



HÁBITATS INFORMALES EMERGENTES

ESTRATEGIAS PARA LA REGENERACIÓN SOSTENIBLE
EN ASENTAMIENTOS HUMANOS PERIURBANOS.
EL CASO DE PEREIRA, COLOMBIA.

TRABAJO DE FIN DE GRADO

ALUMNA: RAQUEL MUÑIZ DÍAZ

TUTOR: F. JAVIER NEILA GONZÁLEZ

Trabajo Fin de Grado

Madrid, 31 de mayo de 2024

Textos, edición, maquetación:

Raquel Muñiz Díaz

Tutor:

Francisco Javier Neila González

TFG AULA 2

Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid
Universidad Politécnica de Madrid

HÁBITATS INFORMALES EMERGENTES

ESTRATEGIAS PARA LA REGENERACIÓN SOSTENIBLE EN ASENTAMIENTOS HUMANOS PERIURBANOS.

EL CASO DE PEREIRA, COLOMBIA

ÍNDICE

RESUMEN	7
GLOSARIO	9
INTRODUCCIÓN	13
Motivación	15
Justificación	17
Estado de la cuestión	19
Objetivo y metodología	21
1 ASENTAMIENTOS HUMANOS INFORMALES. CONTEXTO Y TRAYECTORIA	25
1.1 Concepto	27
1.2 Agentes socioculturales sujetos a la construcción local	35
1.3 Panorama socioeconómico en el caso de estudio	39
1.4 Desarrollo sostenible en el contexto latinoamericano	45
2 APROXIMACIONES AL ANÁLISIS	49
2.1 Habitabilidad Básica	51
2.2 Gestión y visualización de datos para el diseño bioclimático	59
2.3 Estructura formal urbana frente a la informal. Mapeo	61
2.4 Modelo híbrido de análisis (MHA)	67
3 CASO DE ESTUDIO	89
3.1 Criterios de selección del barrio de actuación	91
3.2 Caracterización del contexto urbano. Aplicación MHA	93
3.3 La problemática de la vivienda. Análisis de estratos	101
3.4 Indicadores de desarrollo sostenible. Level(s)	103
4 ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA	105
4.1 Punto de partida	107
4.2 Diagrama de priorización de asentamientos	109
4.3 Directrices para la toma de decisiones	111
CONCLUSIONES	113
BIBLIOGRAFÍA	115
ANEXO DE FIGURAS	118
ANEXO DE PLANOS	122

RESUMEN

Las figuras se detallan más en contenido, origen y herramientas utilizadas para su elaboración en el anexo de figuras.

Actualmente, enfrentamos una problemática significativa relacionada con la capacidad de las ciudades para proporcionar viviendas y entornos que cumplan con los estándares adecuados de *Habitabilidad Básica*. Esta situación, comúnmente asociada con países en vías de desarrollo, es en realidad un fenómeno global que afecta a diversas regiones del mundo.

La problemática de la urbanización afecta a toda la población, originando situaciones de informalidad, exacerbadas por el rápido crecimiento demográfico de las últimas décadas. En América Latina, aproximadamente un 20% de la población se ve obligada a vivir en estas condiciones. La carencia de servicios básicos y de espacios públicos adecuados crea situaciones que requieren una intervención desde el planeamiento urbanístico, así como la necesidad de abordar la problemática desde su origen, es decir, desde la conformación misma de los asentamientos informales.

Partiendo de esta premisa, esta investigación busca extraer aprendizajes a partir del análisis de tres teorías diferentes del urbanismo, históricamente empleadas para el estudio y comprensión de la ciudad formal, combinadas con los principios de la *Arquitectura Bioclimática* y el *Desarrollo Sostenible*. De esta manera, se integran los análisis de las redes y conexiones de una ciudad, con las percepciones y experiencias de la vida cotidiana y las condiciones climatológicas, para los asentamientos preexistentes; mientras que para los asentamientos que aún no se han formado, se diseña un diagrama de posibles ubicaciones basado en la superposición de capas de vulnerabilidad del suelo.

Los diagramas y planos constituyen las herramientas esenciales que han posibilitado el cumplimiento del propósito de esta investigación: diseñar una metodología que permita conocer la ubicación más favorable para los asentamientos que están por formarse y la mejora de aquellos que ya existen.

PALABRAS CLAVE

Pereira - Colombia - Asentamientos Informales - Regeneración - Diagrama - Habitabilidad - Sostenibilidad - Arquitectura Bioclimática

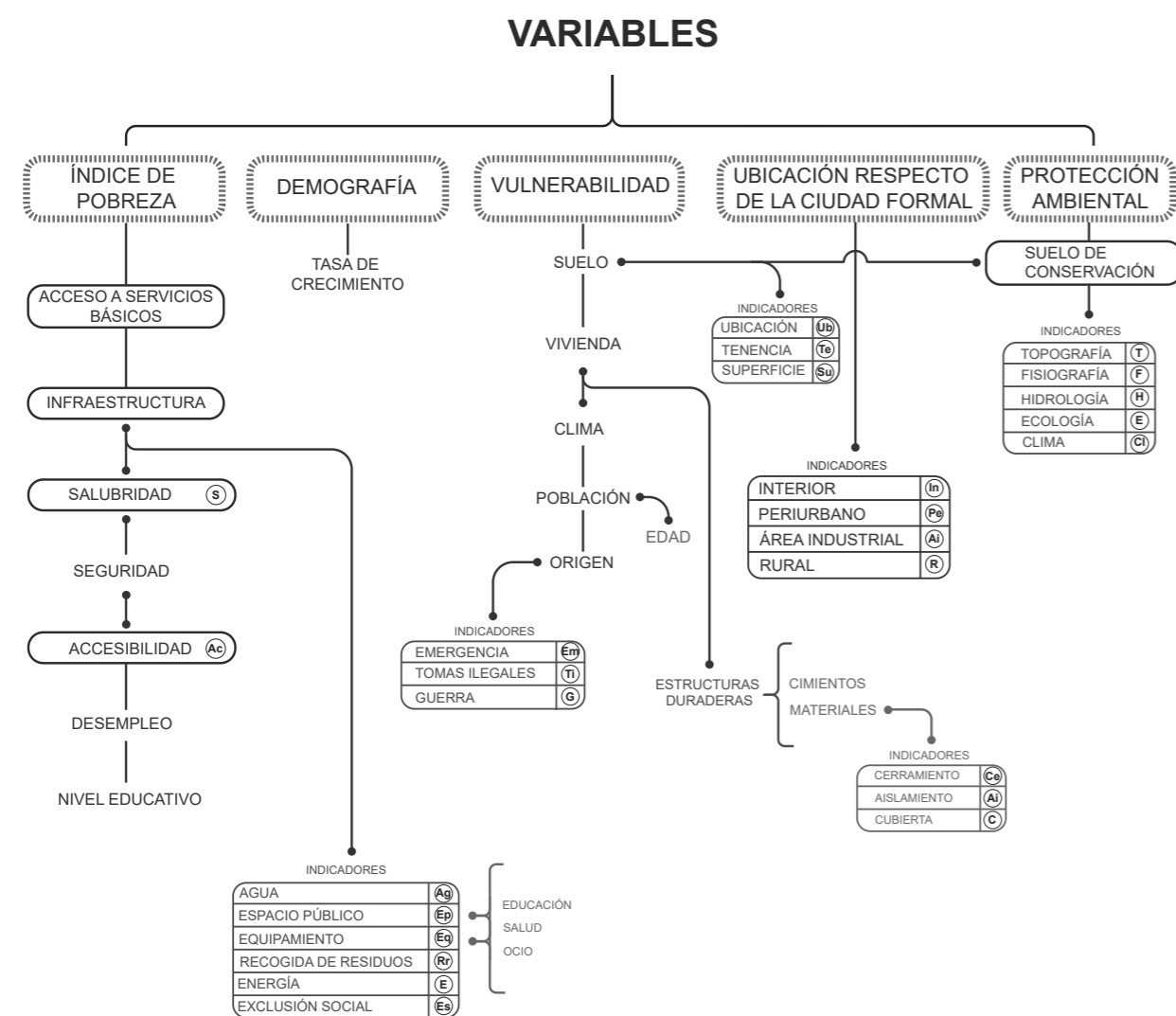


Figura 1: Elaboración propia, (2024) Síntesis de la investigación (I)

Nota Figura 1: Diagrama extraído del capítulo 4, donde se desarrolla la propuesta.

ABSTRACT

Figures are more detailed in content, origin and tools used in their elaboration in the figure appendix.

We are currently facing a significant problem related to the capacity of cities to provide housing and environments that meet adequate standards of *Habitability*. This situation, commonly associated with Developing Countries, is actually a global phenomenon that affects several regions of the world.

The problem of urbanization affects the entire population, giving rise to situations of informality, exacerbated by the rapid demographic growth of recent decades. In Latin America, approximately 20% of the population is forced to live in these conditions. The lack of basic services and adequate public spaces creates situations that require intervention in urban planning, as well as the need to address the problem from its origin, that is to say, from the very formation of informal settlements.

Based on this premise, this research seeks to extract learning from the analysis of three different theories of urbanism, historically used for the study and understanding of the formal city, combined with the principles of *Bioclimatic Architecture* and *Sustainable Development*. By doing so, analyses of the networks and connections of a city are integrated with the perceptions and experiences of daily life and climatic conditions, for pre-existing settlements; while for settlements that have not yet been formed, a diagram of possible locations is designed based on the overlap of layers of soil vulnerability.

Diagrams and plans constitute the essential tools that have made possible the fulfillment of the purpose of this research: to design a methodology that acknowledges the most favorable location for settlements that are about to be formed and the improvement of those that already exist.

KEYWORDS

Pereira - Colombia - Informal Settlements - Regeneration - Diagram - Habitability - Sustainability - Bioclimatic Architecture

Nota Figura 2: Diagrama extraído del capítulo 4, donde se desarrolla la propuesta.

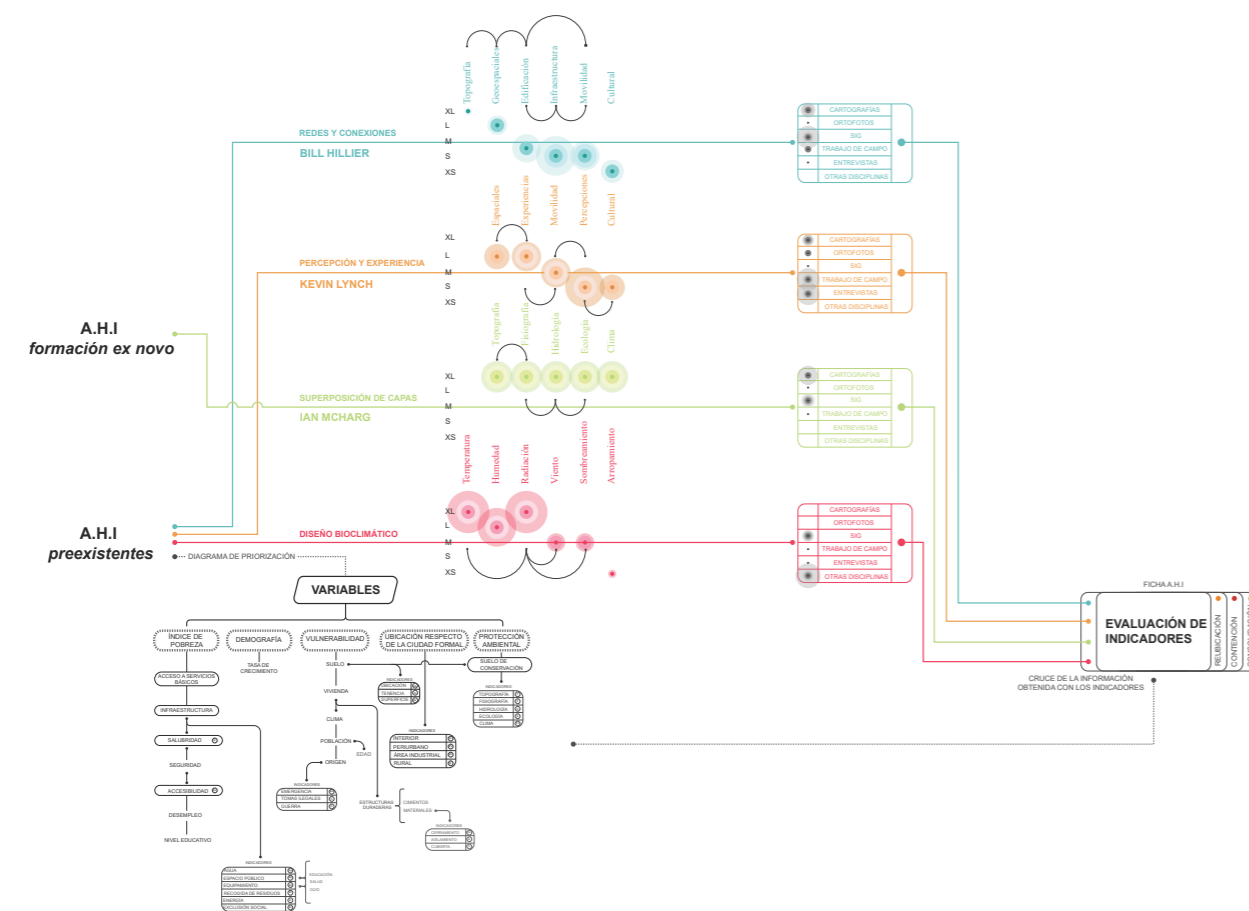


Figura 2: Elaboración propia, (2024) Síntesis de la investigación (II)

GLOSARIO

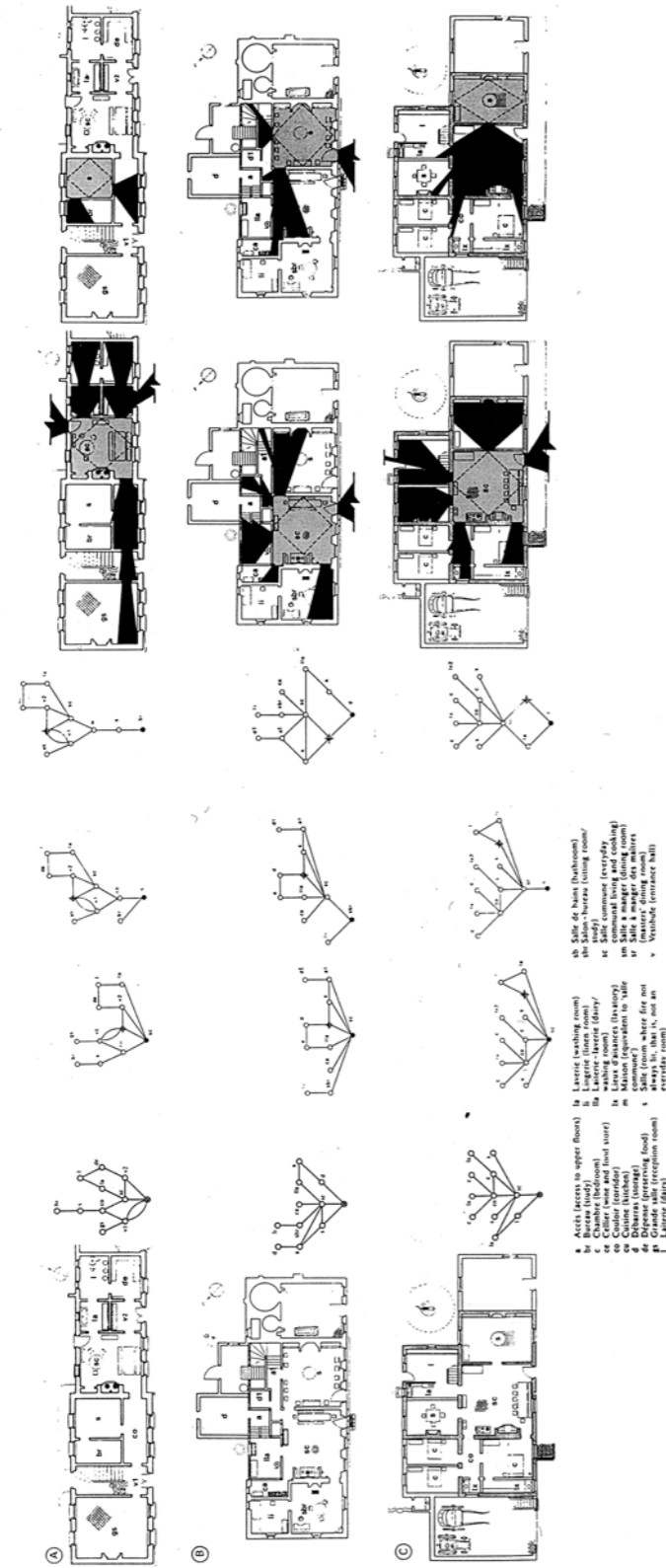


Figura 3: Hillier, B. (1996, p.39). *Space Is The Machine*

A.H.I: Asentamiento Humano Informal

HaB: Habitabilidad Básica

HaP: Habitabilidad Precaria

HIC-AL: Habitat International Coalition - America Latina

SIG: Sistema de Información Geográfica

ICHaB: Instituto de Cooperación en Habitabilidad Básica

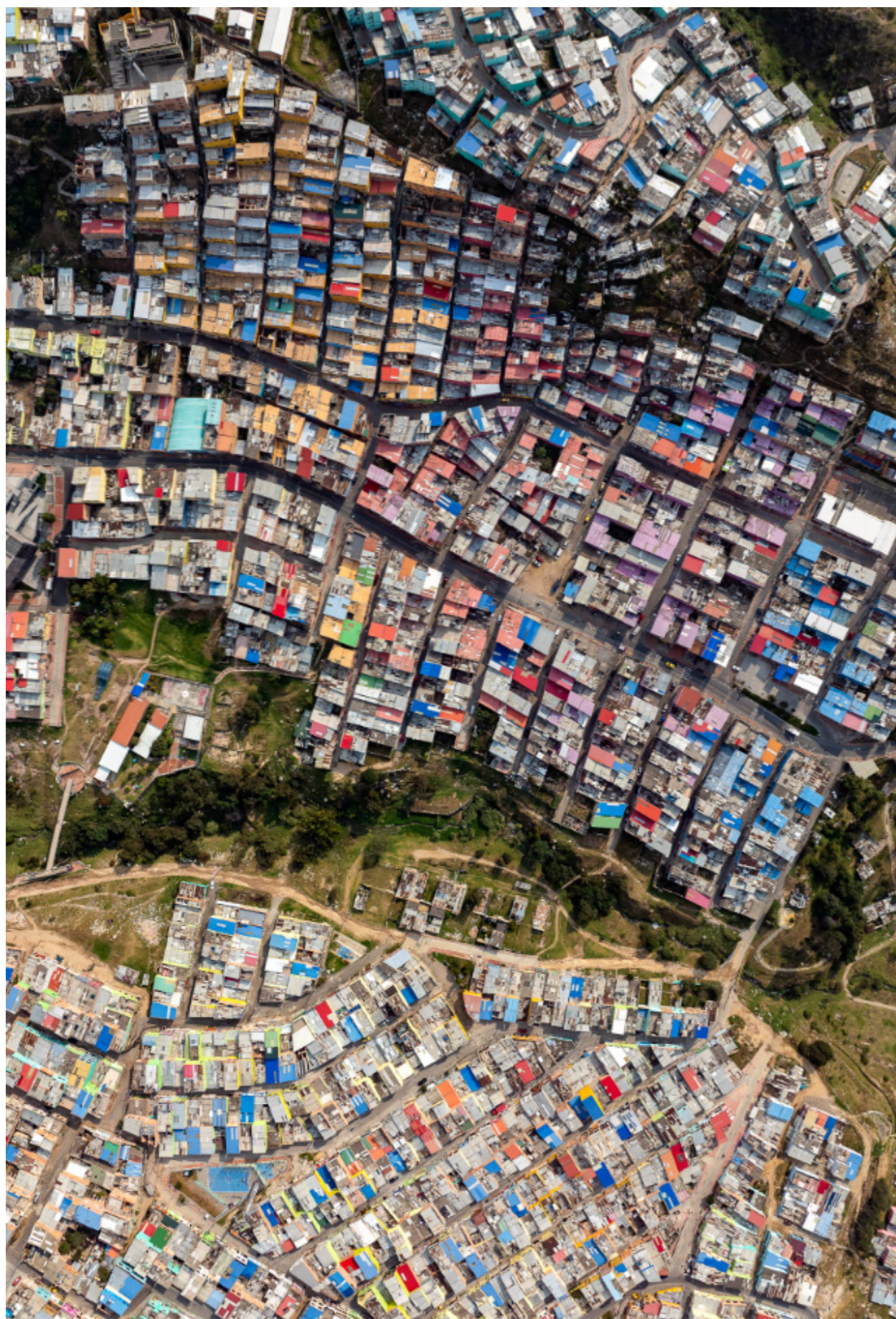


Figura 5: Miller, J. (s.f.)

JUSTIFICACIÓN

1. ONU-Hábitat, (2018)

«La rápida urbanización ha superado en gran medida la capacidad de los municipios para proporcionar suelo con servicios públicos y dar cabida a la afluencia de los recién llegados; no obstante, ignorar el problema no logrará que este desaparezca.»¹

Aproximadamente 1600 millones de personas, según la ONU, habitan en viviendas con condiciones inadecuadas y cerca de 900 millones lo hacen en situaciones de informalidad, tanto en países de pocos recursos como en las naciones con mayores ingresos. Las ciudades han absorbido casi por completo a la población rural y, con ellas, el futuro crecimiento tanto urbano como demográfico, dando lugar a condiciones de precariedad en sus periferias.

La problemática de la urbanización que ha experimentado la población deriva del rápido crecimiento demográfico, originando así las situaciones de urbanización informal. Estas situaciones han sido capaces de proliferar sin precedentes, como resultado de políticas ineficientes, y la falta de viviendas dignas y asequibles. En el caso de Latinoamérica, el problema es aún mayor, con aproximadamente el 20% de su población urbana total, de acuerdo con el Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales², teniendo que afrontar las condiciones de informalidad.

2. CLACSO, (2020)

Este problema también plantea desafíos significativos en la provisión de servicios básicos para la población urbana, aunque no se manifiesta únicamente en la arquitectura y el urbanismo, sino que, además, la situación se agrava debido al hacinamiento y a la falta de recursos. Como consecuencia, la propagación de enfermedades es mucho mayor y más rápida, poniendo así en peligro la salud desde múltiples focos.

Las ciudades latinoamericanas se ven obligadas a regenerar parte de las áreas urbanas existentes, sin embargo, esta situación exige unos procesos de planeamiento que pocos gobiernos están dispuestos a ofrecer, puesto que muchos de estos asentamientos se han conformado sobre áreas protegidas. Es por eso, por lo que el problema debería ser abordado también desde el origen, reconociendo el potencial del suelo, pero también sus vulnerabilidades. El arquitecto y urbanista José Fariña, ya anticipaba que las periferias latinoamericanas han estado mal desde su conformación, por lo que no se trata tanto de regenerar lo existente sino convertir las situaciones de informalidad en asentamientos que sean sostenibles.

Nota Figura 5: Extrema desigualdad entre vecinos representando los estratos uno y seis en uno de los barrios más ricos de Bogotá, Colombia.

Esta investigación, por lo tanto, radica en una problemática específica y real que afecta a numerosas comunidades: el crecimiento descontrolado de los barrios informales.



Figura 6: Miller, J. (s.f.)

ESTADO DE LA CUESTIÓN

Este trabajo de investigación se sitúa dentro de una corriente de investigación en el ámbito universitario, que tiene por objetivo poder sentar las bases de una metodología concreta que mejore las condiciones y puntos de partida para los Asentamientos Humanos Informales. Cabe destacar como antecedentes a este trabajo:

En primer lugar, la labor de investigación realizada por el *Instituto de Cooperación en Habitabilidad Básica* (ICHaB) y de la Cátedra UNESCO de la Universidad Politécnica de Madrid.

También, las publicaciones, entrevistas y artículos tanto de Felipe Colavidas como de Julián Salas, ambos profesores de la *Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid*.

Por otro lado, los trabajos de investigación realizados por otros compañeros de la Escuela, en particular:

1. Rojo Callizo, M. J. (2015) *Habitabilidad Básica y Desarrollo Sostenible para Asentamientos Humanos Informales en Entornos Periurbanos*
2. Peralta Arias, J. J. (2017) *La Unidad Barrial Sostenible (UBS). Modelo para la evaluación sostenible de periferias barriales de borde existentes en ciudades latinoamericanas*
3. Galán Saco, C. (2015) *Hacia un Plano de Directrices de Ordenación territorial y urbanística como instrumento esencial para la Habitabilidad Básica*

Si bien es cierto que parte de mi trabajo se ha basado en trabajos anteriores, la originalidad no solo reside en el estudio de la ciudad de Pereira y uno de sus A.H.I., sino que se ha elaborado una metodología de análisis de asentamientos informales que parte tanto desde teorías del urbanismo específicas como de los estándares de la *Habitabilidad Básica y Desarrollo Sostenible*. El funcionamiento de la metodología se ha verificado mediante la aplicación al Barrio El Rosal, escogido como caso de estudio.

Asimismo, la Universidad Católica de Pereira me ha facilitado información sobre investigaciones previas en el ámbito de estudio de los barrios informales, ayudándome a comprender mejor la situación, forjando un aprendizaje mutuo entre la visión local y la que pueden tener las universidades en países europeos como España.

Gracias a esta documentación, me he podido centrar en comprender la problemática no solo desde el punto de vista espacial, sino también desde su condición ambiental.

Nota Figura 6: Sistema de teleféricos que conducen hasta los barrios más altos de la zona pobre del sur de Bogotá, Colombia.

¿Es posible que los Asentamientos Humanos Informales se integren en la ciudad mediante una reestructuración de su desarrollo, centrándose en los aspectos de la sostenibilidad?

OBJETIVO Y METODOLOGÍA

El objetivo principal de este trabajo de investigación es la elaboración de una metodología que tenga una primera evaluación de datos tanto climatológicos como geográficos de los asentamientos informales para su posterior uso en la confección de directrices de toma de decisiones con respecto a su situación; para posteriormente, proponer soluciones para los que se formen *ex novo* y, a su vez, tratar la problemática en los *preexistentes* que no se hayan consolidado como barrios formales, haciéndolos parte de la ciudad.

Se pretende establecer un modelo de procedimiento que considere las múltiples capas de vulnerabilidad y el aspecto ambiental para sentar las bases para la creación de nuevos asentamientos y, además, analizar, evaluar y determinar la prioridad de intervención en los barrios existentes que no cumplan con los estándares de *Habitabilidad Básica*.

Los procedimientos de análisis urbano son muy diversos, y se han ido mejorando y especificando a lo largo de la historia. Sin embargo, estos métodos han servido en su mayoría para analizar grandes urbes y en menor medida las estructuras informales. Por otro lado, lo mismo podría decirse de la *Arquitectura Bioclimática*, y los aspectos de la sostenibilidad, al ser conceptos relativamente nuevos y especializados en el diseño de edificaciones.

La aportación de mi trabajo es la combinación de metodologías de análisis históricamente empleadas para la ciudad formal, como los que estudian la ciudad en función de redes y conexiones, como es el caso de Bill Hillier con el concepto del Space Syntax en su obra *Space Is The Machine*, los que la estudian desde la percepción y la experiencia del espacio urbano como Kevin Lynch, haciendo mención a su obra *The Image of The City* y, por último, los que entienden la ciudad mediante la superposición de capas como Ian McHarg y su modelo presentado en *Design with Nature*; con las herramientas de análisis y gestión de datos actuales aplicadas al estudio de Asentamientos Humanos Informales, como los sistemas de información geográfica (SIG), y la gestión de datos climatológicos que permiten plugins como Ladybug o Honeybee en Grasshopper.

Por tanto, presento la intención de hacer que estos procedimientos y bases sostenibles, adopten una perspectiva global, tratando de extraer nuevos aprendizajes de los procedimientos preexistentes de análisis del espacio y el entorno, para ponerlos en relación con las prestaciones que nos ofrecen las herramientas y tecnologías actuales.

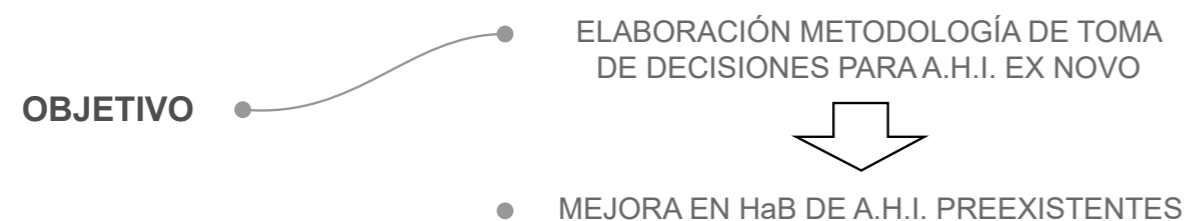


Figura 7: Elaboración propia, (2024). Objetivo de la investigación

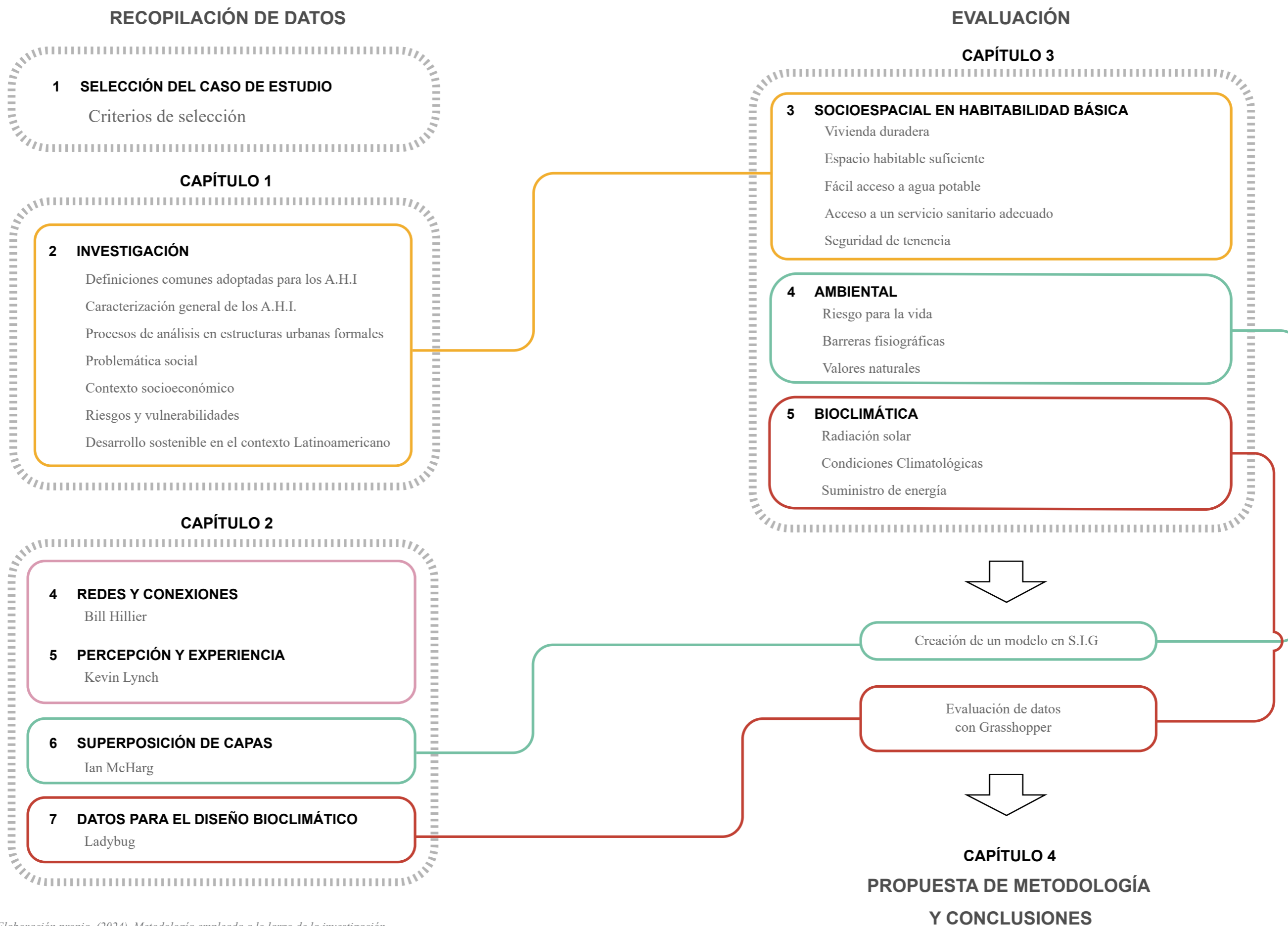


Figura 8: Elaboración propia, (2024). Metodología empleada a lo largo de la investigación

**1 ASENTAMIENTOS HUMANOS INFORMALES.
CONTEXTO Y TRAYECTORIA**



Figura 9: Miller, J. (s.f.)

3. Término acuñado por ONU-Hábitat

Nota Figura 9: Suba, onceava localidad del Distrito Capital de Bogotá, Colombia.

1.1 CONCEPTO

En este apartado se va a trabajar sobre las diferentes definiciones que se le pueden atribuir al concepto de lo que entendemos como informalidad. Estos conceptos se miran bajo el estigma de la pobreza y, como resultado, se dan situaciones de marginalidad y miseria.

Estas situaciones se conocen de una manera más común como “barrios informales”, “asentamientos precarios”, “tugurios”, “barrios, poblaciones o urbanizaciones marginales”, y “slums”, aunque en cada término existen matices propios. A lo largo de la investigación, me referiré a los Asentamientos Humanos Informales como A.H.I.³ Aunque “asentamiento informal” nace como un eufemismo para “slum”, el término acuñado es el más acorde para representar esta situación; la palabra “Humano” cobra especial importancia, puesto que se trata de un área urbanizada por los mismos habitantes, autoconstruida y espontánea, es decir, sin proyecto ni diseño urbano, fuera de las normas y de los reglamentos del planeamiento, lo que da lugar asimismo al uso de la palabra “Informal”, ya que estas construcciones no han sido concebidas según códigos de la construcción, ni son dependientes de instituciones o empresas que hayan podido ser partícipes del desarrollo de la ciudad en la cual se presentan. Han sido realizadas con los materiales disponibles y sin provisión de los servicios de HaB, véase sistemas de electricidad, saneamiento, agua, etc.

El término “Informal” tiene, además, antecedentes en cuanto al contexto laboral, siendo este el origen, que posteriormente se terminó extendiendo hasta calificar también a los procedimientos de tomas de suelo y de tejido urbano.

Es imprescindible destacar que, incluso al abordar el problema desde la perspectiva arquitectónica y urbanística, los A.H.I. poseen una dinámica social propia. No podemos perder de vista que estamos hablando en todo momento de personas y, por ende, sus interacciones sociales, las cuales han generado sus propias formas de comercio, cultura, educación y entretenimiento, a menudo limitadas al espacio del asentamiento.

Teniendo esto en mente, cabe destacar que esta postura ha sido cuestionada en las últimas décadas, puesto que debido al análisis de algunos casos de estudio se ha llegado a la conclusión de que existen ciertas lógicas espaciales, aunque sean difíciles de identificar, implícitas en el proceso de adaptación a la geografía y la estructura formal.



Figura 10: Acevedo, P. et al., (2021, p.129) Informando lo informal

4. ONU-Hábitat, (2017)

Según UN-Habitat, el común denominador de los A.H.I., a parte de lo ya anteriormente mencionado, es la HaP: «Son un grupo de personas que viven bajo el mismo techo en un área urbana y que carecen de uno o más de los siguientes:

1. **Vivienda duradera de naturaleza permanente** que proteja contra las condiciones climáticas extremas.
2. **Espacio habitable suficiente**, es decir, no más de tres personas compartiendo la misma habitación.
3. **Fácil acceso a agua potable** en suficientes cantidades y de precio asequible.
4. **Acceso a un servicio sanitario adecuado**, en forma de baños privados o públicos, compartidas por un número razonable de personas.
5. **Seguridad de tenencia** que impida desalojos forzosos.

No todos los barrios marginales son homogéneos y no todos sus habitantes sufren el mismo grado de privación. El grado de privación depende de cuántas de las cinco condiciones que definen los barrios marginales prevalecen dentro de un hogar de barrios marginales.»⁴

La definición de los A.H.I. en sí mismos son una causa de debate, aunque la mayoría de los autores los definen de esta manera.

Además, existen otra serie de problemas conjuntos que se repiten de manera sistemática:

A menudo, los asentamientos informales se ubican en terrenos inapropiados, según la normativa del planeamiento urbanístico, debido a una serie de vulnerabilidades que pueden presentar un riesgo para la vida humana, especialmente frente a fenómenos de carácter natural. Los riesgos más abordados son los deslizamientos de tierras y las inundaciones, pero se deben tener en cuenta los riesgos antropogénicos como los incendios. La ubicación de estos asentamientos contribuye significativamente al aumento de estos riesgos, pues algunos de ellos se han erigido directamente sobre vertederos, como fue el caso del barrio de Moravia en Medellín.

Nota Figura 10: Voluntarios de TECHO trabajando en la infraestructura de un asentamiento en Colombia.



Figura 11: Miller, J. (s.f.)

El siguiente punto que considerar es el escaso o prácticamente inexistente espacio público que se encuentra en la estructura urbana informal. Dicha problemática, ya se contempla en la *Nueva Agenda Urbana* y en la *Agenda 2030* para el *Desarrollo Sostenible*. El espacio público se reconoce como fundamental para las relaciones sociales y la calidad de vida en la ciudad; sin embargo, en los asentamientos informales, las calles suelen ser estrechas, las vías carecen de pavimentación, las viviendas ocupan el espacio mínimo y la propia estructura carece de permeabilidad.

La falta de planeamiento también genera una evidente insuficiencia de equipamientos municipales, en otras palabras, los usos del suelo varían en función de la demanda de la población de dotaciones públicas, de comercio y de zonas industriales creadas por y para ellos mismos.

Como problema adicional, se presenta la autoconstrucción forzada del asentamiento en consecuencia de enfrentamientos bélicos, migración rural-urbana o falta de vivienda asequible en las ciudades. La gravedad de este problema radica en los materiales utilizados para la construcción, que provienen en gran parte de basureros. A parte del problema de la procedencia, existen problemas derivados de esto como la falta de conocimientos técnicos para llevar a cabo las edificaciones y la falta de mantenimiento y asistencia.

5. Rojo Callizo, M.J. (2015, p.56)

Nota Figura 11: Diferencias en el espacio público de un barrio formal planificado frente a uno informal en la localidad de Chapinero, Bogotá, Colombia.

«Teniendo en cuenta los numerosos problemas que presentan, de los cuales se han señalado algunos y sin caer por otro lado en la idealización de los A.H.I.; se tiene presente en este trabajo que estos tejidos también poseen cualidades valiosas. En primer lugar, no hay que olvidar que son fruto de una necesidad. En la mayoría de los casos, estos asentamientos representan la única opción de sus habitantes, y en la que han invertido todos sus esfuerzos, y por tanto no deben ser destruidos.»⁵



Figura 12: Acevedo, P. et al., (2021, p.29) Informando lo informal

6. Zárate, L. (2019)

Existen corrientes de pensamiento, que prefieren entender los A.H.I. como «prácticas y luchas sociales que no sólo construyen casas y barrios como elementos físicos sino también, y quizás aún más importante, construyen una ciudadanía activa y responsable, luchan contra la marginación y la segregación social y urbana, ejercen la democracia directa y mejoran los medios de vida individuales y comunitarios, así como la convivencia social y autoestima de las y los participantes.»⁶

Esto tiene relevancia desde el punto de vista de la sostenibilidad, puesto que, aunque un barrio no cumpla con los requisitos de la HaB, no se debe (o no se puede) caer en el pensamiento erróneo de que por ser informal se tiene que destruir y reconstruir desde cero, pues esto tendría un serio impacto ambiental, además de que, como se ha comentado anteriormente, muchos de ellos se han construido sobre un suelo protegido.

Estos asentamientos no dejan de ser barrios construidos por y para la gente, en una situación de necesidad. La *Nueva Agenda Urbana*, incluye como un derecho, el de producir y gestionar asentamientos humanos como parte del derecho a la ciudad.

Nota Figura 12: Barrio Buenavista en Bogotá, Colombia.



7. Vélez, S. (2014)

«El bambú no es para pobres o ricos; es para seres humanos»⁷

Como dice el arquitecto colombiano Simón Vélez, el bambú es la madera de los pobres, sin embargo, los pobres la odian. El bambú es un material de origen natural, orgánico y una alternativa a la industria de la construcción que, en palabras de Vélez, se ha vuelto demasiado “mineralista”.

Uno de los factores clave para la identificación de un A.H.I. es la materialidad de las estructuras residenciales. Este factor es determinante para evaluar la calidad de la construcción, siendo esta considerada más o menos óptima en la medida en que se usen mejores materiales. Sin embargo, esta percepción no es del todo realista y ha ido evolucionando en las últimas décadas debido al auge de las investigaciones en materia de nuevos procesos de construcción con materiales reciclados. Además, el uso de materiales de bajo coste como el adobe y en el caso de Colombia, la guadua, están sujetos a prejuicios sociales, en otras palabras, a pesar de ser materiales utilizados históricamente no sólo en arquitecturas vernáculas, sino también aplicadas a tecnologías más modernas (como lo hace la arquitectura japonesa), las personas prefieren usar otros materiales que no se puedan asociar a términos de miseria o pobreza.

La realidad de los A.H.I. es que están contruidos con restos de fábrica de ladrillo, acero, vidrio, plásticos y hormigón. Ejemplo de esto, son las construcciones en América Latina, donde el método más popularizado es la fábrica de ladrillo y el hormigón para la edificación, con cubiertas de chapa metálica y protecciones en ventanas y puertas de rejas metálicas. Al utilizar este sistema, se permite que las construcciones puedan crecer en altura, en una o dos plantas más, muchas veces como solución a no poder extenderse en el espacio.

Teniendo esto en mente, podemos establecer que los criterios principales con los que deben de cumplir los materiales para la autoconstrucción son:

1. **Bajo coste**
2. **Fácilmente transportable por una o varias personas**
3. **Tamaño reducido** que no interfiera con la estrechez de las estructuras residenciales y urbanas

Nota Figura 13: Medellín, Colombia.

Figura 13: Acevedo, P. et al., (2021, p.291) Informando lo informal



Figura 14: Catedral Católica Provisional, Pereira, Colombia. Vélez, S. (2000)

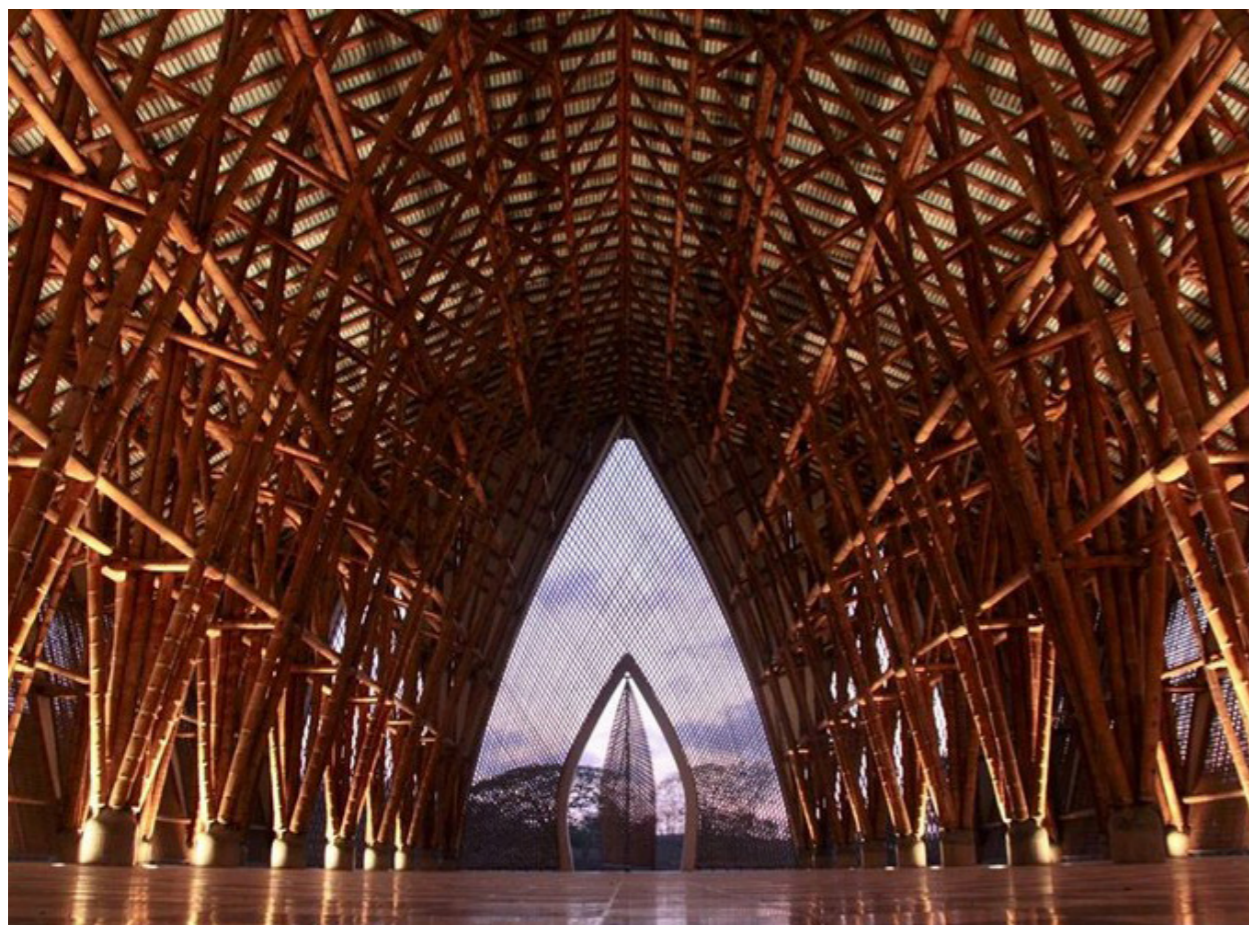


Figura 15: Catedral Sin Religión, Cartagena, Colombia. Vélez, S. (2005)

COLOMBIA Y LA GUADUA

En el caso particular de Colombia, en el que se centra este trabajo, es preciso matizar que durante los siglos XIX y XX las técnicas de construcción han sido muy variadas e incluso separadas regionalmente: arquitectura hecha con madera en las costas como respuesta a la influencia del área del Caribe; arquitectura de piedra y ladrillo en el interior del país y arquitectura con guadua en la región de la colonización antioqueña.

En esta región se desarrolló una arquitectura rural con guadua, que posteriormente influyó en la arquitectura urbana de la misma región y se convirtió en una de las tradiciones más firmes en el país, aunque más tarde en Bogotá se iniciaría el desarrollo de una arquitectura construida en ladrillo y esta sería la nueva tradición de la arquitectura popular urbana.⁸

La estigmatización de la guadua se remonta a los primeros asentamientos de la colonización antioqueña, especialmente en la ciudad de Manizales (ciudad vecina de Pereira), donde usaban la técnica de construcción del bahareque⁹ y se extendió la preocupación por el uso de un material tan barato que, además, empleaban en los tugurios. Es por ello por lo que se intentaba esconder por cualquier medio la estructura; se empleaba la construcción de muros y cubiertas falsos. Tal fue el sentimiento de rechazo que esto se extendió hasta hacer ladrillos, hormigón y piedra falsos para la construcción de las viviendas en la vieja Manizales.¹⁰

La guadua, usada en construcción desde tiempos precolombinos, ha sido empleada para diversos fines como puentes, edificaciones, mobiliario y herramientas, gracias a su versatilidad y propiedades superiores a la madera, como resistencia, durabilidad y menor impacto ambiental comparado con el acero. Alcanzando más de veinte metros de altura, se cosecha en seis meses y se despiece en segmentos de seis metros, reduciendo el ciclo de crecimiento a solo cuatro o cinco años, frente a los diez o veinte de otras maderas. Esto sugiere su potencial como sustituto en los A.H.I.

A pesar de ser el cultivo más importante en Colombia, el uso de la guadua sigue enfrentando una fuerte estigmatización y restricciones legales que, en algunos casos, prohíben su corte. Sin embargo, recientemente ha habido un cambio positivo en su percepción, destacado por una ley aprobada en 2021 que fomenta su utilización y el desarrollo de iniciativas comerciales relacionadas. Esto sugiere un progreso hacia una mayor aceptación y aprovechamiento de la guadua como recurso constructivo. El reto será poder llevar las técnicas y el material a estas situaciones de informalidad.¹¹

8. Salas Delgado, E. (2006)

9. El bahareque es un sistema de construcción de viviendas a partir de un esqueleto de guadua combinado con madera y cubierto con un revoco o enlucido de mortero de cemento sobre una malla de alambre

10. [Sobre la historia de la construcción con guadua en Colombia], (s.f)

11. Lucila Aguilar Arquitectos, (s.f)

Nota Figuras 14 y 15: La primera es un diseño provisional y estuvo abierta al público durante un año. Posteriormente se reconstruyó sin religión y de manera permanente.



Figura 16: Castaño López, C. C. (2022)

1.3 PANORAMA SOCIOECONÓMICO EN EL CASO DE ESTUDIO

En el libro *Ciudad informal colombiana. Barrios construidos por la gente* se hace una recopilación de datos, de la mano del grupo de investigación *Procesos Urbanos en Hábitat, Vivienda e Informalidad*, sobre el panorama de la ciudad informal en las principales ciudades colombianas, entre las que se encuentra Pereira y de donde se han seleccionado los siguientes datos:

«La política de vivienda en Colombia se ha desarrollado siguiendo el modelo aplicado en el resto del país, esto con la intención de hacer extensiva la necesidad de dar respuesta al acelerado crecimiento demográfico y urbano que se presentan en las diferentes regiones del país, entre ellas, Pereira. Sin embargo, se debe tener en cuenta que las dinámicas de crecimiento en esta ciudad son diferentes a las de la región por diferentes motivos, entre ellos se destacan la configuración topográfica y el desarrollo económico que permitieron que se generaran nuevas dinámicas de crecimiento en cuanto a velocidad y capacidad de acoger a nuevos habitantes.»¹² Y es que, no podemos obviar el gran condicionante que afronta la ciudad: situada en un valle entre los ríos Otún y Consota, con sus respectivos afluentes.

Uno de los fenómenos que originaron el desarrollo tan acelerado de Pereira fue el crecimiento económico. La ciudad está situada dentro del eje cafetero, por lo que experimentó tanto un auge turístico como de nuevos habitantes y de esta forma terminó por tomar el papel de ciudad que genera alternativas económicas que antes les correspondía a otras, como Manizales.

A comienzos de los años cincuenta, Pereira tenía alrededor de 15000 viviendas construidas principalmente en guadua y madera, lo que resultó ser el factor determinante detrás de la principal amenaza: los incendios. Durante esa década, se registraron hasta 566 incendios. A raíz de estos acontecimientos, se implementó la tecnología del hormigón y se llevaron a cabo proyectos como la construcción de la Universidad Tecnológica de Pereira, el Palacio Municipal, el Estadio y la ampliación de la Avenida 30 de Agosto, entre otros.

12. Torres Tovar, C. A. (2009)

Nota Figura 16: Viaducto de Pereira, Colombia.



Figura 17: [Río Otún entre Pereira y Dosquebradas, Colombia] (2018)

Durante este período, el crecimiento de la ciudad superaba la capacidad de su infraestructura, lo que ocasionó que eventualmente se iniciase la toma de los suelos que originaron áreas urbanas de origen informal cerca de ambos ríos y en la periferia. La migración hacia la ciudad, combinada con la escasez de vivienda, resultó en un alto índice de hacinamiento a principios de la década de los setenta, de aproximadamente 6,11 habitantes por vivienda (hab/viv), y esta situación no mejoró en los siguientes años, debido a invasiones y conflictos guerrilleros.

El *Instituto de Crédito Territorial (ICT)*, la entidad pública más activa en la construcción de viviendas en Colombia, adquirió terrenos y propuso un programa de autoconstrucción para abordar esta problemática. La falta de planificación empezó a ser más evidente en el desarrollo de la ciudad, lo que originó el Plan Piloto de 1967; sin embargo, este fue rechazado y la ciudad siguió creciendo sin un ordenamiento integral de su territorio.

En este período, se produjo la fragmentación del antiguo departamento de Caldas (en el que se sigue encontrado la ciudad de Manizales), dando lugar en 1966 al departamento de Risaralda, con Pereira como su capital. La ciudad experimentó auge económico en esta década debido a la expansión del sector industrial, su consolidación como centro comercial regional y, sobre todo, la mejora de los precios internacionales del café.

En los años ochenta se legalizó el área metropolitana de Pereira-Dosquebradas, y se establecieron parámetros para el desarrollo regional. Pereira siguió consolidando su sector occidental de la Villa Olímpica mediante la construcción de vivienda unifamiliar y multifamiliar para estratos medios y medios-altos.

Nota Figura 17: Pseudónimo del autor y obtención de la imagen en el anexo de figuras.



13. La CARDER es la Corporación Autónoma Regional de Risaralda. <https://www.carder.gov.co/>

14. PORTE es como se conoce al Plan de Ordenación Territorial en Pereira y sus acuerdos municipales desde la Alcaldía. <https://www.pereira.gov.co/>

En paralelo, en el mismo sector, surgieron numerosos barrios de origen informal. Específicamente en el sector de Villa Santana, la construcción de barrios informales avanzó de manera extensiva, consolidando una zona que hoy en día se reconoce como comuna. Ante esta expansión informal de la ciudad, en la década de los noventa se inició un proceso de legalización de asentamientos, aunque en muchos casos no se lograron condiciones urbanas adecuadas.

Los sismos ocurridos en 1995 y 1999 obligaron a la reconstrucción de sectores importantes de la ciudad y destacaron las condiciones de riesgo en las que se encontraban algunas áreas; según estudios de la CARDER ¹³, en 1997 había 7000 viviendas ubicadas en zonas de riesgo. La actividad constructora se intensificó en el año 2000, en gran medida debido a los fondos destinados para la reconstrucción del eje cafetero.

Para 2008, la ciudad experimentaba una intensa actividad constructora en los vacíos urbanos del sector occidental, como el área entre el Batallón de San Mateo y la Villa Olímpica, así como en las zonas cercanas a la avenida de Las Américas, donde se estaban desarrollando proyectos de vivienda para estratos altos.

Según las directrices del PORTE ¹⁴, el desarrollo urbano de la ciudad actualmente enfrenta dos grandes retos: el primero, revalorizar el sector central de la ciudad y sus áreas inmediatas, como estrategia para su posicionamiento como centro metropolitano y regional; y el segundo, lograr una expansión urbana planificada teniendo en cuenta las deficientes conexiones viales que han caracterizado el crecimiento reciente. Ambos retos están enmarcados en la solución del déficit acumulado de vivienda.

Otros retos emergen desde la perspectiva de la ciudad informal: la reubicación de casi 7000 viviendas por estar localizadas en zonas de riesgo, las 5000 viviendas que deben ser legalizadas y los 150 barrios que esperan acciones de mejora.

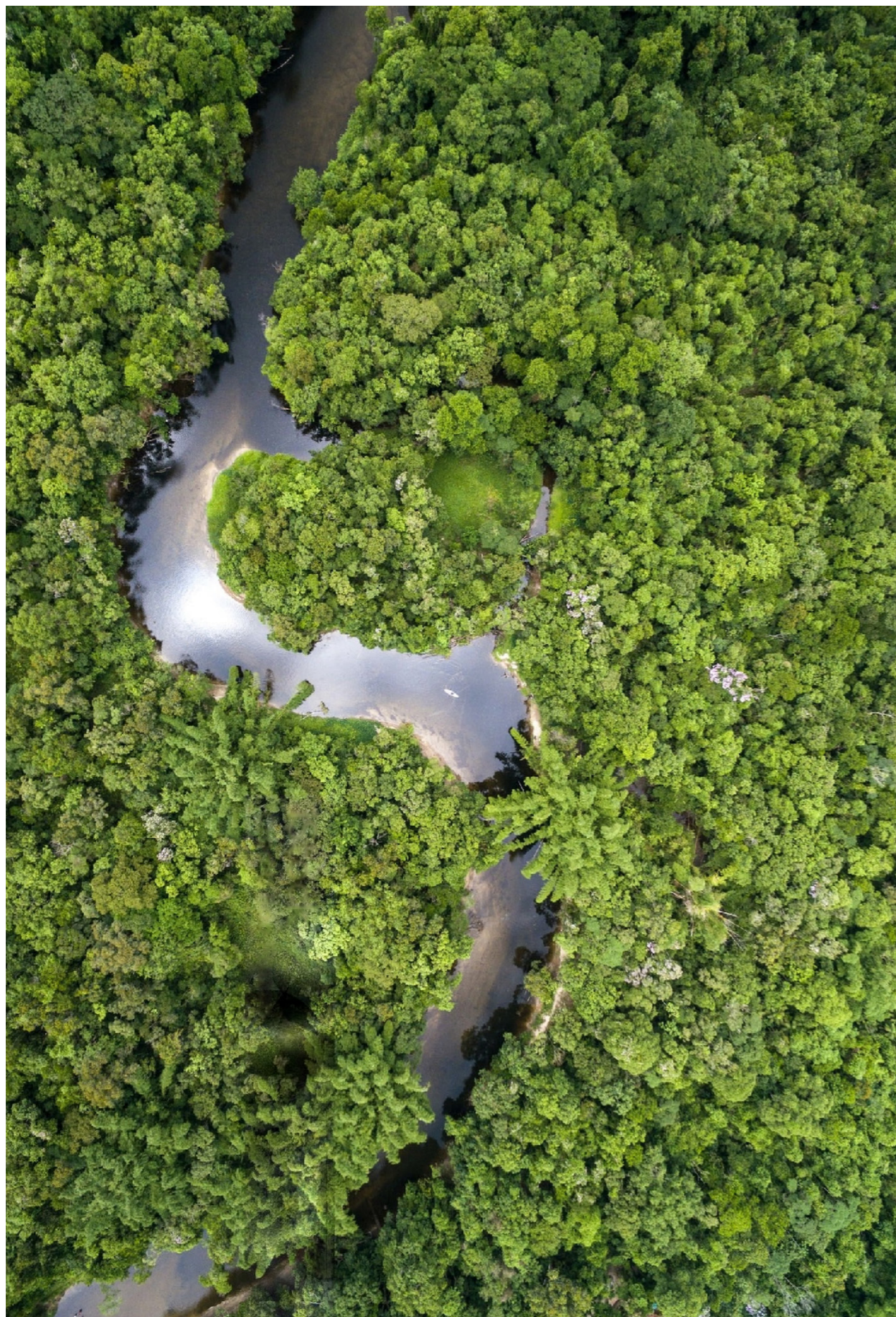


Figura 19: Frazao, I. (2017)

1.4 DESARROLLO SOSTENIBLE EN EL CONTEXTO LATINOAMERICANO

15. *Nuestro futuro común: Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de las Naciones Unidas. Informe Brundtland, (1987)*

El *Desarrollo Sostenible* según la ONU se ha definido como «el desarrollo capaz de satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades.»¹⁵

Su origen se remonta a la década de los años ochenta cuando se reconoce la necesidad de encontrar un equilibrio entre el crecimiento económico, la protección del medio ambiente y el bienestar social. El informe “Nuestro Futuro Común” de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de las Naciones Unidas, publicado en 1987, fue fundamental en la promoción y definición del desarrollo sostenible. Desde entonces ha ido cobrando mayor importancia, estableciéndose metas y objetivos, como los ODS (*Objetivos de Desarrollo Sostenible*).

16. *ICLEI - Local Governments for Sustainability, (1994)*

El *Desarrollo Sostenible* se basa en tres dimensiones como sus pilares fundamentales: *ambiental, económica y social*. «La sostenibilidad supone la mejora del nivel de vida conforme a la capacidad de carga del medio ambiente natural y urbano. La sostenibilidad implica que el consumo de recursos no supere la capacidad de la naturaleza para reemplazarlos. Aborda el mantenimiento del equilibrio dinámico, y un camino en el cual las metas se van articulando a medio y largo plazo, en base a los condicionantes intrínsecos de calidad local.»¹⁶

17. *Costa, C. (2020)*

Dentro del contexto de América Latina y el Caribe, es relevante destacar que se encuentran países con la mayor biodiversidad del planeta, lo que los sitúa también entre los más vulnerables ante las acciones humanas, ya sean directas o indirectas. La deforestación del Amazonas se ha convertido en una problemática que ha estado alcanzando sus máximos históricos en los últimos años. No obstante, centrarse únicamente en la deforestación cuando se habla sobre la pérdida del Amazonas, es algo que se ha denominado “la gran mentira verde” por el climatólogo Antonio Donato Nobre.¹⁷

Nota Figura 19: *Región del Amazonas, Brasil.*



Figura 20: Moriyama, V (2019)

18. Costa, C. (2020)

De nuevo, haciendo hincapié en que el trabajo se centra en la ciudad de Pereira, Colombia, no se puede obviar que es uno de los principales países afectados por las deforestaciones, cuyas pérdidas se estiman en más del 20% según el climatólogo. No todos los bosques son afectados de la misma manera y, aunque el pensamiento más extendido es el de que de alguna manera se pueden paliar las consecuencias de la pérdida del Amazonas plantando árboles en otros puntos del planeta, esto no puede estar más lejos de la realidad. Según la experta en selvas tropicales de la Universidad de Oxford, Erika Berenguer «cada hectárea deforestada significa que una parte del ecosistema deja de funcionar, y eso afecta a todo lo demás.»¹⁸, es decir, se pierden también hábitats y ecosistemas.

Lo cierto es que América Latina y el Caribe han trabajado en materia del desarrollo sostenible, en el marco de las organizaciones internacionales existentes; sin embargo, la puesta en práctica no ha sido tan eficaz debido a la falta tanto de recursos como de herramientas.

19. Sabogal, J., y Hurtado, E. (2009)

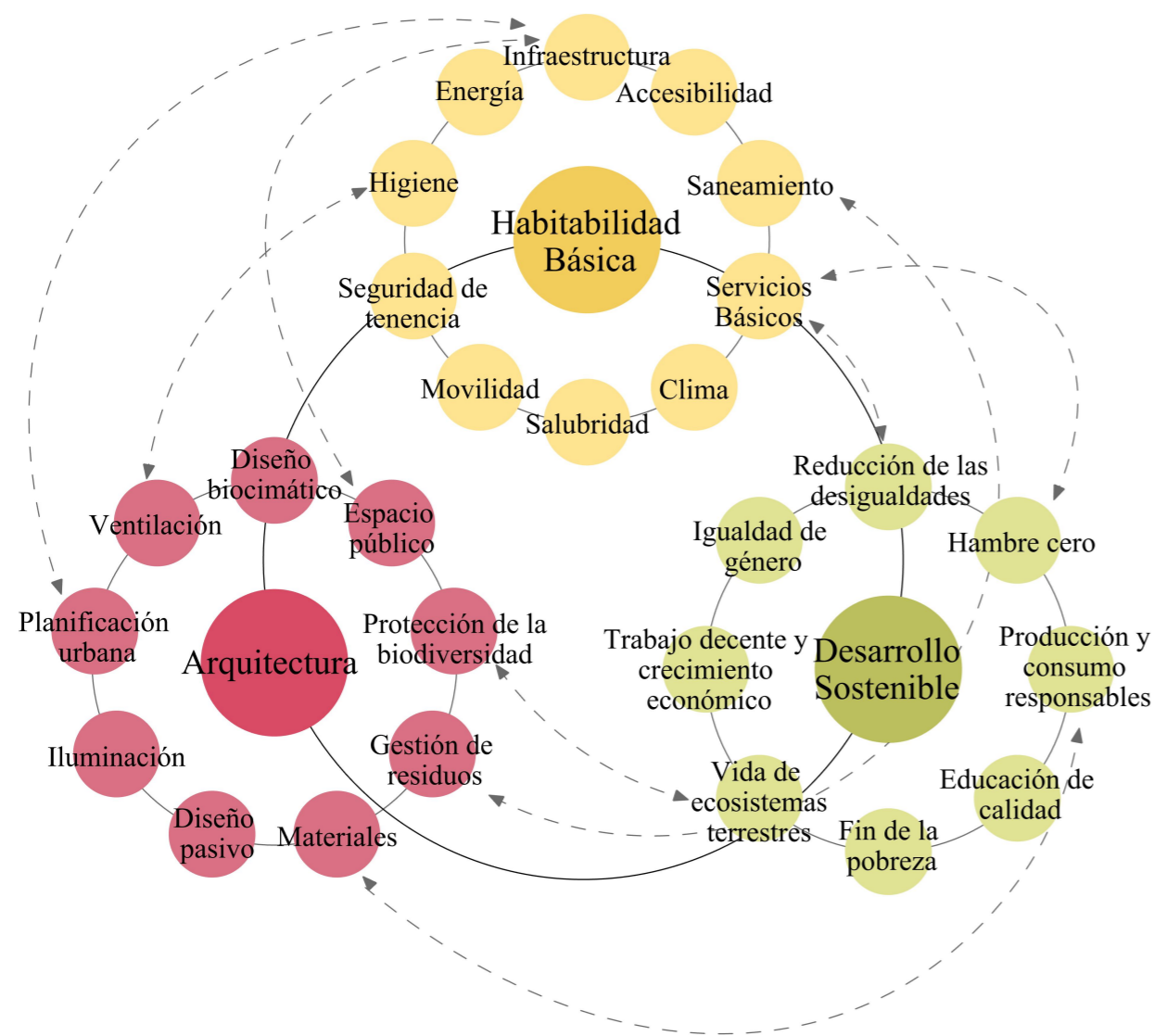
«La historia se repite en cuanto a que la historia de los países latinoamericanos responde de manera reactiva a los diseños de los centros de desarrollo económico, definiendo su desarrollo regional y de igual manera las directrices del desarrollo sostenible que le son impuestos mediante procesos de negociación donde la región no ha podido defender sus intereses.»¹⁹ Los países más desarrollados, por tanto, juegan un papel fundamental en el *Desarrollo Sostenible* y el desarrollo de los países en vías de desarrollo y de los asentamientos informales.

Existen numerosas organizaciones que tienen esto por objeto como la *Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico* (OCDE), que junto con el *Comité de Ayuda al Desarrollo* (CAD) han sido grandes benefactores del desarrollo económico en América Latina.

La cooperación al desarrollo necesita también, como no puede ser de otra manera, de arquitectos y otros técnicos que aporten soluciones constructivas, conocimientos en planeamiento urbanístico, infraestructura y dotaciones públicas, entre muchas otras, y es donde nos encontramos con la barrera de quiénes son los encargados de este papel y cómo se consigue una mejora real. Para ello están organizaciones como ONU-Habitat, *Arquitectura Sin Fronteras* o el *Instituto de Cooperación en Habitabilidad Básica* ICHaB (propio de la *Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid*, ETSAM)

Nota Figura 20: Candeiras do Jamari, Rondonia, Brasil: Vista aérea de una gran área quemada.

2.1 HABITABILIDAD BÁSICA



20. Colavidas, F., Salas, J. (2006)

Según el ICHaB-Cátedra UNESCO de Habitabilidad Básica de la Universidad Politécnica de Madrid; Habitabilidad Básica, a partir de ahora HaB, es «la que colma las necesidades esenciales de cobijo que tenemos todas las personas. Su satisfacción supone que se cubran las urgencias residenciales del vivir, pero no sólo las que se refieren al mero cobijo, sino también a los espacios públicos, infraestructuras y servicios elementales que constituyen, en conjunto, un asentamiento propicio para la reproducción vital. La habitabilidad básica comprende, por tanto, abastecimiento de agua potable, saneamiento, eliminación de desechos, asistencia social básica, servicios de transporte y comunicaciones, caminos de bajo coste, suministros de energía, servicios de salud y de emergencia, escuelas, seguridad ciudadana, espacios para el ocio, viviendas semilla...»²⁰

Como describía Colavidas ya en 1995, la HaB se trata de establecer unas condiciones vitales mínimas, y todo lo que no sea eso, será Habitabilidad Precaria, a partir de ahora HaP.

Estos mínimos, sin embargo, debemos considerarlos únicamente como el punto de partida.

Las dos líneas de trabajo en los que se centra esta investigación tienen que ver con la consolidación de la HaB en los asentamientos que se forman *ex novo*, y por otro, la mejora de la calidad de vida de los A.H.I. que se han conformado siguiendo los patrones de la HaP. La problemática existente en estos últimos es que algunos se han consolidado como barrios formales con el paso del tiempo y otros se han construido sobre zonas de alta vulnerabilidad, o sobre áreas protegidas. Desde el punto de vista del desarrollo sostenible, es inviable demolerlos, ya no sólo por la huella de carbono que se generaría sino porque se han formado hábitats, culturas y relaciones sociales propias.

Por si esto no fuera suficiente motivo, gracias al *Coordinador de la Especialización en Arquitectura Bioclimática* de la Universidad Católica de Pereira, con quien tuve la oportunidad de hablar, he sabido que el realojo tampoco es una opción viable, debido a que las viviendas que son proporcionadas por el Gobierno reúnen incluso menos requisitos en HaB que las que han sido auto-construidas.

Nota Figura 21: Relación entre Arquitectura, HaB y Desarrollo Sostenible.

Figura 21: Elaboración propia, (2024)

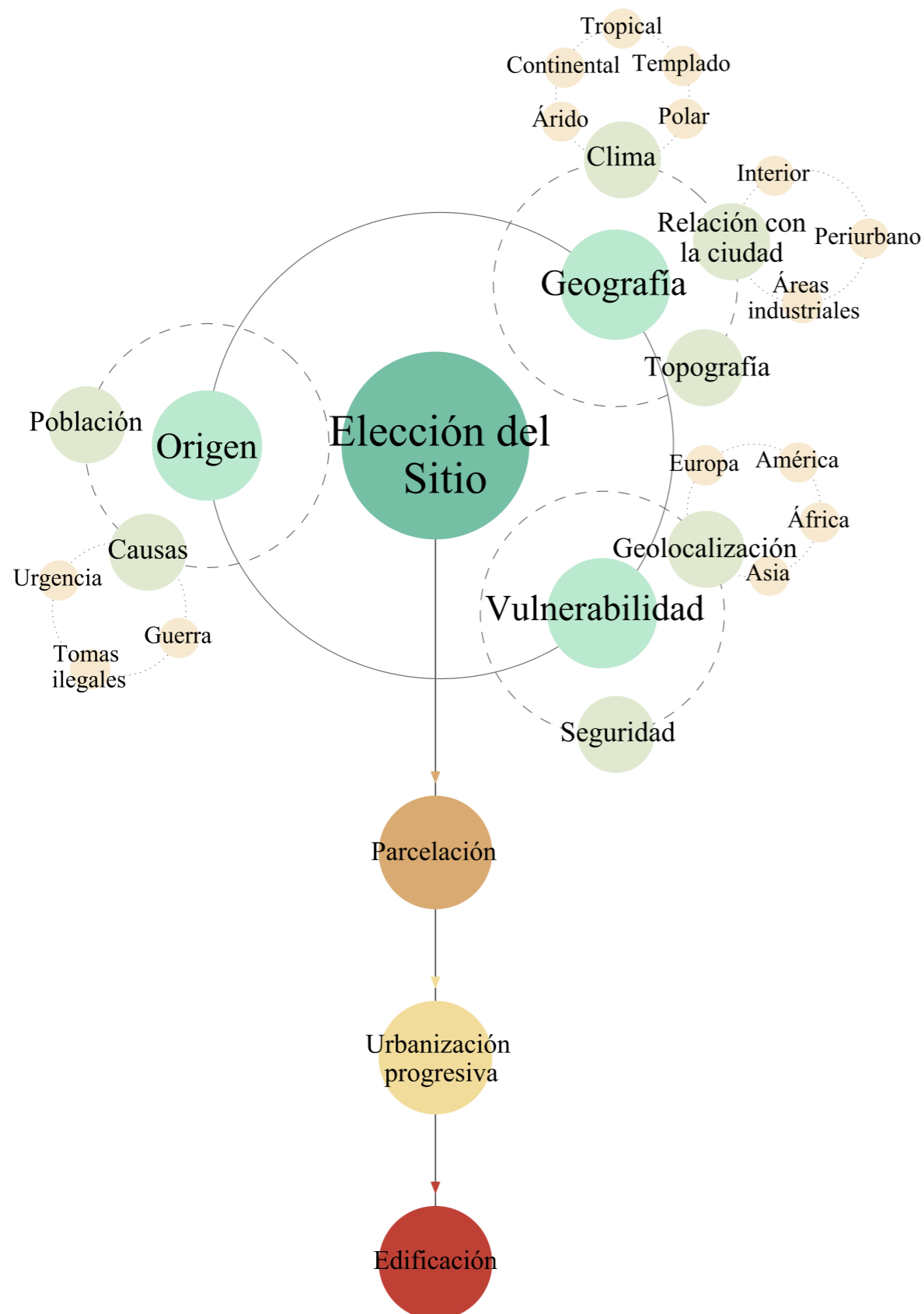


Figura 22: Elaboración propia, (2024)

La HaB debe ir más allá de lo que sucede en las edificaciones y en el tejido urbano, no se puede comprender sin su entorno. En las Jornadas de Arquitectura y Cooperación, la HaB se ordena en cuatro etapas: *la elección del suelo, la parcelación, la urbanización y la edificación.*

«Una acertada *elección del sitio* garantiza los suelos adecuados a la residencia y a la producción, así como la previsión de su invulnerabilidad a los distintos tipos de catástrofes crónicas. La *parcelación* fijará el orden geométrico del asentamiento con la división estricta entre el suelo privado, constituido por las parcelas de vivienda y equipamiento, y el de la red de los espacios libres públicos. La *urbanización progresiva* primero funcionará con mínimos aceptables que garanticen el acceso a los servicios (mediante fuentes públicas, letrinas compartidas...) pero planteada para su posterior paulatina mejora hasta ver consolidado su funcionamiento formalizado y eficiente red. Y la última etapa, la *edificación* de las parcelas, se refiere mayoritariamente a las privadas para uso residencial, en las que se construirán viviendas semillas, pero también se refiere a los lotes públicos para equipamientos.»²¹

Es en las primeras dos etapas donde hay que hacer especial énfasis. En estas, es donde el arquitecto ejerce un papel fundamental, ya que es quien tiene el conocimiento y las herramientas necesarias para poder establecer los parámetros en los cuales el asentamiento será construido. La elección del sitio es una tarea que deberán desempeñar, puesto que es en cierta medida inasumible por los habitantes, de manera que se haga el ejercicio de evitar las zonas de vulnerabilidad y también la parcelación inadecuada que ponga en riesgo o comprometa el desarrollo futuro del asentamiento, derivando en problemas como la falta de espacio público, infraestructuras, equipamientos y servicios.

En las siguientes etapas, es fundamental colaborar con la comunidad, con los habitantes que la forman. Hemos de tener en cuenta que han demostrado ser capaces de autoconstruirse sus propias viviendas, su propio cobijo, lo que quiere decir que, se debe de contar con la HaP como parte de la solución hacia la HaB. Sin embargo, difícilmente van a poder adquirir agua potable, infraestructura o equipamientos para la ciudad, por lo que el sector público también juega un papel fundamental.

21. Colavidas, F., Salas, J. (2006)

Nota Figura 22: Desarrollo de los parámetros a tener en cuenta para la Elección del Sitio, factor en el que se basa el objetivo de este trabajo de investigación.

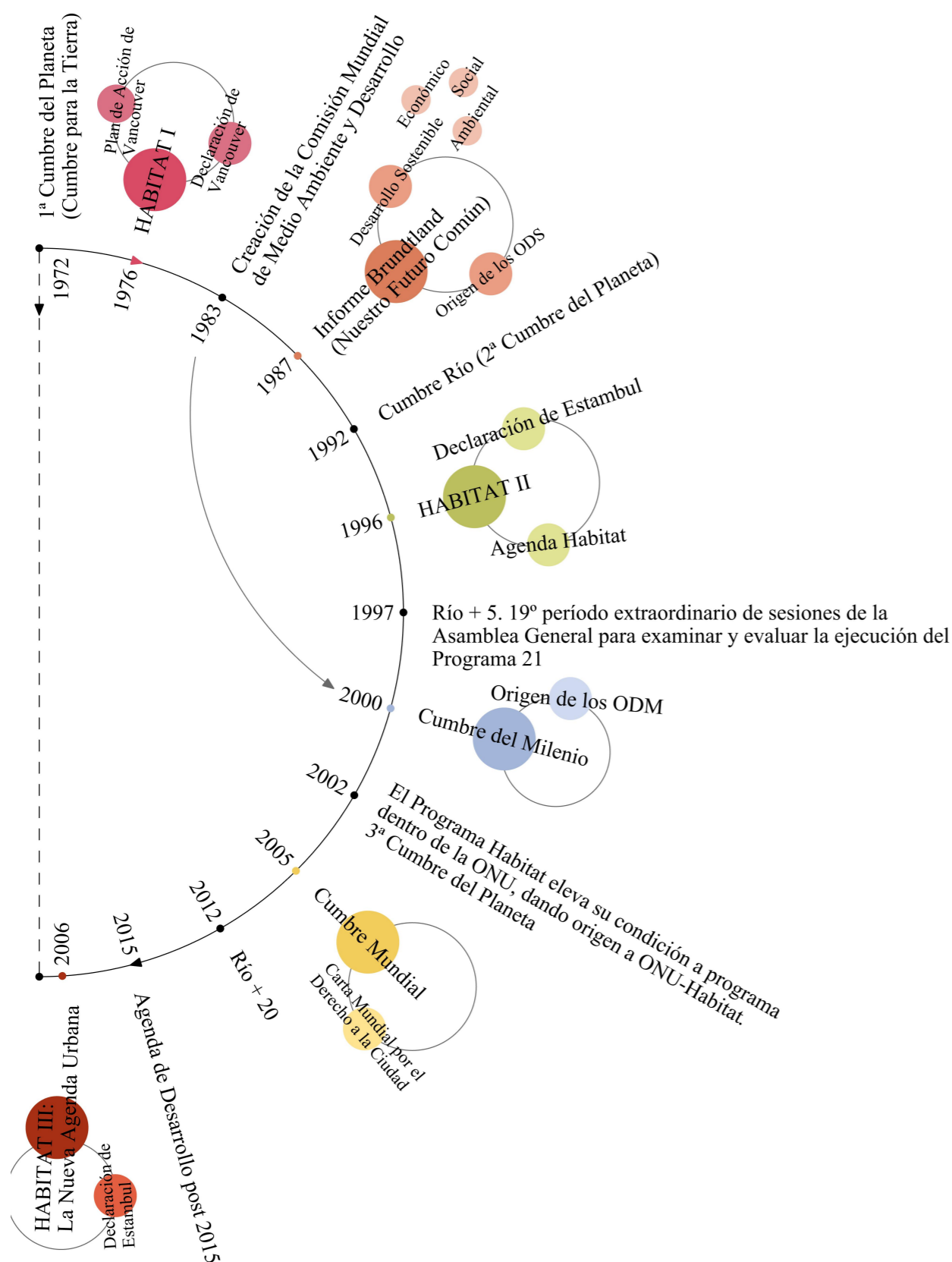


Figura 23: Elaboración propia, (2024)

CONFERENCIAS DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE
LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS

22. ONU-Hábitat (s.f.) Conferencia de las Naciones Unidas sobre los Asentamientos Humanos – Habitat I, Vancouver, Canadá. 31 de mayo a 11 de junio de 1976.

Hábitat I fue la primera Conferencia. Tuvo lugar en Vancouver, Canadá, del 31 de mayo al 11 de junio de 1976. Fue en ese momento en el que los gobiernos comenzaron a reconocer la necesidad de asentamientos humanos sostenibles y las consecuencias de la rápida urbanización. Se sentaron las bases para el nacimiento, en 1978, del Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos, lo que hoy en día se conoce como ONU-Hábitat. Esta organización se ha encargado de promover pueblos y ciudades sostenibles desde el punto de vista social y ambiental. ONU-Hábitat prevé ciudades y otros asentamientos humanos bien gobernados, planificados y eficientes, con viviendas adecuadas, infraestructura y acceso universal al empleo y servicios básicos como agua, energía y saneamiento.²²

23. ONU-Hábitat (s.f.) Conferencia de las Naciones Unidas sobre los Asentamientos Humanos – Hábitat II Estambul, Turquía 3 al 14 de junio de 1996.

Veinte años después de la primera Conferencia, Hábitat II tuvo lugar del 3 al 14 de junio de 1996 en Estambul, Turquía. Se apodó “Cumbre de ciudades y pueblos” y su objetivo era abordar dos temas principales relacionados con todas las naciones: vivienda adecuada para todos y asentamientos humanos viables en un mundo que se urbaniza rápidamente. De hecho, en 1996 ya se estimaba que casi la mitad de la población mundial vivía en ciudades, que más de 1000 millones de personas en el mundo se veían privadas de una vivienda adecuada y que más de 100 millones carecían de vivienda. Las proyecciones entonces para 2025 eran que más de dos tercios de los seres humanos serían habitantes de ciudades.²³

La Conferencia Internacional sobre Población y Desarrollo de 1994, celebrada en El Cairo, sentó las bases para Hábitat II, que priorizó la estabilización del crecimiento poblacional a nivel mundial. Sin embargo, Hábitat II profundizó en la raíz del crecimiento urbano al reconocer el incremento demográfico como su causa fundamental. En esta segunda conferencia, se adoptaron el Programa de Hábitat y la Declaración de Estambul, comprometiendo a los gobiernos a alcanzar sus objetivos.

Desde Hábitat II, las ciudades han experimentado un aumento significativo en extensión territorial más que en población, evidenciando la falta de una planificación urbana adecuada y la prevalencia del crecimiento urbano no planificado.

Nota Figura 23: Línea de tiempo de los principales documentos, conferencias y acuerdos que han contribuido al Desarrollo Sostenible y la Habitabilidad Básica.



Figura 24: [Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM)]



Figura 25: [Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)]

Cinco años después de Hábitat II, la Asamblea General de las Naciones Unidas convocó una sesión especial para revisar y evaluar los Programas Hábitat. Durante esta sesión, se discutió la combinación de logros y desafíos enfrentados por los países, especialmente en el mundo en desarrollo, para alcanzar los objetivos duales del Programa de Hábitat: proporcionar vivienda adecuada para todos y promover el desarrollo sostenible de los asentamientos humanos. Se abordó el fenómeno de la creciente urbanización mundial y los riesgos asociados con su acelerado ritmo de expansión.

Del 6 al 8 de septiembre del año 2000 se celebra en la Sede de las Naciones Unidas en Nueva York, la Cumbre del Milenio de las Naciones Unidas, que fue en ese momento la reunión de jefes de estado y gobiernos de todos los tiempos. Concluyó con la adopción de los 189 Estados miembros de la Declaración del Milenio, en la que se establecieron los ocho Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), con sus respectivas metas: erradicar la pobreza extrema y el hambre, lograr la enseñanza primaria universal, promover la igualdad entre los géneros y la autonomía de la mujer, reducir la mortalidad infantil, mejorar la salud materna, combatir el VIH/SIDA, el paludismo y otras enfermedades, garantizar la sostenibilidad del medio ambiente y fomentar una asociación mundial para el desarrollo.²⁴ De los cuales el más relevante para este trabajo es el número siete: *garantizar la sostenibilidad del medio ambiente*, sobre el cual la Declaración del Milenio señaló que «no debemos escatimar esfuerzos para liberar a toda la humanidad, y sobre todo a nuestros hijos y nietos, de la amenaza de vivir en un planeta irremediamente deteriorado por las actividades humanas y cuyos recursos ya no serían suficientes para satisfacer sus necesidades.»²⁵

24. ONU-Hábitat (s.f.) Cumbre del milenio, del 6 al 8 de septiembre del año 2000, Nueva York.

25. Declaración del Milenio (2000)

Entre el 17 y el 20 de octubre de 2016, tuvo lugar en Quito, Ecuador, Hábitat III. Se adoptó la Nueva Agenda Urbana, que llegó en un gran momento, respondiendo a los objetivos de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Se empezó a considerar que el espacio público es un elemento clave de la interacción y la inclusión sociales, la salud y el bienestar, los intercambios económicos, las expresiones culturales y el diálogo en las zonas urbanas.²⁶

26. ONU-Hábitat (s.f.) Conferencia de las Naciones Unidas sobre los Asentamientos Humanos – Hábitat III Quito, Ecuador 17 al 20 de octubre de 2016.

Asumir el compromiso de promover espacios públicos seguros, inclusivos, accesibles, ecológicos y de calidad en las ciudades y pueblos puede transformar por completo la manera en que interactuamos con nuestro entorno urbano.

Nota Figuras 24 y 25: Páginas web donde se han obtenido las imágenes en el anexo de figuras.

Climograma de Bienestar Adaptado (CBA)

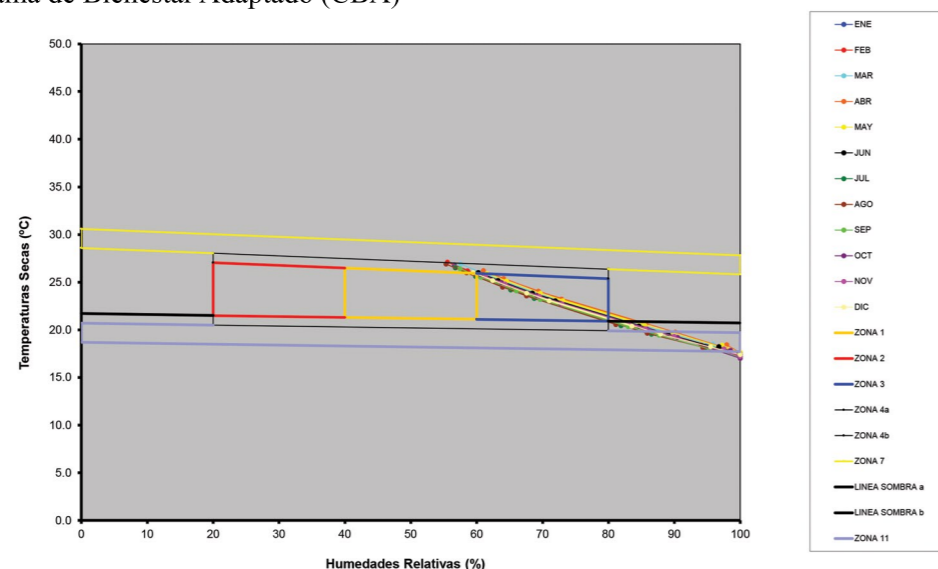
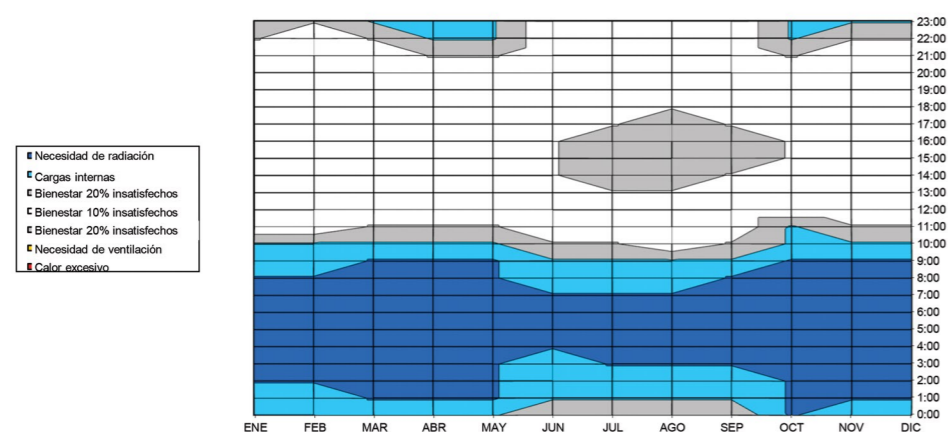


Gráfico de isopletas con temperaturas



Lengua de necesidades de sombreado

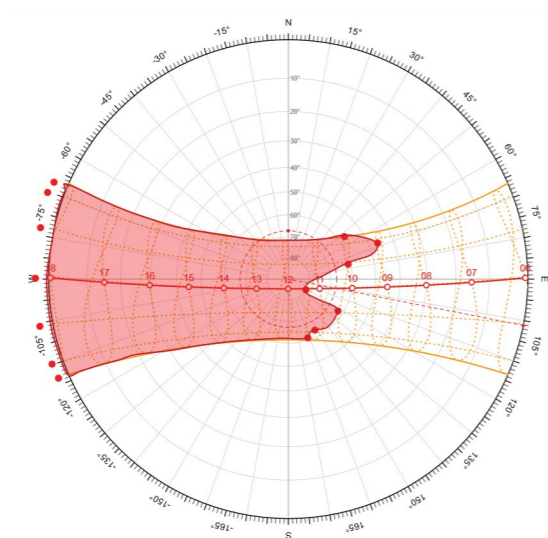


Figura 26: Elaboración propia, (2024)

2.2 GESTIÓN Y VISUALIZACIÓN DE DATOS PARA EL DISEÑO BIOCLIMÁTICO

27. Neila González, F. J. (2004)

«La arquitectura popular representa la adecuación perfecta entre el clima, las necesidades humanas y la construcción sostenible, y por ello se podría decir que es la primigenia arquitectura bioclimática»²⁷

En la asignatura de *Acondicionamiento Ambiental y Habitabilidad* se imparten las nociones básicas para poder diseñar con las herramientas históricamente empleadas en cuanto a las condiciones interiores de bienestar y su relación con el entorno.

Los principales parámetros que debemos tener en cuenta son: el clima dependiendo de las latitudes; el soleamiento del edificio, en el que influye tanto la radiación la hora solar, la local y el sombreado, y el bienestar global en el que influyen parámetros adicionales como el visual o el acústico.

Para los A.H.I. será prioritario el diseño bioclimático acorde a los resultados que se pueden obtener desde la autoconstrucción, teniendo en primer lugar la conservación de la energía mediante el aislamiento térmico, la ventilación y el soleamiento.

Si se emplean estas herramientas en el caso de estudio, obtenemos las siguientes conclusiones: el clima es suave, uniforme y con temperaturas moderadas, por lo que desde la visión de los asentamientos informales y la autoconstrucción podría no ser necesario el aislamiento térmico. Sin embargo, la alta humedad hace necesaria una ventilación constante. A pesar de ello, la radiación es elevada y la latitud menor de 5°C, por lo que es crucial proteger los huecos para evitar el sobrecalentamiento. La mejor ubicación para los huecos es al este, aprovechando el amanecer, cuando no es necesaria la protección solar, y no se necesita masa térmica adicional. Por último, la cubierta es la superficie más delicada por la posición del sol, requiriendo un tratamiento especial.

Nota Figura 26: Elaborado con las herramientas facilitadas por mi tutor:

Estas mismas conclusiones se obtendrán del análisis obtenido a partir de Ladybug que se realizará en las siguientes páginas.

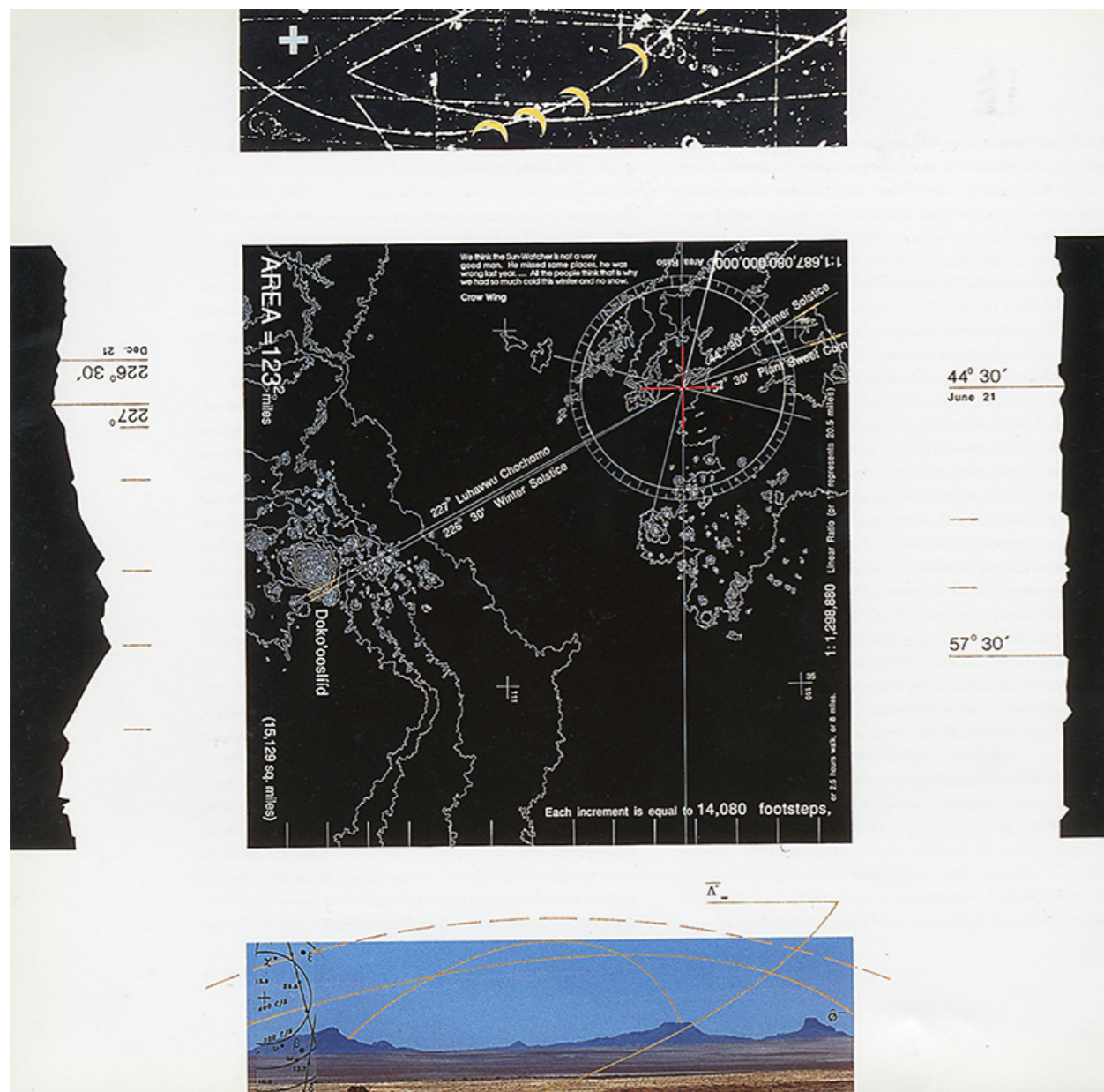


Figura 27: Corner, J., McLean, A. (2012) *Taking Measures Across the American Landscape*

2.3 ESTRUCTURA FORMAL URBANA FRENTE A LA INFORMAL. MAPEO

28. *Heidegger, M. (1951)*

«No habitamos porque hemos construido, sino que construimos y hemos construido en la medida en que habitamos, es decir, en cuanto que somos los que habitan»²⁸

No existe una definición unificada de lo “informal” cuando nos referimos al contexto urbano, y existen numerosas corrientes de pensamiento al respecto, las cuales otorgan su propia definición del concepto.

29. *Real Academia Española.*

Si nos ceñimos estrictamente a la definición de la R.A.E, lo informal es algo «que no guarda las formas y reglas prevenidas, no convencional»²⁹ por lo que podemos entonces, definir lo informal como la contraposición a lo formal. Esta definición es fácilmente extrapolable al tema que nos ocupa, siendo capaces de hablar de informalidad en cuanto a la adquisición de un suelo, de creación de espacios, de procesos de edificación y laboral, entre otros.

30. *HIC-AL, (2016)*

Los tejidos urbanos informales tienen características orgánicas, con calles y vías condicionadas por la topografía. Son construidos por sus habitantes y son construcciones que evolucionan con el tiempo, provocando su adaptación y participación activa de la población. En el HIC-AL se hace referencia a la *Producción Social del Hábitat*, entendiéndolos como los «procesos generadores de espacios habitables que se realizan bajo el control de autoprodutores y otros agentes sociales.»³⁰



Figura 28: Miller, J. (s.f.)

En cuanto a la formación de estos tejidos, si tenemos en cuenta únicamente las características generales y hacemos agrupaciones en función de los que presentan una mayor relación de rasgos comunes, se pueden hacer agrupaciones de A.H.I. de manera que respondan a la siguiente clasificación:

1. **Urbanos:** los que se forman en la periferia de una ciudad formal, ocupando suelos en riesgo por vulnerabilidad o los públicos que han quedado en desuso.
2. **Rurales:** se han conformado lentamente en el tiempo y, a diferencia con los urbanos, no disponen de una estructura urbana cercana que pueda ofrecer redes de infraestructuras o equipamientos
3. **De emergencia:** nacen de la necesidad a causa de catástrofes tanto ambientales como bélicas, con un planteamiento a corto plazo y algunos han derivado en asentamientos urbanos o rurales.

31. Ramírez, J. B., Ávila, C., y Arias, I. J. (2014)

«La informalidad, por lo tanto, es reconocida como un fenómeno complejo y heterogéneo que en América Latina constituye una característica estructural de la economía, persistiendo en niveles elevados a pesar del crecimiento económico materializado desde principios del nuevo siglo.»³¹

Por otro lado, los tejidos urbanos formales están divididos en suelos públicos y privados, con unas regulaciones específicas de desarrollo y, aunque esto aparece en el tejido informal, la gran diferencia es la delimitación parcelaria y la legalización en términos de propiedad del suelo.

Actualmente, el mapeo de los asentamientos informales se lleva a cabo principalmente mediante fotografías satelitales utilizando herramientas como Google Earth Pro, y en algunos casos, mediante reconocimientos realizados con drones, especialmente cuando estos son realizados por empresas privadas. Además, se emplea información geográfica y cartográfica que se visualiza a través de sistemas SIG como ARQGIS o la versión libre y de código abierto QGIS. Estos métodos se consideran los más estandarizados para recopilar datos y utilizarlos como base teórica en el desarrollo de metodologías de análisis de los asentamientos informales.

Nota Figura 28: Pequeños asentamientos informales escondidos desde la vista a nivel de calle en Chapinero, Bogotá, Colombia.

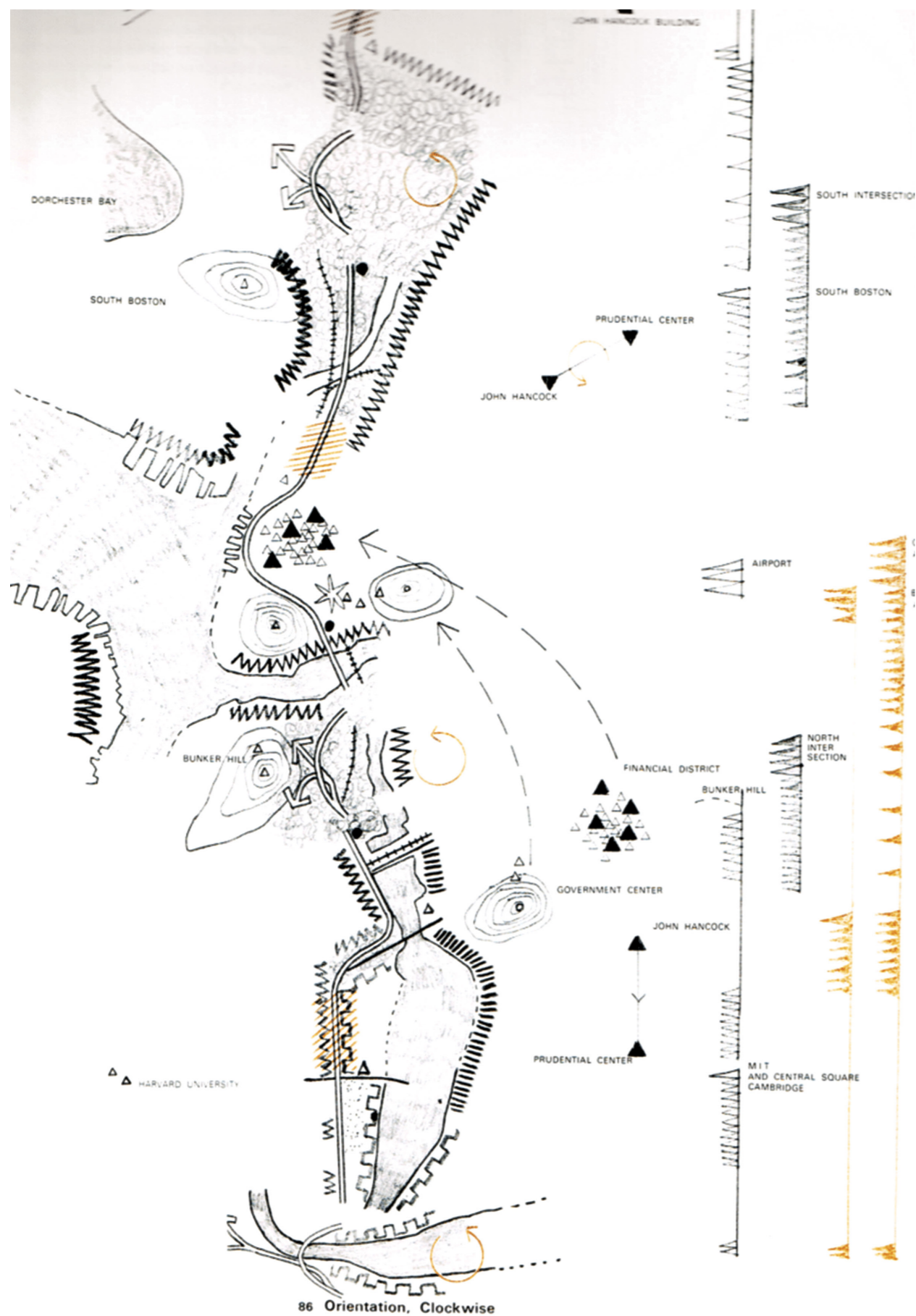


Figura 29: Appleyard, D., Lynch, K., y Myer, J. (1965) *The View From the Road*

Es importante destacar la práctica de la autoproducción de datos espaciales por parte de los habitantes de los asentamientos, conocida como *mapeo comunitario* o *automapeo*. Existen ejemplos como el mapeo de los asentamientos informales en la ciudad de Bogotá.

A lo largo de la historia del urbanismo, se han desarrollado aproximaciones al análisis urbano enfocadas en las estructuras urbanas de las ciudades formales y estas se pueden dividir en temáticas, dependiendo de la metodología utilizada:

Los que estudian la ciudad en función de redes y conexiones como es el caso de Bill Hillier, presentado en su obra *Space Is The Machine*, el concepto de "Space Syntax"; los que estudian la ciudad desde la percepción y la experiencia del espacio urbano como Kevin Lynch, haciendo mención a su obra *The Image of The City* y los que entienden la ciudad mediante la superposición de capas como Ian McHarg y su modelo presentado en *Design with Nature*. Respecto a estos modelos y su utilidad en el trabajo, se entrará más en profundidad en el subcapítulo 2.4 y para la elaboración de la propuesta en el capítulo 4.

Estos sistemas han sido de gran utilidad para la planificación de ciudades. El mapa en sí mismo, es un instrumento capaz de gestionar una gran cantidad de información, pudiendo generar combinaciones de estos, creando diversas maneras de representar y realizar análisis desde territorios enteros hasta de pequeños barrios.

La relevancia de estas aproximaciones reside en la información que generan, permitiendo entender los espacios a través de percepciones de la ciudad y aspectos como sensaciones, sonidos, colores y olores, entre muchos otros. Aquí es donde tiene también lugar la información climática que se puede analizar en una ciudad, de repente, en un mismo mapa podemos tener capas de sensaciones y capas de vulnerabilidad, radiación solar y datos climatológicos que ayudan al diseño de los espacios públicos, comprendiendo el espacio topográfico y las relaciones sociales y con el entorno.

Nota Figura 29: El paisaje de la carretera.

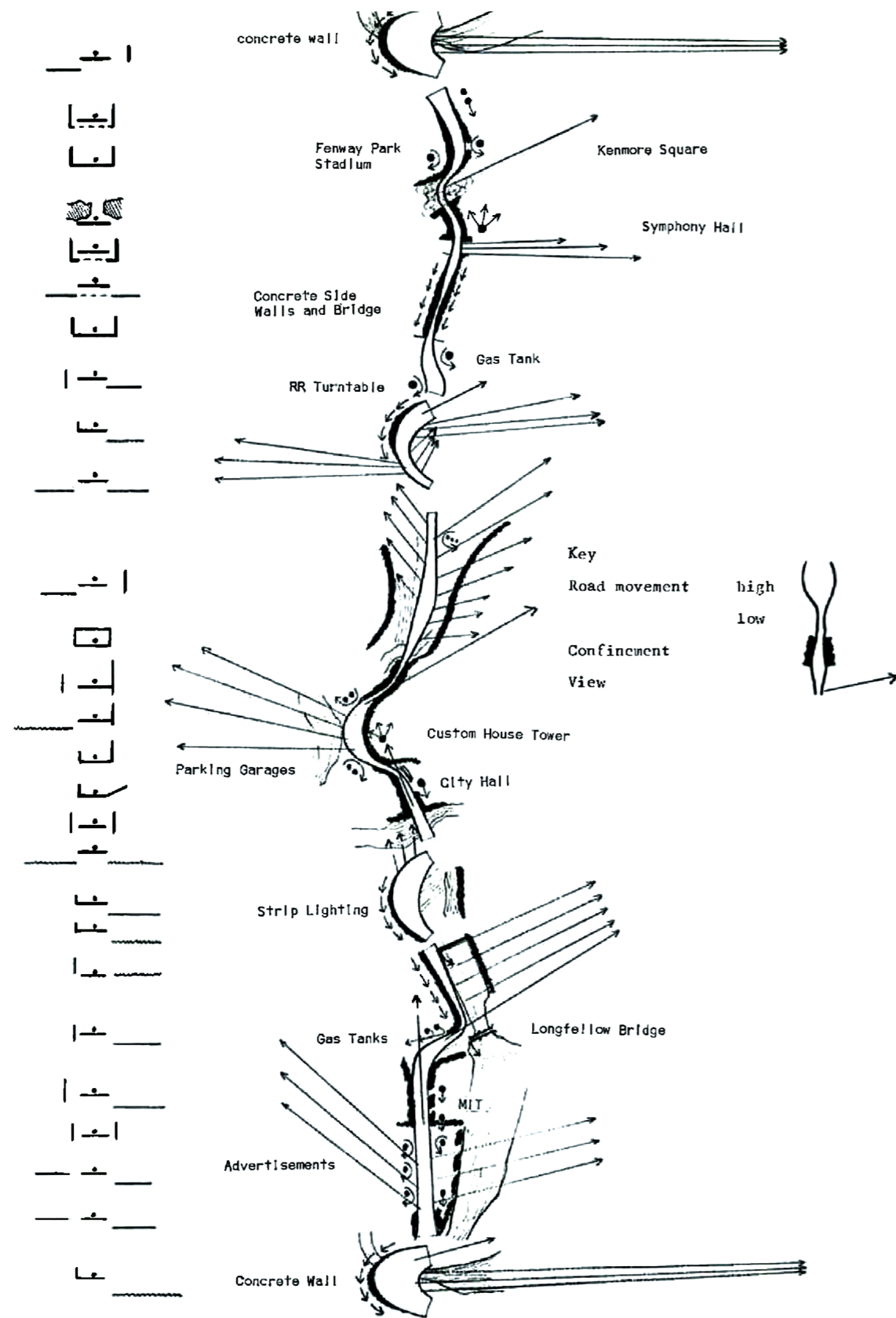


Figure 4. Space-motion and view diagram.

2.4 MODELO HÍBRIDO DE ANÁLISIS

La aportación principal de este trabajo es la combinación de las metodologías tradicionales de análisis del espacio y estructura urbana de la ciudad formal con los sistemas de información geográfica (SIG), y la gestión de datos climatológicos que permiten plugins como Ladybug o Honeybee en Grasshopper.

Para lograr esto, se han escogido tres autores principales y sus respectivas metodologías:

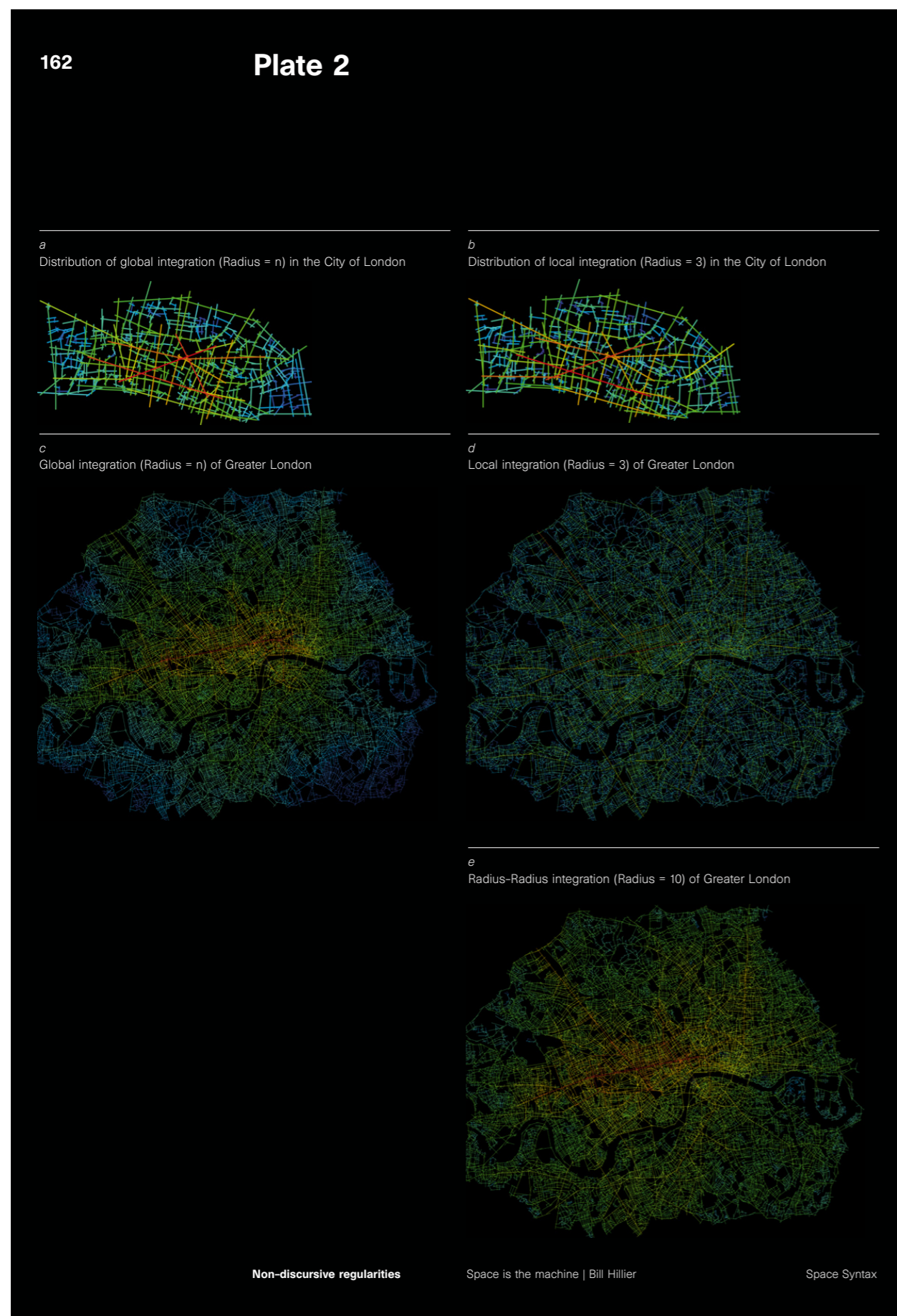


Figura 31: Hillier, B. (1996, p.175). *Space Is The Machine*

BILL HILLIER. SPACE SYNTAX

32. Resumen de las principales ideas de *Space Is The Machine* y análisis propio.

La razón de haber escogido esta teoría es que actualmente ya se está relacionando la sintaxis espacial con los sistemas de SIG para analizar el espacio público en las ciudades. Un ejemplo de esto es la aplicación en la ciudad de Londres.

El libro *Space Is The Machine*, publicado en 1996, aborda la relación entre arquitectura y sociedad, destacando cómo la creación de límites y espacios protegidos en los edificios refleja distinciones sociológicas, mencionando la importancia de las teorías arquitectónicas para proporcionar un conocimiento acerca de lo *no discursivo*, permitiendo que aspectos abstractos sean también accesibles a la razón.

En cuanto a las tradiciones vernáculas, las *ideas asumidas* de una cultura desempeñan un papel fundamental en la configuración espacial y formal de los edificios. Estas ideas son los conceptos y creencias arraigadas en la cultura que guían la forma en que se diseñan y construyen los espacios arquitectónicos. En lugar de ser simplemente elementos decorativos o funcionales, estas se convierten en principios que terminan configurando la disposición y organización de los espacios.

Esta metodología se traduce en un análisis que se centra en estudiar la ciudad y la arquitectura desde la topología, es decir, desde las relaciones y conexiones entre puntos.

La Sintaxis Espacial es aplicable tanto a edificios como a ciudades enteras, aunque la escala de esta investigación sea intermedia.³²

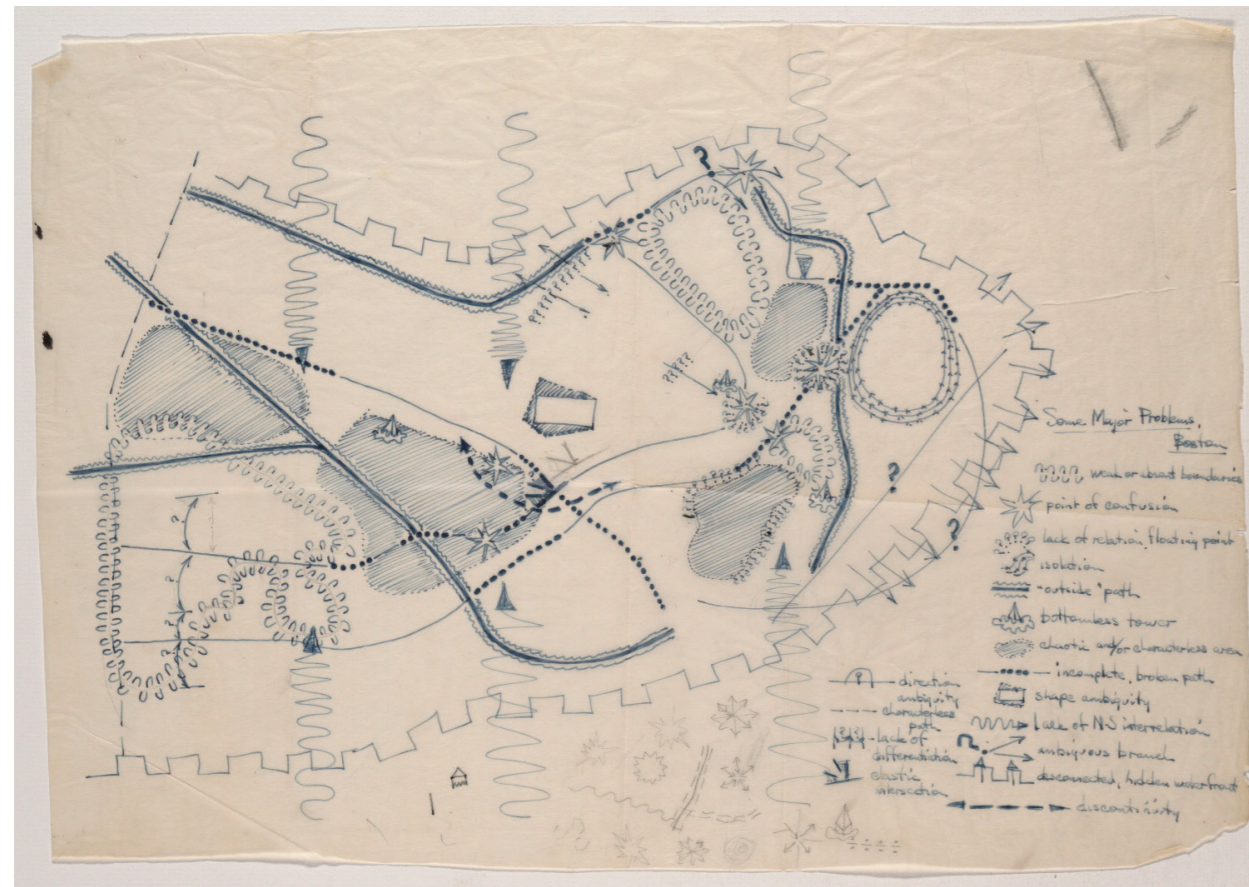
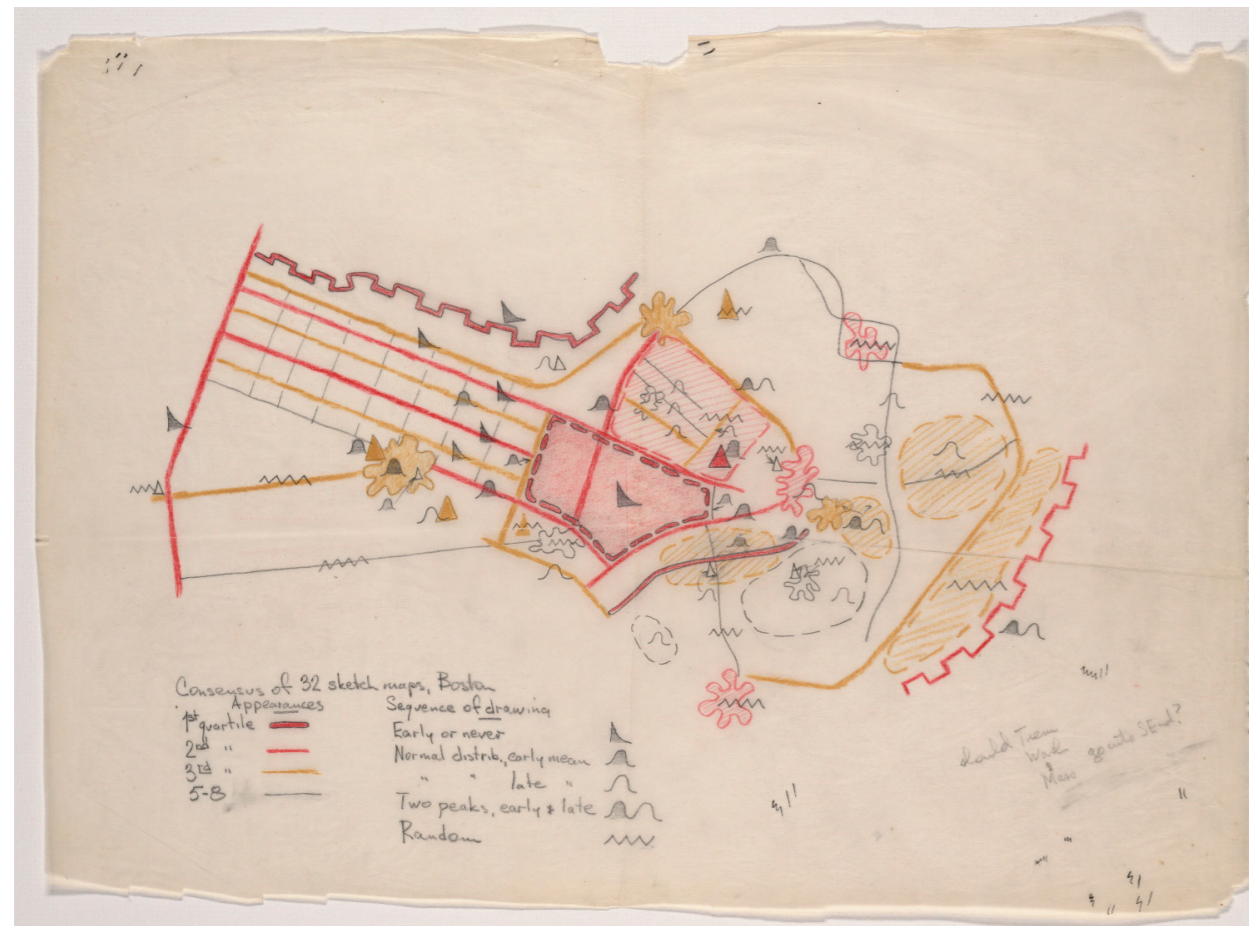


Figura 33: Lynch, K. (1959)

KEVIN LYNCH. MAPAS MENTALES

La metodología desarrollada por Lynch representa uno de los métodos de análisis urbano más emblemáticos para el urbanismo, que apareció por primera vez con el libro *The Image of The City*, en 1960 y que aún a día de hoy se sigue enseñando en las Escuelas de la misma manera en la que se concibió.

El término *mapa mental* describe la representación cognitiva que cada individuo construye de su entorno, la cual se desarrolla a lo largo de su experiencia en la ciudad. Este proceso implica la vinculación de la autoconcepción de uno mismo con el entorno a través de experiencias vividas; por ejemplo durante el desempeño de actividades cotidianas, más si implican el desplazamiento de un punto a otro de la ciudad.

El proceso que sigue esta metodología implica la recopilación del mayor número de mapas mentales individuales posibles, de personas con ritmos de vida diferentes, y su posterior clasificación en los elementos que conforman dicha representación. De esta forma, se establecen los componentes fundamentales del modelo propuesto por Lynch: *caminos, bordes, nodos, hitos y distritos*.

Desde el aspecto académico, esta división en categorías sigue siendo efectiva para el estudio de las ciudades formales que siguen el esquema de las grandes metrópolis como se hizo en el caso de Boston; sin embargo, el reto reside en extrapolar la aplicación del método de Lynch a los A.H.I., ya que debemos de tener en cuenta que no todos tienen la misma escala y que la estructura urbana puede llegar a ser inexistente.

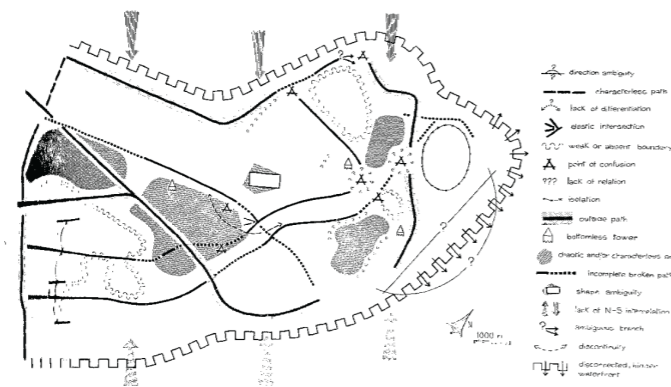
Nota Figura 33: Una representación visual de las apariencias y la secuencia de dibujos recogidos en 32 bocetos. Del archivo de MIT Libraries/Dome.

PERCEPCIÓN Y EXPERIENCIA

MAPAS MENTALES KEVIN LYNCH

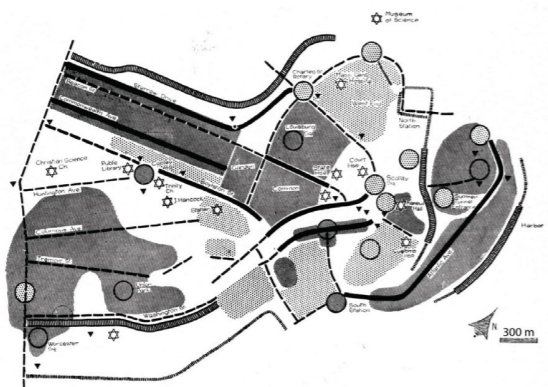
DISTRITOS

Son áreas de la ciudad que tienen una identidad y carácter distintivos debido a la concentración de ciertas actividades, funciones o tipos de edificios. Pueden ser áreas comerciales, residenciales o industriales y se representan mediante polígonos



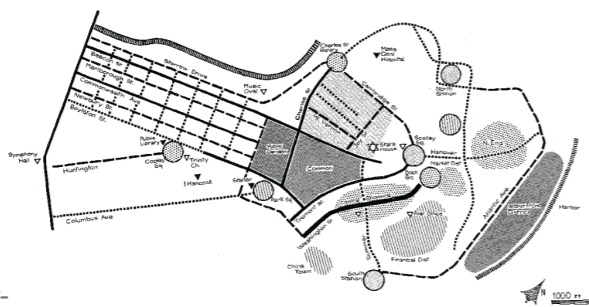
BORDES

Son los límites físicos que separan las diferentes partes de la ciudad. Se representan mediante líneas gruesas perpendiculares entre sí



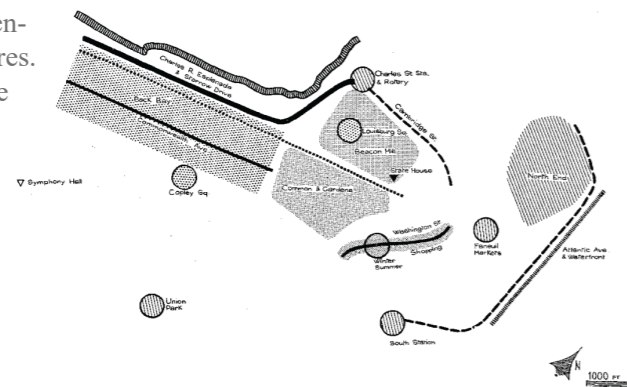
SENDAS

Caminos físicos que las personas utilizan para moverse dentro de la ciudad como calles, avenidas, aceras, calles o pasos peatonales. Se representan mediante líneas que varían el grosor según la afluencia



HITOS

Elementos físicos distintivos y reconocibles dentro del entorno urbano que ayudan a las personas a orientarse. Pueden ser edificios emblemáticos, monumentos, torres, estatuas, iglesias, faros u otros elementos. Se representan mediante estrellas conformadas por dos triángulos superpuestos



NODOS

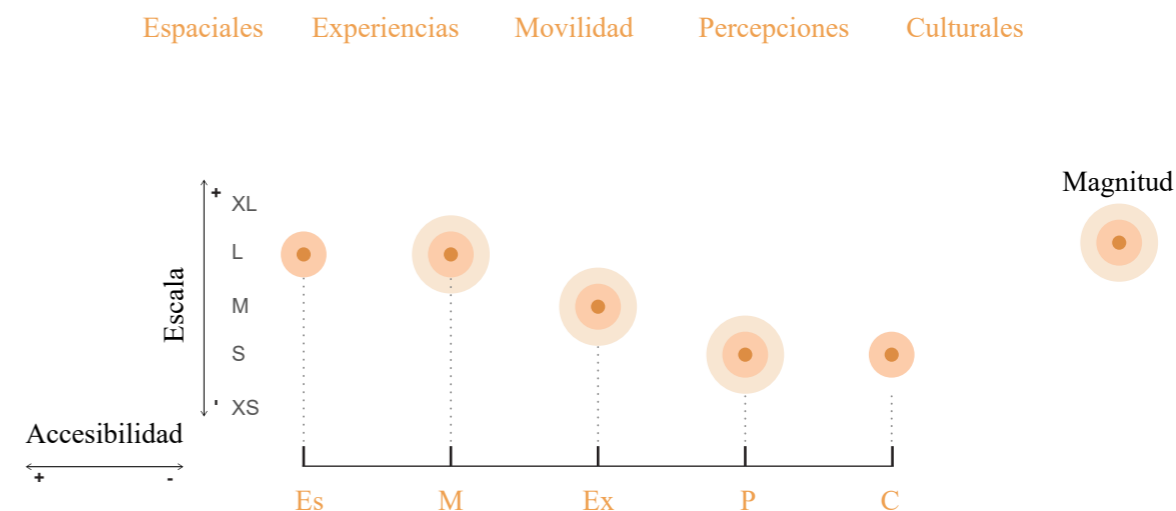
Puntos de convergencia dentro de la ciudad donde las sendas se cruzan y las personas se reúnen. Son plazas, parques, intersecciones importantes, estaciones o cualquier otro elemento que presente características similares. Se representan mediante círculos

Figura 34: Elaboración propia, (2024)

DATOS PREVIOS RECOPIRADOS

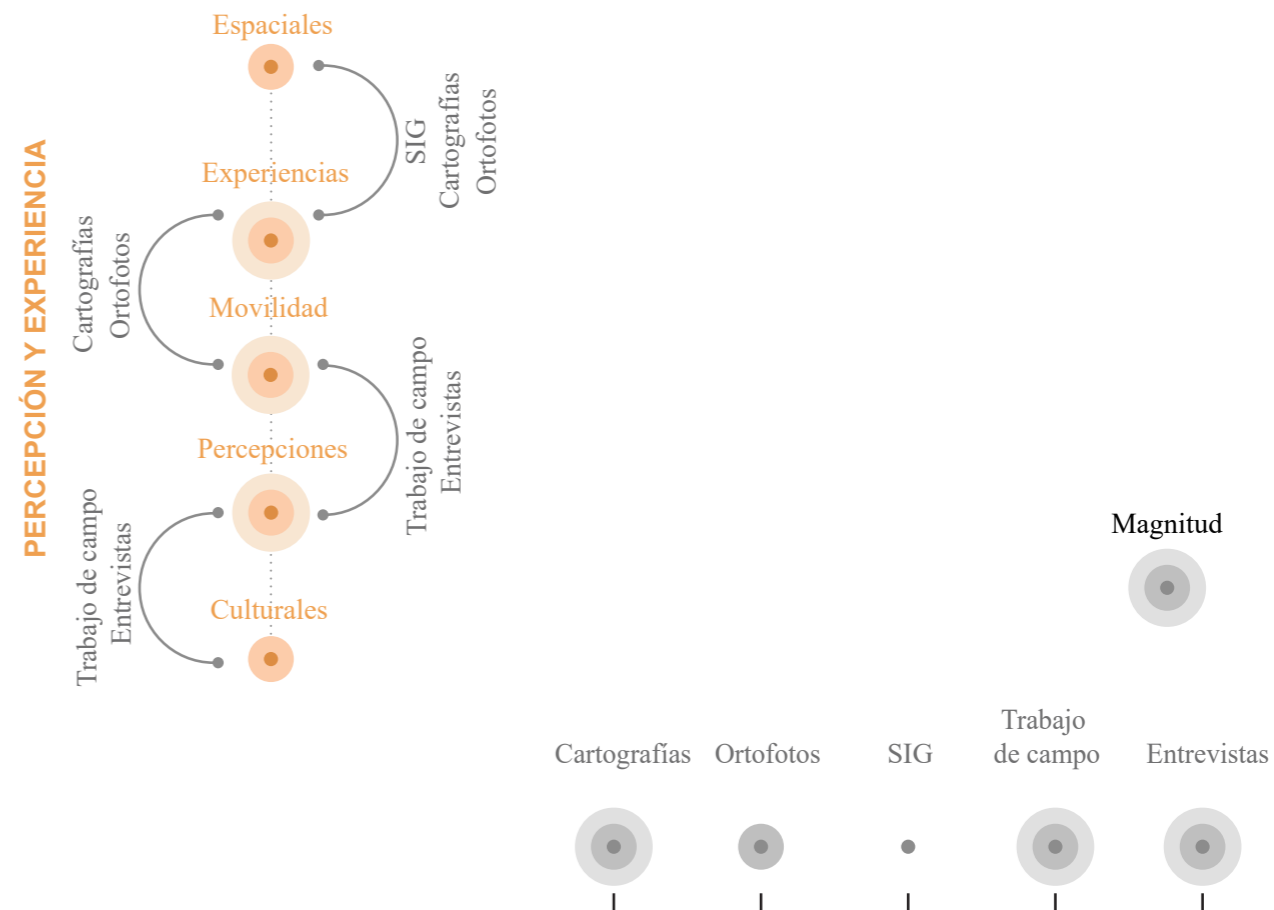
DIAGRAMA DE FLUJO DE RECOPIACIÓN DE DATOS Y DATOS MÍNIMOS NECESARIOS

DATOS NECESARIOS



La magnitud es la relevancia que tienen los datos a la hora de extraer conclusiones para tomar medidas en la fase de intervención.

OBTENCIÓN DE DATOS Y ANÁLISIS



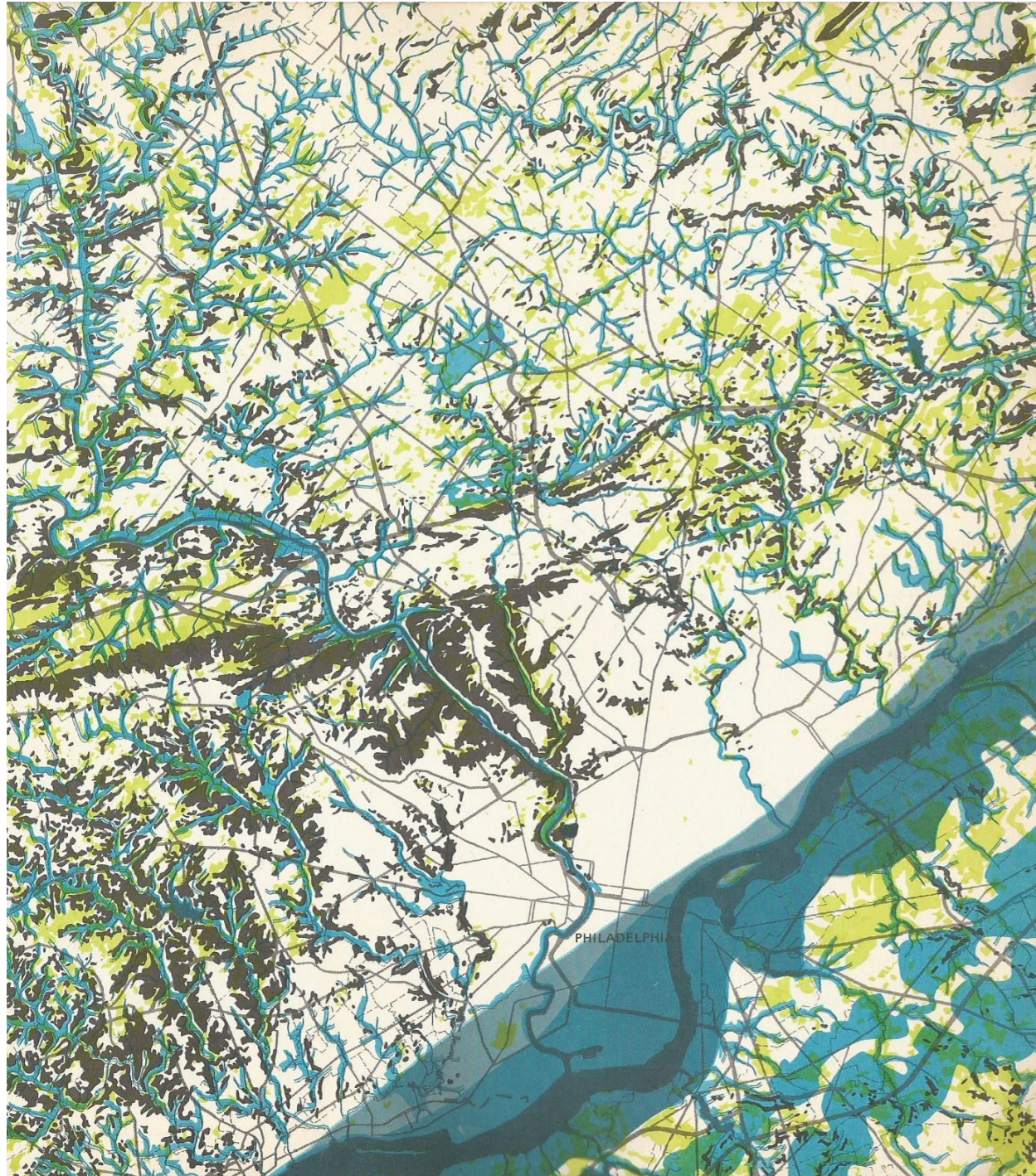


Figura 35: McHarg, (1969, p.63). *Design With Nature*

IAN MCHARG. ANÁLISIS MULTICRITERIO

La última de las teorías escogidas, por suponer un gran avance metodológico al que se le atribuye en gran medida el desarrollo de los SIG.

En *Design with Nature*, McHarg se fundamentó en la técnica de superposición de capas, donde cada una se corresponde con un mapa de procesos que facilita la comprensión del territorio. La integración entre estos mapas se logra mediante una gradación de colores que va desde tonos más saturados hasta el negro. Por consiguiente, al superponer las capas, se produce la convergencia de los factores que influyen en cada punto del territorio.

El propósito último del método es delinear las áreas según sus posibles usos potenciales, de modo que algunas podrían ser más propicias para ciertos propósitos, mientras que otras condiciones podrían hacerlas desfavorables, convirtiéndolas en áreas inadecuadas.

Continuando con la extensión al análisis de los A.H.I., es importante destacar que esta metodología ya ha sido sistematizada e integrada en los SIG a través de la condición de elementos ráster. En el contexto de esta investigación, la aplicación de la teoría de McHarg se ha llevado a cabo en la ciudad de Pereira, dando como resultado un mapa que superpone capas de vulnerabilidad de su entorno.

Nota Figura 35: Mapa de síntesis del agua y características del suelo de un área metropolitana.

DATOS PARA EL DISEÑO BIOCLIMÁTICO

ANÁLISIS DE DATOS MEDIANTE GRASSHOPPER Y LADYBUG

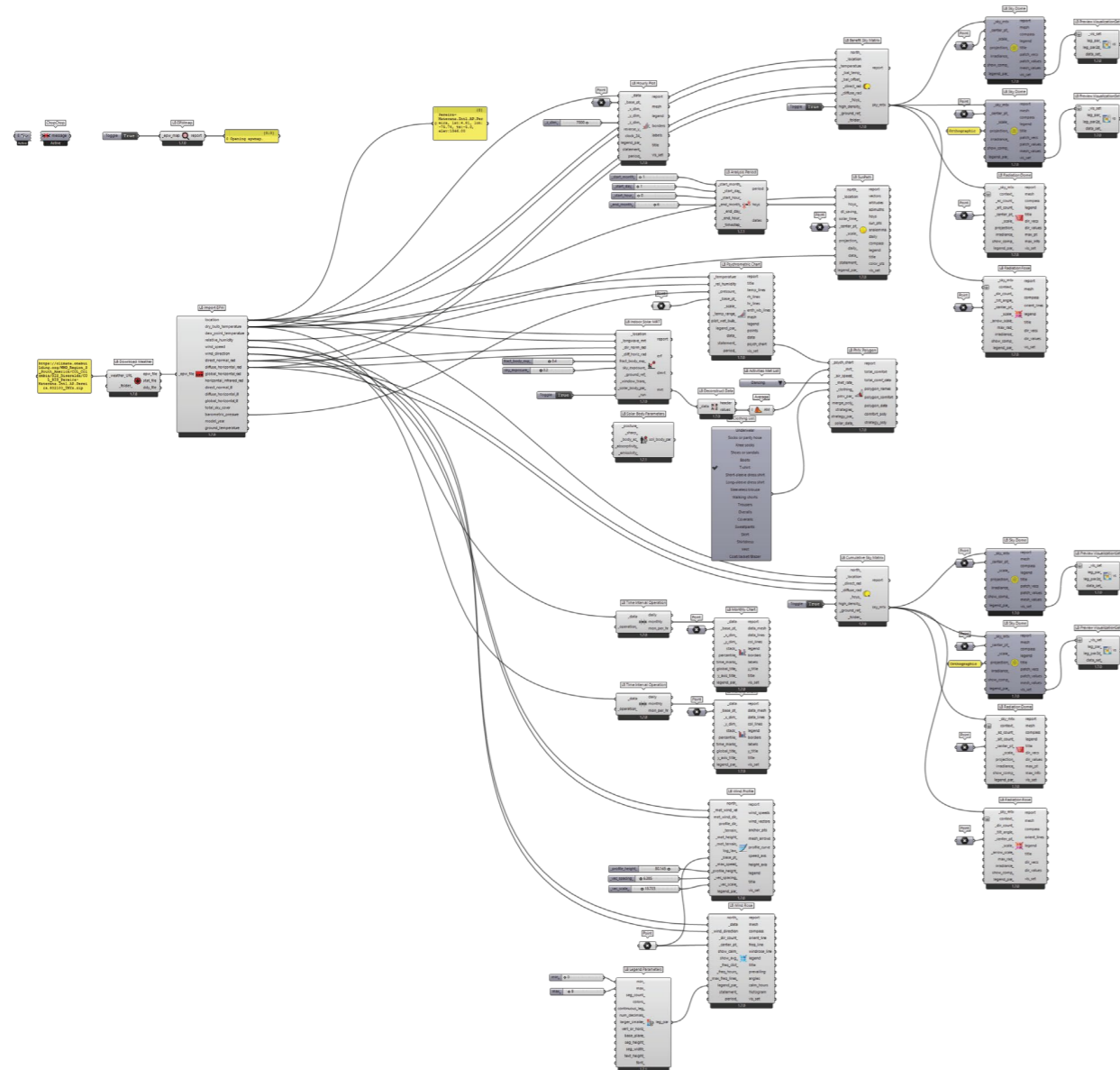
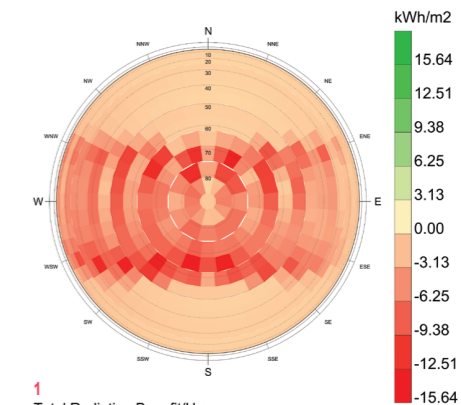
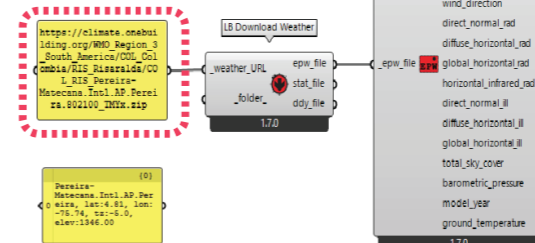


Figura 37: Elaboración propia, (2024)

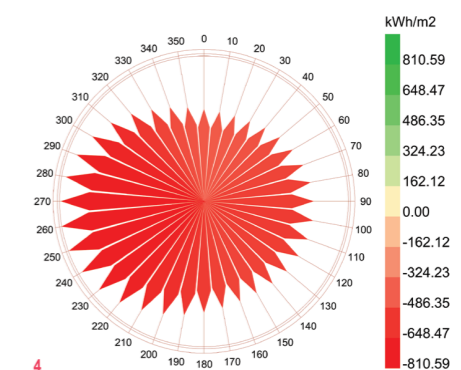
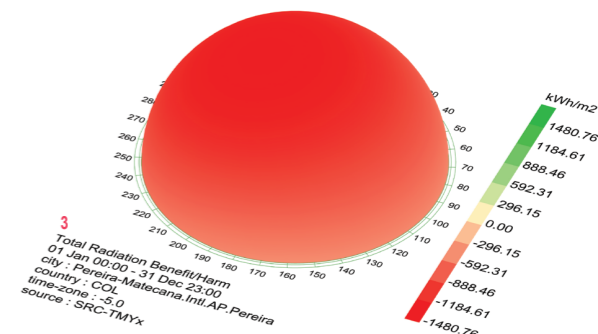
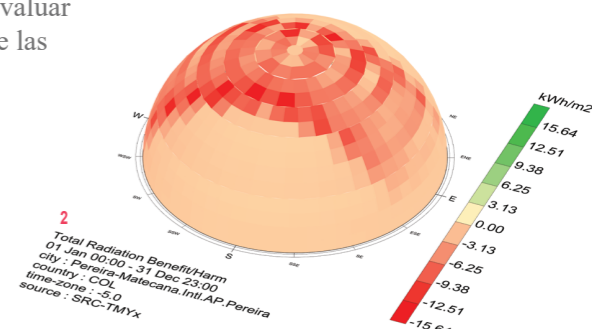
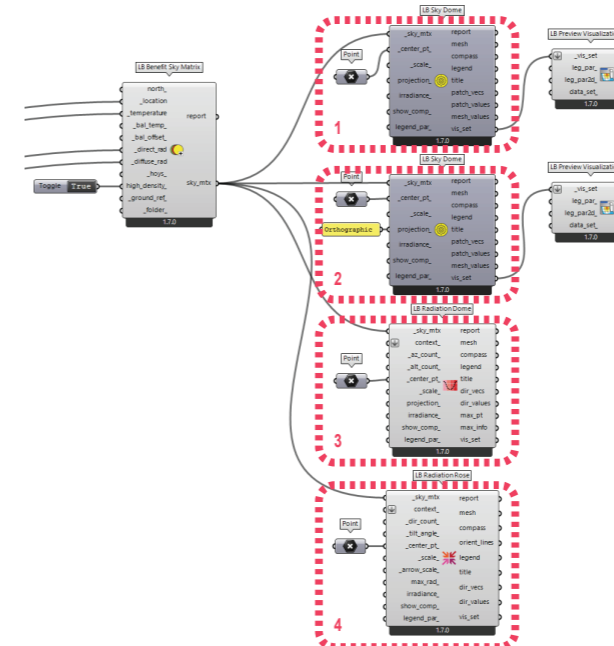
RECOPILACIÓN DE DATOS

Desde la ruta que ofrece Ladybug, donde ya se han recopilados datos climáticos de Pereira, compilados en un archivo .epw



LB BENEFIT SKY MATRIX

A partir de la temperatura de bulbo seco, la radiación directa, la radiación difusa, y la localización. Se emplea para evaluar la masa de los edificios y el funcionamiento térmico de las fachadas a partir de la relación pérdida / beneficio



(1) (2) LB SKY DOME

Los valores positivos (verde) muestran para la radiación solar útil para compensar las cargas de la calefacción en invierno, mientras que los valores negativos (rojo) representa la radiación solar que puede aumentar las cargas de refrigeración en verano. Es sobre todo útil para el diseño de fachadas

(3) LB RADIATION DOME

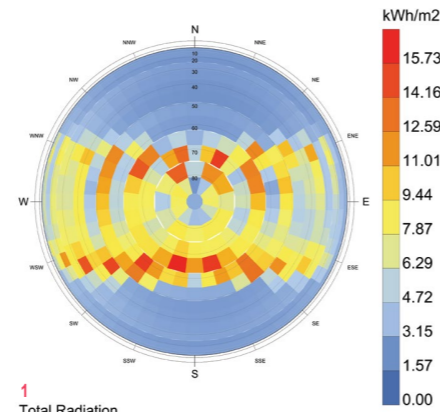
Se representa la cantidad de radiación solar recibida en todas las direcciones sobre una cúpula. Se utiliza para establecer la orientación de los paneles solares y cómo puede cambiar su rendimiento

(4) LB RADIATION ROSE

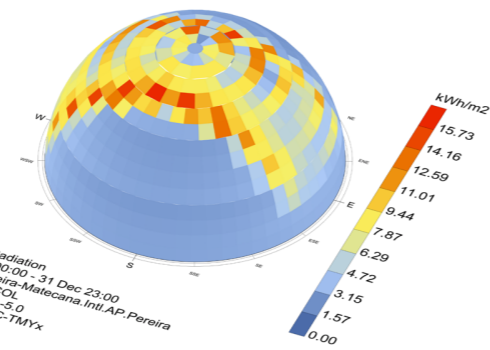
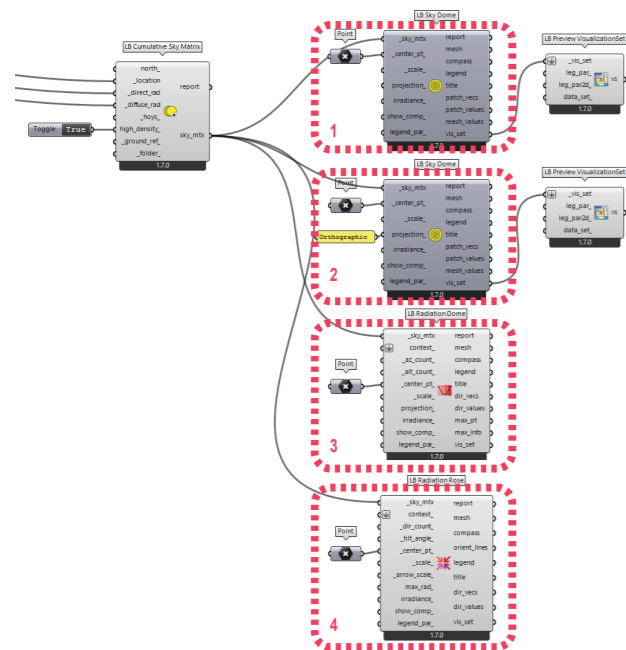
Se representa la cantidad de radiación solar recibida por una pared vertical orientada a cada una de las direcciones de la rosa de los vientos. Permite comprender el beneficio o la pérdida de las cargas de enfriamiento

LB CUMULATIVE SKY MATRIX

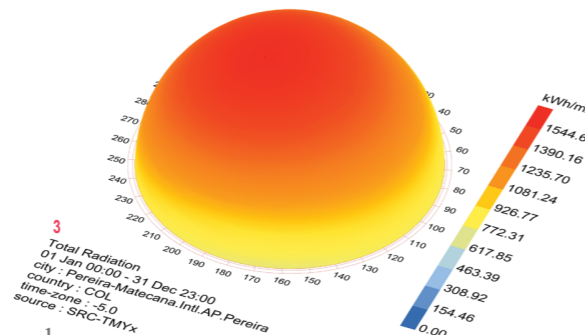
El componente previo a los estudios de radiación que lo calcula para cada zona del cielo. Se emplea de la misma manera que Benefit Sky Matrix; sin embargo, tiene como resultado un output con la información total, no únicamente de pérdida/beneficio



1
Total Radiation
01 Jan 00:00 - 31 Dec 23:00
city : Pereira-Matecana.Intl.AP.Pereira
country : COL
time-zone : -5.0
source : SRC-TMYx



2
Total Radiation
01 Jan 00:00 - 31 Dec 23:00
city : Pereira-Matecana.Intl.AP.Pereira
country : COL
time-zone : -5.0
source : SRC-TMYx



3
Total Radiation
01 Jan 00:00 - 31 Dec 23:00
city : Pereira-Matecana.Intl.AP.Pereira
country : COL
time-zone : -5.0
source : SRC-TMYx

(1) (2) LB SKY DOME

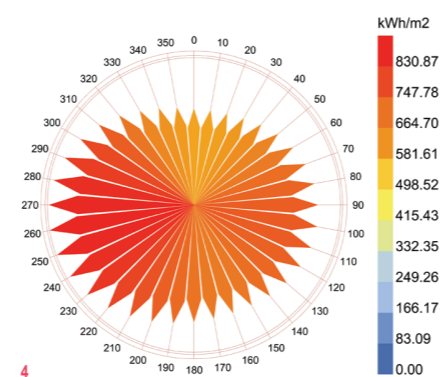
Los valores positivos (verde) muestran para la radiación solar útil para compensar las cargas de la calefacción en invierno, mientras que los valores negativos (rojo) representa la radiación solar que puede aumentar las cargas de refrigeración en verano. Es sobre todo útil para el diseño de fachadas

(3) LB RADIATION DOME

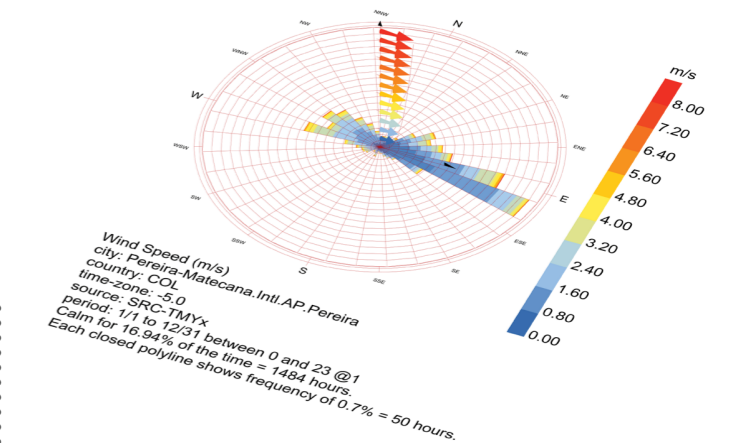
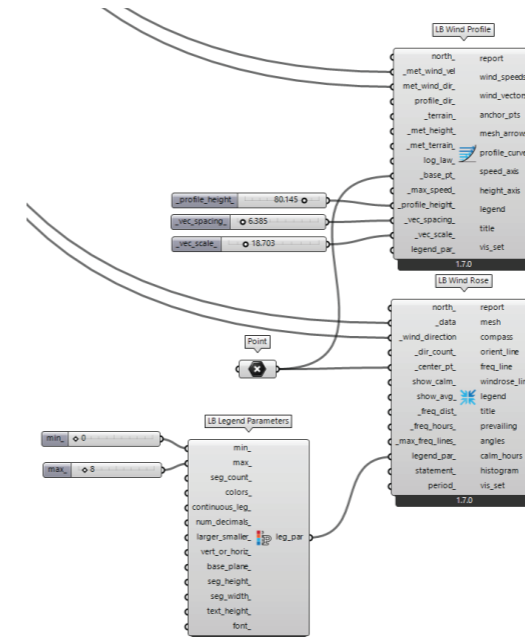
Se representa la cantidad de radiación solar recibida en todas las direcciones sobre una cúpula. Se utiliza para establecer la orientación de los paneles solares y cómo puede cambiar su rendimiento

(4) LB RADIATION ROSE

Se representa la cantidad de radiación solar recibida por una pared vertical orientada a cada una de las direcciones de la rosa de los vientos. Permite comprender el beneficio o la pérdida de las cargas de enfriamiento

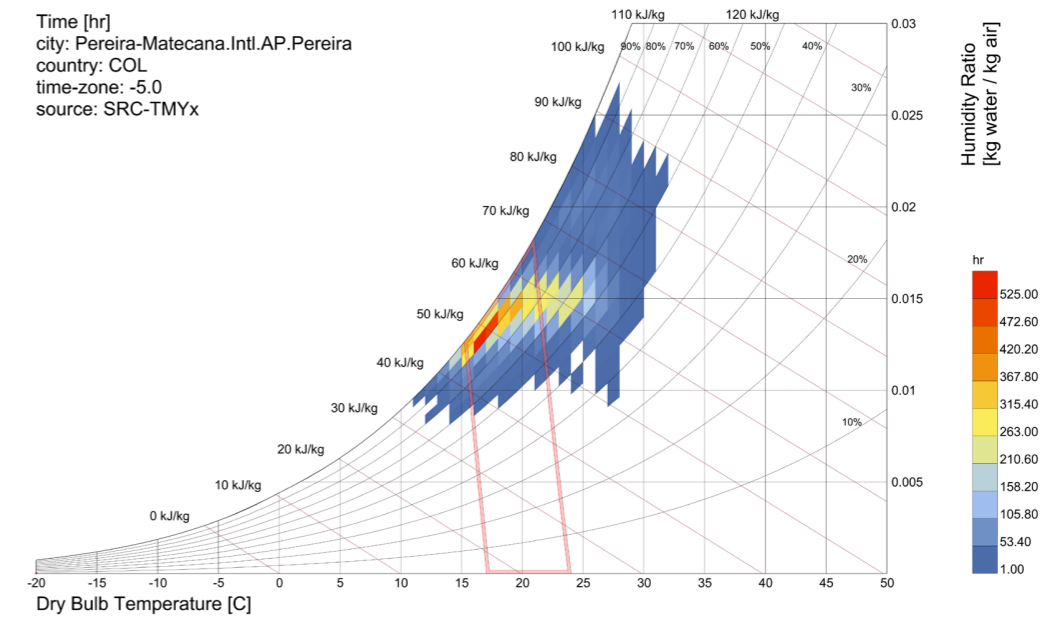


4
Total Radiation
01 Jan 00:00 - 31 Dec 23:00
city : Pereira-Matecana.Intl.AP.Pereira
country : COL
time-zone : -5.0
source : SRC-TMYx



LB WIND ROSE / PROFILE

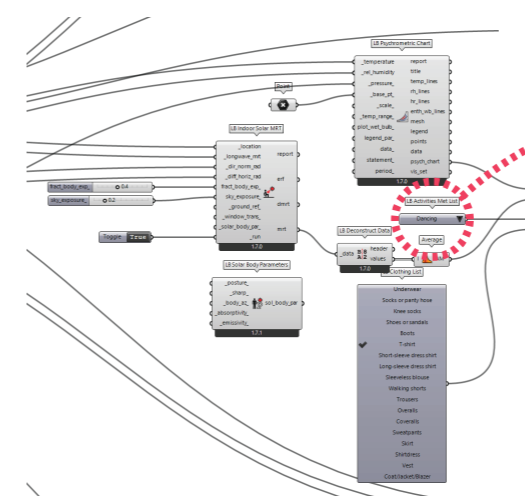
Se crean gráficos de cualquier dato horario según la dirección del viento y, en caso del perfil, de un terreno determinado. Ayudan a comprender cómo la velocidad del viento disminuye cuando se acerca al suelo y viceversa



Time [hr]
city : Pereira-Matecana.Intl.AP.Pereira
country : COL
time-zone : -5.0
source : SRC-TMYx

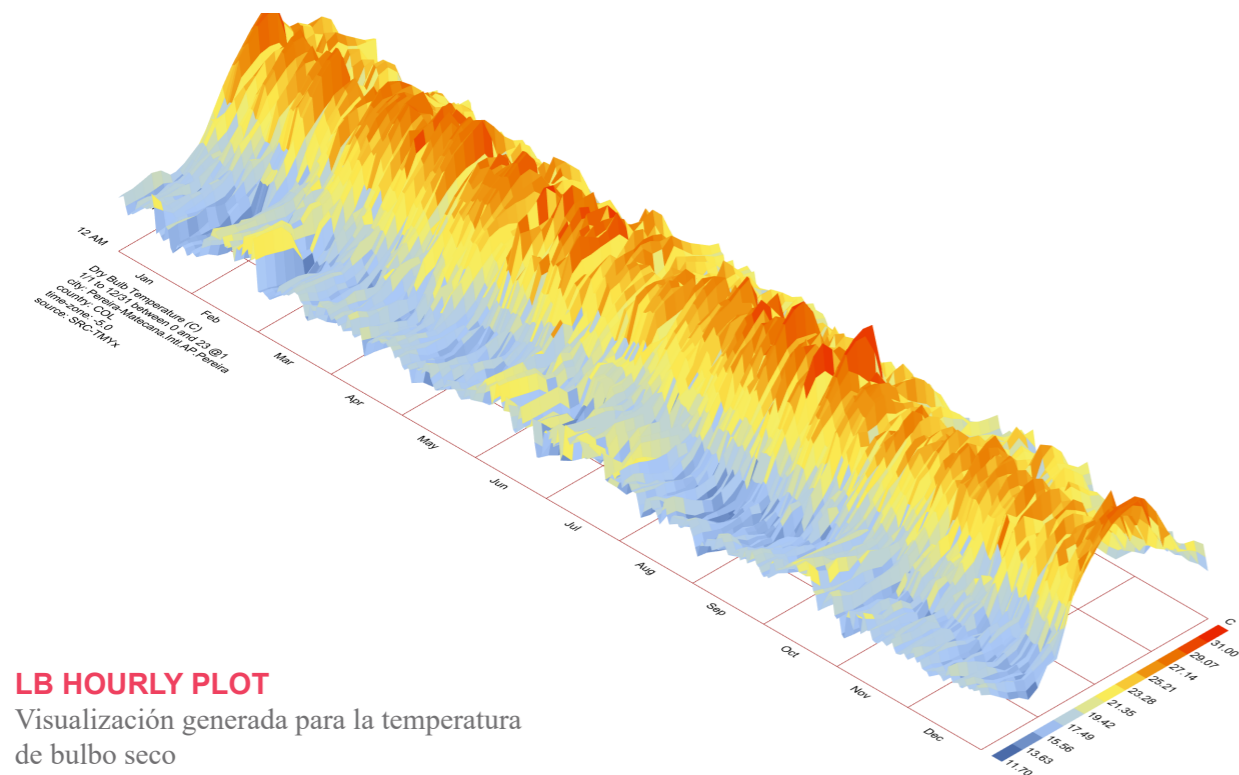
LB PSYCHROMETRIC CHART

Diagrama psicrométrico a partir de la relación de datos .epw de temperatura y humedad entre otros, con la posibilidad de establecer una zona de confort propia para cada actividad realizada, prendas, la posición de la persona respecto de la pared, la radiación solar y cualquier tipo de dato que pueda influir en el confort



- Sleeping = 0.7
- Reclining = 0.8
- Sitting = 1.0
- Typing = 1.1
- Standing = 1.2
- Driving = 1.5
- Cooking = 1.8
- House Cleaning = 2.7
- Strolling = 1.7
- Walking 2mph = 2.0
- Walking 3mph = 2.6
- Walking 4mph = 3.8
- Running 9mph = 9.5
- Lifting 10lbs = 2.1
- Lifting 100lbs = 4.0
- Shoveling = 4.4
- Dancing = 3.4
- Basketball = 6.3

Figura 38: Elaboración propia, (2024)



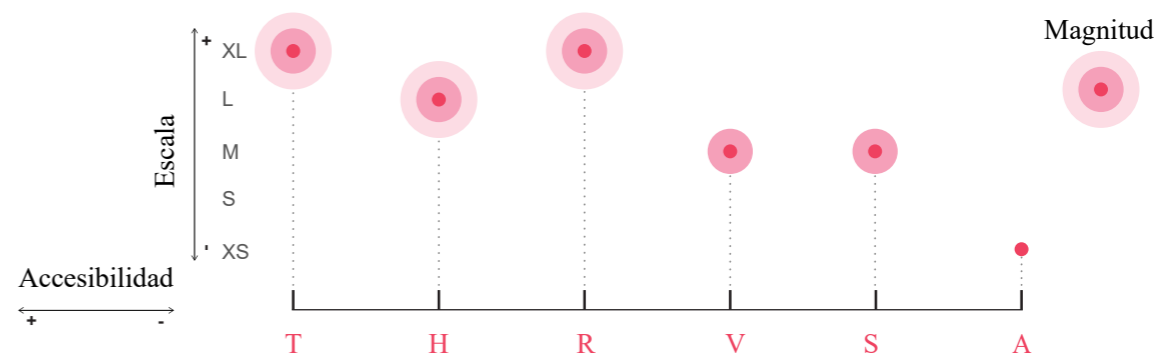
LB HOURLY PLOT

Visualización generada para la temperatura de bulbo seco

DATOS PREVIOS RECOPIRADOS
DIAGRAMA DE FLUJO DE RECOPIACIÓN DE DATOS Y DATOS MÍNIMOS NECESARIOS

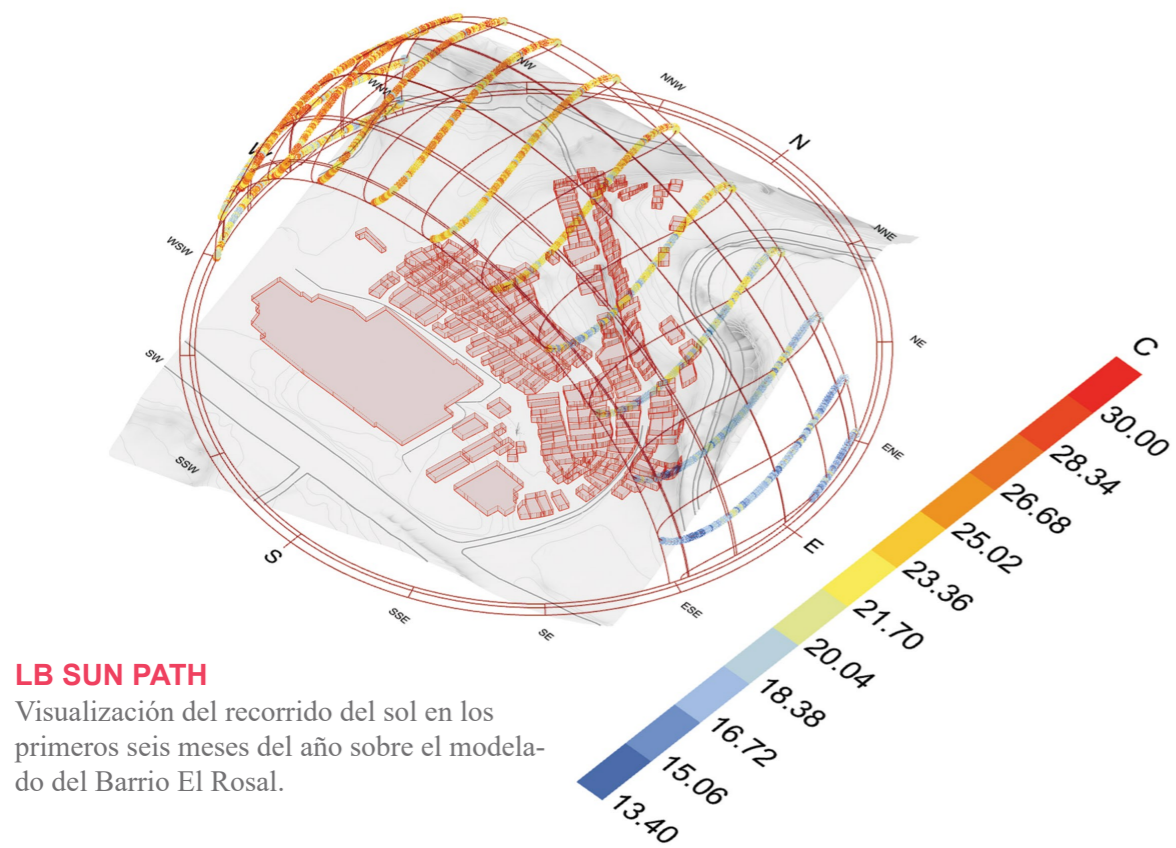
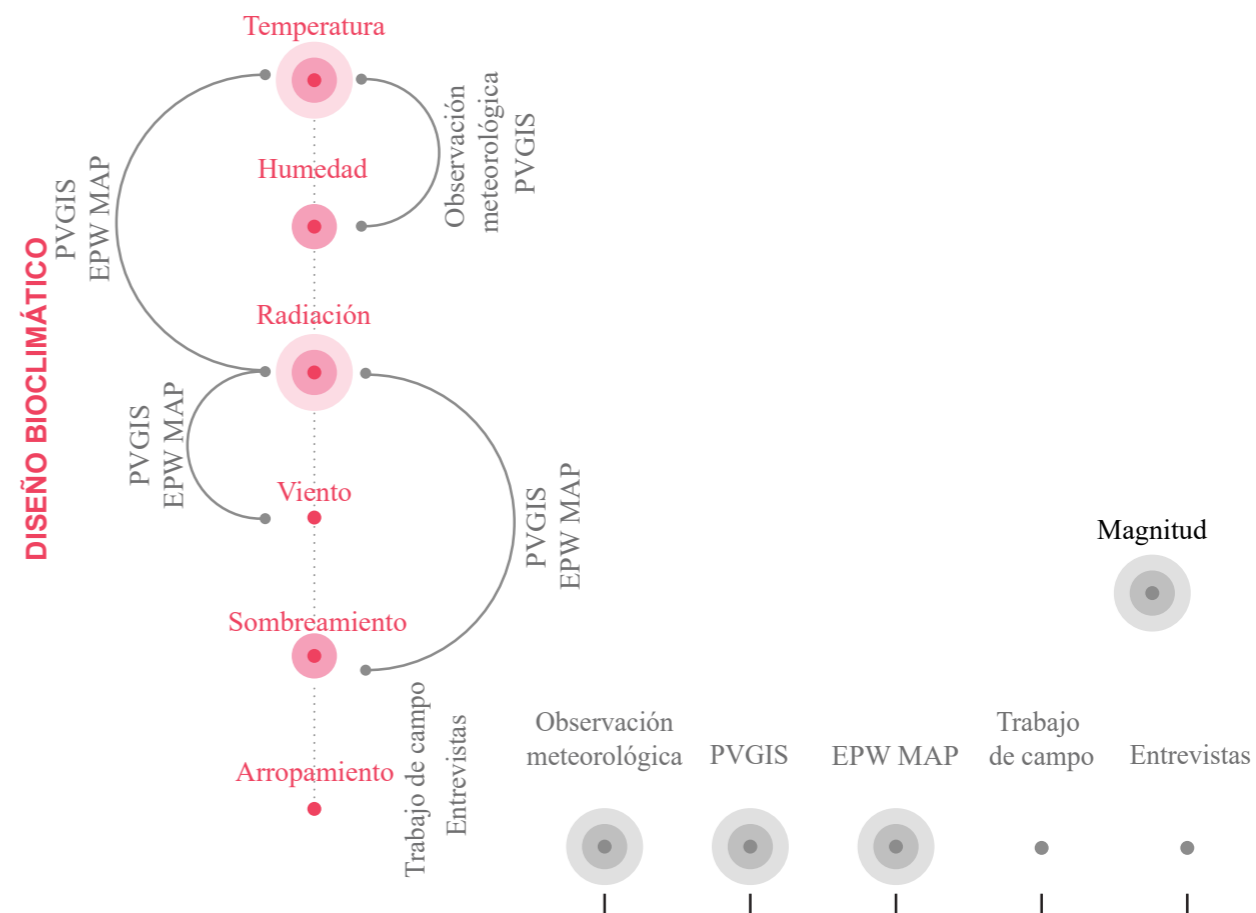
DATOS NECESARIOS

Temperatura Humedad Radiación Viento Sombreamiento Arropamiento



La magnitud es la relevancia que tienen los datos a la hora de extraer conclusiones para tomar medidas en la fase de intervención.

OBTENCIÓN DE DATOS Y ANÁLISIS



LB SUN PATH

Visualización del recorrido del sol en los primeros seis meses del año sobre el modelado del Barrio El Rosal.

Figura 39: Elaboración propia, (2024)

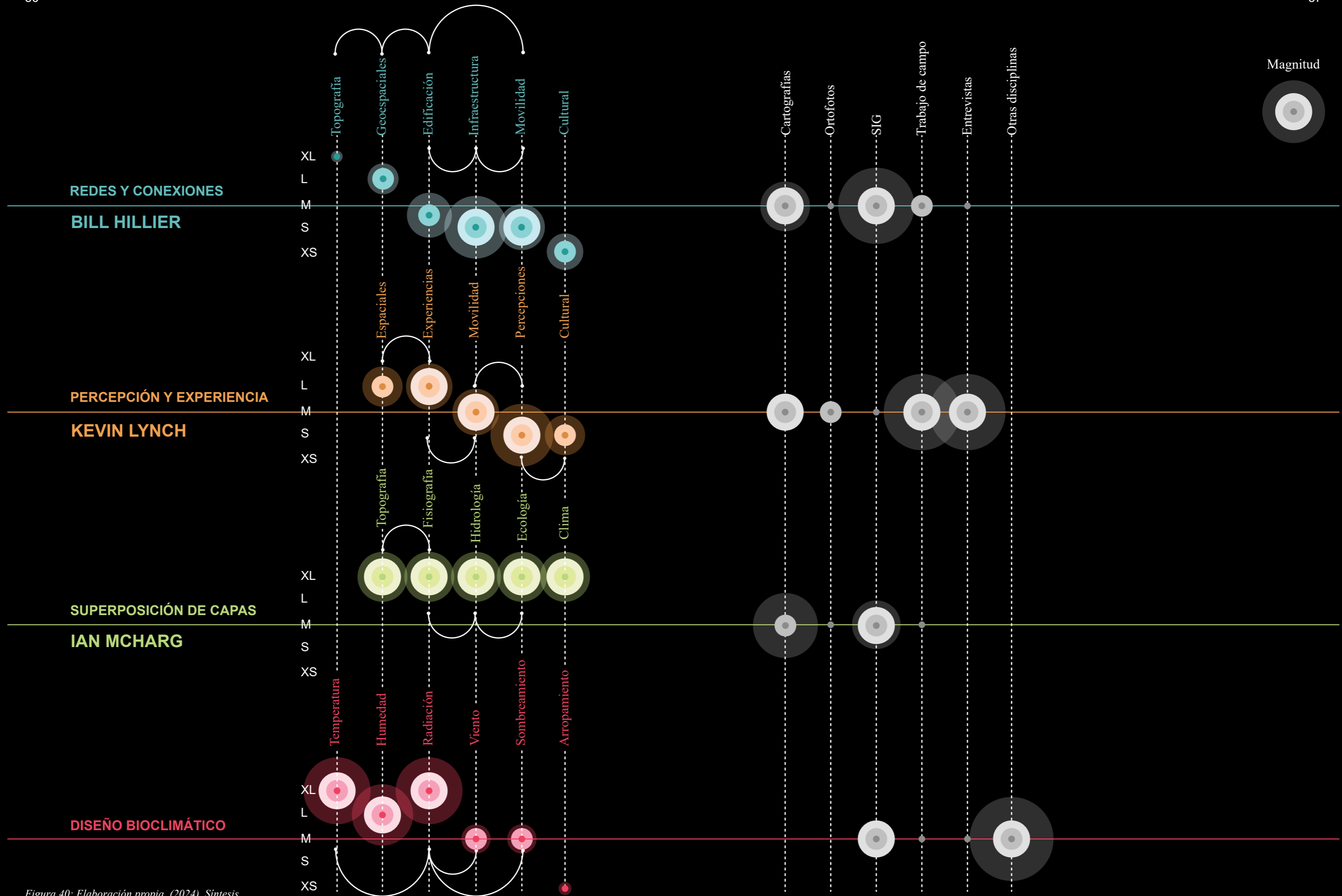
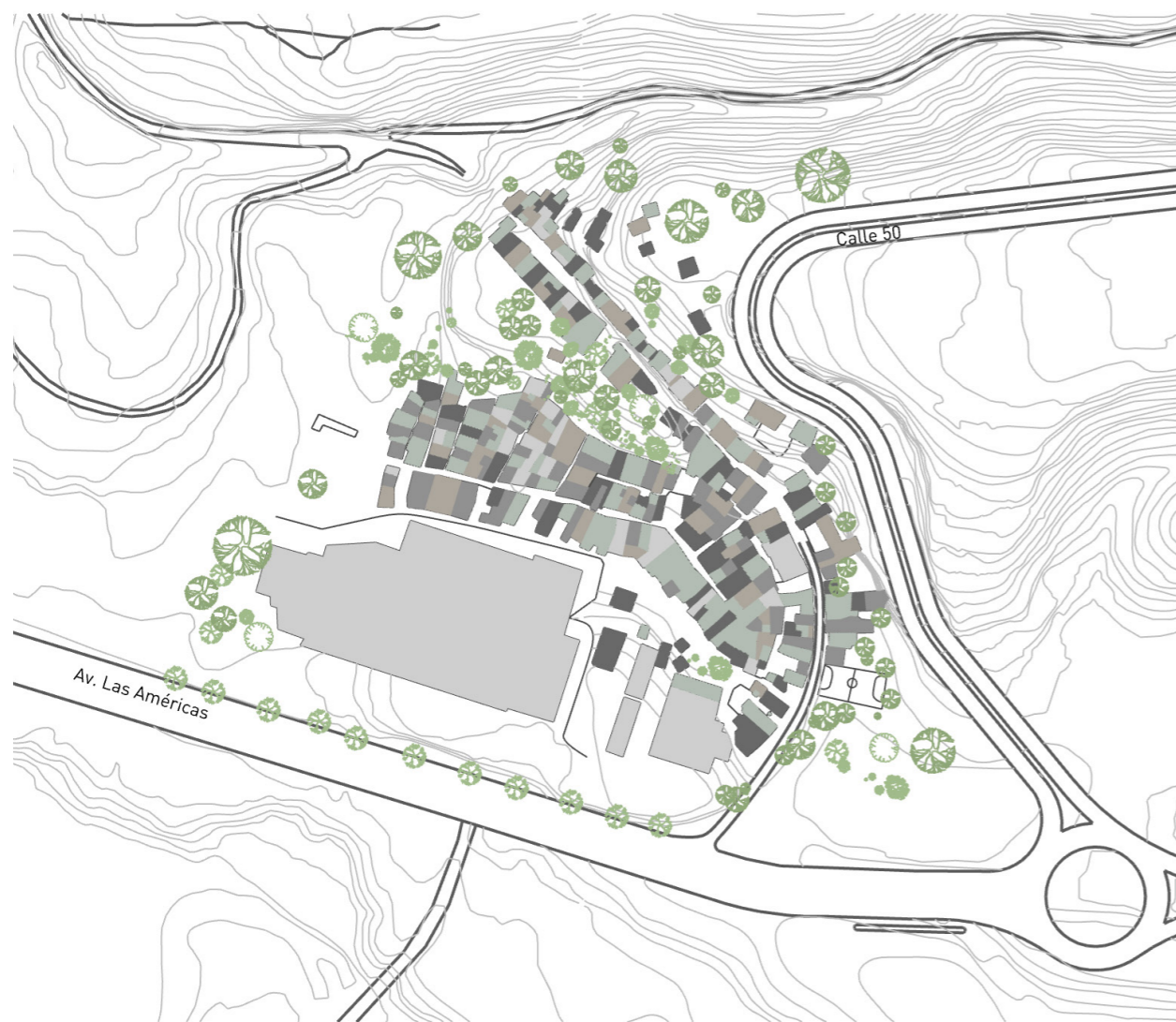


Figura 40: Elaboración propia, (2024). Síntesis



Nota Figura 41: Elección del barrio mediante la aplicación de los criterios establecidos y su cumplimiento. Estos han sido aplicados a algunos A.H.I. registrados en Pereira, cuyos datos me fueron facilitados por el Coordinador de la Especialización en Arquitectura Bioclimática de la UCP. Entre ellos se encontraban: Barrio Maraya, Entrada Perla del Sur y el barrio Jaime Pardo Leal, por ser todos invasiones y reunir las características buscadas para esta investigación. Finalmente, El Rosal es que cumplía con el mayor número de indicadores.

Figura 41: Elaboración propia, (2024). Plano del Barrio El Rosal

3.1 CRITERIOS DE SELECCIÓN

Para determinar los criterios de selección del A.H.I. dentro de la ciudad de Pereira, se han tenido en cuenta una serie de condicionantes basados en la propuesta de metodología de *Rojo Callizo, M. J. (2015, p. 126)* y adaptados a las conclusiones a las que me ha llevado el análisis realizado en este trabajo.

Estos criterios se basan en los factores mencionados anteriormente: sociales, demográficos, ambientales, económicos, habitacionales y urbanos. El objetivo es determinar qué asentamientos, de los considerados, presentan un mayor número de estos factores y, por lo tanto, enfrentarán desafíos más significativos en futuros desarrollos. Los criterios establecidos son:

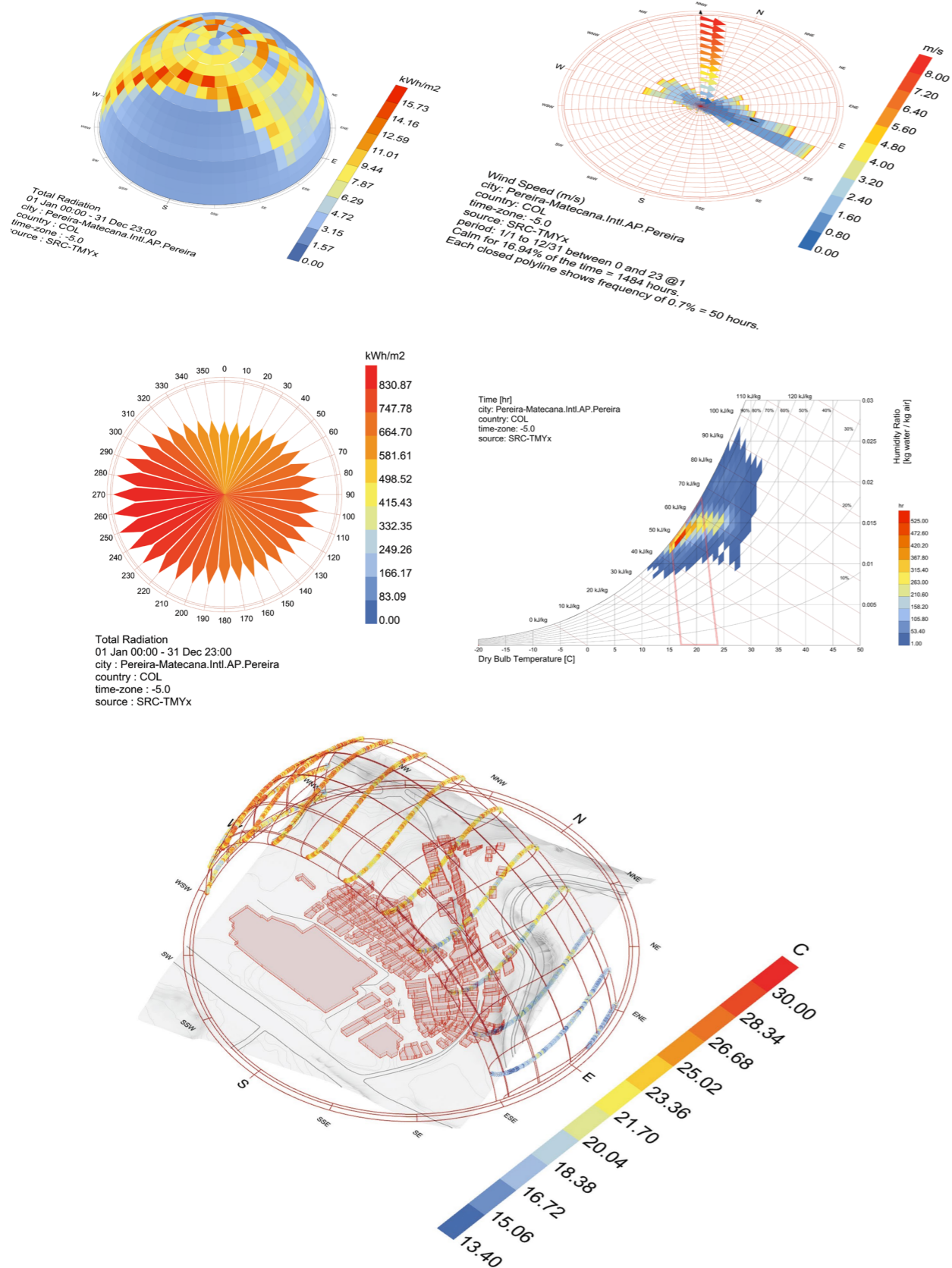
1. **Índice de pobreza:** priorizando aquellos con un índice más alto.
2. **Demografía:** atendiendo a la tasa de crecimiento más elevada.
3. **Vulnerabilidad:** evaluando los que presentan un mayor riesgo mediante superposición de capas de vulnerabilidad (presentado en el modelo híbrido de análisis del segundo capítulo)
4. **Ubicación respecto de la ciudad formal:** considerando los asentamientos ubicados entre la periferia de las mismas y zonas rurales o naturales.
5. **Protección ambiental:** teniendo en cuenta los asentamientos que se han formado en áreas con algún tipo de protección ecológica.

Una vez que se haya escogido un asentamiento que cumpla con los cinco criterios, como lo hace este barrio, se establecerá una *fase de análisis* y trabajo de campo del área, y una *fase de intervención*.

Tanto la fase de análisis como la de intervención, han de vincularse, al menos, con los factores clave expuestos. En primer lugar, es crucial identificar quiénes serán los responsables de la toma de datos, su análisis y formulación de propuestas de mejora, es decir, si serán arquitectos, otros técnicos especializados, los propios habitantes de la comunidad, o estos últimos con el apoyo de organizaciones, ONGs u otros organismos internacionales o nacionales. Además, se deben de considerar los recursos disponibles, como el personal humano, la capacitación técnica con la que cuentan, los recursos tecnológicos y el presupuesto. Por último, la urgencia de intervención será determinada por el diagrama establecido.

APLICACIÓN AL BARRIO EL ROSAL

RECOPIACIÓN DE DATOS CLIMATOLÓGICOS DEL CAPITULO DOS



3.2 CARACTERIZACIÓN DEL CONTEXTO URBANO. APLICACIÓN DEL MODELO HÍBRIDO

Tras analizar las teorías del urbanismo y los datos climatológicos presentados en el segundo capítulo, se procede a aplicarlas al caso de estudio con el objetivo de verificar en qué medida estas teorías son útiles para el diseño y/o la mejora de los A.H.I.

Figura 42: Elaboración propia, (2024). Síntesis de la visualización de datos climatológicos en Pereira, Colombia

APLICACIÓN AL BARRIO EL ROSAL

APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS DE LOS MAPAS MENTALES

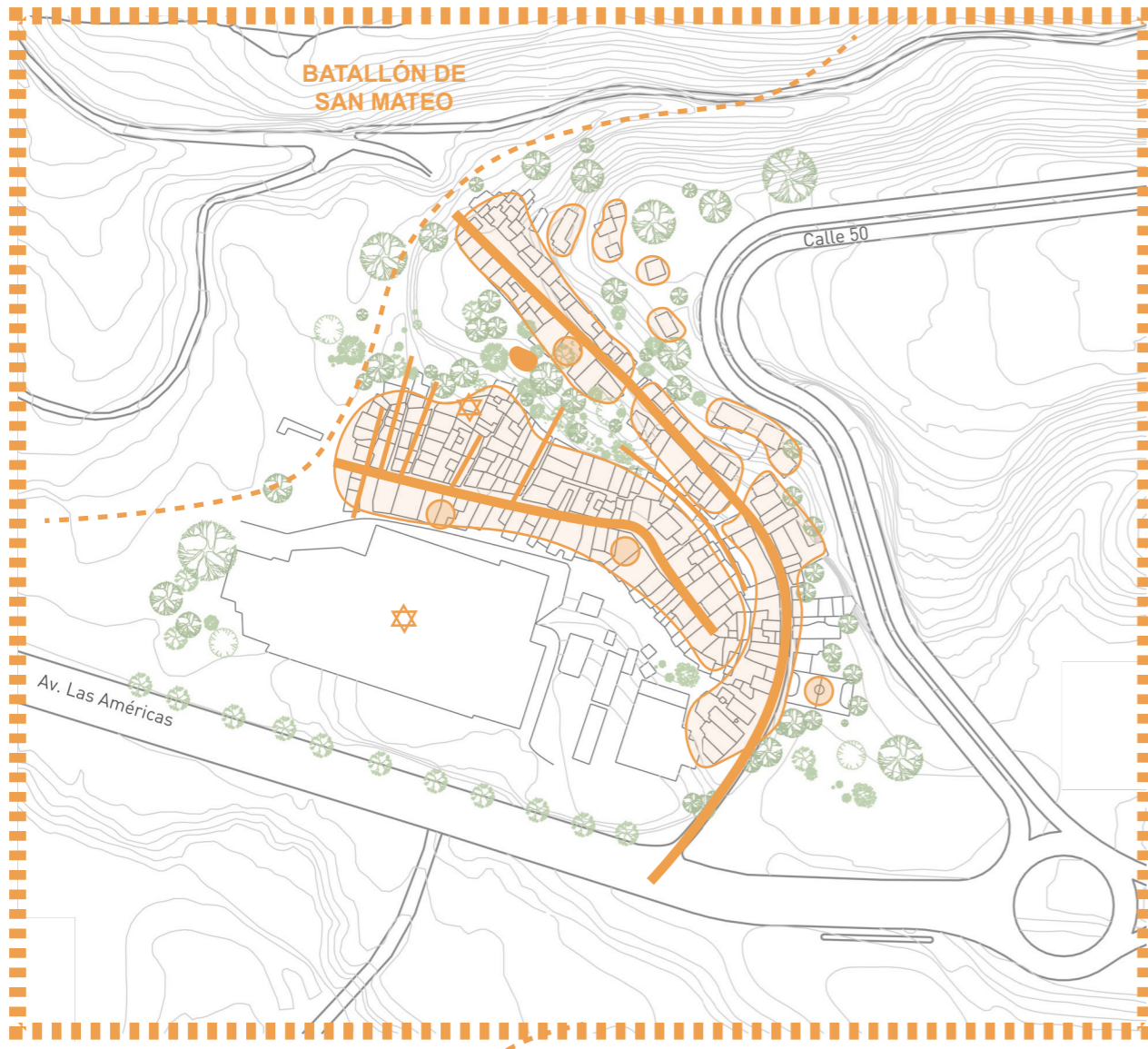


Figura 43: Elaboración propia, (2024). Aplicación de la teoría de las percepciones y experiencias al caso de estudio

APLICACIÓN AL BARRIO EL ROSAL

APLICACIÓN DE LA TEORÍA DE REDES Y CONEXIONES

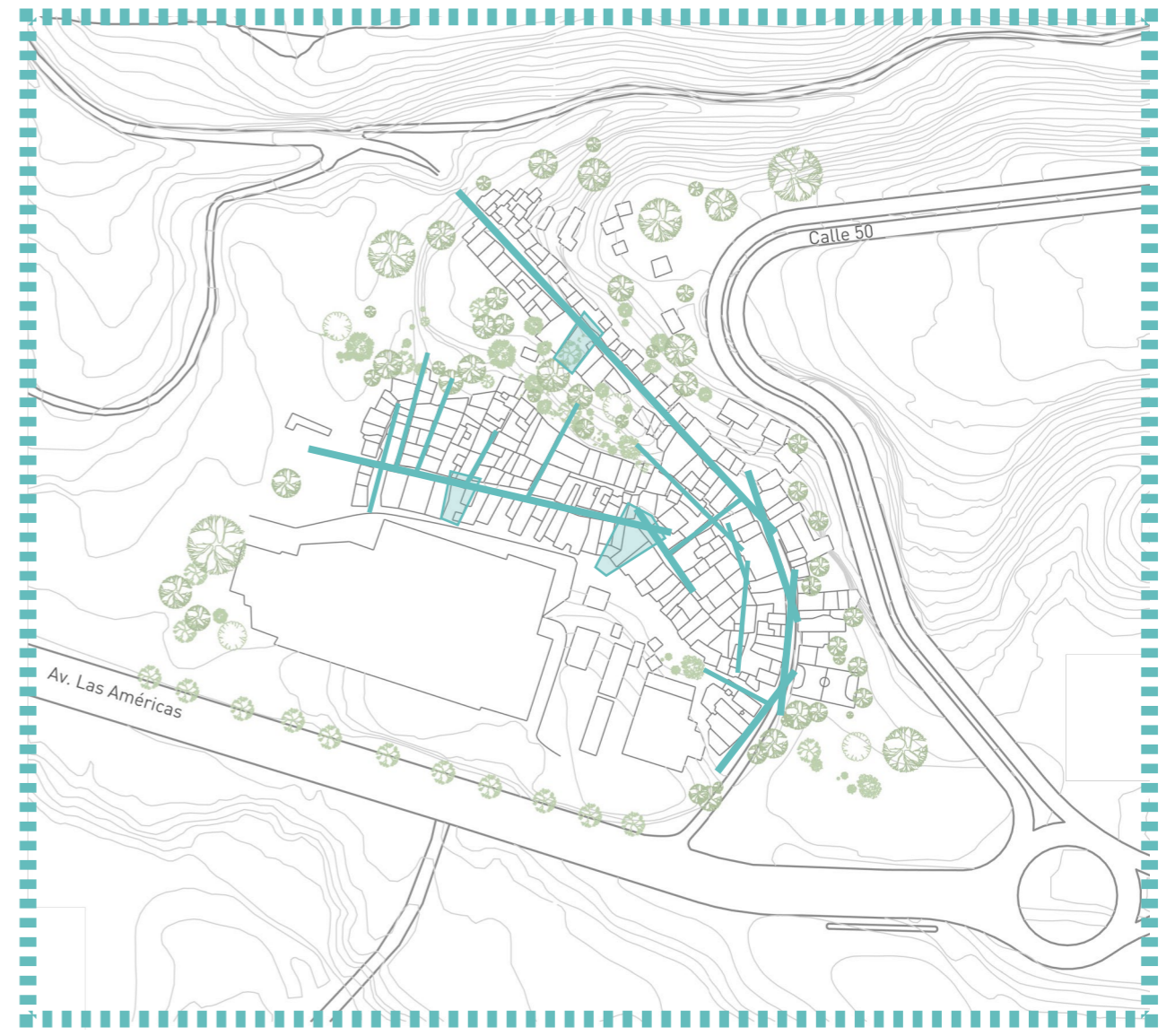


Figura 44: Elaboración propia, (2024). Aplicación de la teoría de las redes y conexiones al caso de estudio

APLICACIÓN AL ENTORNO DE PEREIRA

APLICACIÓN DEL ANÁLISIS MULTICRITERIO

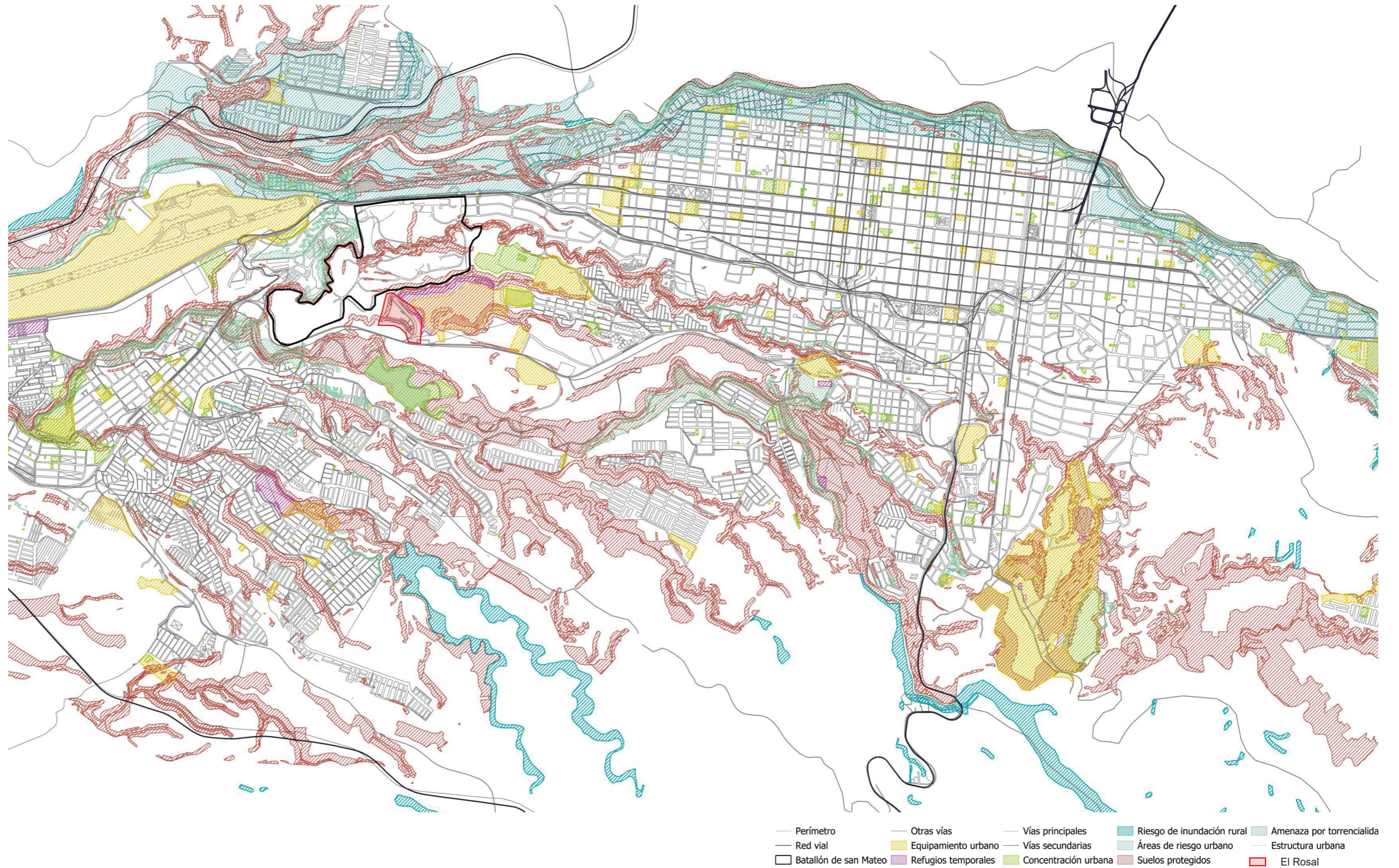
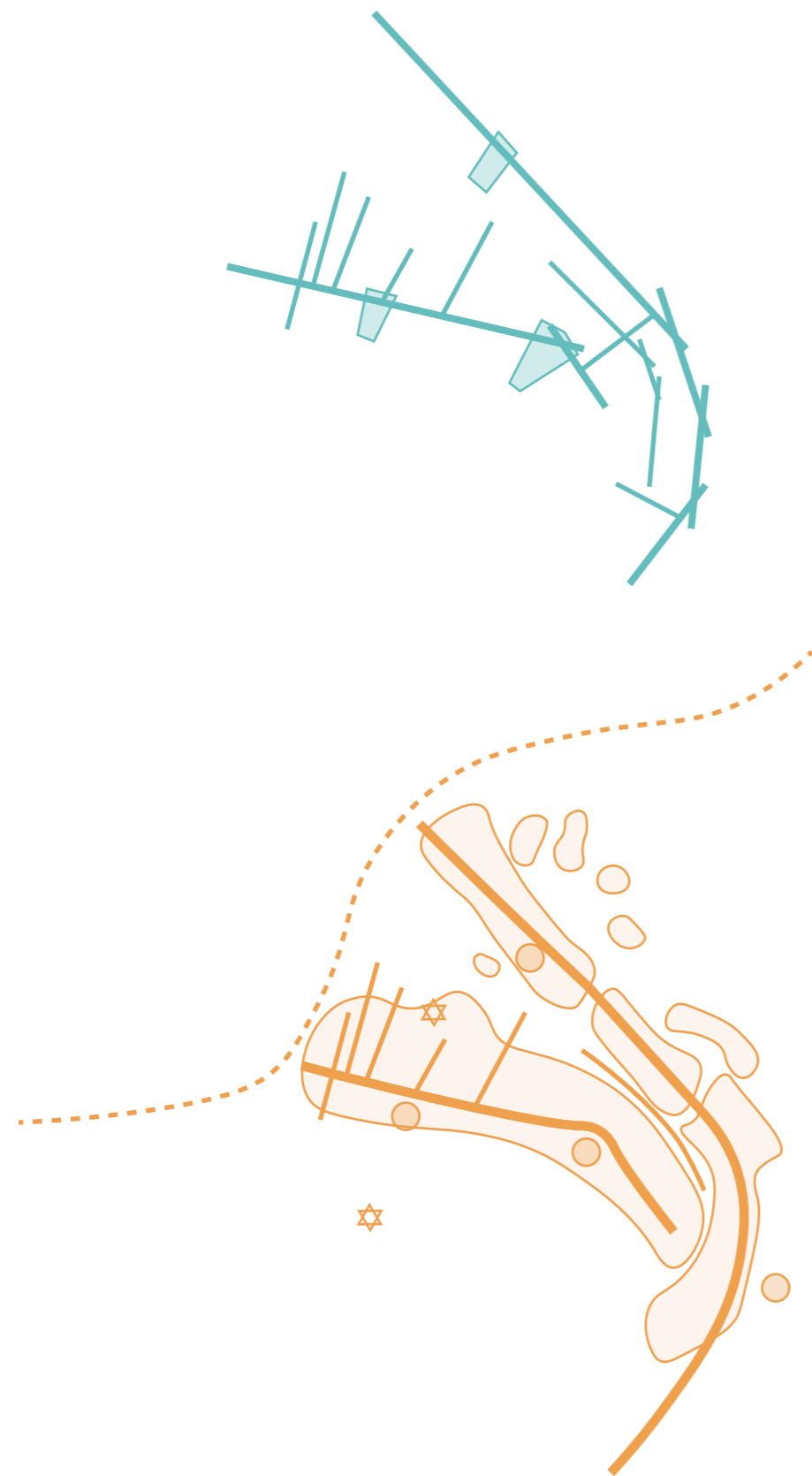


Figura 45: Elaboración propia, (2024). Aplicación de la teoría de la superposición de capas de vulnerabilidad con QGIS



CONCLUSIONES PARCIALES SOBRE LA APLICACIÓN DE LAS TEORÍAS AL BARRIO

Tras aplicar las teorías al caso de estudio, se evidencia claramente la escasez de espacio público, con solo unas pequeñas parcelas que ni siquiera estaban planificadas para tal uso originalmente y que, por su actual condición de desuso, son los espacios donde se pueden reunir los habitantes. Por otro lado, aunque sería necesario realizar trabajo de campo o entrevistas para obtener un mapa más preciso, el acercamiento realizado es bastante cercano al resultado que se obtendría, ya que se ha basado en ortofotografías y publicaciones sobre la vida cotidiana del barrio en Facebook, así como en noticias encontradas en páginas web.

A partir de los resultados obtenidos, se pueden considerar algunas intervenciones. En una escala de mayor a menor, se observa que el barrio limita con una instalación de defensa, un área protegida que impide su expansión. Se podría estudiar la creación de un espacio público entre las dos ramificaciones del barrio, teniendo en cuenta la gran pendiente del terreno, lo cual requeriría la intervención de un arquitecto para su diseño. Además, los únicos hitos a destacar son los pequeños comercios y el centro comunitario, ya que no hay escuelas o iglesias que puedan servir como puntos de referencia, más que una pequeña escuela de danza. Finalmente, las mejoras en las viviendas basadas en el análisis climático son las mismas que se presentan en el subcapítulo 2.2.

Esta metodología puede extrapolarse a asentamientos informales de diferentes regiones, ya que es un análisis muy rápido que permite establecer unas primeras bases para posibles intervenciones en el ámbito.

ANÁLISIS DE ESTRATOS

TIPOS DE VIVIENDA SEGÚN CADA ESTRATO SOCIOECONÓMICO

ESTRATOS

1 Estrato bajo-bajo:
generalmente en condiciones
de HaP, con limitada infraes-
tructura



<https://www.sucesosmetropolitanos.com/colombianos-de-estratos-1-y-2-podran-diferir-a-36-meses-el-pago-de-los-servicios-de-agua-luz-y-gas-del-proximo-mes-anuncio-el-gobierno/>

2 Estrato bajo:
mejor infraestructura que las
viviendas de estrato 1

3 Estrato medio-bajo:
viviendas con un nivel de
servicios públicos y condiciones
de HaB razonables



<https://listado.mercadolibre.com.co/casa-estrato-3-en-barranquilla>

4 Estrato medio:
viviendas de clase media con
mejor infraestructura y acceso a
servicios públicos adecuados

5 Estrato medio-alto:
viviendas que cumplen con los
estándares de la HaB



<https://www.archdaily.cl/cl/990958/casa-milguadas-ritmo-arquitectos>

6 Estrato alto:
viviendas que reúnen la mayor
cantidad de requisitos en HaB,
espacio público y servicios
públicos disponibles

3.3 LA PROBLEMÁTICA DE LA VIVIENDA. ANÁLISIS DE ESTRATOS

33. Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) sobre la estratificación socioeconómica.

«La estratificación socioeconómica es una clasificación en estratos de los inmuebles residenciales que deben recibir servicios públicos. Se realiza principalmente para cobrar de manera diferencial por estratos los servicios públicos domiciliarios permitiendo asignar subsidios y cobrar contribuciones en esta área.»³³

34. Información obtenida de Bonilla, J., López, D., Sepúlveda, C. E. (2014)

La estratificación, por tanto, se origina como un mecanismo diseñado para optimizar la asignación de subsidios, permitiendo que los hogares con mayores recursos económicos realicen una contribución económica directa al sistema. Esto facilita que los hogares con menores ingresos accedan a servicios públicos domiciliarios, promoviendo de esta manera una redistribución equitativa de ingresos en el país.

Sin embargo, con el transcurso del tiempo se han ido identificando fallos en el planteamiento, puesto que el instrumento presenta errores de inclusión, desde el punto de vista financiero, que lleva a una focalización de recursos inadecuada. Además, existe una falta de actualización de la información, entre otros problemas, que comprometen la eficacia del mecanismo, lo que genera una discrepancia entre los niveles de ingreso y la clasificación en estratos.

Existen seis tipos diferentes de estratos: bajo-bajo, bajo, medio-bajo, medio, medio-alto y alto, siendo los tres primeros los que reciben mayores beneficios y ayudas económicas gracias a este sistema.

Se han realizado estudios y formulado propuestas sobre cómo aproximarse de manera más precisa a las condiciones socioeconómicas de los habitantes, correlacionando la capacidad económica de los hogares con la caracterización de la vivienda e incluso con la calidad de vida proporcionada por el entorno urbano.

La problemática de la estratificación se intensifica cuando se consideran otros indicadores de pobreza, como la pobreza por necesidades básicas insatisfechas y los hogares cuyos ingresos se limitan al salario mínimo.

Se han puesto en práctica ejercicios para el diseño de una nueva metodología que demuestran que la información catastral constituye un conjunto adecuado y objetivo de variables para conformar un modelo de clasificación de los inmuebles residenciales. Esta teoría se verificó e implementó en la ciudad de Bogotá.³⁴

Nota Figura 47: En el anexo de planos se incluye la Figura 52; un mapa de la estratificación socioeconómica en Pereira.

MACROOBJETIVOS LEVEL(S)

TABLA DE POSIBLE APLICACIÓN DE LOS OBJETIVOS A LOS A.H.I.

MACROOBJETIVO	INDICADORES	APLICACIÓN A.H.I.			
1 Emisiones de gases de efecto invernadero y de contaminantes de la atmósfera durante el ciclo de vida de un edificio	1.1 Consumo energético en la fase de uso				
	1.2 Potencial de calentamiento global del ciclo de vida				
	2.1 Estado de mediciones, lista de materiales y vidas útiles				
2 Ciclos de vida de los materiales circulares y que utilizan eficientemente los recursos	2.2 Residuos y materiales de construcción y demolición				
	2.3 Diseño con fines de adaptabilidad y reacondicionamiento				
	2.4 Diseño con fines de deconstrucción, reutilización y reciclabilidad				
	3.1 Consumo de agua en la fase de uso				
3 Empleo eficiente de los recursos hídricos	3.2 Análisis del ciclo de vida (ACV) de la cuna a la tumba				
	4.1 Calidad del aire en interiores				
	4.2 Tiempo fuera del margen de bienestar térmico				
4 Espacios saludables y cómodos	4.3 Bienestar lumínico y visual				
	4.4 Acústica y protección frente al ruido				
	5.1 Protección de la salud y bienestar térmico de los ocupantes				
5 Adaptación y resiliencia al cambio climático	5.2 Aumento del riesgo de fenómenos meteorológicos extremos				
	5.3 Drenaje sostenible				
	6.1 Ciclo de vida				
6 Optimización del coste del ciclo de vida y del valor	6.2 Creación de valor y exposición al riesgo				

3.4 INDICADORES DE DESARROLLO SOSTENIBLE. LEVEL(S)

34. Dodd, N., Donatello, S., y Cordella, M., (2021)

«Level(s), diseñado como marco común de la UE de indicadores básicos para evaluar la sostenibilidad de edificios residenciales y de oficinas, puede aplicarse desde las primeras fases del diseño conceptual hasta el fin de la vida útil previsto para el edificio. Además de estudiar el comportamiento medioambiental, que es su principal objetivo, también permite evaluar otros aspectos importantes relacionados con el comportamiento mediante indicadores y herramientas relativos a la salud y el bienestar, el coste del ciclo de vida y los posibles futuros riesgos para el comportamiento. Level(s) busca ofrecer una terminología común para hablar sobre la sostenibilidad de los edificios. Esta terminología común debería permitir la adopción de medidas a nivel de edificio que puedan contribuir claramente a la consecución de objetivos más generales de la política medioambiental europea.»³⁵

En el siguiente diagrama se ilustra cómo estos índices pueden contribuir a la mejora de los A.H.I y quiénes serían los responsables de su implementación.

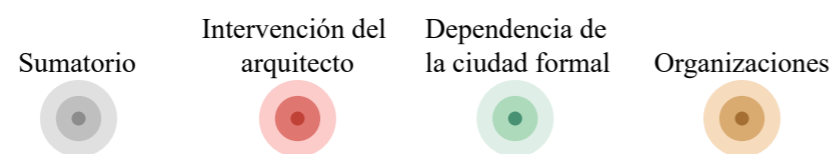


Figura 48: Elaboración propia, (2024). Indicadores de Desarrollo Sostenible enfocados en A.H.I

4.1 PUNTO DE PARTIDA

Este capítulo recoge las conclusiones de los análisis hechos para Pereira y el Barrio El Rosal a lo largo de la investigación y los utiliza como fundamento teórico para la elaboración de la propuesta central de esta investigación y las directrices para la posible extrapolación a otros A.H.I.

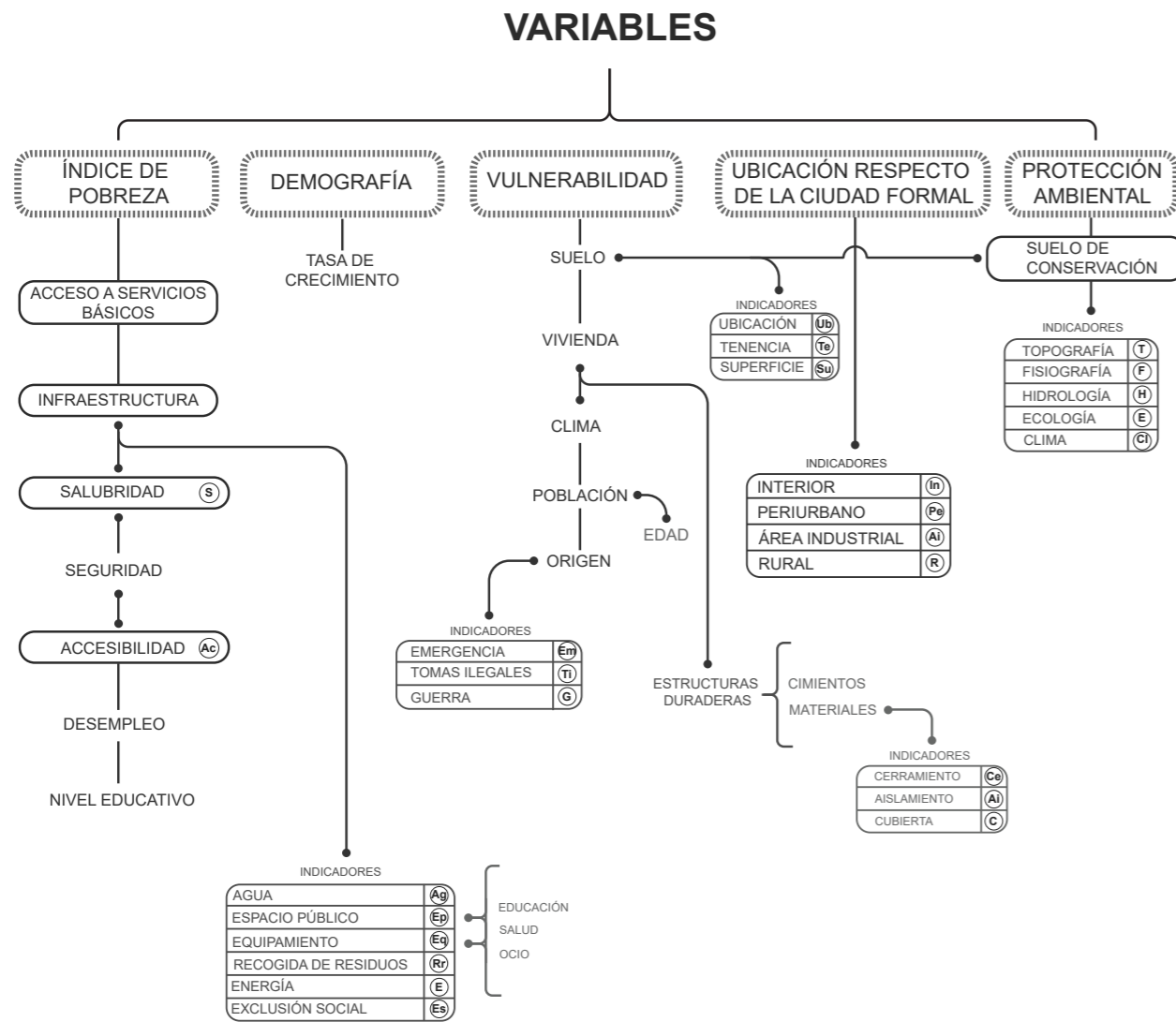
En primer lugar, es necesario recordar que el fenómeno que se da en los A.H.I. es multifacético, influenciado por factores sociales, demográficos, ambientales, económicos, habitacionales y urbanos particulares, como se ha visto anteriormente. Las conclusiones necesarias para el desarrollo de la metodología se han obtenido utilizando varias herramientas analíticas, partiendo de la premisa de que será el arquitecto o el técnico el que posee los conocimientos fundamentales para poder emplearlas en la mejora o planeamiento de los A.H.I., en colaboración con la comunidad afectada, en respuesta a sus necesidades y demandas.

Aunque no se ha llevado a cabo en esta investigación, se entiende que el trabajo de campo es esencial, facilitando la aproximación de la metodología a la comunidad, mediante entrevistas y reconocimiento del territorio, lo que permite una mejor comprensión de la realidad espacial y social, también para la aplicación de las teorías analizadas anteriormente.

El propósito de emplear diversas técnicas de análisis es agilizar el proceso de planificación de ciudades informales, considerando la urgencia con la que suelen surgir. Por lo tanto, los diagnósticos deben ser igualmente rápidos y efectivos para poder tomar medidas de acción de manera oportuna. La metodología se fundamenta en optimizar los recursos disponibles, como los datos geográficos, para facilitar la asimilación de información de diversas fuentes de manera clara y sencilla. Esto se traduce en la elaboración de una síntesis final en forma de plano, que permite ubicar los asentamientos *ex novo* o los pasos necesarios para mejorar los *existentes* de manera eficaz.

DIAGRAMA DE PRIORIZACIÓN DE A.H.I

INDICADORES A TENER EN CUENTA PREVIOS A LA INTERVENCIÓN



4.2 DIAGRAMA DE PRIORIZACIÓN DE ASENTAMIENTOS

Para mejorar la calidad de vida de los asentamientos *existentes*, se propone un *diagrama de priorización de asentamientos*. Este esquema se ha diseñado considerando las problemáticas analizadas en los capítulos dos y tres de este trabajo, y se han establecido criterios de selección del lugar en base a ellos.

A partir de este diagrama, se llevará a cabo una evaluación exhaustiva de los asentamientos que muestren un mayor número de variables adversas, con el objetivo de determinar la fase de intervención correspondiente.

Figura 49: Elaboración propia, (2024). Diagrama de priorización de asentamientos

Nota Figura 49: Desarrollo de la propuesta elaborada en el subcapítulo 3.1.

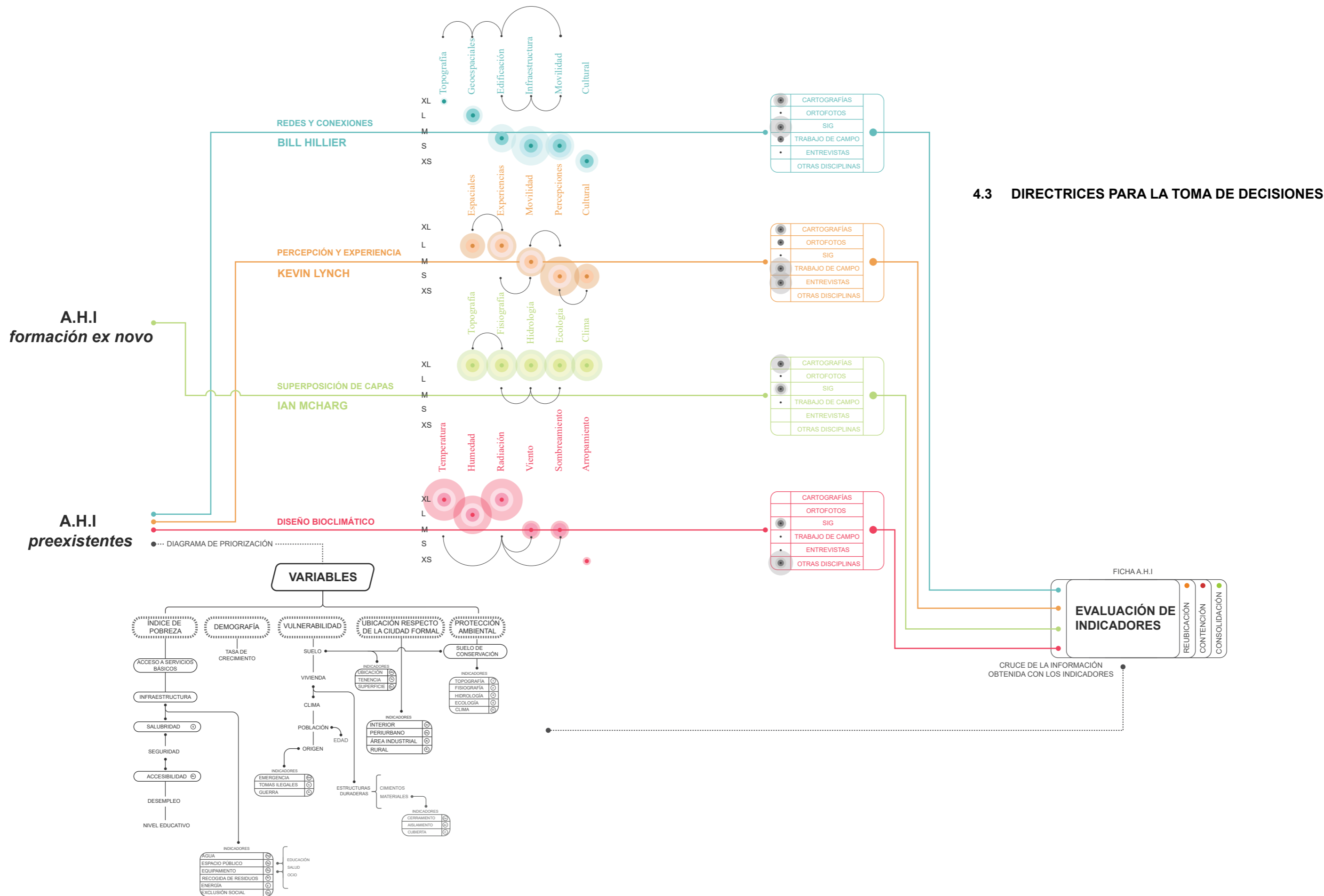


Figura 50: Elaboración propia, (2024). Diagrama de síntesis de la metodología

CONCLUSIONES

Si bien la tecnología es cada vez más potente, los modelos más precisos y accesibles y el software más atractivo en su uso, el desafío de este trabajo ha consistido en generar un documento efectivo que sirva de base para tomar decisiones en cuanto a en qué asentamientos informales se debería intervenir primero y qué factores tener en cuenta. Además, se ha buscado desarrollar un plano que sea preciso, pero también simple, de manera que sea fácilmente comprensible para los habitantes de las ciudades informales, lo que se pretende que facilite la comunicación entre el arquitecto y la comunidad, promoviendo un diálogo fluido entre ambas partes.

A lo largo de la investigación he podido entender que los habitantes de los asentamientos informales quieren un elemento que les de sentido de comunidad, no quieren separarse de la ciudad formal sino articularse con ella. El aspecto más importante que se debe de tener en cuenta antes de iniciar una fase de intervención es precisamente el fuerte sentimiento de comunidad que tienen los habitantes, muy arraigado al barrio. Es por esta misma razón por la que es vital trabajar desde un primer momento con la comunidad.

Tanto en el transcurso de formación de un A.H.I. como en su mejora, es fundamental que se cuente con la profesionalización del proceso, es decir, debe haber una base de conocimiento sólida que sustente el proceso que se inicia desde el enfoque inicial hasta que se pasa a la fase de acción. Esta base de conocimiento es la que ofrece el arquitecto, cuyo deber es también el de actuar atendiendo a las necesidades de la comunidad. De esta manera, se podrá llegar a una solución viable estableciendo una comunicación bidireccional a lo largo de todo el proceso entre la comunidad y el arquitecto, que asegure el éxito de la intervención.

Una vez que se ha aplicado la metodología al caso de estudio, se puede confirmar que constituye una forma rápida, sencilla y efectiva de generar datos que satisfagan el objetivo de ordenación de los A.H.I dentro de un tiempo de intervención que responde a las exigencias de emergencia presentes en muchos de ellos. Asimismo, la metodología propuesta es extrapolable a otros asentamientos con características similares o incluso muy diferentes.

BIBLIOGRAFÍA

LIBROS

Acevedo, P. et al., (2021) *Informando lo informal.*

Fariña, J. (1990) *Clima, Territorio y urbanismo.*

Fariña, J. (1998) *La ciudad y el medio natural.*

Heidegger, M. (1951) *Construir, Habitar, Pensar.*

Hillier, B. (1996) *Space Is The Machine: a configurational theory of architecture.*

Lynch, K. (1960) *The Image of The City.*

McHarg, I. (1969) *Design with Nature.*

Neila González, F. J. (2004) *Arquitectura bioclimática en un entorno sostenible.*

Salas, J. et al (2016) *De Habitat II a Habitat III: construyendo con recursos escasos en Latinoamérica.*

Salas, J. (2005) *Mejora de barrios precarios en latinoamérica: elementos de teoría y práctica.*

Torres Tovar, C. A. (2009) *Ciudad informal colombiana. Barrios contruidos por la gente.*

TRABAJOS ACADÉMICOS

Galán Saco, C. (2015) *Hacia un Plano de Directrices de Ordenación territorial y urbanística como instrumento esencial para la Habitabilidad Básica.*

Peralta Arias, J. J. (2017) *La Unidad Barrial Sostenible (UBS). Modelo para la evaluación sostenible de periferias barriales de borde existentes en ciudades latinoamericanas.*

Ramírez, M. (2021) *Metodología de análisis para asentamientos informales.*

Rojo Callizo, M. J. (2015) *Habitabilidad Básica y Desarrollo Sostenible para Asentamientos Humanos Informales en Entornos Periurbanos.*

Waidler, M. (2023) *Diagramar, mapear. Procedimientos para decodificar el territorio.*

ARTÍCULOS, PUBLICACIONES, ENTREVISTAS

Bonilla, J., López, D., Sepúlveda, C. E. (2014) *Capítulo 2. Estratificación socioeconómica en Colombia. Contexto general y diagnóstico.*

Caballero, A. (2005) *Julián Salas sobre la habitabilidad básica: «El objetivo no es subir un escalón hacia la riqueza, sino avanzar hacia el derecho a la ciudad.»*

Colavidas, F. (2009) *Al sector de la construcción en pleno: ¡Ánimo, ciudadanos, un poco más todavía, universalizada la habitabilidad básica!*

Colavidas, F. (2005) *Por un plan cosmopolita de habitabilidad básica*

Colavidas, F., y Salas, J. (2006) *III Jornadas de Arquitectura y Cooperación.*

Declaración del Milenio (2000)

Dodd, N., Donatello, S., y Cordella, M. (2021) *Level(s): el marco común de la UE de indicadores básicos de sostenibilidad para edificios.*

Higueras, E. (1997) *Urbanismo bioclimático. Criterios medioambientales en la ordenación de asentamientos.*

Lucila Aguilar Arquitectos (s.f.) *Manual para la construcción con bambú.*

ONU-Hábitat. (2018) *Hacer de los asentamientos informales parte de la ciudad.*

Ramírez, J. B., Ávila, C. A., y Arias, I. J. (2014) *Factores que inciden en la probabilidad de permanecer en la informalidad en Colombia (2008-2012): un análisis de las medidas de política pública.*

Sabogal, J., y Hurtado, E. (2009) *La historia se repite: una visión del desarrollo y del desarrollo sostenible.*

Salas Delgado, E. (2006) *Actualidad y futuro de la arquitectura de bambú en Colombia: Simón Vélez: símbolo y búsqueda de lo primitivo.*

UN-Habitat (2017) *Slums: neither Bricks nor Mortar, Non-Durable Housing.*

Vélez, S. (2014) para ArchDaily.

Zárate, L., HIC-AL. (2019) No son asentamientos informales, son barrios y ciudades hechos por la gente.

PÁGINAS WEB

HIC-AL <https://hic-al.org/que-hacemos/produccion-social/>

UN-Habitat Conferencia de las Naciones Unidas sobre los Asentamientos Humanos – Hábitat I Vancouver, Canadá 31 de mayo a 11 de junio de 1976. Fuente: <https://www.un.org/es/conferences/habitat/vancouver1976>. Consultado 25 de mayo de 2024.

UN-Habitat Conferencia de las Naciones Unidas sobre los Asentamientos Humanos – Hábitat II Estambul, Turquía 3 al 14 de junio de 1996. Fuente: <https://www.un.org/es/conferences/habitat/istanbul1996>. Consultado 25 de mayo de 2024.

UN-Habitat Cumbre del milenio, 6 a 8 de septiembre de 2000, Nueva York. Fuente: <https://www.un.org/es/conferences/environment/newyork2000>. Consultado 25 de mayo de 2024.

UN-Habitat Conferencia de las Naciones Unidas sobre los Asentamientos Humanos – Hábitat I Vancouver, Canadá 31 de mayo a 11 de junio de 1976. Fuente: <https://www.un.org/es/chronicle/article/habitat-iii-la-conferencia-de-las-naciones-unidas-centrada-en-los-ciudadanos>. Consultado 25 de mayo de 2024.

Sintaxis Espacial. Urban Analytics and Design <https://sintaxisespacial.com/acerca-de-space-syntax/>. Consultado 25 de mayo de 2024.

TECHO <https://techo.org/>. Consultado 25 de mayo de 2024.

CONFERENCIAS

Arquitectura y cooperación al desarrollo III Jornadas de Arquitectura y Cooperación. https://www.youtube.com/watch?v=zvqGGDgoF3Y&ab_channel=UPM. Consultado 25 de mayo de 2024.

ANEXO DE FIGURAS

Portada: Elaboración propia, (2024) *Plano de Pereira*. Realizado con Rhinoceros 7.

Figura 1: Elaboración propia, (2024) *Síntesis de la investigación (I)*. Realizado con Adobe Illustrator 2024.

Figura 2: Elaboración propia, (2024) *Síntesis de la investigación (II)*. Realizado con Adobe Illustrator 2024.

Figura 3: Hillier, B. (1996, p.39) *Space Is The Machine*.

Figura 4: Elaboración propia, (2024) Adaptación de Acevedo, P. et al., (2021, p.17) *Informando lo informal. Conceptos asociados a la informalidad, maneras de intervenir y parámetros a tener en cuenta, tratados a lo largo de este trabajo de investigación*. Realizado con Adobe Illustrator 2024.

Figura 5: Miller, J. (s.f.) *Extrema desigualdad entre vecinos representando los estratos uno y seis en uno de los barrios más ricos de Botogá, Colombia*. <https://unequalscenes.com/bogota>. Consultado 25 de mayo de 2024.

Figura 6: Miller, J. (s.f.) *Sistema de teleféricos que conducen hasta los barrios más altos de la zona pobre del sur de Bogotá, Colombia*. <https://unequalscenes.com/bogota>. Consultado 25 de mayo de 2024.

Figura 7: Elaboración propia, (2024) *Objetivo de la investigación*. Realizado con Adobe Illustrator 2024.

Figura 8: Elaboración propia, (2024) *Metodología empleada a lo largo de la investigación*. Realizado con Adobe Illustrator 2024.

Figura 9: Miller, J. (s.f.) *Suba, onceava localidad del Distrito Capital de Bogotá, Colombia*. <https://unequalscenes.com/bogota>. Consultado 17 de mayo de 2024.

Figura 10: Acevedo, P. et al., (2021, p.129) *Informando lo informal. Voluntarios de TECHO trabajando en la infraestructura de un asentamiento en Colombia*. Consultado 17 de mayo de 2024.

Figura 11: Miller, J. (s.f.) *Diferencias en el espacio público de un barrio formal planificado frente a uno informal en la localidad de Chapinero, Bogotá, Colombia*. <https://unequalscenes.com/bogota>. Consultado 19 de mayo de 2024.

Figura 12: Acevedo, P. et al., (2021, p.29) *Informando lo informal. Barrio Buenavista en Bogotá, Colombia*. Consultado 17 de mayo de 2024.

Figura 13: Acevedo, P. et al., (2021, p.291) *Informando lo informal. Medellín, Colombia*. Consultado 17 de mayo de 2024.

Figura 14: Vélez, S. (2000) *Catedral Católica Provisional, Pereira, Colombia*. <https://arqa.com/arquitectura/catedral-sin-religion.html>. Consultado 19 de mayo de 2024.

Figura 15: Vélez, S. (2005) *Catedral Sin Religión, Cartagena, Colombia*. <https://arqa.com/arquitectura/catedral-sin-religion.html>. Consultado 19 de mayo de 2024.

Figura 16: Castaño López, C. C. (2022) *Viaducto de Pereira, Colombia*. <https://www.istockphoto.com/es/foto/viaducto-de-pereira-gm1436753486-477715014>. Imagen obtenida con la versión de prueba gratuita. Consultado 19 de mayo de 2024.

Figura 17: *[Río Otún entre Pereira y Dosquebradas, Colombia]*, (2018) Fotógrafo bajo el pseudónimo *b3moment*. <https://www.istockphoto.com/es/foto/r%C3%ADo-ot%C3%BAn-entre-pereira-y-dosquebradas-gm992475526-268903357?searchscope=image%2Cfilm>. Imagen obtenida con la versión de prueba gratuita. Consultado 19 de mayo de 2024.

Figura 18: López, R. (2015) *Skyline de Pereira, Colombia*. <https://www.flickr.com/photos/136649882@N05/21858163398/>. Consultado 19 de mayo de 2024.

Figura 19: Frazao, I. (2017) *Región del Amazonas, Brasil*. <https://www.istockphoto.com/es/foto/vista-a%C3%A9rea-de-selva-tropical-en-brasil-gm657572164-119853657?searchscope=image%2Cfilm>. Consultado 19 de mayo de 2024.

Figura 20: Greenpeace., Moriyama, V (2019) *Candeiras do Jamari, Rondonia, Brasil: Vista aérea de una gran área quemada*. <https://es.mongabay.com/2019/08/incendios-en-la-amazonia-greenpeace-fotos-brasil/>. Consultado 19 de mayo de 2024.

Figura 21: Elaboración propia, (2024) *Relación entre Arquitectura, HaB y Desarrollo Sostenible*. Realizado con Rhinoceros 7.

Figura 22: Elaboración propia, (2024) Adaptación de Acevedo, P. et al., (2021, p.110) *Informando lo informal. Desarrollo de los parámetros a tener en cuenta para la Elección del Sitio, factor en el que se basa el objetivo de este trabajo de investigación*. Realizado con Rhinoceros 7.

Figura 23: Elaboración propia, (2024) *Línea de tiempo de los principales documentos, conferencias y acuerdos que han contribuido al Desarrollo Sostenible y la Habitabilidad Básica*. Realizado con Rhinoceros 7, a partir de datos obtenidos de <https://unhabitat.org/>. Consultado 20 de mayo de 2024.

Figura 24: *Objetivos de Desarrollo del Milenio*. <https://deportedesarrollolopez.org/el-deporte-y-los-objetivos-de-desarrollo-del-milenio-odm/>. Consultado 19 de mayo de 2024.

Figura 25: *Objetivos de Desarrollo Sostenible* <https://femcet.com/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible-u-ods-que-son-y-agenda-2030/>. Consultado 19 de mayo de 2024.

Figura 26: Elaboración propia, (2024) Elaborado con las herramientas facilitadas por mi tutor en Microsoft Excel.

Figura 27: Corner, J., McLean, A. (2012) *Taking Measures Across the American Landscape*. <https://socks-studio.com/2012/10/29/taking-measures-across-the-american-landscape-by-james-corner-and-alex-mclean/>. Consultado 19 de mayo de 2024.

Figura 28: Miller, J. (s.f.) *Pequeños asentamientos informales escondidos desde la vista a nivel de calle en Chapinero, Bogotá, Colombia*. <https://unequalscenes.com/bogota>. Consultado 19 de mayo de 2024.

Figura 29: Appleyard, D., Lynch, K., y Myer, J. (1965) *The View From the Road*. <https://www.semanticscholar.org/paper/The-View-From-the-Road-Appleyard-Lynch/992bd88d36dc82510e07eea72110bc5593694e34>. Consultado 22 de mayo de 2024.

Figura 30: Appleyard, D., Lynch, K., y Myer, J. (1965) *The View From the Road*. <https://www.semanticscholar.org/paper/The-View-From-the-Road-Appleyard-Lynch/992bd88d36dc82510e07eea72110bc5593694e34>. Consultado 22 de mayo de 2024.

Figura 31: Hillier, B. (1996, p.175) *Space Is The Machine*.

Figura 32: Elaboración propia, (2024) Realizado con Adobe Illustrator 2024, basado en el análisis de Waidler, M. (2023). *Diagramar, mapear. Procedimientos para decodificar el territorio*. <https://oa.upm.es/79332/>. Consultado 22 de mayo de 2024.

Figura 33: Lynch, K. (1959) Una representación visual de las apariencias y la secuencia de dibujos recogida en 32 bocetos. <https://dome.mit.edu/handle/1721.3/36504>; <https://dome.mit.edu/handle/1721.3/36515>. Consultado 20 de mayo de 2024.

Figura 34: Elaboración propia, (2024) Realizado con Adobe Illustrator 2024, basado en el análisis de Waidler, M. (2023). *Diagramar, mapear. Procedimientos para decodificar el territorio*. <https://oa.upm.es/79332/>. Consultado 22 de mayo de 2024.

Figura 35: McHarg, (1969, p.63) *Design With Nature*.

Figura 36: Elaboración propia, (2024) Realizado con Adobe Illustrator 2024, basado en el análisis de Waidler, M. (2023). *Diagramar, mapear. Procedimientos para decodificar el territorio*. <https://oa.upm.es/79332/>. Consultado 22 de mayo de 2024.

Figura 37: Elaboración propia, (2024) *Visualización de datos climáticos de Pereira con la herramienta Ladybug en Grasshopper*. Realizado con Rhinoceros 7, su plugin Grasshopper y el plugin Ladybug, maquetado en Adobe Illustrator 2024.

Figura 38: Elaboración propia, (2024) *Visualización de datos climáticos de Pereira con la herramienta Ladybug en Grasshopper*. Realizado con Rhinoceros 7, su plugin Grasshopper y el plugin Ladybug, maquetado en Adobe Illustrator 2024.

Figura 39: Elaboración propia, (2024) *Visualización de datos climáticos de Pereira con la herramienta Ladybug en Grasshopper*. Realizado con Rhinoceros 7, su plugin Grasshopper y el plugin Ladybug, maquetado en Adobe Illustrator 2024.

Figura 40: Elaboración propia, (2024) *Diagrama de síntesis*. Realizado con Adobe Illustrator 2024.

Figura 41: Elaboración propia, (2024) *Plano del Barrio El Rosal*. Realizado con Rhinoceros 7.

Figura 42: Elaboración propia, (2024) *Síntesis de la visualización de datos climatológicos en Pereira, Colombia*. Realizado con Adobe Illustrator 2024.

Figura 43: Elaboración propia, (2024) *Aplicación de la teoría de las percepciones y experiencias al caso de estudio*.

Figura 44: Elaboración propia, (2024) *Aplicación de la teoría de las redes y conexiones al caso de estudio*. Realizado con Rhinoceros 7 y Adobe Illustrator 2024.

Figura 45: Elaboración propia, (2024) *Aplicación de la teoría de la superposición de capas de vulnerabilidad*. Realizado con QGIS versión 3.36.3. Maidenhead.

Figura 46: Elaboración propia, (2024) *Extracto de la aplicación de la metodología*. Realizado con Adobe Illustrator 2024.

Figura 47: Elaboración propia, (2024) *Estratificación socioeconómica en Colombia*. Realizado con Adobe Illustrator 2024, a partir de fotografías tomadas de las páginas web que se referencia debajo de cada una de ellas.

Figura 48: Elaboración propia, (2024) *Indicadores de Desarrollo Sostenible enfocados en A.H.I.* Realizado con Adobe Illustrator 2024.

Figura 49: Elaboración propia, (2024) *Diagrama de priorización de asentamientos*. Realizado con Adobe Illustrator 2024.

Figura 50: Elaboración propia, (2024) *Diagrama de síntesis de la metodología*. Realizado con Adobe Illustrator 2024.

Figura 51: Elaboración propia, (2024) *Plano de Pereira con los A.H.I. registrados*. Plano con toda la información de Pereira incluyendo los A.H.I. en rojo. Realizado con Rhinoceros 7.

Figura 52: *Mapa de estratificación socioeconómica en Pereira*, (2012) Origen del plano: secretaría de planeación del Municipio de Pereira. <https://www.amco.gov.co/documentos/18/mapa-pereira/>. Consultado 29 de mayo de 2024.

ANEXO DE PLANOS



Figura 51: Elaboración propia, (2024) Plano de Pereira con los A.H.I. registrados (rojo)

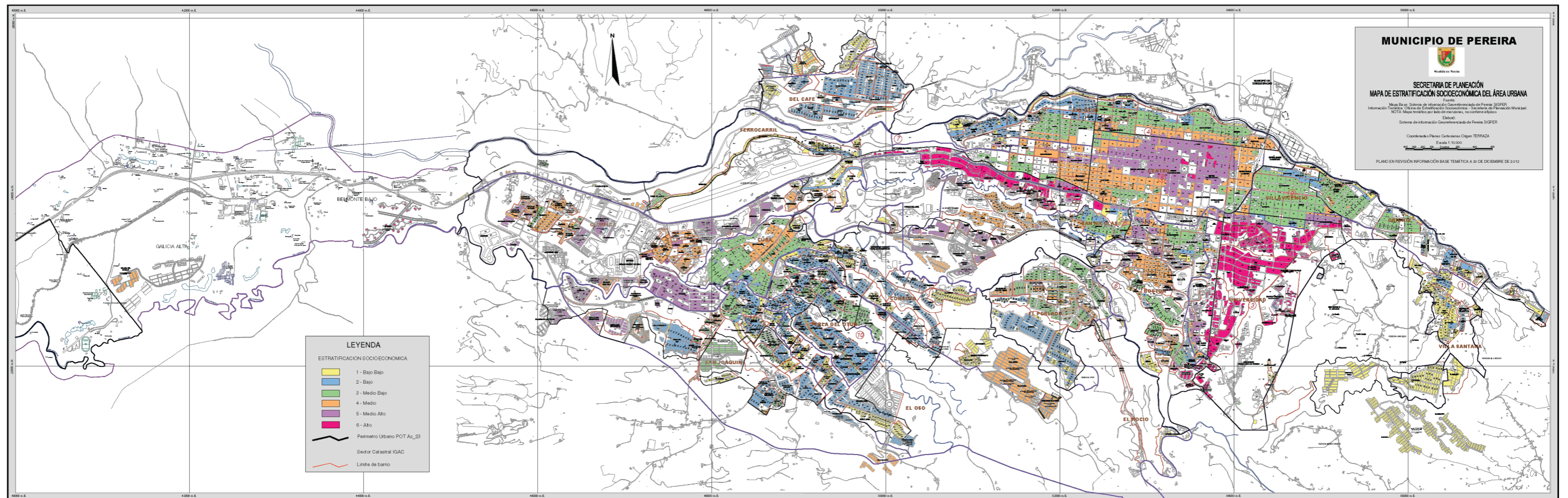


Figura 52: [Mapa de estratificación socioeconómica en Pereira], (2012)

