y a describir las curvas de nivel en prácticas relacionadas con el senderismo.

Ambas aplicaciones fueron utilizadas como herramientas de reconocimiento geográfico durante un levantamiento del campus, en el cual se hicieron recorridos para conocer más a detalle las características físicas del cerro de Coatepec, con el objetivo de ubicar y

reconocer pendientes, zonas de riesgo, áreas inundables y sobre todo entender cuál es la tendencia en la dirección que toman los escurrimientos por aguas pluviales. Todo esto en conjunto con documentación topográfica del INEGI y del Plan Municipal de Desarrollo Urbano, para cotejar, respaldar y complementar la información recabada.

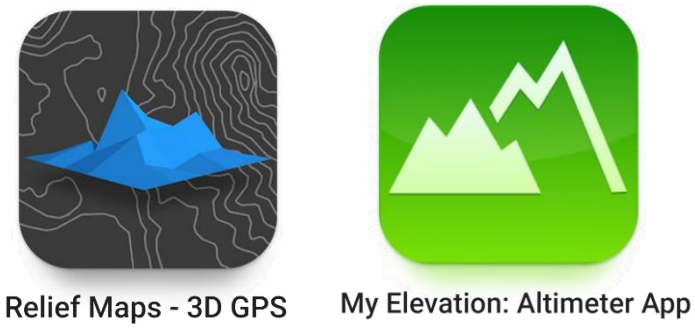


Figura 41. Aplicaciones utilizadas como herramientas topográficas para el reconocimiento del sitio. Fuente: play.google.com/store/apps Año:2024

De acuerdo con la documentación referenciada y con la información recabada en el levantamiento en sitio, el cerro de Coatepec comienza a elevarse desde su base a partir de una altitud de 2,622 metros sobre el nivel del mar, alcanzando su altura máxima a los 2,740 m., no obstante, de acuerdo con las herramientas utilizadas, este punto solo hace referencia a la base de la explanada en donde se sitúa el monumento de la cabeza de Adolfo López Mateos, sin embargo al sumar el basamento y las escaleras hasta llegar al pie del monolito, la altura máxima encontrada fue de 2,753 metros sobre el nivel del mar, lo cual arroja 13 m. de diferencia con la información del INEGI y del Plan de Desarrollo Urbano.

Adicional a las altitudes generales del cerro, se hizo un recorrido a través de los diferentes complejos académicos para identificar su organización y distribución a través del espacio geográfico con el objetivo de encontrar atributos topográficos y paisajísticos que pudiesen ayudar a la generación de la propuesta de diseño.

Tal y como lo alcanza a describir Peñaloza (2017), se puede resumir que el cerro de Coatepec es un espacio geográfico accidentado, en el que la mayoría de sus edificaciones están adaptadas en taludes y pequeñas planicies, lo cual involucra que los complejos se desarrollan a diferentes niveles, en donde algunos de estos relieves son de origen antrópico y otros son parte de la estructura natural del sitio.

Por lo que al identificar los escurrimientos que se dan entre los puntos más bajos y los puntos más altos, se encuentra que la zona noreste, en específico la intersección de la

avenida Vicente Guerrero, con Paseo Universidad es el punto más bajo del campus; sitio donde se ubica parte del estadio, el banco y el estacionamiento y las canchas de la Facultad de Economía; área que hasta el momento ha presentado problemas de inundaciones en época de lluvias.

Por otro lado, como se mencionó anteriormente el complejo académico está edificado sobre sistemas de taludes para facilitar la apropiación del espacio, no obstante, las áreas que son más planas, fueron utilizadas para la ubicación de estacionamientos, siendo el de la Facultad de Contaduría y Administración, ubicado al oeste, el de mayores dimensiones, seguido del estacionamiento compartido entre Ingeniería, Arquitectura, Derecho y Turismo, el cual se compone de sistemas de terrazas.

Adicional al reconocimiento topográfico, también se destaca el trabajo paisajístico realizado a finales de la década de los 90 dentro del campus, a cargo de la arquitecta Susana Bianconi, con la intención de mejorar las áreas verdes y la zonas de dispersión y ocio de los usuarios del campus, en el cual se destacan los humedales estacionarios de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales.

El proyecto incluyó la construcción de una trotapista y el acondicionamiento de dos lagos artificiales. El día de la inauguración fue el 15 de julio de 1999, la responsable del proyecto explicó que el objetivo de los trabajos era "crear un área agradable y propicia a la reflexión (Peñaloza García, 2017, pág. 128).

Actualmente, dichos lagos aún se encuentran en funcionamiento, en conjunto con la trotapista, y aunque la mayoría del año están secos, a causa de los cambios en el clima que ha padecido la región del Valle de Toluca, representan las áreas verdes y de ocio más concurridos y disfrutadas al menos por el estudiantado, ya que en periodos recientes también se adaptó en el lugar, mobiliario urbano para poder hacer ejercicio, como barras y aparatos de gimnasio al aire libre.

También, dentro del paisaje de Ciudad Universitaria, entre las facultades de Arquitectura y Humanidades, se encuentran los vestigios del antiguo cauce del río Verdiguel, que al embovedarse y redireccionarse dio lugar a una especie de andador deprimido y que en periodos recientes ha tenido ligeras modificaciones para adaptarlo a manera de sendero y como un espacio para el ocio y actividades culturales, como lo fue la construcción de un ágora, el deshierbe y el retiro de árboles para despejar el espacio; no obstante, pese a estos

trabajos a nivel paisajístico dicho andador eventualmente presenta problemas de inundaciones en época de lluvias.

Dicho vestigio del río Verdiguel, tiene una longitud aproximada de 214 metros, de acuerdo con mediciones hechas en el sitio, comenzando a partir del Centro de Investigación y Estudios Avanzados de la Población (CIEAP) y terminando en la cancha de la Facultad de Humanidades, ubicada del lado sureste con un acceso sobre Paseo Universidad.

También como parte de la información recabada y de acuerdo con el Plan de Desarrollo Urbano y con información cotejada con el archivo histórico, la edificación del CIEAP fue colocada también, sobre el antiguo cauce del río al igual que parte del estacionamiento de la Facultad de Contaduría y Administración, el cual tiene un acceso sobre Paseo Tollocan del lado suroeste de C.U.

Por ende y para efectos de la presente investigación se hace este reconocimiento general del espacio físico del campus, ya que de abordarlo de manera específica el extenso del documento se vería rebasado por la información recabada, y solo se hará hincapié en los datos que arrojen información sobre las tendencias hídricas del territorio, puntos de riesgo y áreas de oportunidad, para implementar las estrategias de diseño correspondientes de acuerdo con la propuesta de episteme.

Con lo cual se concluye que el campus universitario de la UAEMéx, tiene una forma romboide vista en planta, a causa de la estructura natural del cerro de Coatepec, en el cual se ubican sus puntos más bajos en la zona noreste, y sus puntos más altos, (independientemente del mirador del monumento a Adolfo López Mateos), del lado noroeste, lo cual explica la tendencia de los escurrimientos hacia la parte de Vicente Guerrero y su intersección con Paseo Universidad, y al mismo tiempo se comprende porque los lagos situados al noroeste, no logran retener grandes cantidades de agua en periodos prolongados de tiempo, ya que la tendencia hídrica pluvial corre en la dirección opuesta a estos.



Figura 42. Croquis a nivel macro de C.U. de la UAEMéx Fuente: es-mx.topographic-map.com Año:2024

5.2.2 Análisis desde lo intangible. Íconos y simbolismos en C.U.

Una vez hecho el análisis de lo tangible, como parte de la nueva propuesta de episteme para generar diseño urbano sensible al agua, bajo esta noción de abstraer elementos de la cosmogonía prehispánica en torno a la apropiación del territorio y la domesticación del espacio natural; es momento de hacer un análisis de aquello que puede considerarse como “lo no visible” o lo intangible, como es la significación de los espacios mediante las experiencias vividas en ellos, sus usos, sus historias, leyendas o hasta anécdotas, ya que de estos factores se gestan los íconos y símbolos que desde su dimensión incorpórea, también construyen el espacio, a través de las significaciones dadas a través de la percepción cognitiva de los usuarios y de lo fenoménico.

Como se mencionó con anterioridad, al ser un espacio relativamente chico a comparación de una población entera, como una comunidad rural o una ciudad ya constituida, evidentemente parte de su historia es muy corta y al mismo tiempo no se tienen registros ni atributos de una cosmogonía ya plasmada en el sitio que pueda arrojar tradiciones, leyendas y otro tipo de simbolismos propios de la cosmogonía; sin embargo, se está trabajando con un complejo académico que tiene un carácter institucional y por ende, este

también se compone de valores, íconos y símbolos identitarios, que funcionan como parte de la construcción intangible del sitio.

La Universidad Autónoma del Estado de México, al ser un organismo académico ya consolidado desde 1828, posee un carácter institucional que evidentemente se compone de símbolos identitarios, como son sus colores verde y oro, su escudo con el panal de abejas, el estandarte, su lema y el himno, entre otros.

No obstante, este apartado se centrará en aquellos que pueden ser reconocibles en C.U. y que puedan arrojar algún carácter formal en el sentido del diseño urbano dentro de la aplicación de la nueva episteme, con el objetivo no solo de mejorar las características hídricas sostenibles en el espacio, sino también generar una imagen que promueva este sentido de empatía, pertenencia y arraigo con Ciudad Universitaria; que en este caso estarían sustituyendo la parte cosmogónica.

Los símbolos universitarios son la representación de los valores, acontecimientos históricos y aspiraciones de la comunidad institucional y universitaria; motivo por el cual siempre se busca que quienes integran y forman parte de las distintas sedes académicas, tengan el deber de enaltecerlos, difundirlos y utilizarlos con respeto y solemnidad. Así mismo los íconos dan cuenta de sucesos y aspectos parciales de la realidad institucional, cuya naturaleza, uso, historia y trascendencia identifican particularmente el carácter de la Administración Central (Universidad Autónoma del Estado de México , 2024).

Ahora bien, cabe destacar que, de acuerdo con documentación oficial de la Universidad, el Cerro de Coatepec, por sí mismo es un ícono universitario, no obstante, aterrizando estos conceptos en el análisis simbólico de C.U. se pueden observar ciertas figuras que sólo se encuentran en el campus y que se han convertido en íconos de identidad no solo de Ciudad Universitaria, sino también de todo lo que involucra el carácter formal e institucional de la UAEMéx en general.

Estos íconos de C.U. son los siguientes:

- Monumento a la memoria de Adolfo López Mateos (Cabeza monolítica que corona el punto más alto del cerro).
- Estadio Universitario Alberto “Chivo” Córdova en conjunto con el mural monumental pintado en sus graderías llamado “Atmósfera”, elaborado por Leopoldo Flores.

- Vitral monumental “Los Elementos” en la Facultad de Ingeniería, también elaborado por Leopoldo Flores, el cual como su nombre lo dice, representa los cuatro elementos necesarios para la vida, siendo este una de las últimas obras del artista y considerado uno de los vitrales no religiosos más grandes en América Latina.

De igual manera, dentro de C.U. se pueden encontrar otros símbolos de la Universidad, que no necesariamente son exclusivos de este espacio, sino que son incorporados en cada uno de los complejos y sedes académicas de la Universidad, para brindar identidad a los espacios, entre los cuales se reconocen los siguientes:

- El escudo universitario, compuesto por los colores verde y oro, en el cual se representa una colmena con abejas volando a su alrededor, que simboliza el trabajo, la disciplina y amor por el estudio, y que es el símbolo más característico del escudo (y de la universidad); además de contar con una brillante estrella de cinco puntas, que representa el “pentalfa de Pitágoras”, y que caracteriza la inteligencia humana, la sabiduría y la ciencia; así como también se encuentra incorporado en forma de pergamino el lema institucional, “Patria, Ciencia y Trabajo”.
- Los colores verde y oro, repartidos en las diferentes sedes, sitios digitales y uniformes, en donde el verde representa el futuro, la esperanza y la juventud, mientras que, el color oro simboliza el brillo de la ciencia, el conocimiento y la inteligencia.
- El Árbol de la Mora, considerado uno de los símbolos más queridos por la comunidad universitaria. Se trata de un antiguo árbol ubicado en el lado este del edificio principal de Rectoría, el cual se cree que fue sembrado durante el periodo del primer Director del Instituto Literario, el Sr. José María González Arratia, quien también es un personaje importante para la historia de Toluca. Por lo que se cree que dicho árbol tiene una edad de más de 200 años y ha sido testigo de los cambios y de la evolución de la universidad, motivo por el cual, se han abstraído esquejes del mismo, para sembrarlos en cada uno de los planteles universitarios, siendo este el único elemento simbólico vivo, al ser de naturaleza vegetal y que se ha mantenido como símbolo de resiliencia, fuerza, sabiduría y constancia.
- El potro salvaje, que en la actualidad es la representación deportiva de la Universidad, surge en 1962 como ícono del equipo de fútbol americano, representando la fuerza y el ímpetu de la juventud, así como el espíritu deportivo; ya que se trata de la imagen de un potrillo relinchando con la crin erizada, y que hoy

en día es la figura icónica de todas las disciplinas deportivas de la UAEMéx y que recientemente se ha convertido en la mascota oficial de la Universidad, además de incorporarse como figura identitaria al sistema de transporte colectivo universitario "*Potrobús*" .

Íconos representativos de Ciudad Universitaria de la UAEMéx, Campus Toluca – Cerro de Coatepec



Monumento a la memoria de Adolfo López Mateos.



Estadio Universitario y su mural "Atmósfera".



Vitral monumental "Los Elementos" de la Facultad de Ingeniería

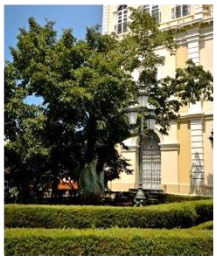
Símbolos e íconos representativos de la UAEMéx dentro y fuera del campus.



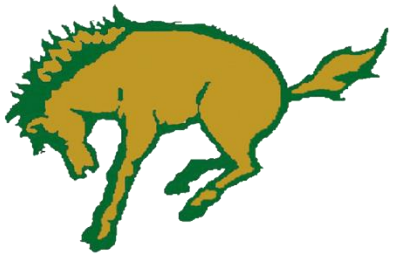
Escudo Universitario.



Estandarte. Colores verde y oro



Árbol de la mora



Logotipo de Potros Salvajes como ícono deportivo universitario

Figura 43. Compendio de íconos y símbolos representativos de la UAEMéx dentro y fuera del Cerro de Coatepec. Fuente: Elaboración propia. Año:2024

Cabe destacar que, al igual que estos íconos y símbolos universitarios ya consolidados y reconocidos oficialmente por la misma institución, no se pueden quedar de lado aquellos sitios que se han vuelto icónicos al interior de C.U. que han ganado relevancia y significación gracias a los eventos, actividades, historias y experiencias vividas a través de ellos, por generaciones de universitarios.

Por ejemplo, la Biblioteca Central, el Museo Leopoldo Flores, el mirador de C.U. y algunas áreas verdes, como las de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, los cuales representan un espacio para la interacción, el ocio, el deporte e incluso el estudio.

Adicional a lo anterior, se podrían considerar aquellos espacios que resultan significativos para cada una de las facultades, como serían sus auditorios, ágoras, salas de exposición,

patios, áreas de comida, talleres y bibliotecas, entre otros, que con el paso del tiempo van adquiriendo significaciones importantes a nivel social y poco a poco llegan a consolidarse como hitos dentro del campus, no obstante para efectos de la propuesta, se tomarán en cuenta aquellos que tengan un impacto mayor a nivel urbano, por tratarse a todo el complejo académico como área de estudio.

También cabe aclarar dos puntos importantes, el primero es que, aunque se está trabajando sobre valores institucionales que finalmente consolidan una identidad, es importante recordar que la cosmogonía también brinda atributos identitarios al espacio, en conjunto con los valores naturales de la región, por lo que estudiar el carácter institucional a través de los símbolos e íconos, funciona como sustituto de la cosmogonía en este caso en particular.

El segundo punto que no se debe perder de vista, es el hecho de que el nombre del cerro, en este caso “Coatepec”, se compone de dos vocablos cuya raíz etimológica es de origen náhuatl; lo cual conecta directamente con una raíz prehispánica que da una respuesta a lo que los antiguos habitantes encontraron en el sitio cuando llegaron a este y, por ende, esos hallazgos naturales formaron parte de la raíz etimológica, *“cóatl”* que significa serpiente y *“tepetl”* que significa cerro, que en resultado se traduce como “Cerro de las serpientes”. Y, sí se toma en cuenta el valor y la significación cosmogónica que tenía este animal para los prehispánicos, entonces se tiene una relación directa con la cosmogonía prehispánica, que pueda funcionar también como parte de la propuesta de diseño formal, ya que, en la actualidad, además del nombre, no existe ninguna representación escultórica, arquitectónica, ni urbana de esta antigua raíz, dentro de Ciudad Universitaria.

5.3 Problemáticas hídricas actuales en Ciudad Universitaria.

Una vez analizado el perfil tangible e intangible del sitio, como parte de la primera fase de la episteme de diseño urbano sensible al agua, que es nombrada como “Conocer, identificar y entender”, es momento de pasar a la siguiente fase, la cual se determinó como “Relacionar”, en dónde una vez conocido el sitio, así como sus atributos físicos e intangibles, se comienzan a relacionar dichas cualidades y características en favor de la apropiación y sobre todo de la habitabilidad sostenible del espacio; motivo por el cual en esta fase, se hace un reconocimiento particular de las necesidades y problemáticas a solventar, para cumplir la premisa de habitabilidad.

En este sentido, se pone especial atención en las problemáticas relacionadas con el recurso hídrico, al ser parte sustancial del objeto de estudio principal del trabajo de investigación.

Ahora bien, cabe reconocer que C.U. presenta dos problemáticas hídricas importantes; el primero es el desabasto de agua potable, y el segundo e irónicamente, son los problemas de inundaciones al interior del campus y que también afectan áreas aledañas, como las vialidades de Vicente Guerrero y Paseo Universidad, así como parte de la zona habitacional y el parque ubicado frente al estadio.

Por lo que, en este apartado, se analizarán de forma particular cada una de estas problemáticas, de tal modo que, mediante la propuesta de diseño, se pueda consolidar una solución que sea capaz de solventar ambas necesidades, mediante la relación espacio - agua - usuario.

5.3.1 Desabasto de agua potable.

Como se mencionó en capítulos anteriores, a finales de 2023 e inicios de 2024, el Valle de Toluca al igual que gran parte del Estado de México y Ciudad de México, en conjunto con aquellas áreas urbanas de Morelos, Tlaxcala, Puebla e Hidalgo, que integran el área urbana reconocida como la megalópolis, padecieron graves problemas de sequía, a causa de los cambios en los periodos de lluvias, los bajos niveles en las presas, la alta demanda de este recurso y la mala gestión del mismo.

Dicha situación afectó también de manera directa las actividades dentro del campus en el cerro de Coatepec, ya que, a partir del mes de marzo de 2024, varias facultades se vieron en la necesidad de ejercer sus actividades académicas en una modalidad híbrida, es decir algunas de manera presencial y otras en línea, con el objetivo de dispersar al alumnado y así reducir la demanda de consumo de agua por parte de la población estudiantil, sobre todo en lo que respecta al uso de sanitarios.

Dichas acciones, se basaron en dividir al alumnado por licenciaturas, las cuales intercalaban los días de actividades presenciales y los días en línea, dependiendo de la naturaleza de las clases o talleres.

Cabe destacar también que algunas facultades han implementado sistemas de captación de agua pluvial, como la facultad de Geografía y la de Arquitectura, no obstante, durante los meses de marzo, abril y mayo, dichos sistemas se vieron inhabilitados por la falta de lluvias y esto conllevó al requerimiento de pipas de agua potable, por parte de la

Universidad, dado que el campus se abastece directamente de la red municipal, en donde la toma de agua y la cisterna principal, se encuentran en la Facultad de Arquitectura y Diseño, y a partir de esta, el agua es bombeada hasta un depósito en la parte alta del cerro, donde se encuentra el mirador y el monumento a Adolfo López Mateos, y de ahí se distribuye por gravedad a todas las edificaciones del campus por medio de la red hidráulica interna de C.U.

En consecuencia, resulta pertinente proponer un plan de diseño hídrico – urbano, que tenga la capacidad de brindarle al campus seguridad y, sobre todo, independencia hídrica, ya que se prevén problemas más serios de abastecimiento de agua potable a futuro, además de los avisos por parte del ayuntamiento, en los cuales advierten sobre cortes importantes en el suministro de agua potable, en años venideros.

5.3.2 Inundaciones y sus afectaciones al interior de C.U.

Otro problema importante a tomar en cuenta, son las inundaciones y estancamientos por agua pluvial al interior de Ciudad Universitaria; sobre todo, en la zona noroeste, en la intersección de la Avenida Vicente Guerrero y Paseo Universidad, como se mencionó con anterioridad.

Estas inundaciones afectan sobre todo el acceso ubicado en esta zona, al igual que parte de la vialidad interna del campus, los estacionamientos del estadio y de la Facultad de Economía, así como las canchas de la misma, las cuales, de manera habitual, tienen que ser desazolvadas por parte del equipo de Protección Civil Universitaria.



Figura 44. Cancha de la Facultad de Economía después de las labores de desazolve y aún con estancamientos. Fuente: Autoría propia Año:2024

En este sentido, dichas afectaciones fueron corroboradas con el Plan de Desarrollo Urbano Municipal de Toluca, particularmente en el plano de diagnóstico de “Zonas

Vulnerables y Riesgos", con nomenclatura D-05 y al de estrategias, de "Riesgos" con nomenclatura E-07, en los cuales se puede apreciar que el área de afectación analizada, no está marcada o catalogada como un área de inundación, sin embargo, dicha zona presenta una restricción por falla geológica.

A continuación, se presentan la fotografía satelital de C.U. en donde se marca la zona descrita, con afectaciones por inundación, en conjunto con imágenes abstraídas del plan municipal, para tomarlas como referencia, como parte del diagnóstico de las problemáticas del sitio.



Figura 45. Fotografía satelital de C.U. y área con problemáticas de inundación señalada. Fuente: Google Earth Año:2024



Figura 46. Abstracto del plano de Zonas Vulnerables y de Riesgos, D-05 Fuente: Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Toluca Año: 2018

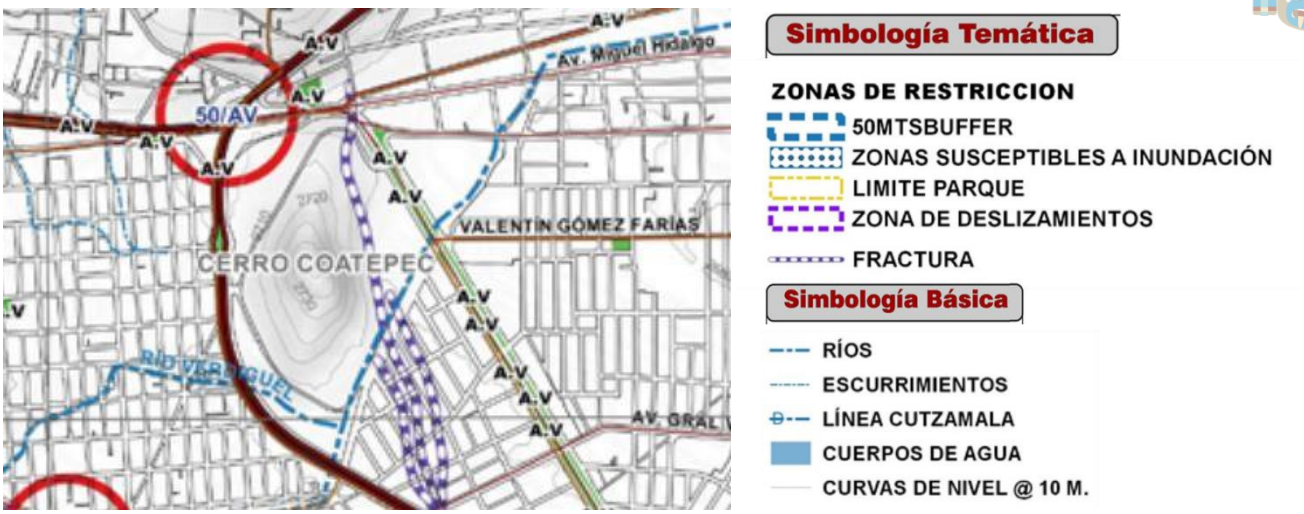


Figura 47. Abstracto del plano de Riesgos, E-07 Fuente: Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Toluca Año: 2018

Como se puede apreciar en las imágenes, pese a que dicha zona no se encuentra marcada como un área susceptible a inundaciones significativas, si es reconocible el hecho de que la parte noroeste de C.U. presenta un conjunto de características físicas naturales, que dan respuesta al hecho de que este sitio sea propenso a estas afectaciones; principalmente la falla geológica que atraviesa parte del campus, justo en esa área, además de que por ahí también existe un paso del Río Verdiguel, el cual se encuentra embovedado, y esto expone, a su vez, cual es la tendencia en la dirección de las escorrentías pluviales.

Adicional a lo anterior, es importante recordar que dicha zona, también representa uno de los puntos más bajos, en cuanto a las altitudes en las que se desarrolla el cerro de Coatepec, lo cual también explica la aglomeración repentina de residuos pluviales, en época de lluvias.

Dicho lo anterior, además de analizar el punto más reconocible con afectaciones por inundación, es importante visualizar áreas al interior de Ciudad Universitaria que también presenten estancamientos, ya sea de intensos a ligeros, que puedan fungir como áreas de captación y almacenamiento de aguas pluviales, y así brindarle a C.U. un plan estratégico de diseño urbano sensible al agua, al relacionar el problema con la solución, como parte de esta fase de la episteme propuesta.

5.4 Análisis de escurrimientos pluviales e identificación de áreas de oportunidad.

Una vez analizadas las problemáticas hídricas en C.U. en conjunto con el estudio previo de los perfiles tangible e intangible del sitio, se tendrían completadas las primeras dos fases, de la episteme de diseño urbano sensible al agua, basado en la deconstrucción de la cosmogonía prehispánica; propuesta en la presente investigación.

Fases de la propuesta epistemológica de diseño urbano sensible al agua, basado en la deconstrucción de a cosmogonía prehispánica.



Figura 48. Diagrama de flujo representativo del proceso de diseño urbano, a partir de la epistemología propuesta. Fuente: Elaboración propia. Año:2024

Por lo que, a manera de recapitulación, se expone que en la primea fase que corresponde a “Conocer, identificar y entender”, se estudió el sitio desde su base histórica, sus atributos físicos naturales, así como sus dinámicas para entender cómo se construye y significa el sitio, a partir de lo tangible e intangible.

Después, como parte de la segunda fase correspondiente a “Relacionar”, se describieron las problemáticas hídricas del área de estudio, en conjunto con sus características geográficas naturales, estudiadas a detalle a través de documentación técnica oficial, integrada y referida con trabajo realizado en campo, para tener un panorama concreto sobre las causas de dichas problemáticas.

Motivo por el cual, en el presente apartado a fin de cerrar esta segunda fase y poder avanzar hacia la tercer etapa, correspondiente a “Diseño, gestión y desarrollo”, se hará una descripción detallada sobre el comportamiento de los escurrimientos de aguas pluviales, dentro del área de estudio, es decir concretamente, el comportamiento pluvial en el cerro de Coatepec; con el propósito de vincular dichos atributos físicos con las necesidades a solventar, y así discernir entre los efectos derivados del mismo territorio, como serían las

inundaciones, así como las soluciones que se pueden brindar a través de las mismas características geográficas del lugar.

Dicho lo anterior, a continuación, se presenta el plano en conjunto de C.U. integrado con referencias topográficas, en el cual se puede observar el comportamiento general de los escurrimientos pluviales.

Cabe destacar que, el siguiente plano, se hizo con información topográfica referida a mapas del INEGI, al Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Toluca, vistas satelitales, así como levantamientos y mediciones hechas en campo.

No obstante dadas las dimensiones y la escala urbana del área de estudio, así como sus particularidades geográficas, se ilustra de manera general y representativa las tendencias en los escurrimientos de acuerdo a lo observado en las distintas áreas del cerro; por lo cual, no se tomaron en cuenta las particularidades físicas de cada complejo arquitectónico, como los escurrimientos en azoteas, ni tampoco los atributos físicos del espacio edificado, como canalizaciones internas de cada edificio, ya que unicamente se analizaron los escurrimientos correspondientes a la morfología natural del cerro, para describir de manera específica las áreas de inundación, así como áreas suceptibles a implementar hidrotecnias urbanas, y así pasar a la fase de “Diseño, gestión y desarrollo”.

En primer lugar, es pertinente detectar y describir el punto de partida principal, del cual surgen los escurrimientos que, en esta fase del análisis, se podrían considerar como los principales, ya que en su recorrido estos generan una mayor acumulación de aguas pluviales, y esto a su vez deriva en problemas de inundaciones o algunas otras afectaciones que pudiesen poner en riesgo, tanto a los usuarios como al espacio urbano y arquitectónico, así como su mobiliario.

Dicho punto principal, de escurrimientos pluviales se ubica en la parte mas alta del cerro, el cual, de acuerdo con mediciones hechas en campo corresponde a una altitud de 2,753 metros sobre el nivel del mar, ubicado justo en la parte central del campus, y este se describe como una cresta rocosa en forma de “Y”, vista en planta, situada justamente sobre el Estadio Universitario y a un costado del mirador donde se encuentra el monumento a López Mateos; y por consiguiente, derivado de esta forma, los escurrimientos pluviales se dividen en cuatro direcciones, correspondientes a los puntos cardinales, tomando recorridos distintos a lo largo del campus, las cuales se describirán a detalle mas adelante.

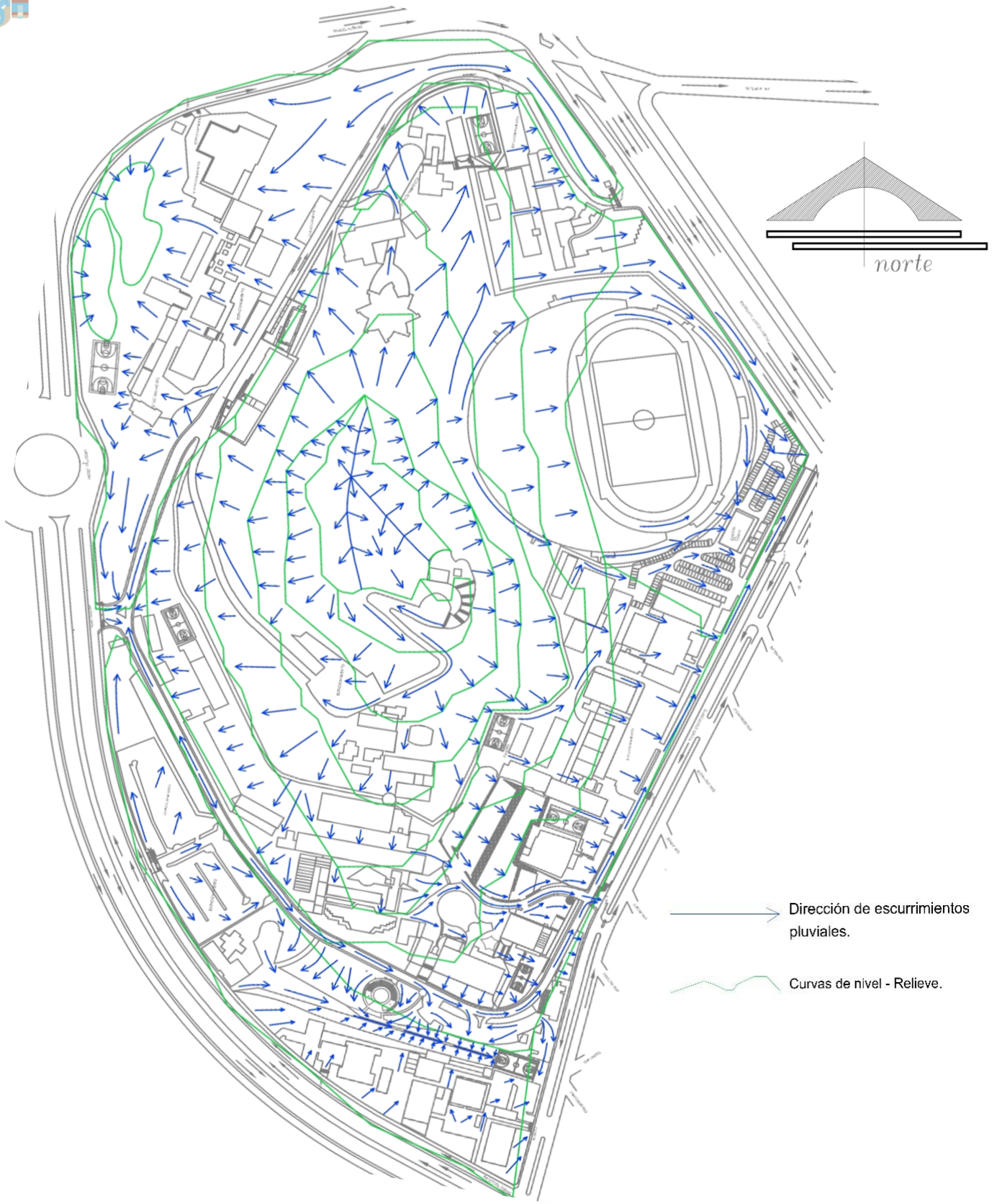
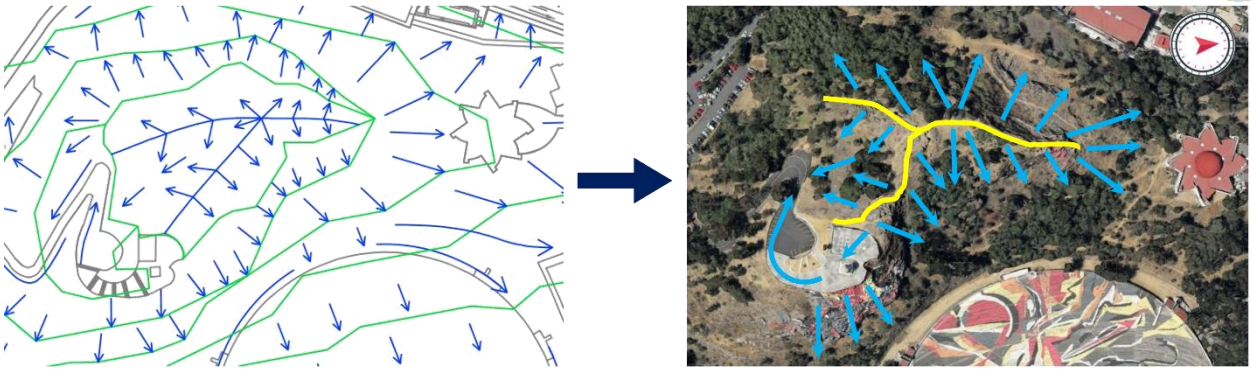


Figura 49. Plano de conjunto de C.U. en el cual se muestra la tendencia en las direcciones de los escurrimientos pluviales. Fuente: Elaboración propia. Año: 2024



Plano topográfico y de conjunto

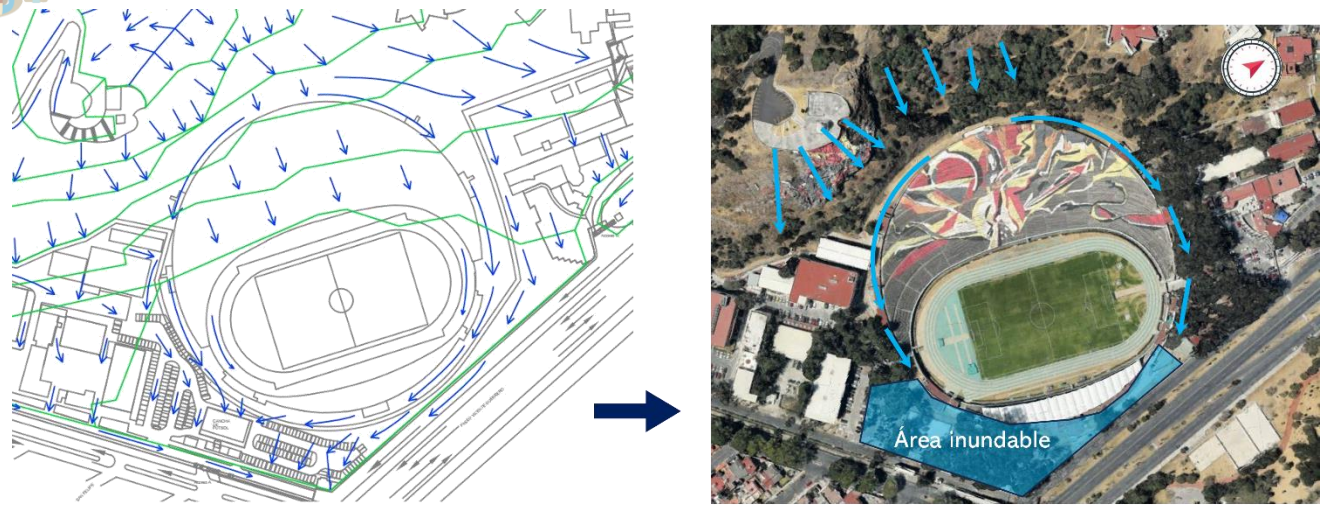
Vista satelital

Figura50. Plano de conjunto referenciado en la foto satelital, en donde se representa el principal punto de partida, así como las direcciones de los escurrimientos pluviales. Elaboración propia. Año: 2024

Así mismo, y como se puede apreciar en las imágenes, uno de los principales puntos de concentración de agua pluvial es la parte alta del Estadio Universitario, la cual recibe todos los escurrimientos que se dirigen al este, a partir del punto más alto. Y este a su vez, dada su circunferencia, recibe y direcciona todas las aguas pluviales hacia la zona este del campus, en la cual se encuentran las altitudes más bajas del mismo, correspondientes a los 2,622 m. sobre el nivel del mar, (de acuerdo con mediciones hechas en campo) en donde se encuentran ubicados, el banco, el acceso principal sobre la avenida Vicente Guerrero, esquina con Paseo Universidad, parte de los estacionamientos del estadio de la Facultad de Economía, así como las canchas de la misma facultad.

Dicha zona descrita hasta ahora, es el punto principal de afectaciones por inundaciones de aguas pluviales en C.U. por lo que los estacionamientos mencionados y sobre todo las canchas, en época de lluvias, necesitan ser desazolvados usualmente por equipo de protección civil universitaria.

Cabe mencionar que, la zona descrita entra en el área afectada por las restricciones de falla geológica y también, es uno de los puntos por los cuales pasa de manera subterránea, el río Verdiguel, antes de cruzar al Parque Vicente Guerrero, con lo cual se explica, el por qué, de las condiciones de inundación de dicha área y al mismo tiempo, esto deja en evidencia la vocación hídrica de la misma.



Plano topográfico y de conjunto

Vista satelital

Figura 51. Comportamiento de escurrimientos pluviales en las inmediaciones del Estadio Universitario y delimitación de área inundable. Elaboración propia. Año: 2024

Ahora bien, en lo que se refiere a los escurrimientos que van hacia el oeste, estos bajan de manera precipitada hacia la Facultad de Artes, la cual en sus alrededores cuenta con trampas de lluvia y canalizaciones de aguas pluviales, dado que está al pie de una de las pendientes más pronunciadas que conectan directamente con el punto más alto del cerro de Coatepec; y posteriormente, parte del agua baja paulatinamente por las cunetas del circuito interno de C.U. hacia la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales y un poco hacia Biblioteca Central; en dónde hasta el momento no se han registrado eventos severos o considerables de inundaciones.

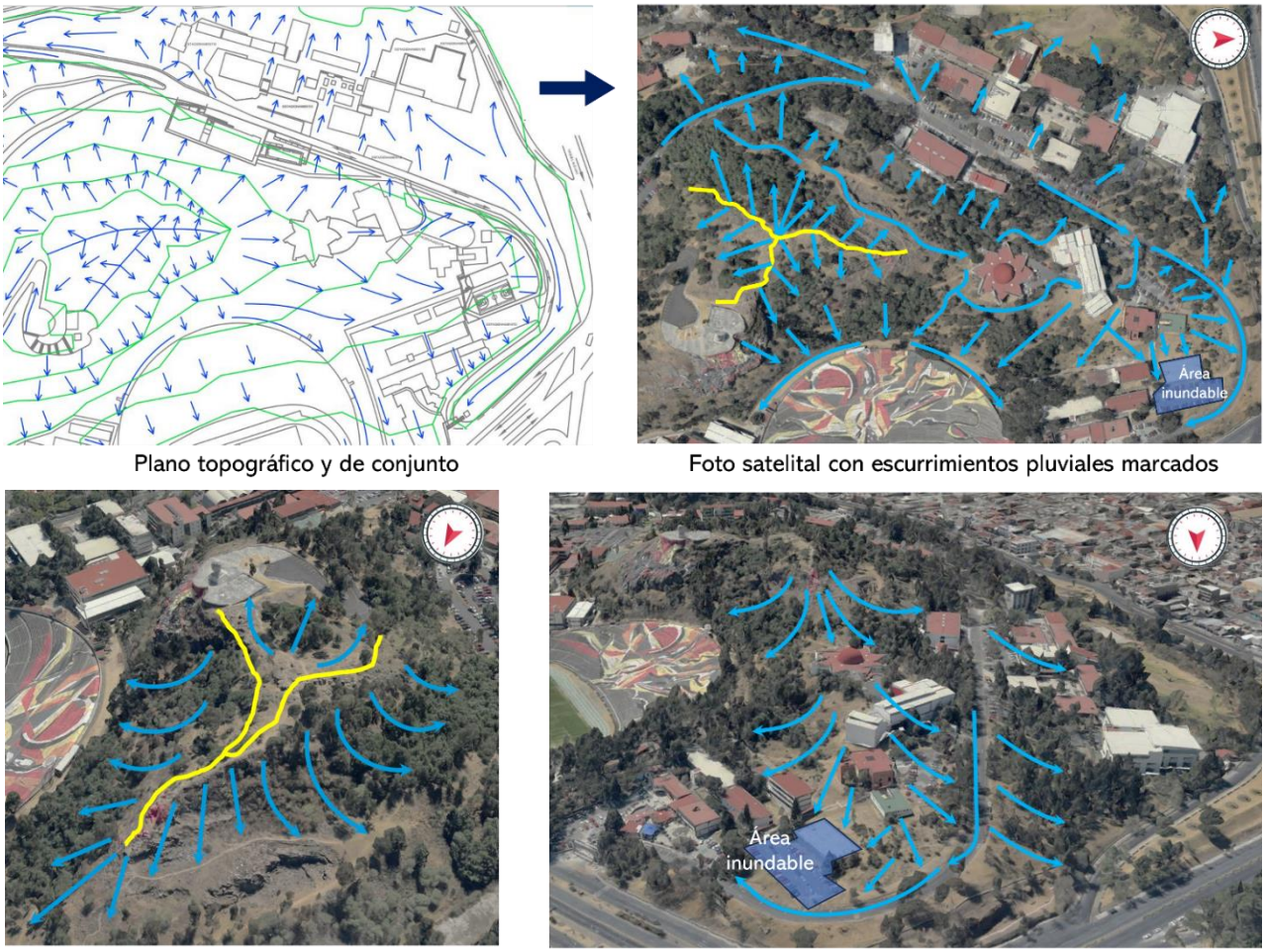
Mientras que, del lado norte las aguas pluviales bajan paulatinamente, rodeando el Centro de Investigación en Ciencias Sociales y Humanidades (CICSyH), el museo Leopoldo Flores y el CILC.

En este punto cabe destacar que de las aguas que corren hacia el oeste, la mayoría, caen en las cunetas y en la calle que rodea la parte norte del campus, la cual las redirecciona hacia el noroeste, provocando que el grueso del volumen hídrico no caiga en Biblioteca Central, ni tampoco en la Facultad de Ciencias Políticas, por lo que un gran volumen de agua es direccionado hacia el vértice norte, que después canaliza toda el agua hacia el este en dirección del estadio; punto ya reconocido como área inundable.

Por otro lado, cabe señalar que, en el recorrido noreste de los escurrimientos pluviales, estos rodean y atraviesan parte de los edificios correspondientes a la Facultad de Geografía, la cual esta distribuida en varios desniveles en la zona noreste del campus; y es aquí donde hay estancamientos considerables en las canchas y en el estacionamiento de

dicha facultad, a causa de su ubicación y distribución en los distintos desniveles del cerro, y también como consecuencia de la vialidad que rodea el lado norte del campus, ya que su pendiente va en dirección oeste a este, correspondiente de mayor a menor altura.

Ahora bien, desde la parte central, las aguas pluviales que bajan del lado oeste, lo hacen de forma precipitada, dadas las pronunciadas pendientes rocosas que se ubican en ese lado del cerro.



Plano topográfico y de conjunto

Foto satelital con escurrimientos pluviales marcados

Figura 52. Plano de conjunto y perspectivas aéreas que exponen los flujos de aguas pluviales y el área inundable en la zona noroeste del campus. Elaboración propia. Año: 2024

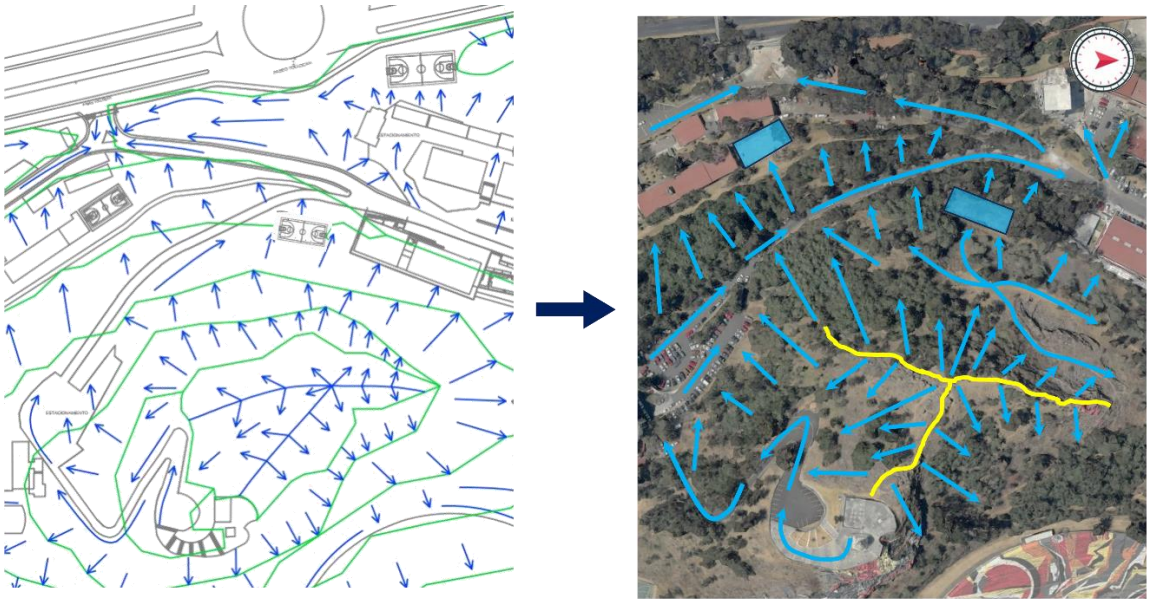
Como se puede observar en las imágenes, parte de estos escurrimientos pluviales, bajan hasta el circuito principal de C.U. pasando por la facultad de Artes, y en este punto se juntan con aquellos provenientes de la vialidad que baja de Torre Académica.

Es importante destacar el rol que juegan las vialidades internas de C.U. en el manejo y gestión de aguas pluviales, ya que estos senderos pavimentados e impermeables, funcionan como canales que redireccionan el grueso de las escorrentías, hacia puntos

específicos, como anteriormente se pudo exponer con las aguas pluviales que caen del lado norte y que gracias a la calle, los escurrimientos son dirigidos hacia el este, en específico hacia el CELe y posteriormente terminan en el Estadio Universitario.

En este caso, los escurrimientos caen primero en el circuito universitario que baja desde el mirador, y continúan bajando hasta la salida oeste del campus, motivo por el cual, en esta zona, las cunetas y canalizaciones de aguas pluviales, son imprescindibles para evitar anegaciones e inundaciones severas en los complejos académicos que están por debajo de esta zona, cómo es el caso de algunas de las canchas de las facultades antes mencionadas, al igual que dicho acceso, ya que este representa uno de los puntos más bajos del lado oeste del cerro. Así mismo, estas canchas, al igual que las de la Facultad de Geografía, se encuentran ubicadas en desniveles que quedan a pie de las pendientes, por lo cual, si bien no se han presentado problemas severos de inundación en estas zonas, si representan una opción viable para la captación y el almacenamiento de aguas pluviales, dadas sus dimensiones y ubicación.

A continuación, se presentan imágenes representativas de la tendencia en los escurrimientos de aguas pluviales, del lado central oeste de C.U. y también se muestran las canchas mencionadas, para adecuarse como hidrotecnias.



Plano topográfico y de conjunto – zona noroeste.

Foto satelital con escurrimientos pluviales y posibles zonas de captación en zona noroeste.

Figura 53. Plano y vista satelital con los escurrimientos pluviales marcados, al igual que las canchas que pueden servir como hidrotecnias para la captación de agua pluvial. Elaboración propia. Año:2024

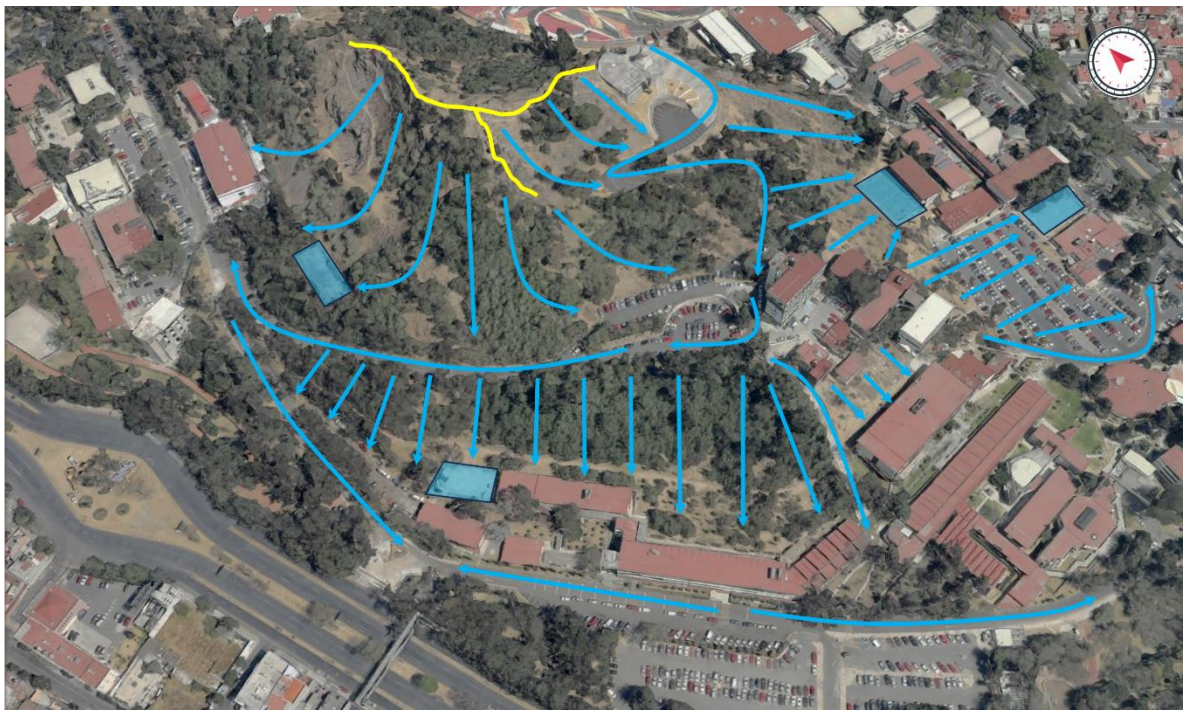


Figura 54. Foto satelital, vista en perspectiva con los escurrimientos pluviales marcados, al igual que las canchas que pueden servir como hidrotecnias para la captación de agua pluvial. Elaboración propia. Año:2024

Mientras tanto, del lado sur del campus, las aguas pluviales toman distintos senderos, serpenteando la Torre Académica en primer lugar, ya que es uno de los edificios ubicados en los niveles más altos, para posteriormente escurrir a través de las facultades de Turismo y Derecho, y después atravesar parte de la Facultad de Arquitectura y Diseño, y de ahí caer a la vialidad interior que eventualmente, rodea la parte sur y esta redirecciona las aguas pluviales hacia el este, para terminar bajando sobre el circuito interior, hasta llegar a la Facultad de Economía y al Estadio Universitario, lugar ya mencionado con anterioridad como principal punto de inundación.

Por otro lado, cabe mencionar que parte del lado oeste y sur del campus, comprende planicies que no generan escurrimientos significativos, en particular se hace referencia al estacionamiento de la Facultad de Contaduría y Administración y la Facultad de Humanidades.

No obstante, pese dichas planicies en el lado sur, es importante destacar que, también se ubica un vestigio de lo que fue el antiguo cauce del río Verdiguel, antes de ser embovedado, por lo cual la zona presenta una gran acequia seca, la cual en la actualidad tiene la función de ser un andador hundido, que va desde el Centro de Estudios Avanzados de la Población (CIEAP), hasta las canchas de la Facultad de Humanidades, con una longitud aproximada de 214 metros.

Dicha acequia, ha sido intervenida en varias ocasiones, con el propósito de fungir como un espacio recreativo y con fines culturales; ya que en 2021 se incorporó el Ágora de Cénide, con el fin de ser un espacio abierto para ensayos, puestas en escena y otro tipo de actividades culturales; sin embargo, en periodos de lluvia, dicha acequia retoma su vocación hídrica original y conduce el agua hasta la explanada de la cancha de humanidades, la cual también ha llegado a presentar anegación de aguas pluviales; motivo por el cual también representa una opción viable para la implementación de hidrotecnias, al retomar la vocación hídrica de la zona, y en este sentido también puede fungir como un elemento paisajístico que otorgue un valor añadido en la experiencia de la habitabilidad del campus, más allá de sus alcances en el manejo y gestión de las aguas pluviales.

Mientras tanto, del lado suroeste, en donde se ubica la Facultad de Arquitectura y Diseño, los escurrimientos bajan por las cunetas y los taludes de la misma facultad hasta caer en la cancha de esta, la cual también ha presentado ligeras anegaciones de aguas pluviales, dado que no solo los escurrimientos llegan a este sitio, sino también infiltraciones a través de la piedra braza que forma parte de basamento del edificio principal de la misma, y estos mantienen constantemente encharcamientos en el área.

Por otro lado, también del lado suroeste, entre las Facultades de Arquitectura y Diseño e Ingeniería, se encuentra ubicado un estacionamiento compartido, entre dichas facultades, en conjunto con Turismo y Derecho, el cual se encuentra dispuesto en terrazas y taludes para aprovechar la mayor área posible, y por ende también se encuentra parte de una vialidad vehicular en forma de “S”, que conecta los distintos niveles del estacionamiento y que sube desde el circuito interno, hasta la entrada de la Facultad de Turismo, siendo este el punto más alto.

Entonces resulta que, dicho tramo vial, en conjunto con las terrazas y taludes del estacionamiento, se convierten en receptores y canalizadores de grandes volúmenes de aguas pluviales, redirigiendo los escurrimientos hasta la parte más baja del lado suroeste, que son las cunetas del circuito interno, que como se mencionó anteriormente, estas conducen el agua hacia el Estadio Universitario.

En este sentido existen dos puntos que reciben grandes cantidades de agua y son aledaños a los taludes que conforman el estacionamiento, motivo por el cual, también han presentado anegaciones importantes en época de lluvias y esto también los convierte en una opción viable para fungir como hidrotecnias; y estos son las canchas de la Facultad de Ingeniería,

que se encuentran, a pie de la pendiente rocosa que baja directamente de la cumbre donde se encuentra el mirador, así como las canchas ubicadas entre la Dirección de Servicios de Cómputo e Ingeniería, pero que también se encuentran a pie de las tres terrazas, que componen el estacionamiento; sitio que eventualmente también presenta anegaciones importantes en época de lluvias.

Adicional a lo anterior, cabe destacar también que, en estos sitios, se han encontrado infiltraciones a través de la piedra braza que compone los taludes del estacionamiento, generando charcos, inclusive cuando no hay lluvias.

A continuación, se incorpora el plano topográfico y la foto satelital, con dichas áreas marcadas, al igual que las direcciones de los escurrimientos pluviales.



Figura 55. Zona suroeste del campus, referenciada en el plano topográfico y en la foto satelital, con escurrimientos marcados, así como las áreas de captación. Elaboración propia. Año:2024

Finalmente, para terminar el análisis de escurrimientos pluviales en el cerro de Coatepec, del lado oeste, el agua de lluvia atraviesa las Facultades de Ingeniería y Economía, las cuales no han presentado problemas severos de inundación o anegaciones considerables a causa del desnivel en el que están distribuidas, (salvo el estacionamiento de Economía), dado que estos desniveles hacen que toda el agua termine en la cuneta de la vialidad interna, y esta la lleva hasta el noroeste, hacia el área inundable.

Ahora bien, una vez hecho el análisis sobre los escurrimientos de aguas pluviales, en conjunto con las características topográficas del sitio, para ubicar las tendencias en la vocación hídrica del mismo, es momento de pasar a la siguiente fase de la episteme, "Diseño, gestión y desarrollo", para comenzar con la propuesta de hidrotecnias, que ayuden a solventar los problemas de inundaciones, así como de desabasto, y que también construyan y signifiquen al espacio.

5.4.1 Propuesta de hidrotecnias para la gestión de aguas pluviales en C.U.

Como parte de esta propuesta epistemológica abstraída de la deconstrucción de la cosmogonía prehispánica, en las fases anteriores de "Conocer, identificar y entender" y "Relacionar", se buscaron las propiedades físicas del territorio que ayuden a solventar las problemáticas del mismo, sobre todo en materia hídrica; y como resultado de dicho análisis se logró obtener un perfil hídrico del mismo, en el cual se detectaron áreas de oportunidad, con el objetivo de aprovechar estas vocaciones naturales del sitio en favor de la habitabilidad, tal y como hacían las civilizaciones prehispánicas, y darle a Ciudad Universitaria la capacidad de funcionar como un complejo urbano que incorpore el agua a su composición urbana y arquitectónica, así como a su imagen.

En primer lugar, además de identificar el área con mayores problemas de inundación, se reconocieron 8 áreas de oportunidad, en las cuales se puede aplicar el principio del chultún maya, el cual consta en una cisterna de aguas pluviales, generalmente dispuesta en un zócalo o plaza central.

En este sentido, las 8 áreas a las que se hace referencia son canchas que han presentado problemas de inundación o anegaciones considerables, las cuales pueden ser intervenidas para aprovechar su mismo espacio subterráneo como un receptáculo para el almacenamiento del recurso hídrico, a la vez que se aprovechan sus explanadas, como áreas de captación.

A continuación, se enlistan las siguientes, en conjunto con las características que las hacen redituables para transformarlas en hidrotecnias.

1. Cancha de Economía – Ubicada en la zona inundable.
2. Cancha de Geografía – Presenta anegaciones importantes.
3. Cancha de Artes – Está a pie de un escurrimiento pluvial natural.
4. Cancha de Contaduría y Administración - Está a pie de un escurrimiento pluvial natural.
5. Cancha de Humanidades - Está al final del antiguo cauce del río Verdiguel.
6. Cancha de Arquitectura y Diseño- Está en el punto más bajo de dicha facultad.
7. Cancha de Ingeniería - Está a pie de un escurrimiento pluvial natural.
8. Cancha de Servicios de Cómputo - Está a pie de los taludes del estacionamiento.

Adicional a estos elementos arquitectónicos de los complejos académicos, también se tiene la antigua acequia del río Verdiguel, la cual posee una vocación hídrica natural que puede ser aprovechada también, como un elemento paisajístico, que incluso mejore las condiciones de microclimas al interior de C.U. y funja como bebedero para aves, reptiles y pequeños mamíferos, ya que tomar en cuenta a la fauna, así como a la flora, en el diseño urbano y arquitectónico, también es parte, de los preceptos cosmogónicos que dictan las formas de habitar el espacio.

Como se mencionó y tal cual, como indica la imagen siguiente, ya se han ubicado los puntos estratégicos para la captación, redirección y almacenamiento de aguas pluviales en toda la zona de Ciudad Universitaria, por lo cual, dada la elección de los elementos urbanos y arquitectónicos elegidos para su adaptación a hidrotecnias, se manejará una tipología estándar, basada en los principios del *jaltun* y *chultún* maya, así como los sistemas de *amunas* y *pacchas* incas; o en otros términos, se aplicarán técnicas basadas en trampas de tormenta, acequias y plazas cisterna, sólo que en este caso, las plazas serán las superficies de las canchas seleccionadas de cada complejo académico para la respectiva adaptación pluvial.

Por lo que a continuación, se presentarán las propuestas de adaptación constructiva a dichos elementos, con el objetivo de transformarlos en hidrotecnias eficientes y brinden a Ciudad Universitaria, independencia y sobre todo seguridad hídrica.

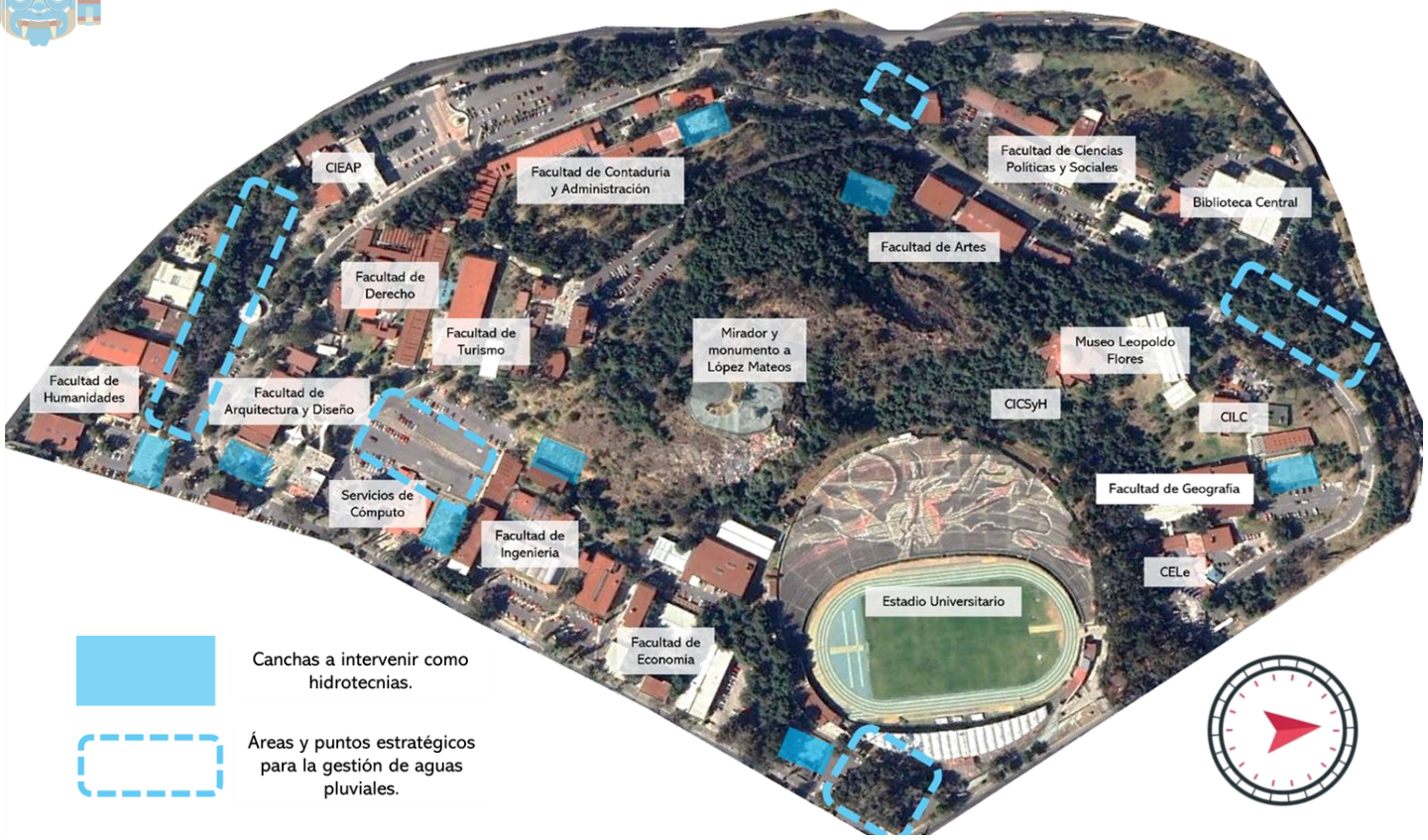


Figura 56. Vista satelital de C.U. con las áreas marcadas, como puntos estratégicos para la implementación de hidrotecnias. Elaboración propia. Año:2024

Ahora bien, ya que en principio se planea usar una tipología estándar, principalmente basada en el sistema del chultún, esta tipología tendrá sus diferentes variaciones, de acuerdo con las particularidades físicas de cada área donde se encuentren ubicadas, lo cual se expondrá más adelante haciendo referencia con los dibujos técnicos necesarios.

No obstante, es importante recordar que la estrategia del *chultún* maya está basada en una serie de canaletas interconectadas a través de pequeñas oquedades en el suelo conocidos como *jaltunes*, los cuales funcionan como pequeños registros de aguas pluviales, a la par que ayudan a disminuir la velocidad de las escorrentías.

Dichas canaletas y oquedades están distribuidas de manera estratégica, sobre la superficie del terreno y aprovechan sus atributos naturales, como pendientes y escurrimientos, de tal manera que se modifica lo menos posible el espacio físico.

Finalmente, esta red de canaletas y jaltunes, se conectan con un zócalo o plaza principal, que funge como superficie receptora de las aguas pluviales, y en ella se encuentra la boca del *chultún*, que consta de una bóveda subterránea, por debajo del zócalo o plaza, en la cual se almacena el total del recurso hídrico.

En este caso, las canchas mencionadas con anterioridad, serán objeto de adaptaciones arquitectónicas, a fin de transformarlas en hidrotecnias basadas en el principio del *chultún*, de tal manera que la superficie total de estas, en conjunto con los elementos de sus alrededores, como taludes, pendientes, banquetas y muros, sean aprovechados para la captación y el direccionamiento de las aguas pluviales, mientras que al menos una fracción subterránea de estas, pueda ser utilizada como cámara húmeda, para el almacenamiento del recurso hídrico; de tal suerte que el espacio geográfico, así como elementos arquitectónicos y urbanos, sean aprovechados, con el objeto de obtener el mayor beneficio hídrico de los escurrimientos pluviales.

Ahora bien, ya que el área de estudio es un complejo académico, administrativo y cultural, se entiende que el grueso de la población son estudiantes, docentes y administrativos, además del personal de intendencia, mantenimiento, seguridad y protección civil; de manera que, se estima que el consumo mayor de agua potable, viene del uso de los sanitarios, particularmente de inodoros, mingitorios y lavabos, motivo por el cual, en este apartado se plantea el uso de aguas pluviales para abastecer estos muebles de baño y así poder mitigar el impacto de consumo hídrico en C.U. al menos en cuanto al uso de sanitarios.

Por consiguiente, para determinar un volumen aproximado, de cuanto debiese de medir la cámara de aguas pluviales, se hará un cálculo basado en los gastos hídricos de estos muebles y sus usos, a lo largo del día; por lo tanto, se empleará un método deductivo, de acuerdo con las instalaciones sanitarias, ya existentes en C.U. para obtener estos datos de consumo hídrico, para uso sanitario.

Como se mencionó anteriormente, se propone que estos sistemas de almacenamiento de agua pluvial, estén conectados a las instalaciones sanitarias de los distintos complejos académicos para su aprovechamiento; en este sentido cabe destacar que las 8 canchas propuestas para su intervención, son aledañas al menos a un edificio de aulas y oficinas, por lo que resulta conveniente hacer la conexión al edificio más cercano, en el cual se observe que exista una mayor población académica y administrativa y por lo tanto represente mayor actividad en el consumo hídrico sanitario.

Ahora bien, tomando en cuenta esta condición, se estima que los edificios correspondientes a estas características en C.U. tienen al menos 3 niveles, con al menos 2 módulos sanitarios por nivel, uno para hombres y otro para mujeres, y cada uno está compuesto por al menos

2 inodoros y 2 mingitorios, en el caso de los baños para hombres y 4 inodoros en el caso de los de mujeres. En otros términos, se estima que existen al menos 6 inodoros y 2 mingitorios por nivel, dando como resultado un aproximado de 18 inodoros y 6 mingitorios, es decir un total de 24 muebles sanitarios por edificio.

Adicional a lo anterior, es importante aclarar en este punto, que en la actualidad no existen datos exactos sobre la cantidad de veces que una persona utiliza el sanitario al día, en un complejo académico o administrativo, sin embargo, de acuerdo con datos de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), una persona utiliza en promedio 7 veces el baño por día; por lo que se puede especular, que si se hace el cálculo por turnos de trabajo, es decir matutino y vespertino, se puede considerar que una persona utiliza en promedio de 3 a 4 veces el baño; pero para efectos de la presente investigación solo se considerarán 3 veces, por persona y por turno.

Tabla 10. Cantidad y distribución estimada de muebles de baño en un edificio de 3 niveles de C.U. Fuente: Elaboración propia. Año:2024

Cantidad estimada de muebles sanitarios , en un edificio promedio académico –administrativo, en Ciudad Universitaria de la UAEMéx.

Edificio	Niveles	Mingitorios por nivel.	Inodoros por nivel.	Total, de mingitorios por edificio.	Total, de inodoros por edificio.	Total, de muebles de baño por edificio.
1	3	2	6	6	18	24

Por otro lado, es indispensable tomar en cuenta la cantidad de población existente por edificio, así como los turnos de actividades, vespertino y matutino, para obtener una cantidad estimada de litros utilizados al día, en cuanto a consumos sanitarios se refiere; por lo que se hará un cálculo basado en la cantidad de usuarios que puede abastecer un módulo sanitario, con base en el Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, particularmente en su artículo 179, el cual dicta que se debe tener al menos 1 baño por cada 25 trabajadores; por lo que si se considera cada módulo (uno de hombres y uno de mujeres) como 1 baño, entonces se tiene que existen 2 módulos por nivel y 6 módulos en total por edificio. Es decir, se tienen 50 usuarios sanitarios por nivel y 150 en total, por turno.

Tabla 11. Cálculo de usuarios sanitarios de acuerdo con la cantidad de muebles de baño. Fuente: Elaboración propia. Año:2024

Cálculo aproximado de usuarios de módulos sanitarios, por turno, de acuerdo con el Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.					
Número de módulos sanitarios por nivel.	Cantidad de usuarios por módulo sanitario.	Cantidad de usuarios sanitarios por nivel.	Número de usuarios sanitarios por edificio (3 niveles).	Número de turnos. Matutino y vespertino.	Total aproximado de usuarios sanitarios por día.
2	25	50	150	2	300

Entonces, como resultado del análisis expuesto en la tabla anterior, se estima que los módulos sanitarios dispuestos en edificios de al menos 3 niveles, están contemplados para abastecer a una población de aproximadamente 300 personas, entre estudiantes, docentes, administrativos y personas de intendencia

Ahora bien, una vez que se tiene el número aproximado de muebles sanitarios por edificio, así como el número de usuarios por edificio y turno; es momento de estimar la cantidad de consumo hídrico, en cuanto al uso de sanitarios; de tal modo que el parámetro a utilizar, será la cantidad de litros por descarga (lpd), correspondiente a cada mueble sanitario y al número de veces que cada persona utiliza el sanitario por turno, que en este caso se ha definido un promedio de 3 veces.

En cuanto a la cantidad de litros por descarga, se hace referencia a los datos técnicos de los muebles de acuerdo con la marca y especificaciones técnicas, en conjunto con el Manual de Pruebas a Instalaciones Sanitarias, de la Universidad Nacional Autónoma de México; las cuales indican que en mingitorios se tiene un gasto promedio de 1.8 a 5 litros, mientras que en retretes el gasto promedio es de 6 a 13 litros por descarga.

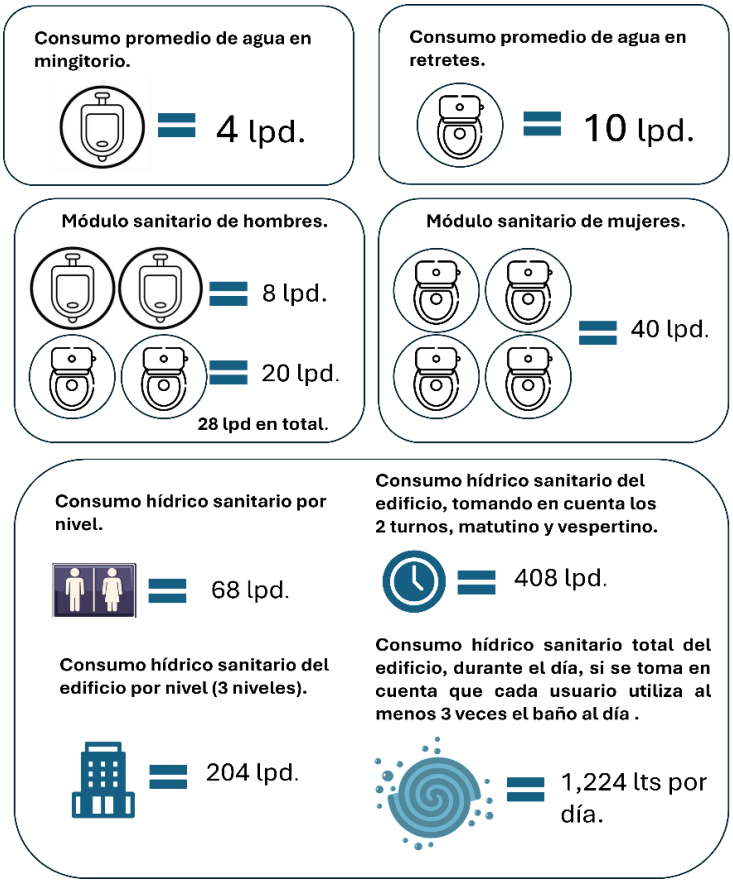
En este aspecto, es importante destacar que, C.U. así como sus distintos complejos académicos han tenido diversas remodelaciones y adaptaciones a lo largo del tiempo y no todos estos cambios han sido documentados, lo cual conlleva a que se pueden encontrar desde muebles sanitarios ahorradores y hasta secos, hasta aquellos de uso estandarizado de finales del siglo XX y principios del XXI, motivo por el cual para efectos de la presente investigación, se tomará un promedio de 4 lpd en mingitorios y 10 lpd en retretes, aunado al hecho de que una persona hace uso del sanitario, unas 3 veces por turno, de acuerdo

con lo estipulado párrafos anteriores, de tal modo que el cálculo se hará con respecto a los muebles sanitarios por cada módulo.

Entonces resulta que, si en el módulo sanitario para hombres se toma en cuenta que se tienen 2 mingitorios y 2 retretes, mientras que en el de mujeres existen 4 retretes, esto daría como resultado que en el baño de hombres exista un gasto aproximado de 28 lpd, mientras que en el de mujeres, será un gasto cercano a 40 lpd, lo cual arroja un consumo estimado de 68 litros en descargas sanitarias, por cada vez que se utilice el módulo sanitario, (en el hipotético caso de que este sea utilizado en su totalidad al mismo tiempo).

En consecuencia, estos 68 L, se multiplican por la cantidad de niveles del edificio, en este caso 3, para obtener el gasto promedio del edificio lo cual arroja un consumo de 204 L, para posteriormente multiplicarlo por 2, que sería el número de turnos, (matutino y vespertino) y esto arroja un resultado parcial de 408 L, que finalmente se multiplican por 3, que es la cantidad promedio de veces que una persona hace uso del sanitario por turno laboral, lo cual da como resultado un gasto total aproximado de 1,224 litros al día, en descargas sanitarias.

Esquema 19. Cálculo aproximado de consumo de agua en descargas sanitarias, en un edificio académico-administrativo de 3 niveles, tomando en cuenta los turnos matutino y vespertino. Expresado en litros por descarga (lpd). Elaboración propia. Año:2024



De acuerdo con el cálculo expuesto en la imagen anterior, se estima que cada edificio académico-administrativo de 3 niveles, tiene un gasto aproximado de al menos 1,224 litros por día (en uso sanitario, sin contar lavabos), sin embargo, si se toman en cuenta la cantidad de días laborales, que son de lunes a viernes y sábado medio día, se tendría entonces un total de 5.5 días de uso sanitario, lo cual como resultado arroja un estimado de 6,732 litros por semana y en consecuencia 26,928 litros al mes.

Ahora bien, de las canchas elegidas, se tiene una variación en cuanto a sus medidas, no obstante se tomará una medida estándar, para la obtención de un área promedio en la cual se pueda dar el aprovechamiento de una fracción de la superficie de cada cancha, con el objetivo de tomar ventaja de la mayor área de captación y a su vez, dicha fracción, sea utilizada en su parte subterránea para el almacenamiento de aguas pluviales, a fin de brindar seguridad hídrico-sanitaria, al menos por dos meses, que sería el tiempo crítico aproximado, en el cual se hace más latente el desabasto, sobre todo en los meses de abril, mayo y junio.

Dicho lo anterior, se propone tomar 8 metros del largo de la cancha, por 3 metros de su ancho, es decir, un área total de 24 metros cuadrados, con una excavación neta de 3.00 m de profundidad, de los cuales, se plantea dejar 2.30 metros, para el almacenamiento neto de agua pluvial, mientras que los 70 centímetros restantes se proponen ser utilizados para la cámara de aire, así como para colocar los rebosaderos, en caso de que el nivel de agua rebase los 2.30 m.

De acuerdo con los datos mencionados, la fórmula para calcular el volumen hídrico, en litros, de la cámara de aguas pluviales propuesta se expresa de la siguiente manera:

Donde:

V es igual a volumen

L es igual a largo

A es igual a ancho

H es igual a altura

$$V = L \times A \times H$$

$$V = 8.00\ m \times 3.00\ m \times 2.30\ m$$

$$V = 55.20\ m^3 = 55{,}200\ litros$$

En consecuencia, de acuerdo con las medidas propuestas, se tendría una capacidad total de 55,200 litros, lo cual significa que esta cisterna de aguas pluviales tendría la capacidad de abastecer a un edificio académico – administrativo de 3 niveles, durante al menos 2 meses, con 2 o 3 días adicionales, si se toman en cuenta los parámetros de descarga sanitaria, sustentados en los promedios de uso de los muebles de baño, así como el promedio de litros por descarga que se ha tomado, lo cual significa que este resultado puede variar, si se contempla la presencia de fugas, además que en algunos edificios ya se han implementado baños secos, en el caso de los mingitorios, lo cual podría reducir aún más el consumo y prolongar el periodo en el que dicha hidrotecnia pudiese abastecer al edificio.

A continuación, se presentan imágenes ilustrativas y dibujos técnicos para efectos de mostrar la disposición de la cisterna pluvial, así como los componentes que la integran.

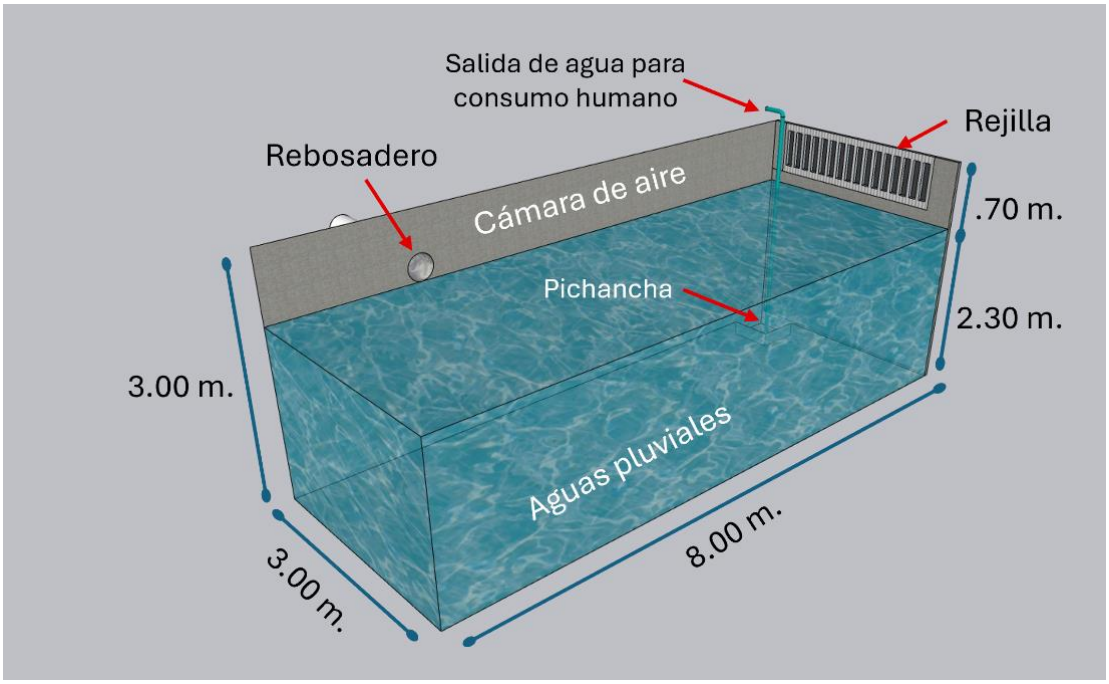


Figura 57. Vista isométrica de propuesta de cisterna de aguas pluviales en canchas. Elaboración propia Año:2024

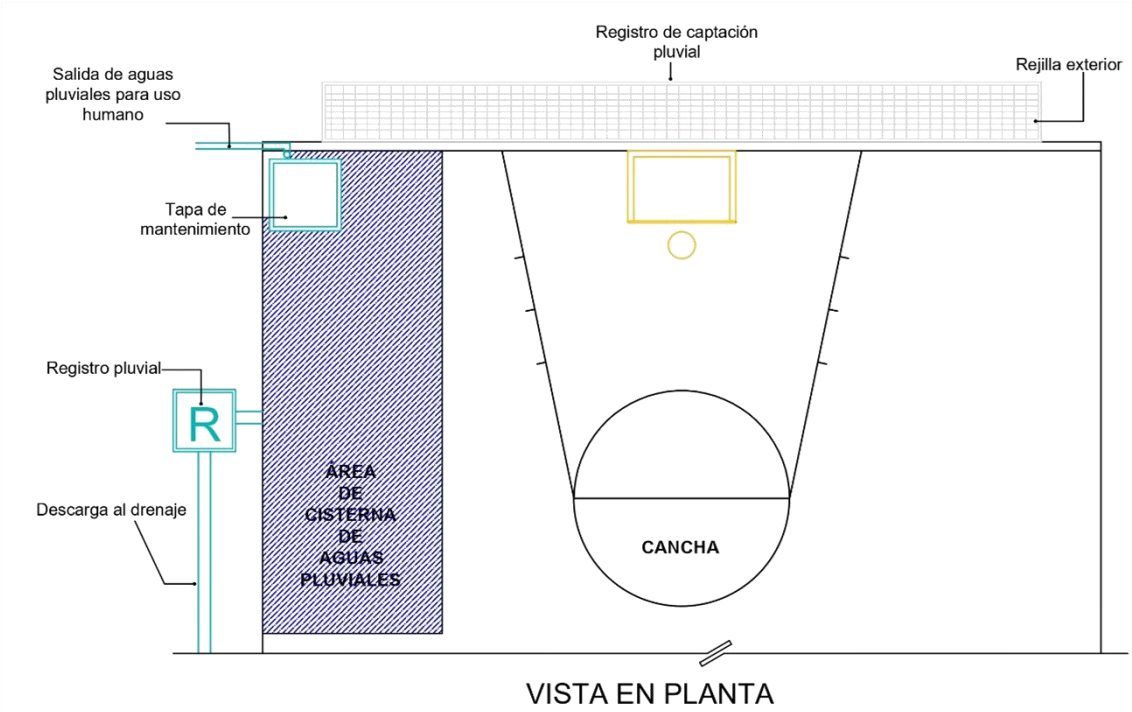


Figura 58. Vista en planta de la propuesta de disposición de la cisterna de aguas pluviales. Dibujo sin escala. Elaboración propia. Año:2024

En este punto, cabe aclarar que la propuesta sobre la disposición de la cisterna se hace sobre el largo de la cancha, no obstante, y dependiendo de las condiciones físicas del sitio, así como de los escurrimientos pluviales, la hidrotecnia puede ubicarse de manera longitudinal con respecto al ancho de la cancha, siempre y cuando mantenga las medidas propuestas; además de ubicarla fuera del área de la portería, para evitar problemas estructurales o reforzamientos externos en la losa y así asegurar la seguridad estructural de la misma.

Por otro lado, dicha ubicación, así como la distribución de entradas y salidas, de tubería hidráulica y de drenaje, también dependerá de la cercanía con las conexiones aledañas a la red hidrosanitaria de Ciudad Universitaria; motivo por el cual, para efectos de la presente investigación, solamente se exponen las propuestas de dimensiones específicas y la distribución dependerá de las condiciones y observaciones específicas hechas en campo, al momento de la ejecución de la obra.

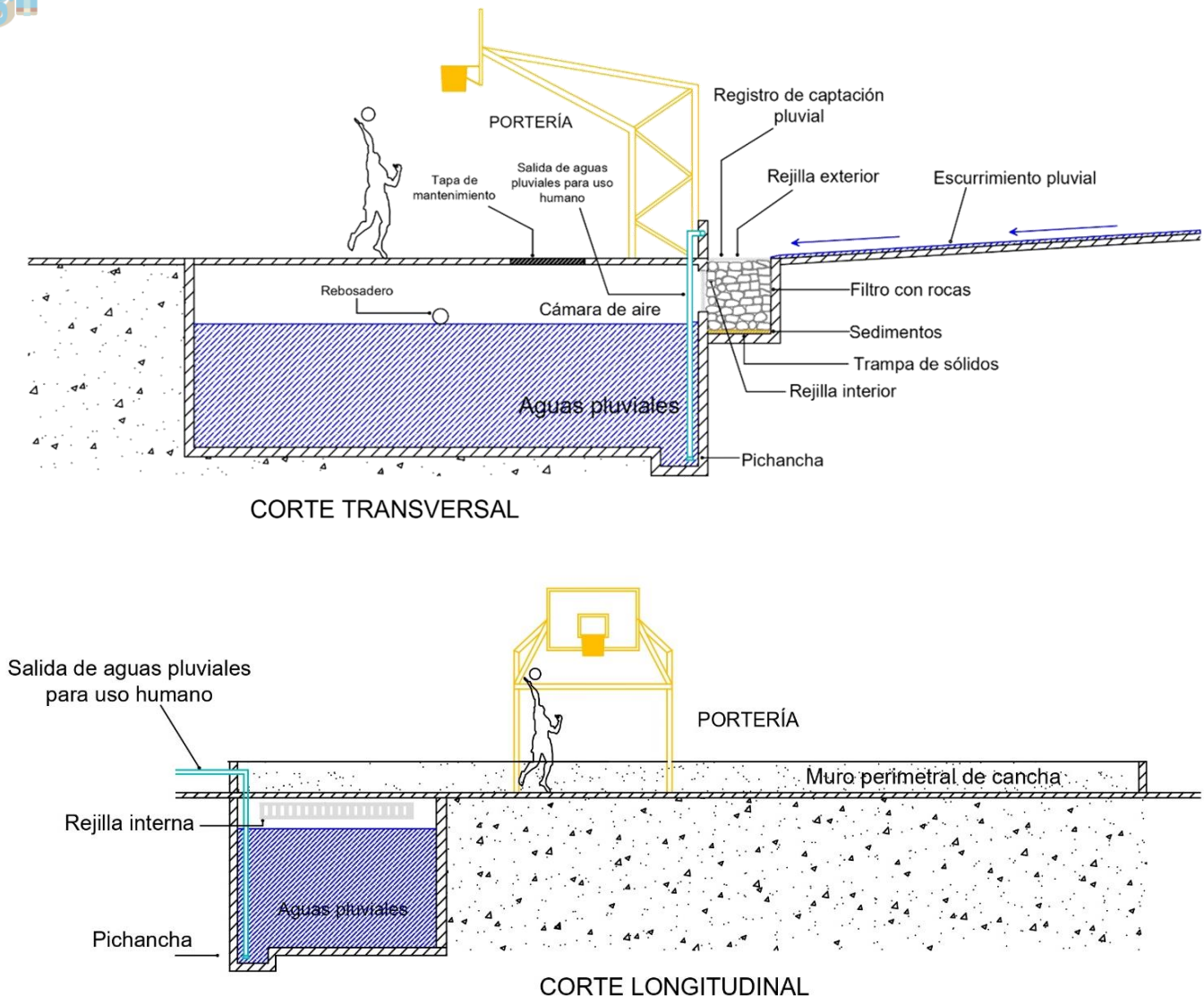


Figura 59. Cortes de la propuesta de cisterna de aguas pluviales. Dibujos no sujetos a escala. Elaboración propia. Año:2024

Por otro lado, hay que tomar en cuenta que la ubicación y distribución de la cisterna de aguas pluviales que se presenta en las imágenes anteriores, se diseñó y dispuso con base en el punto focal de inundaciones en C.U., el cual es el estacionamiento y las canchas de la Facultad de Economía, y a partir de esta propuesta se generó el modelo base para aplicar las hidrotecnias, en el resto de las canchas elegidas, como punto de almacenamiento pluvial, pero que dadas las condiciones físicas, cada una tomará ligeras configuraciones diferentes, de acuerdo con las particularidades físicas del sitio en el que están ubicadas.

Ahora bien, dentro de la zona de acción para implementar hidrotecnias, también están marcados los lados laterales del estadio, los cuales dirigen los escurrimientos de aguas pluviales hacia puntos identificados como zonas inundables, por lo que en estas áreas también se proponen intervenciones arquitectónicas para el manejo de aguas pluviales, a

fin de reducir el caudal que llega hasta los puntos más bajos, aprovechar el agua pluvial para uso humano y mantenimiento del estadio, así como brindar mejoras al paisaje de C.U., ya que en esta zona circundante al Estadio Universitario, existe una trotapista, que actualmente se encuentra en condiciones de desgaste a causa de los mismos escurrimientos pluviales y la falta de mantenimiento, por lo que con esta propuesta también se plantea un rediseño del recorrido de la misma, al adecuar una sección de esta como parte del paisaje hídrico.



Figura 60. Vista en planta del Estadio Universitario, con escurrimientos pluviales, áreas inundables y de intervención marcadas. Elaboración propia. Año:2024

La propuesta de intervención en el área circundante del estadio, se hace con base en las altitudes en las que se encuentra ubicada la edificación, ya que este se desarrolla desde su punto más bajo en su lado este, desde 2,671 a 2,700 metros sobre el nivel del mar, en su lado oeste, al pie de la pendiente rocosa del cerro de Coatepec, motivo por el cual dicha zona recibe todos los escurrimientos pluviales que bajan desde el punto más alto del cerro, deslizándose por la pendiente rocosa y estos se juntan con las escorrentías laterales del estadio, incrementando el caudal hasta llegar a los puntos más bajos, que son el acceso

norte al estadio, así como el estacionamiento de este, junto con el de la Facultad de Economía y sus canchas; zonas que hasta ahora han resultado las más afectadas en C.U. a causa de las inundaciones.

Ahora bien, se propone hacer la intervención urbana y paisajística en secciones de los costados norte y sur del estadio, para aprovechar el caudal de escurrimientos del cerro, así como la altura de esta zona, para ubicar trampas de tormenta que a su vez puedan suministrar agua por gravedad, tanto a los sanitarios del estadio, como a los edificios aledaños de economía en su lado sur, así como a los edificios correspondientes al CELe y a la Facultad de Geografía en su lado norte.

Dicha intervención está basada en el principio de las *amunas* incas, las cuales constan de acequias labradas en el suelo natural y reforzadas con roca, que aprovechan los escurrimientos y las pendientes naturales de las montañas o cerros, de tal suerte que la modificación física al espacio natural es mínima, ya que lo que se busca es aprovechar y explotar sus cualidades naturales.

Por lo anterior y dadas las dimensiones de la circunferencia del Estadio Universitario, la propuesta se basa en adecuar las secciones más altas de los costados, por lo que se plantea que estas se ubiquen a una altitud que puede ir desde los 2,696 a 2,691 metros de altitud, para conservar una altura considerable y que las cisternas pluviales sean capaces de funcionar y suministrar agua por gravedad.

Dicho lo anterior, se plantea colocar una serie de al menos 5 trampas de lluvia a manera de registros pluviales, a partir de los 2,696 metros de altitud, separados en tramos de 8 a 9 metros, hasta llegar a la cisterna de aguas pluviales, la cual se propone ubicarla a los 2,691 metros de altitud; de tal manera, que las zonas que reciben la mayoría de los escurrimientos provenientes del cerro y que juntan las aguas pluviales en la parte más alta del estadio, se estarían cubriendo con este sistema de trampas de lluvia y canales, en un tramo de la trotapista que rodea la edificación y de esta manera poder adecuar de mejor manera su recorrido, al mismo tiempo que ayuda a embellecer el paisaje del campus universitario.

De tal modo que la intervención en los costados norte y sur del estadio quedarían adecuados en su parte más alta, tal cual como lo exponen las siguientes ilustraciones.

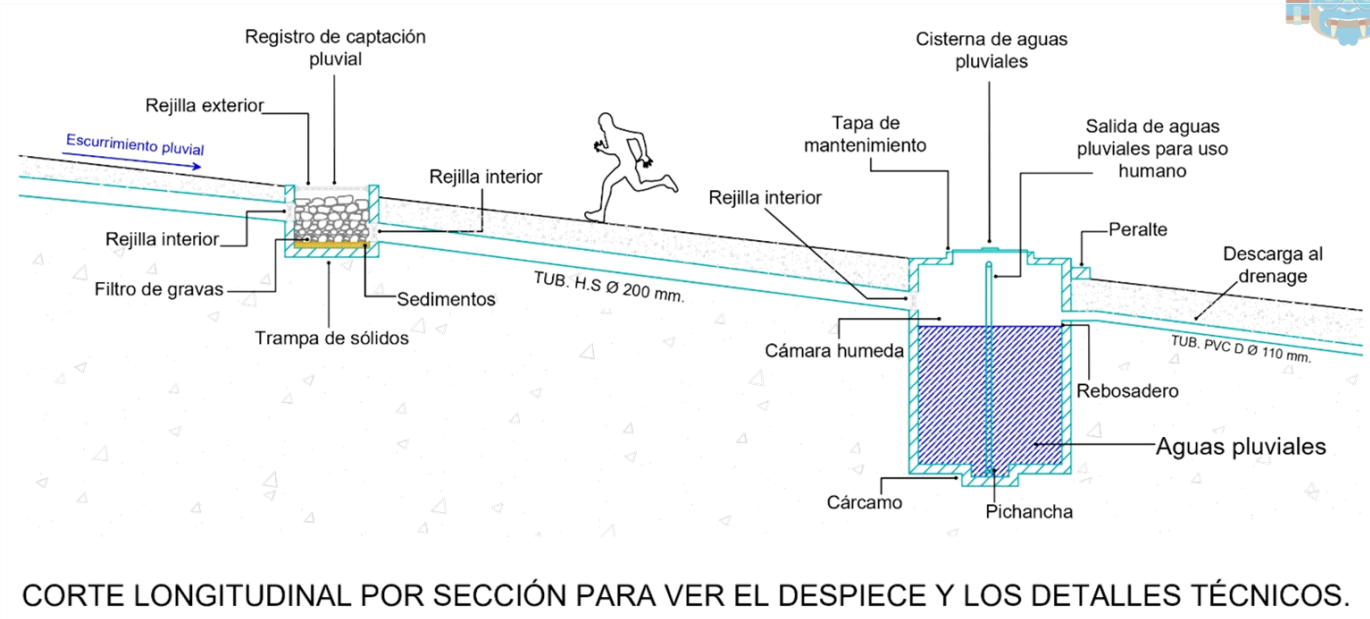


Figura 61. Propuesta de hidrotecnias basadas en canales y trampas de tormenta, para los laterales norte y sur del Estadio Universitario. Elaboración propia. Año:2024



Figura 62. Corte longitudinal en el que se puede apreciar el largo total de la propuesta de hidrotecnias en el perímetro del Estadio Universitario. Fuente: Elaboración propia. Año: 2024

Como se puede apreciar en las imágenes anteriores, la propuesta para los laterales del Estadio Universitario, principalmente está basada en aprovechar la pendiente natural del cerro de Coatepec, para dirigir las aguas pluviales mediante las trampas de tormenta, proyectadas con medidas de 1.50 m de ancho y de largo, por 1.60 m de profundidad para facilitar su mantenimiento.

También, estas trampas de tormenta a causa de sus dimensiones y del hecho que estarán colocadas como parte de la trotapista, se propone que al mismo tiempo puedan ser utilizadas como peraltes o descansos en el recorrido de la pista, con lo que se puede asegurar un menor desgaste de dicho sendero a causa de los escurrimientos pluviales, a la par que se hace un trayecto más amigable para corredores, peatones y ciclistas, y se

mejora el paisaje universitario con el aprovechamiento de sus vocaciones hídricas naturales; lo que con lleva menores costos en la edificación de las hidrotecnias.

Por otro lado, dentro del plano de conjunto de C.U., además de las canchas y los costados del estadio, también fueron identificadas áreas donde se concentra una gran cantidad de escurrimientos pluviales y que a causa de las vialidades internas del campus, estas son redireccionadas al mismo tiempo hacia puntos específicos, como es el caso de los escurrimientos que descienden de las partes altas donde se encuentra el Centro de Investigación en Ciencias Sociales y Humanidades (CICSyH), el Museo Leopoldo Flores y el CILC, tal como se expuso en apartados anteriores, en dónde la vialidad que rodea la parte norte del cerro y desciende hasta la Facultad de Geografía, reúne todos estos escurrimientos y los dirige hacia el acceso de dicha Facultad, afectando también parte de esta, así como el estacionamiento del CELe; por lo que se propone hacer una intervención directamente en la vialidad, para que esta en vez de incrementar el caudal de aguas pluviales, tenga la capacidad de absorberlo y dirigirlo por medio de trampas de tormenta, hacia una cisterna de aguas pluviales, que estaría ubicada cerca del edificio de Biblioteca Central, y por ende esta se podría ver beneficiada por dicho depósito, para el uso de los sanitarios o el mantenimiento de los jardines de esa zona, y en consecuencia dicha intervención quedaría planteada de acuerdo con lo expuesto en la siguiente imagen.

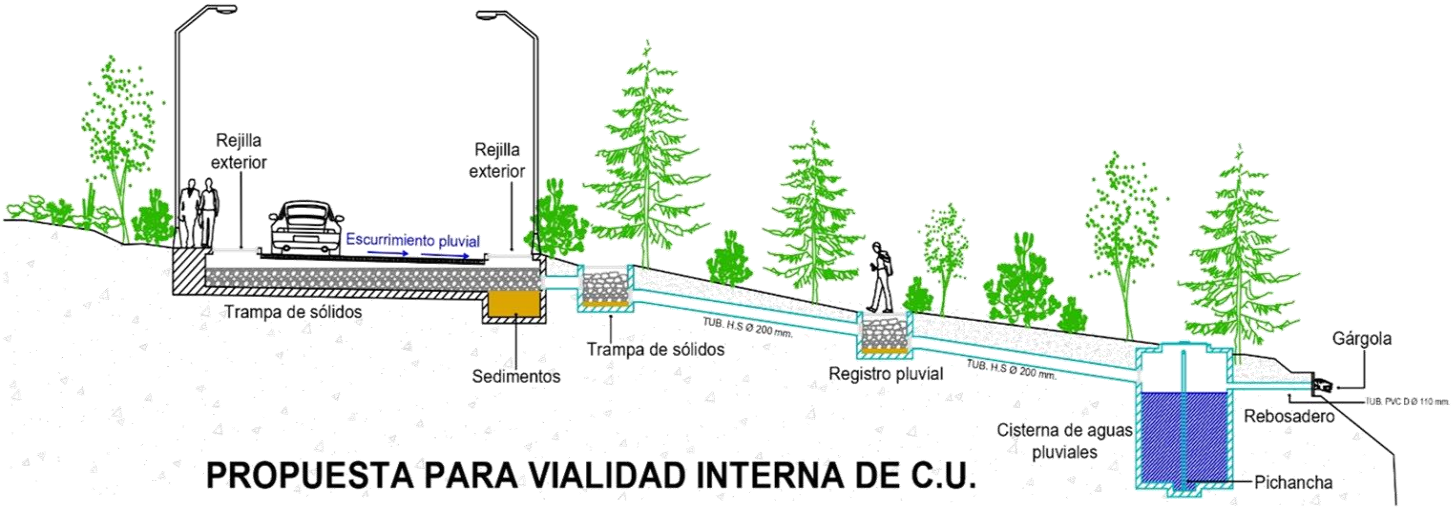


Figura 63. Propuesta de intervención con hidrotecnias en vialidades internas de C.U. Dibujos no sujetos a escala. Elaboración propia. Año:2024

Como se puede observar en la imagen anterior, la propuesta sobre la vialidad interna, está basada en el mismo principio de las amunas incas y las trampas de tormenta; y esto se plantea principalmente en la curva que rodea la parte norte del cerro de Coatepec, no

obstante dichas estrategias pueden ser replicadas en las vialidades que bajan del mirador, así como las que bajan desde la Facultad de Artes hacia la salida vehicular oeste, donde se encuentra la Facultad de Contaduría y Administración.

Una vez expuesta la ubicación de hidrotecnias, así como su despiece, a continuación, se presentan una serie de ilustraciones, en las cuales se puede observar de qué manera estarían adaptadas las distintas hidrotecnias en las canchas elegidas para su intervención, de acuerdo con las características físicas particulares de los sitios en los cuales se encuentran ubicadas.

Cabe aclarar que los siguientes dibujos, son representativos de la distribución y composición de las cisternas pluviales, por lo que no están sujetos a escala y dicha distribución puede variar de acuerdo con las particularidades del sitio y de las distintas edificaciones ya vistas en obra.

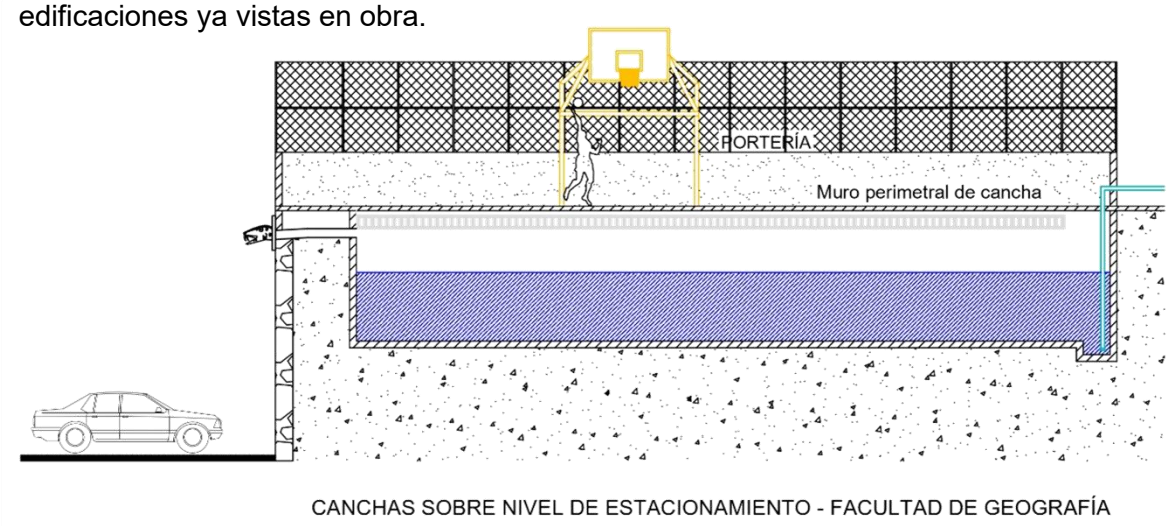


Figura 64. Ejemplo de propuesta de cancha cisterna en la Facultad de Geografía. Elaboración propia. Año:2024

Otra de las canchas que presentan problemas de anegaciones de agua de lluvia constantes, es la de la Facultad de Geografía, en donde llegan escurrimientos del CILC, así como del edificio de posgrado de dicha facultad, con lo que, de acuerdo con los reportes fotográficos, así como con entrevistas hechas a personal de mantenimiento y protección civil, al menos hasta un 50% de la superficie de dicho espacio, queda inundado después de los periodos de lluvia, y además, esta cancha se encuentra sobre un terraplén de al menos 3 metros de altura; motivo por el que esta área podría ser aprovechada como tanque elevado de la Facultad de Geografía o bien, para suministrar agua a los edificios correspondientes al CELe.

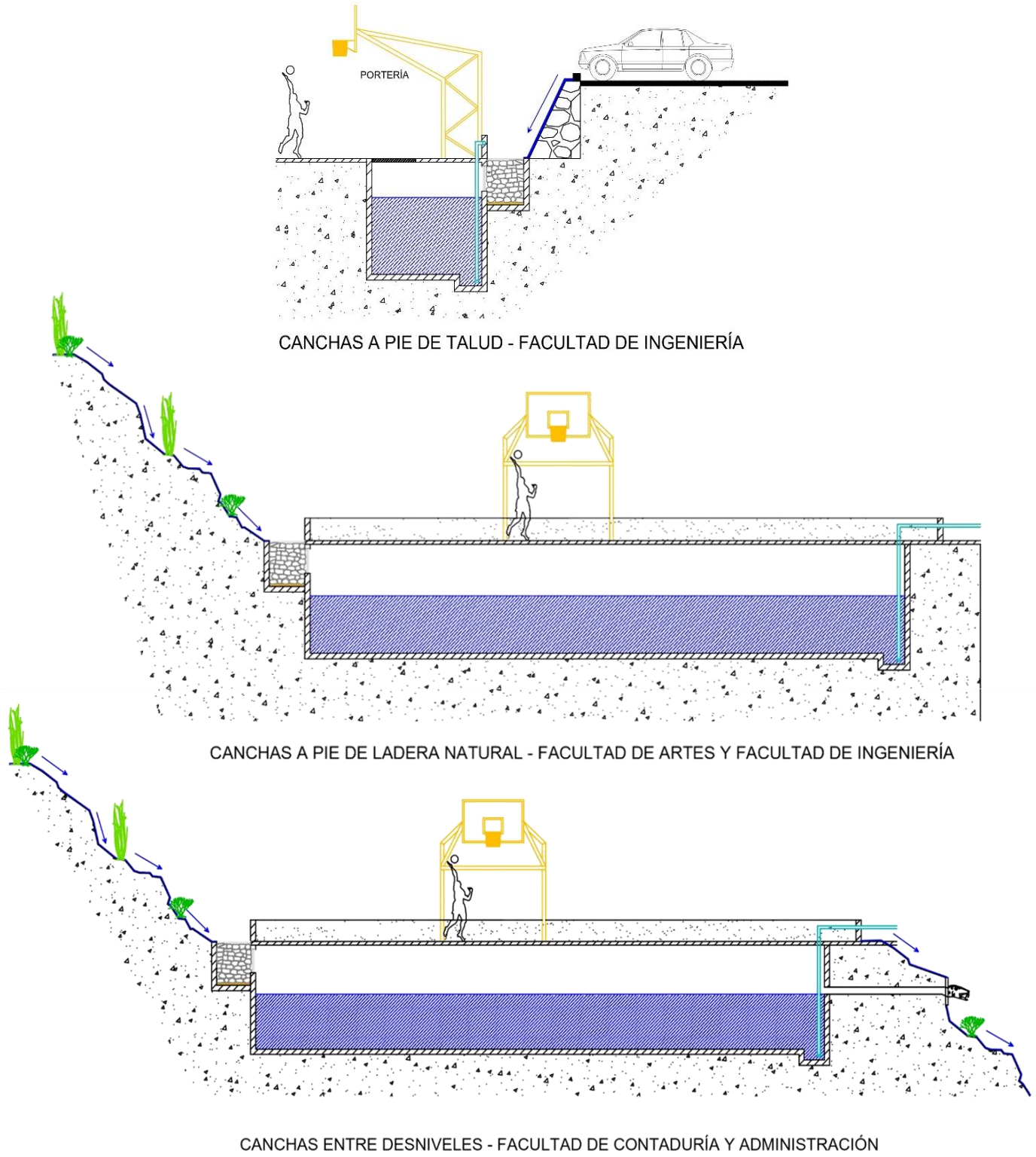


Figura 65. Canchas a pie de pendientes, en dónde se puede aprovechar la vocación hídrica natural en conjunto con la superficie del espacio para la captación y almacenamiento de aguas pluviales. Fuente: Elaboración propia. Año:2024

Como se puede observar en las imágenes anteriores, por lo menos 4 de las 8 canchas elegidas, se encuentran al pie de una pendiente, motivo por el cual en época de lluvias reciben grandes cantidades de agua y en ocasiones, estas anegaciones hacen que estos espacios estén inhabilitados por días, debido al volumen de agua que retienen, y esta condición de problemática las convierte a su vez en una opción viable para la captación y almacenamiento de agua, para abastecer a C.U. en los distintos puntos de ubicación, al aprovechar tanto las pendientes naturales del cerro, como es el caso de las facultades de Artes, Contaduría y Administración e Ingeniería, así como la cancha de Ingeniería que se encuentra a un costado del edificio de Servicios de Cómputo, que están a pie de los taludes que componen el estacionamiento compartido entre las facultades de Gastronomía y Turismo, Derecho y Arquitectura y Diseño.

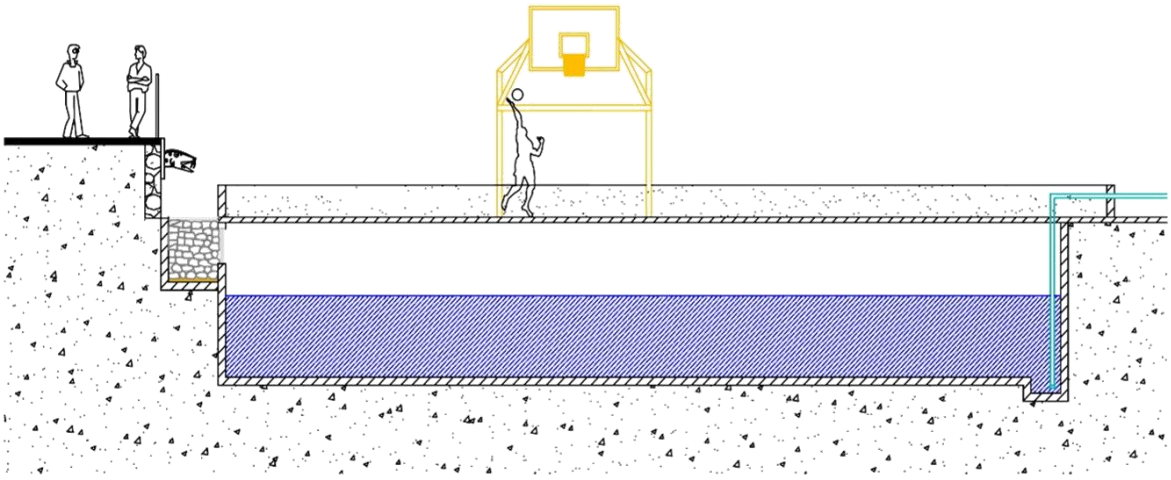


Figura 66. Propuesta de cancha cisterna de la Facultad de Arquitectura y Diseño. Fuente: Elaboración propia. Año:2024.

Por otro lado, se tiene también la cancha de la Facultad de Arquitectura y Diseño, que se encuentra en el punto más bajo de dicha facultad, y aunque propiamente no está al pie de una pendiente, siempre presenta escurrimientos provenientes de los desniveles de la explanada central y por otro lado, esta cancha presenta un escurrimiento constante (aunque no esté lloviendo) del lado de uno de los muros laterales que componen las terrazas y los desniveles de la facultad; por lo que se propone adecuar en ese espacio una gárgola para contener los escurrimientos y de cierto modo, poderlos dirigir también a la cisterna de aguas pluviales, que en este caso estaría ubicada justo de manera longitudinal para retener las aguas que brotan de la mampostería de los desniveles.

Por último, se tiene la cancha de la Facultad de Humanidades, la cual se encuentra al final de la acequia que anteriormente formaba parte del cause del río Verdiguel, y podría decirse que este elemento tiene un gran peso paisajístico y es un componente importante en las dinámicas de la comunidad universitaria, ya que como se mencionó anteriormente, en tiempos recientes ha sido adaptada como un andador verde, para actividades deportivas y culturales, en donde también se construyó un ágora para uso común, y que además debido a la vocación hídrica natural del sitio, también presenta inundaciones y de manera innata dirige las aguas pluviales hacia la cancha antes mencionada, provocando inundaciones en dicho punto.

En este sentido se plantea una estrategia similar a la propuesta para los costados del Estadio Universitario, es decir, se proyecta incorporar un canal bajo el nivel del suelo del andador, seccionado por trampas de lluvia, en tramos de 6 a 7 metros, a lo largo de la antigua acequia, para que cuando el agua llegue a la cancha, pueda ser absorbida por la cisterna pluvial incorporada a la misma y así evitar inundaciones, tanto en el corredor, como en la cancha.

Pero también, como se mencionó anteriormente, este espacio debido a sus dimensiones, ubicación y composición, representa un elemento de gran valor paisajístico dentro del campus, por lo que además de incorporar este canal en conjunto con las trampas de lluvia, también se hace el planteamiento de integrar elementos de agricultura urbana.

En este sentido se propone incorporar cajones de cultivo a manera de chinampas, para que puedan estar integrados de manera orgánica con el paisaje, a la par que estos elementos agrónomos ayudan a retener aguas pluviales e inclusive filtrarlas a través de las raíces, antes de llegar al punto final del recorrido, que sería la cisterna pluvial ubicada en la cancha de la Facultad de Humanidades.

Como se mencionó anteriormente, la acequia que se encuentra entre la Facultad de Arquitectura y Diseño y la Facultad de Humanidades, tiene una longitud aproximada de 214 metros, con variaciones en el ancho a lo largo de todo el recorrido, por lo que se plantea colocar las chinampas en la parte central de la misma, para aprovechar sus cualidades hídricas y así reducir los riesgos de inundación en toda esa área; por lo que se plantea integrar dichas chinampas en el tramo que va del Ágora de Cénide, hasta la cancha de Humanidades, lo cual representa una longitud aproximada de 105 metros, que en este caso se percibe como el punto medio del tramo que compone la antigua acequia.

Esta disposición de las hidrotecnias se hace con base en las observaciones hechas en campo, en donde se observó que es en este tramo donde el sendero se hace más estrecho y sus pendientes laterales más pronunciadas, lo que ocasiona que en esta parte los escurrimientos pluviales lleguen a concentrarse más, provocando ligeras anegaciones a lo largo del sendero y en consecuencia inunden la cancha al final de su recorrido.

Además, el tramo que va del Ágora de Cénide hasta el Centro de Investigación y Estudios Avanzados de la Población (CIEAP), es más ancho y presenta algunas explanadas que hacen de este un espacio abierto, en donde también se han hecho ligeras intervenciones a manera de pequeños patios o plazas, y que, gracias a esta condición de planicie, también llega a ser utilizado como estacionamiento.

Por este motivo se propone insertar las chinampas solo a partir del punto medio, para mitigar las condiciones de inundabilidad de esta sección; con unas dimensiones de 3 metros de largo por 2 metros de ancho, a cada 4 metros de distancia; es decir de acuerdo con la longitud de este tramo, se pueden insertar alrededor de 15 chinampas desde el ágora hasta la cancha.

Dichas chinampas estarían construidas bajo los principios tradicionales de estos elementos, que constan en afianzar terraplenes contenidos en cajones o pilotes, y en sus costados o esquinas incluir pequeños árboles, como sauces por ejemplo, cuya raíz ayuda a afianzar el cajón de cultivo al suelo natural, además de que también ayudan a filtrar el agua que pase por debajo, ya que se plantea dejar una cámara húmeda por debajo de la chinampa, la cual estaría conectada con el canal subterráneo que estaría dirigiendo las aguas pluviales, antes de llegar a la cisterna de la cancha.

Se plantea que las chinampas propuestas se encuentren divididas en dos secciones en su interior, una para contener la materia vegetal y otra para recibir y filtrar el agua, es decir un cajón de cultivo y una cámara húmeda propiamente dicho, divididos mediante una base agujerada, la cual puede ser una losa de concreto pobre, con agujeros para recibir las raíces de los árboles, de tal modo que estas puedan llegar a absorber el agua desde la cámara húmeda para filtrarla, a la vez que dicha separación sostendrá la materia vegetal y así evitar que llegue a la cámara húmeda y así impedir un bloqueo del flujo pluvial.

Composición de la propuesta de Chinampa para C.U.

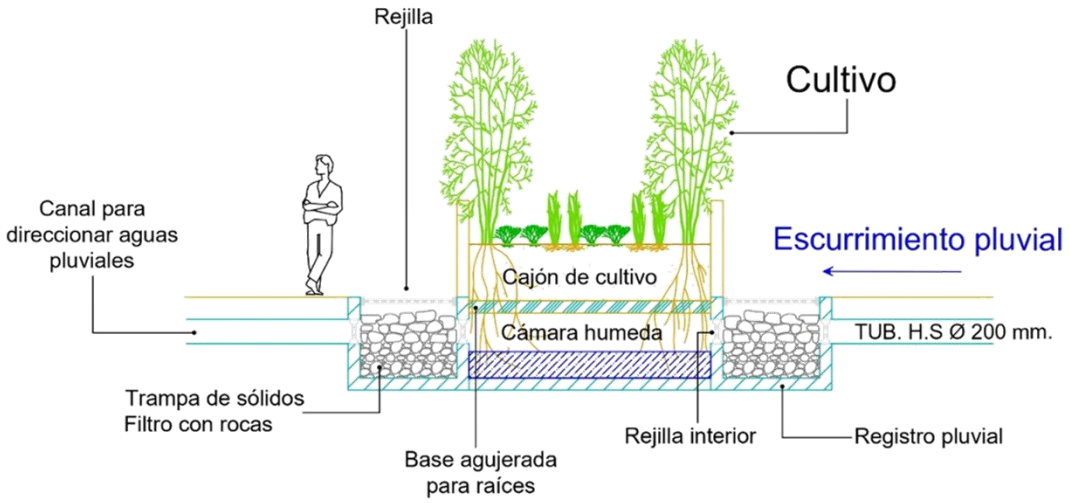
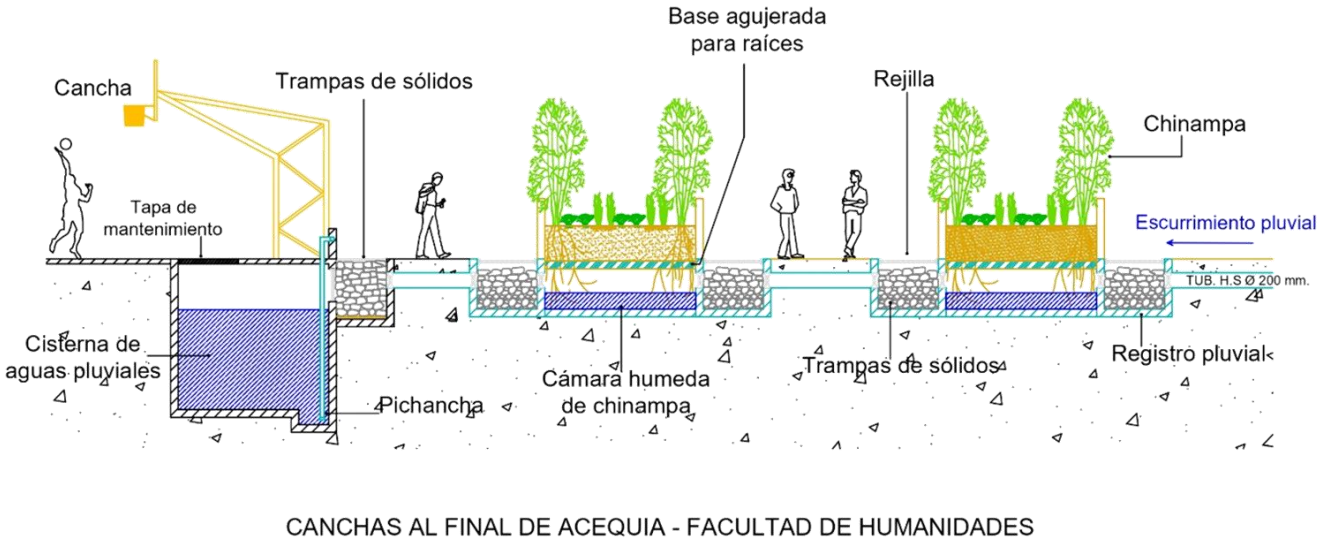


Figura 67. Corte longitudinal de la propuesta de chinampa, en donde se puede apreciar su composición y distribución en conjunto con las trampas de lluvia y el canal de aguas pluviales. Elaboración propia. Año: 2024



CANCHAS AL FINAL DE ACEQUIA - FACULTAD DE HUMANIDADES

Figura 68. Corte longitudinal de distribución de hidrotecnias en acequia y cancha de la facultad de humanidades. Elaboración propia. Año:2024

Como se muestra en las imágenes anteriores, además de incorporar la estrategia de cancha cisterna para la cancha de la Facultad de Humanidades, el integrar elementos de agricultura urbana como las chinampas en este importante andador universitario, lograría elevar el valor paisajístico de dicho corredor y al mismo tiempo se estaría explotando al máximo la vocación hídrica de esta antigua acequia, por lo cual, se proyecta dotar a Ciudad Universitaria con elementos de urbanismo sensible al agua que no solamente tuviesen un valor ornamental, sino que también tendrían la capacidad de brindar seguridad hídrica a todo el complejo universitario y además servicios ecosistémicos al integrar elementos vegetales, adicionales a los hídricos.

De tal manera que, con esta intervención en la acequia se tendría en cierto modo un balance o simetría en cuanto a elementos urbanos y paisajísticos, ya que en el lado noroeste se tienen los humedales estacionarios de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, mientras que en lado sureste, la acequia con chinampas estaría complementando el paisaje hídrico del campus, además de embellecer los recorridos al interior y así mejorar la experiencia de la comunidad universitaria al transitar al interior de este.



Figura 69. Renders representativos de como estaría distribuido el sistema de chinampas a lo largo de la antigua acequia del río Verdiguel. Elaboración propia. Año:2024

También es importante mencionar, que el hecho de añadir elementos de agricultura urbana dentro del paisaje de C.U., puede promover otro tipo de prácticas entre la comunidad estudiantil y docente, al aprovecharlos como elementos para la difusión de educación ambiental, barreras de sonido y olores, además que dichas prácticas también podrían ayudar como estrategias para manejar los niveles de estrés y promover otro tipo de recreación en los usuarios del campus.

Otro punto importante a considerar en esta propuesta de urbanismo sensible al agua y que también ha sido tratado a lo largo del presente trabajo, es el hecho de que ciertos elementos de la infraestructura hidrosanitaria, pudiesen estar conectados con componentes arquitectónicos que ayuden al tratamiento de aguas pluviales y residuales; por lo que en este caso la incorporación de materia vegetal en conjunto con las trampas y filtros de lluvia,

son una propuesta sencilla, natural y efectiva de tratar las aguas pluviales, dada la composición y distribución de la propuesta.

No obstante, también se plantea la posibilidad de añadir a futuro una planta de tratamiento de aguas residuales, justo en el punto de mayor problemática de inundaciones, que es el estacionamiento y las canchas de la Facultad de Economía, sin embargo, dadas las dimensiones disponibles del espacio en donde se propone ubicarla, esta planta no sería edificada mediante estrategias naturales, ya que para ello se necesita un área que permita el desarrollo del recorrido de los distintos filtros que son necesarios para el efectivo tratamiento de las aguas residuales, por lo que sería una planta basada en tratamientos químicos y tecnológicos, motivo por el cuál, esta investigación se limita a la generación de propuestas más cercanas a las estrategias naturales, dejando dicho planteamiento a futuras investigaciones.

Además, como se mencionó anteriormente C.U. ha sufrido diversas modificaciones a lo largo del tiempo, en cuanto a sus edificaciones, mobiliario urbano e infraestructura y muchos de estos cambios no han sido documentados ni registrados en planos, con lo cual se destaca la ausencia de planos sanitarios del campus que pudieran dar luz sobre dónde y cómo se dan las conexiones al drenaje, para un buen planteamiento, así como la correcta conexión de la planta de tratamiento al sistema sanitario.

Por último, se destaca que pese a que la ciudad de Toluca tiene una precipitación media anual de 760 mm, las hidrotecnias fueron pensadas en las problemáticas de inundación propias de los escurrimientos del cerro, ya que al ser una zona accidentada, esta reúne diversos escurrimientos pluviales en zonas muy puntuales, incrementando los caudales y los volúmenes de agua, por lo que las medidas, distribución y ubicación de las propuestas aquí presentadas, están basadas enteramente en las condiciones hídricas del campus.

5.5 Propuesta de aplicación de símbolos identitarios, basados en la cosmogonía prehispánica, como parte de la construcción sociocultural de C.U.

Finalmente, una vez hecha la propuesta de diseño urbano sensible al agua sobre Ciudad Universitaria, se tendría cubierta la parte tangible de la construcción del espacio y en cierta parte la intangible, al momento de embellecer algunos puntos de encuentro e interacción de los actores universitarios, como sería el corredor verde, así como la mejora de la trotapista que rodea el Estadio Universitario, sin embargo, es importante recordar que,

como concepto fundamental de la presente investigación, se aborda el rescate de conceptos cosmogónicos prehispánicos para su respectiva deconstrucción y aplicación en el diseño arquitectónico y urbano; motivo por el cual, en este apartado, se hará una propuesta basada en este principio, haciendo hincapié en la construcción intangible del espacio, es decir, su significación a través del reforzamiento de valores culturales.

En este sentido, se puede decir que en la propuesta ya se han aplicado las hidrotecnias de las tres culturas prehispánicas analizadas. Las amunas incas, el principio del chultún maya y las chinampas mexicas.

Ahora bien, como parte del primer acercamiento del sitio que corresponde a la fase de "Conocer, identificar y entender", se encontró qué el nombre de "Coatepec" en náhuatl, significa "cerro de las serpientes", sin embargo en esta área no existe ningún vestigio, ni monumento o algún otro elemento que arroje atributos de identidad prehispánica correspondientes a su nombre, por lo que se plantea agregar elementos paisajísticos, como parte de las hidrotecnias propuestas, que puedan ser testimonio de estos orígenes prehispánicos y así reforzar los valores culturales, así como parte de la imagen identitaria y la significación del cerro de Coatepec.

Dicho lo anterior, en la propuesta de implementación de hidrotecnias, se tomó en cuenta la incorporación de algunas gárgolas que pudiesen fungir como canalizadores de algunos escurrimientos pluviales, inclusive aquellos existentes cuando no está lloviendo, como parte del proceso natural de transminación del agua a través de terraplenes, taludes, basamentos, muros de contención del cerro, así como de las rocas y pendientes naturales de este; ya que independientemente de los puntos de problemáticas de inundación y las áreas de solución, a lo largo del campus, se encontraron sitios, tanto naturales como edificados, en los cuales hay goteras latentes, producto de estas transminaciones, por lo que la propuesta de la integración de gárgolas como componentes para controlar escurrimientos pluviales, no solamente estaría basada en su aplicación en las hidrotecnias, sino que también estas podrían ser colocadas de manera particular en cada uno de estos escurrimientos naturales.



Figura 70. Escurrimientos provenientes de la transminación natural de agua, a través de las rocas que componen el cerro de Coatepec. Autoría propia. Año:2024

Dicho lo anterior, es importante definir que, las gárgolas son elementos arquitectónicos, que son colocados o dispuestos como la parte sobresaliente de un caño o canaleta pluvial, que sirve para evacuar el agua de lluvia de tejados, azoteas y terrazas; por lo que se les puede considerar como componentes para el manejo de aguas pluviales; ya que al ser estructuras sobresalientes de los muros, al momento de escurrir agua, evitan que el líquido entre en contacto directo y caiga sobre los muros, y de esta forma los protege del deterioro por el exceso de humedad.

Estos elementos arquitectónicos, se pueden apreciar desde la Edad Media, sobre todo dentro del estilo gótico y en el barroco en el Renacimiento. Poseían atributos escultóricos y por ende simbólicos, utilizados sobre todo en catedrales o edificaciones de culto, además de su incorporación en palacios y posteriormente en edificios del siglo XX, sobre todo en los estilos neogótico, *art nouveau* y *art decó*, por mencionar algunos.

Ahora bien, ya que estos elementos poseen atributos escultóricos y a la vez simbólicos, se propone que estos componentes logren representar este origen que habla sobre el cerro de las serpientes, y por ende su diseño y constitución formal, esté basada en la estilización de la serpiente, con un estilo prehispánico, labradas en piedra o modeladas en concreto, de tal suerte que se pueda integrar a manera de un “falso vestigio” y de manera paisajística (o escenográfica si se quiere ver así), como parte de la construcción identitaria del cerro de Coatepec, al ser un punto culturalmente importante en la ciudad de Toluca, de tal suerte que además de las hidrotecnias en las que se ha propuesto la integración de las gárgolas, ubicadas en el punto final de algunos rebosaderos, como es el caso de las canchas de las Facultades de Arquitectura y Diseño, Geografía y Contaduría y Administración, estas también puedan ser colocadas en los diversos puntos en los que se hayan los distintos

escurrimientos, dotando de serpientes prehispánicas, a Coatepec, o sea, al cerro de las serpientes.

Por lo que se propone, que el tipo de diseño y la disposición de las gárgolas sea variado para romper con la monotonía de la imagen urbana, dar un aspecto más orgánico dependiendo del lugar donde se ubique el escurrimiento, y así dotar a Ciudad Universitaria de elementos que aporten y refuercen la identidad cultural del campus.

También, es importante destacar que la serpiente es uno de los animales más representativos de las culturas prehispánicas y por ende con mayor peso simbólico, con lo cual se puede dignificar mediante el diseño de la imagen urbana el valor patrimonial de las culturas prehispánicas, así como poner hincapié en la conservación de estas especies animales, como parte de la biodiversidad mexicana y componente que refuerce el contexto biosocial de la región.



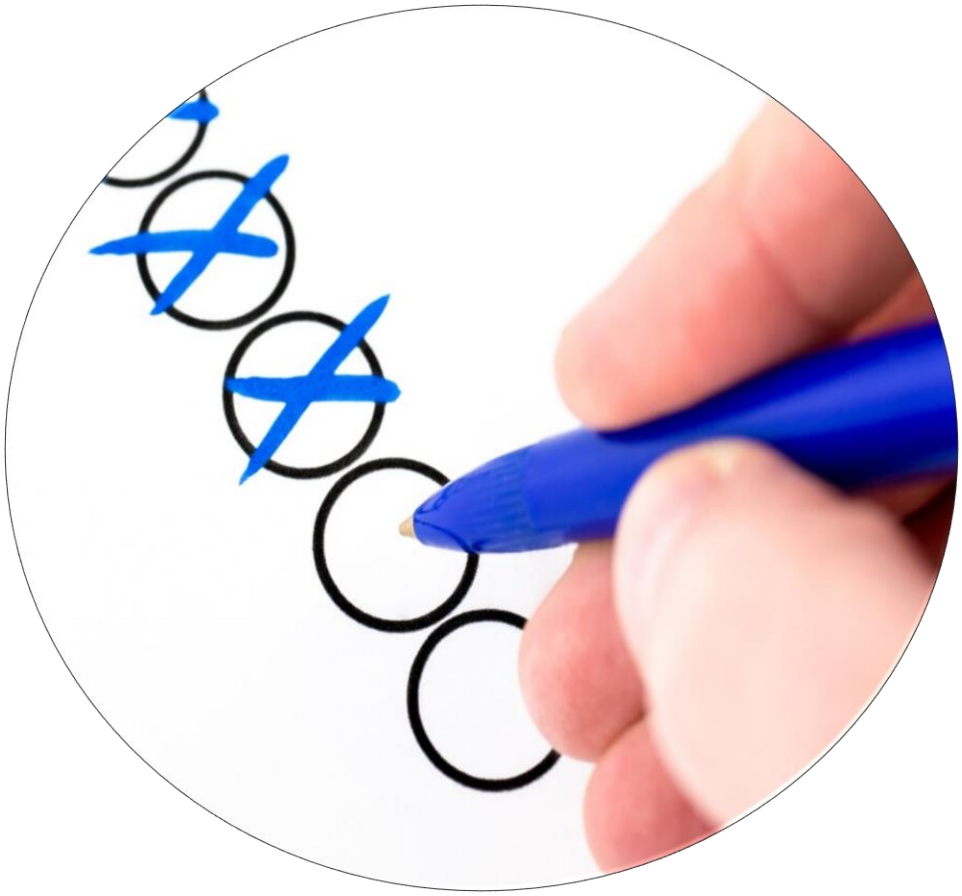
Figura 71. Ejemplos de propuestas para el diseño y estilo estético de las gárgolas para el cerro de Coatepec. Fuente: Imágenes realizadas con inteligencia artificial. Año:2024

Por otro lado, es importante destacar que la incorporación de gárgolas como elementos escultóricos y arquitectónicos para el manejo de aguas pluviales, también coincide con las estrategias de las pacchas incas, las cuales están basadas de igual manera en elementos urbanos, arquitectónicos y escultóricos, con peso simbólico, principalmente empleados para usos rituales y ceremoniales, los cuales podían ser desde mobiliario urbano, hasta

objetos de culto como vasijas u otro tipo de recipientes simbólicos, para el manejo ritual del agua.

Finalmente, para cerrar el presente apartado, se concluye que Ciudad Universitaria de la UAEMéx, pese a ser un espacio académico e institucional, tiene la capacidad de fomentar los valores culturales y paisajísticos basados en principios culturales y cosmogónicos, propios de la región, con lo cual se puede comprobar de manera sólida, que la epistemología de diseño urbano sensible al agua, basada en la deconstrucción de la cosmogonía prehispánica, propuesta en la presente investigación, puede ser aplicada y replicada en cualquier espacio urbano, siempre y cuando se tenga en cuenta, la construcción intangible del mismo, por medio de sus significaciones sociales y culturales, al ser sus antecedentes históricos la base indispensable para analizar la cosmogonía y, a partir de esta comenzar con las fases de diseño urbano sensible al agua, hasta consolidarse como propuesta formal, en busca de la habitabilidad sustentable de los centros urbanos, una mejor gestión de sus recursos, la dignificación de sus valores socioculturales y ambientales, además de asegurar las condiciones de seguridad y confort para sus habitantes, tanto humanos como no humanos.

Conclusiones



Conclusiones.

Ahora bien, en este apartado se dará cierre al trabajo de investigación, mediante la exposición de conclusiones y hallazgos encontrados a lo largo de la elaboración del presente documento, motivo por el cual se expondrán las ideas mas relevantes obtenidas de dicha exploración y aplicación epistemológica.

Por un lado y como parte fundamental de la investigación, se concluye que como diseñadores y gestores del espacio habitable, llámese diseño arquitectónico, urbano o paisajístico, la construcción intangible del sitio, mediante sus significaciones, en conjunto con sus valores culturales, sociales, ambientales, económicos e históricos, debe ser el punto de partida para ejecutar ideas que estén enfocadas hacia la sustentabilidad del espacio habitable; dado que las experiencias de los actores sociales al interior del espacio y las redes que componen sus dinámicas, también repercuten en la forma física de este, y a su vez, este entorno físico moldea ciertos hábitos, dinámicas y experiencias, las cuales poco a poco van formando una identidad y un carácter sociocultural.

Por ende, cuando se trabaja sobre proyectos de sustentabilidad, muchas veces el arquitecto o diseñador urbano o paisajista, por lo general tiene un dominio de la parte física, es decir la parte técnica y constructiva del mismo, al momento de gestar un concepto de diseño, sin embargo la mayoría de propuestas que solo toman en cuenta estos aspectos, no siempre llegan a consolidarse como proyectos exitosos de sustentabilidad, dado que la parte social y cultural por lo general es segregada y se le reduce importancia al momento de proyectar, y esto ocasiona que en la puesta en marcha de los proyectos, la sociedad no participe, al no sentirse relacionada con las propuestas, al no incluir sus dinámicas urbanas dentro de los planes de diseño y esto en consecuencia provoca un desentendimiento por parte del usuario principal, lo cual genera una falta de empatía con el espacio, así como una pérdida del sentido de pertenencia y arraigo, motivo por el que muchos proyectos de esta naturaleza son abandonados por sus usuarios y con el tiempo, olvidados o modificados por las actividades sociales de la urbe, regresando al punto inicial de partida.

Por ende, esta desconexión entre usuario y espacio urbano, es la causante del fracaso de dichos proyectos con miras a la sustentabilidad.

En consecuencia, un espacio que es identificado y apropiado por la sociedad que lo habita, por ende, es un espacio que se mantiene y preserva, gracias a los cuidados y mantenimientos de sus usuarios, y por lo tanto es un espacio que se sostiene gracias a su

importancia social, que muchas veces está ligada también a la cultura y sobre todo al ámbito económico.

Por lo anterior, resulta interesante recaudar información del sitio, desde varias perspectivas, como son las económicas, sociales, ambientales, físicas y culturales, pero también desde aquellas históricas que te hablan de principios cosmogónicos, ya que este conocimiento aparentemente inválido, contiene a su vez una gran carga de información de conocimiento endógeno del sitio, es decir aquel conocimiento que se dio de forma natural e histórica en el lugar, que habla de sus condiciones ambientales, sus recursos, sus riesgos, su flora y su fauna, así como los fenómenos naturales a los que puede estar sujeto.

1. Cumplimiento del objetivo general.

De igual manera y como parte de las conclusiones, es pertinente destacar si se ha cumplido en su totalidad o de manera parcial, el objetivo general, motivo por el cual se presenta a continuación, a fin de describir los alcances obtenidos con respecto a lo que se dispuso de manera inicial.

Objetivo general:

Construcción de una episteme de diseño, fundamentada en el rescate y la reinterpretación de hidrotecnologías ancestrales a través de la deconstrucción de la cosmogonía prehispánica, para generar un modelo de diseño urbano sensible al agua, a fin de elevar los índices de habitabilidad y sostenibilidad en las ciudades.

En este sentido, se puede afirmar que el objetivo general ha sido cumplido de manera total, dado que después de un arduo trabajo de investigación histórica y filosófica, con respecto a lo fenoménico, traducido como la experiencia que construye parte de la cosmogonía y que esta a su vez era un antiguo indicador de como debiese ser la forma de apropiarse, habitar y relacionarse con un espacio y sus recursos, se pudo construir un método de diseño urbano, dividido en cuatro fases diferentes, las cuales fueron el resultado de la deconstrucción de tres cosmogonías prehispánicas analizadas.

Por lo que se puede decir que a la par que se hizo una propuesta de método de diseño urbano, esta fue el resultado de la estructuración previa de una nueva epistemología, abstraída del conocimiento indígena prehispánico, que toma en cuenta valores ambientales, biológicos y cosmogónicos, de los cuales se desprenden los sociales y culturales, y que gracias al análisis cosmogónico son más fáciles de entender y sobre todo de conceptualizar

al momento de hacer diseño para el espacio urbano, que respete y sobre todo integre tanto aspectos ecológicos, como socioculturales, ya que tomar en cuenta estos conceptos en la proyección de ciudades, hoy en día se traduce en el incremento de la plusvalía y los valores económicos del sitio.

También es importante destacar que, dentro de este análisis de lo fenoménico para entender lo cosmogónico, se produjo como resultado una episteme de diseño urbano que involucra una experiencia estética muy ligada a los valores culturales, sociales y ambientales del sitio, con lo que también se toma en cuenta al contexto biosocial, al cual también dignifica y lo hace parte del diseño, entendido como aquel ambiente o escenario en el que, actores humanos que componen una sociedad, se vinculan de manera directa o indirecta con sus recursos bióticos (flora y fauna) para dar sentido o carácter a su comunidad, civilización, o bien, son componentes esenciales para la preservación y dignificación de su cultura; es decir forman parte de su patrimonio natural y cultural, y justamente es en este sentido que se toma a este tipo de patrimonio como una herramienta importante para el diseño sustentable.

Otro aspecto importante a tomar en cuenta, dentro de la construcción de esta nueva episteme de diseño urbano, es el hecho de darle un sentido más sociocultural a las estrategias de implementación de infraestructura verde, ya que si bien este tipo de infraestructura se basa principalmente en valores ambientales, distribuidos en componentes naturales ubicados de forma estratégica en las ciudades, también puede tener mayores alcances a nivel social, cultural y económico, mediante la correcta elección de especies naturales y la correcta disposición de elementos abióticos, como suelo y agua, colocados de manera estratégica en la traza urbana de las ciudades, sino también mediante el diseño urbano, hacerla parte de las redes y dinámicas sociales, que dan lugar a las experiencias sociales y culturales de habitabilidad en la urbe.

De tal manera que, con esta episteme de diseño, se dota a la infraestructura verde de estos valores socioculturales, y este tipo de estrategias urbanas a su vez, también pueden funcionar como reforzadores de la cultura local, así como difusores en cuestión de educación y consciencia ambiental.

2. Comprobación de la hipótesis.

Como parte del trabajo de investigación se hizo un planteamiento de hipótesis inicial, por lo que, en este apartado, será colocada nuevamente, a fin de validar la información que en esta se teoriza.

Hipótesis:

Mediante la construcción de una episteme de diseño, fundamentada en el rescate de hidrotecnologías prehispánicas, originadas bajo la cosmogonía indígena, y a partir de la deconstrucción de esta, se podrá generar un modelo de diseño urbano sensible al agua, que contribuirá a elevar los índices de habitabilidad y sostenibilidad en las ciudades.

En este sentido, se valida la hipótesis planteada al inicio de la presente investigación, ya que como se mencionó en el apartado anterior, se llegó a un resultado satisfactorio, en donde se comprueba que, al tomar como base la cosmogonía prehispánica, como parte de aquel conocimiento endógeno del sitio, no solo ayudó a constituir una episteme de diseño urbano sensible al agua, sino que también se comprueba que dicho conocimiento puede funcionar para establecer las bases de cualquier tipo de diseño sustentable, hablando en materia de la domesticación del espacio natural y la modificación del espacio habitable.

Lo anterior, se deriva del hecho de que este conocimiento endógeno del territorio y de las regiones, muchas veces es poco tomado en cuenta por parecer poco relevante en términos cualitativos, pero que posee grandes aportaciones en cuanto a las dinámicas sociales y ecológicas al interior del sitio, es decir, este tipo de conocimiento tiene un enfoque en el contexto biosocial, el cual como se ha visto a lo largo de la investigación, es un escenario poco explorado en los ámbitos del diseño urbano y arquitectónico, pero que resulta ser un componente fundamental para afianzar los objetivos de sostenibilidad al momento de proyectar asentamientos urbanos, o en su defecto adecuarlos para mejorar sus condiciones de habitabilidad.

Por otro lado, si bien es cierto que durante el análisis de hidrotecnias prehispánicas se encontraron modelos análogos actuales, que pudieron ser reinterpretados de forma casi automática; cabe destacar que el hecho de que al momento de conceptuar las propuestas de hidrotecnias con los atributos cosmogónicos prehispánicos, se dio como resultado un nuevo tipo de ecotécnias que van más allá de la implementación de estrategias tecnológicas, como es el caso de las actuales, sino que también se pudieron conceptuar estrategias vinculadas al valor simbólico, a la significación y a la construcción intangible del

sitio, a la par que estas hidrotecnias planteadas, también buscan integrarse y adaptarse de manera más orgánica con las condiciones físicas y ambientales del área a intervenir, con lo cual se logra el objetivo de respetar en mayor medida las condiciones físicas naturales del sitio, así como explotar estas mismas para beneficio de la habitabilidad del territorio.

En resumen, dichas estrategias derivadas de esta nueva episteme de diseño, también ayudan a fomentar y fortalecer el vínculo entre humano y naturaleza, por medio del diseño urbano y arquitectónico.

3. Hallazgos, oportunidades y futuras líneas de investigación.

Como resultado de investigación, se tuvieron algunos hallazgos interesantes, con respecto al estudio de la cosmogonía como herramienta de diseño urbano sustentable.

Uno de estos hallazgos es el hecho de que, a través del análisis y la deconstrucción de la cosmogonía prehispánica, se pudo constatar que este conocimiento indígena prehispánico, posee una gran cantidad de información que puede ser fundamental al momento de conceptualizar diseño con objetivos sustentables, dado que este tipo de conocimiento posee una filosofía que no es antropocéntrica y que no jerarquiza a los actores humanos y no humanos dentro del territorio, si no que los deja en un nivel igualitario en donde elementos bióticos y abióticos, forman parte de las redes intangibles que también construyen y significan a la ciudad, es decir, nuevamente se hace referencia automática a la importancia de tomar en cuenta el contexto bio-social.

Dicho contexto bio-social, también engloba aquellas prácticas rituales y ceremoniales que dan pie a las leyendas y mitos, que brindan de identidad y carácter al espacio habitable, y que después resultan en tradiciones, usos y costumbres locales, con lo que se concluye que el espacio urbano también debe responder, integrarse y mimetizarse con estos esquemas de creencias, de tal modo que la misma traza urbana, promueva y salvaguarde los valores ambientales, al existir en su composición espacios ex profesos, con carga simbólica, para dar lugar a este tipo de dinámicas culturales, de tal modo que el patrimonio cultural y natural sea dignificado también con este tipo de diseño.

Por lo anterior, se puede decir que, dentro de los hallazgos más relevantes, se encuentra la importancia del valor simbólico que construye y significa el perfil intangible del sitio, y como herramienta para promover la participación social, y también el peso que tiene el contexto bio-social, como reforzador de ambas dimensiones, la tangible y la intangible.

En consecuencia, a partir de esta investigación se presentan oportunidades para seguir explorando el impacto que tienen las dimensiones tangible e intangible del espacio habitable, entre sí, además de la oportunidad de ahondar mas en el contexto bio-social de las diversas regiones para desarrollar mejores estrategias de adaptación al cambio climático, gestión de los recursos naturales y apropiación y domesticación del espacio habitable.

En resumen, la cosmogonía como concepto del diseño sustentable, la importancia del contexto bio-social en el desarrollo de estrategias urbanas sostenibles, el valor simbólico como parte de la gestación de proyectos de diseño y el uso del patrimonio histórico, ambiental y cultural, como herramienta de diseño para la adaptación del ser humano al cambio climático y a los desafíos de la era del Antropoceno, resultan en opciones para desarrollar nuevas líneas de investigación, en el campo del diseño arquitectónico, urbano y paisajístico.

Referencias

Academia Lab. (21 de Mayo de 2024). *Teoría del actor-red*. AcademiaLab: academia-lab.com/enciclopedia/teoria-del-actor-red

Aci, E. M. (28 de Agosto de 2023). *Definición de Filosofía Occidental. Ramas, historia, pensadores e ideas principales*. Definición.com: https://definicion.com/filosofia-occidental/

Aguilar Moreno, M. (18 de Enero de 2007). *Fundación para el Avance de los Estudios Mesoamericanos* . FAMSI : http://www.famsi.org/spanish/research/aguilar/index.html

Antiporta, J., Arapa , E., & Bonnesoeur, V. (2020). *Construcción, Reparación y Mejoramiento de Amunas. Cuantificación de mejoras potenciales en el caudal base.* Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional y el Gobierno de Canadá.

Austin, G. (2017). *Infraestructura Verde para la Planeación del Paisaje Interacción humana y sistemas naturales.* Ciudad de México: Trillas.

Boff, L. (15 de 08 de 2021). *Marcos teóricos para entender la crisis actual*. Servicios Koinonía: https://www.servicioskoinonia.org/boff/articulo.php?num=1035

Bunge, V. (2010). La Disponibilidad Natural del Agua en las Cuencas de México. En H. C. Ávalos, *Las Cuencuas Hidrográficas de México. Diagnóstico y Priorización* (págs. 46-49). Pluralia Ediciones e Impresiones S.A. de C.V.

Carrión Cachot, R. (2005). *El culto al agua en el antoguo Perú.* Instituto de Cultura del Perú.

Cartwright, M. (26 de febrero de 2014). *World History Encyclopedia en español*. Civilización Mexica : https://www.worldhistory.org/trans/es/1-12085/civilizacion-mexica/

CONACYT. (11 de Octubre de 2022). Agua para el bien común: incidencia, investigación y retos. Chihuahua, Chihuahua, México. https://youtu.be/X6zufAL9NEU

De Hoyos Martínez, J. E., & Albarrán Carrillo, V. (2022). Habitabilidad un estudio desde la vivienda social en México como espacio habitado. *VIVIENDA Y COMUNIDADES SUSTENTABLES, 6*(11), 51-61.

Derrida, J. (1997). Una filosofía deconstructiva. *Zona Erógena*(35), 1-10.

DK . (2016). *El Libro de la Filosofía*. DK Penguin Random House.

Duch Colell, J., Antochiw Kolpa, M., Espejo Méndez, F., Zavala Vallado, S., & Casars G. Cantón, R. (1998). *Yucatán en el tiempo*. Inversiones Cares, S.A de C.V Yucatán Enciclopedias y diccionarios.

Eco, U., Rorty, R., Culler, J., & Brooke Rose , C. (1997). *Interpretación y Sobreinterpretación*. Cambridge University Press.

EcuRed. (30 de marzo de 2023). *Yum Kax*. EcuRed: https://www.ecured.cu/Yum_Kax

García, R. (2006). Epistemología y teoría del conocimiento. *Salud Colectiva, 2*(2), 113-122.

González Pozo, A. (2017). Las Chinampas: Patrimonio Mundial de la Ciudad de México. *MEC-EDUPAZ*(XI), 158-190.

Gruzinski, S. (2022). *La colonización de lo imaginario. Sociedades indígenas y occidentalización en el México español. Siglos XVI - XVIII*. Fondo de Cultura Económica .

Huamán, M. Á. (2006). Claves de la deconstrucción . *Universidad Nacional Mayor de San Marcos*, 89-124.

Instituto Mexicano Para La Competitividad A.C. . (2023). *Aguas en México ¿escacez o mala gestión?* IMCO.

Instituto Mexicano Para La Competitividad A.C. . (2023). *Aguas en México ¿escacez o mala gestión?* IMCO.

Krieger, P. (2004). La deconstrucción de Jacques Derrida . *Anales del instituto de Investigaciones estéticas*(84), 179-188.

LA Network. (2018 de Abril de 2018). *LA Network Ciudades*. LA Network: https://la.network/chinampas-cdmx-sistema-patrimonio-agricola/

Leyva, G. (1999). Max Horkheimer y los orígenes de la teoría crítica. *Sociológica, 14*(40), 65-87.

Linares, A. A. (19 de Noviembre de 2020). *¿Existe una filosofía de las culturas prehispánicas?* PanoramaCultural.com.co: https://panoramacultural.com.co/pensamiento/4801/existe-una-filosofia-de-las-culturas-prehispanicas

López Austin, A., & Millones, L. (2008). *Dioses del Norte, Dioses del Sur, Religiones y cosmovisión en Mesoamérica y los Andes* . Ediciones Era.

Lozano Castro, A. (2021). De la Waka a la Urbe. La Ordenación Territorial Andina y el sentido del Sumak Kawsay. *Looking for Experiences and Practices Towards Ecological Civilization in Latin America and the Caribbean*. Seúl: HUFS Instituto de Estudios Latinoamericanos HK+.

Martínez Austria, P. F., Díaz Delgado, C., & Moeller Chavez, G. (2019). Seguridad hídrica en México: diagnóstico general y desafíos principales. *Ingeniería del agua* , 107-121.

Melgarejo Moreno, J. (2015). *Los pantanos de época moderna de la provincia de Alicante*. Editor, Autores e Ilustradores.

Montagud Rubio, N. (3 de Noviembre de 2019). *La teoría del pensamiento complejo de Edgar Morín*. Psicología y Mente : https://psicologiaymente.com/inteligencia/teoria-pensamiento-complejo-edgar-morin

Montejo, E. (15 de Febrero de 2024). *Escasez de agua en México: La mitad de las presas del país están en condiciones críticas*. National Geographic En Español: https://www.ngenespanol.com/ecologia/cual-es-la-situacion-actual-del-agua-en-mexico/

Novato, E. (2022). *Tlaloc. The History of the Aztec God of Rain and Giver of Life*. Estados Unidos: Charles River Editors.

Organización de las Naciones Unidas . (30 de Marz0 de 2024). *Desafíos globales. Agua*. Naciones Unidas. Paz, dignidad, e igualdad en un planeta sano.: https://www.un.org/es/global-issues/water

Pablo Fernández, S. (1997). Habermas y la Teoría Crítica de la sociedad. Legado y diferencias en la teoría de la comunicación. *Cinta de Moebio*(1), 27-41.

Padrón Cruz, A. C., & Cantú Martínez, P. (2009). El recurso agua en el entorno de las ciudades sustentables. *CULCyT, 6*(31), 15-25.

Peñaloza García, I. (2017). Origen y desarrollo de la Ciudad Universitaria de Toluca. *La Colmena*(44), 122-128.

Reina Valera. (1960). *Génesis 1*. Biblia Online: https://www.biblia.es/biblia-buscar-libros-1.php?libro=genesis&capitulo=1&version=rv60

Rojas Rabiela, T., Martínez Ruiz , J., & Murillo Licea, D. (2009). *Cultura hidráulica y simbolismo mesoamericano del agua en el México prehispánico.* México: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.

Rojas, J. (8 de Septiembre de 2023). *Filosofía oriental vs. occidental: principales diferencias*. La mente es maravillosa: https://lamenteesmaravillosa.com/filosofia-oriental-vs-occidental

Romeu, V. (2013). Semiosis y experiencia estética: una relación problemática . En U. A. México, *Problemas Semióticos* (págs. 1-38). Universidad Autónoma de la Ciudad de México.

SEMARNAT. (2016). *Agua en la cosmovisión de los pueblos indígenas de México* . Talleres Gráficos de México .

Silva Rodríguez de San Miguel, J. A. (2019). *Diseño urbano sensible al agua, retos y oportunidades.* 3 Ciencias Editorial Área de Innovación y Desarrollo, S.L.

Toluca la Bella Cd. (04 de 25 de 2019). *Ciudad Universitaria de la UAEM*. Toluca la Bella: https://tolucalabellacd.com/2014/11/07/articulos/ciudad-universitaria-de-la-uaem

Tuz Chi, L. H., & Espina Barrio, Á. (2009). *Así es nuestro pensamiento. Cosmovisión e identidad en los rituales agrícolas de los mayas peninsulares.* Universidad de Salamanca .

TV UNAM. (11 de Octubre de 2021). Nuestras Cosmovisiones. *Cosmovisión: La manera de ver el mundo*. Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México: TV UNAM. https://youtu.be/PduUsddd6qE

Universidad Autónoma del Estado de México . (27 de Agosto de 2024). *Símbolos Identitarios*. Identidad Universitaria: https://www.uaemex.mx/index.php/mi-universidad/bienvenido-a-la-uaemex/identidad-universitaria/simbolos-universitario

USGS science for a changing world. (12 de Abril de 2023). *La Ciencia del Agua para Escuelas* . USGS science for a changing world: https://water.usgs.gov/gotita/propertyyou.html

Varese, S. (31 de Agosto de 2018). *Los fundamentos éticos de las cosmogonías indígenas.* Amérique Latine Histoire et Mémorie. Les Cahiers ALHIM: https://journals.openedition.org/alhim/6899

Vásquez Rocca, A. (2016). DERRIDA: DECONSTRUCCIÓN, DIFFÉRANCE Y DISEMINACIÓN. UNA HISTORIA DE PARÁSITOS, HUELLAS Y ESPECTROS. *Revista Crítica de Ciencias Sociales y Jurídicas , 2*(48), 1-13.

Vela, E. (30 de Abril de 2010). *Arqueología mexicana*. https://tiendadigitales.raices.com.mx/: https://arqueologiamexicana.mx/ediciones-especiales/e34-culturas-prehispanicas

Vivas Huaccho, D. (2022). Siembra y cosecha de agua. Crianza del paisaje andino a través de infraestrutura natural para la seguridad hídrica. *ARQ. Escuela de Arquitectura*(110), 72-83.