



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

CHO-UE

HÁBITAT ECOEFICIENTE Y SOSTENIBLE

Lizette Paola López Lemus

Nikolas Andrés Morales Gonzales

Universidad La Gran Colombia

Facultad de Arquitectura

Bogotá D.C., Colombia - 2015

Hábitat ecoeficiente y sostenible

Lizette Paola López Lemus

Nikolas Andrés Morales Gonzales

Monografía de trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:

ARQUITECTO (A)

Director:

Arq. Alfredo Izquierdo.

Hábitat ecoeficiente y sostenible

Línea de Investigación:

Diseño y gestión del hábitat territorial.

Modalidad del trabajo de grado:

Diseño arquitectónico.

Universidad La Gran Colombia

Facultad de Arquitectura

Bogotá D.C., Colombia - 2015

Dedicatoria

“Según la gracia que Dios me ha dado, yo, como maestro constructor, eché los cimientos, y otro construye sobre ellos. Pero cada uno tenga cuidado de como construye, porque nadie puede poner un fundamento diferente al que ya está puesto, que es Jesucristo.

Si alguien construye sobre este fundamento, ya sea con oro, plata y piedras preciosas, o con madera, heno y paja, su obra se mostrará tal cual es, pues el día del juicio la dejará al descubierto. El fuego la dará a conocer, y pondrá a prueba la calidad del trabajo de cada uno”.

1 Corintios 3:10-13 (NVI)

Agradecimientos

Damos gracias a Dios quien dispuso a nuestras familias y talentos para lograr alcanzar nuestras metas educativas para así ser personas exitosas a futuro.

A pesar de toda dificultad agradecemos el apoyo de nuestras madres, Soraya Gonzales y María Lemus, quienes nos acompañaron con un tinto en las madrugadas, de nuestros padres, Carlos Morales y Nolberto López, quienes madrugaron con nosotros para llevar nuestros proyectos con tiempo a la universidad, y de nuestros hermanos, Valentina Morales, Camilo López y Catalina López, quienes trasnocharon por colaborarnos cortando y pegando árboles en nuestras maquetas. Damos gracias a nuestros abuelos Agustina López, Dagoberto Lemus y Matilde Pérez por estar pendientes de nuestro progreso en la universidad y por aportar a nuestro crecimiento como personas.

Correspondemos igualmente a los profesionales con los que tuvimos una conexión de aprendizaje tan importante en nuestra educación escolar y universitaria que vemos hoy reflejada en el desarrollo de nuestro trabajo de grado y a futuro en nuestros proyectos laborales.

Agradezco a Nikolas Andrés Morales por haber compartido junto a mí esta trascendental experiencia educativa y personal y por haberme enseñado la importancia de Dios en mi vida. *Paola López Lemus.*

Resumen

Las ciudades colombianas hoy en día se expanden informalmente con gran rapidez e irresponsabilidad y han afectado a su entorno natural a tal punto que estas consecuencias ambientales también han impactado el desarrollo adecuado del país. Sumado a ello, la falta de infraestructura útil ha causado que el país también se haya visto afectado en el buen desarrollo económico y social, clasificándonos como uno de los países en vía de desarrollo insostenible. Se plantea un proyecto que responda a los objetivos de aprovechar al máximo los recursos del lugar a través del desarrollo de la agricultura urbana al mismo tiempo que se protege al patrimonio ambiental para generar un asentamiento rentable mediante la aplicación del concepto de ciudad compacta, donde la adecuada mezcla de usos se convierte en la herramienta que genera mayor productividad socio económica y la movilidad posibilita un estilo de vida saludable y comunitaria, todo esto con el fin de lograr ser un proyecto integrador sostenible, componentes que buscan un buen ejemplo de nueva civilización para Colombia.

Palabras clave:

Nueva civilización: sostenible, ciudad compacta (mezcla de uso y movilidad), agricultura urbana, patrimonio ambiental.

Abstract

Colombian cities today are expanding informally very rapidly and irresponsibly and have affected the natural environment to the extent that these environmental consequences have also impacted the proper development of the country. Added to that, the lack of useful infrastructure has caused to the country to also have been affected in the good economic and social development, classifying it as one of the countries towards unsustainable development. A project is proposed with the objectives of maximizing the resources of the environment through the development of urban agriculture while protecting environmental assets to generate profitable settlement by applying the concept of compact city, where the appropriate mix of uses becomes the tool that generates and increases economic and social productivity, and a well urban mobility allows a healthy and community life, all this in order to achieve a sustainable integrated project searching for a good example of a new civilization in Colombia.

Keywords:

New Civilization: sustainable compact city (mixed use and mobility), urban agriculture, environmental heritage

Contenido

Contenido	9
Lista de figuras	11
Introducción	15
Antecedentes.....	19
Urbano - Funcional.....	19
Sostenible	21
Formulación del problema	23
Técnico	24
Funcional	24
Urbano	25
Ambiental	27
Formal.....	29
Sostenibilidad.....	31
Justificación	33
Hipótesis.....	37

Objetivos.....	38
Objetivo General	38
Objetivos Específicos	38
Marco teórico	40
Marco referencial	43
Marco conceptual	52
Marco histórico	55
Marco legal	58
Metodología.....	61
1. Implantación	63
Desarrollo urbano - conceptual	67
2. Proyecto Integrador Sostenible -TÉCNICO.....	71
3. Proyecto Integrador Sostenible – FUNCIONAL.....	78
4. Proyecto Integrador Sostenible - URBANO.....	82
5. Proyecto Integrador Sostenible - AMBIENTAL.....	84
6. Proyecto Integrador Sostenible - FORMAL.....	87
7. Proyecto Integrador Sostenible – SOSTENIBILIDAD.....	90
Bibliografía.....	92
Anexos	95

Lista de figuras

Ilustración 1 Sistemas City. The Venus Project.....	21
Ilustración 2 Tasa de viajes por hogar – Encuesta de Movilidad de Bogotá 2011	23
Ilustración 3 Estado vial en Bogotá. 2014	24
Ilustración 4 Movilidad en Bogotá. 2014 – Secretaría de movilidad.....	25
Ilustración 5 Crecimiento urbano de Bogotá. 1938 a 2010.....	26
Ilustración 6 Condición del medio ambiente en Bogotá. 2014 – Secretaria del medio ambiente.....	27
Ilustración 7 Formalidad e informalidad en Bogotá. 2011.....	29
Ilustración 8 Convivencia en medios de transporte de Bogotá.	31
Ilustración 9 Disposición del salario mínimo en Bogotá. 2014.....	31
Ilustración 10 Uso de las basuras en Bogotá. 2013.	32
Ilustración 11 Diagrama Rain Collector and Skycraper	43
Ilustración 12 Uso del agua en Rain Collector and Skycraper	43

<i>Ilustración 13 Obsesión - Uso de bicicleta o metro ligero. Helsinki-Finlandia – Plataforma urbana</i>	44
Ilustración 14 Áreas verdes de Pasona - Plataforma Urbana	45
Ilustración 15 Vista general del Mirador Cerro del Obispo - Plataforma arquitectura.....	46
Ilustración 16 Programa arquitectónico - Bjarke Ingels Group.....	47
Ilustración 17 VM House - Bjarke Ingels	48
Ilustración 18 Composición arquitectónica mediante la analogía del Tetris- Bjarke Ingels Group	48
Ilustración 19 Vista desde el campo.....	49
Ilustración 20 Vista patio 2	49
Ilustración 21 Vista aérea – Bjarke Ingels	49
Ilustración 22 Diagrama de funcionamiento y uso- Rawlemon Company	50
Ilustración 23 Diagrama almacenamiento de energía en hidrogeno – Energética del hidrogeno (Clara Fernández)	51
Ilustración 24 Energía piezoeléctrica- Piezo Systems, INC.	51
Ilustración 25 Estructura de la sabana de Bogotá en 1935 –Trujillo A. Centralización en Bogotá de las declaraciones de industria y comercio de Ediciones SM S.A.....	57
Ilustración 26 Matriz problemas de Tenjo - Alcaldía de Tenjo/Bautista M.....	64

Ilustración 27	Matriz problemas sostenibles de Tenjo - Alcaldía de Tenjo/Bautista M.....	65
Ilustración 28	Localización Cho Ue - Tenjo / Cundinamarca – Google Maps y Autor	66
Ilustración 29	Determinantes del lugar - Autor	67
Ilustración 30	Ecocéntrismo mediante parques - Autor	68
Ilustración 31	Radiocentrismo / Malla vial - Autor.....	69
Ilustración 32	Volumetria en respuesta al entorno - Autor	70
Ilustración 33	Plano malla vial Cho-Ue - Autor	71
Ilustración 34	Corte vial Metro ligero y Tranvía - Autores.....	72
Ilustración 35	Porcentaje del uso del agua en proyecto - Autor.....	72
Ilustración 36	Técnico: Esquema uso y manejo del agua - Autor	73
Ilustración 37	Técnico: Esquema proceso de biodigestion - /Autor	74
Ilustración 38	Técnico: Esquema captación solar por paneles solares y fachada fotovoltaica - /Autor.....	74
Ilustración 39	Técnico: Esquema reciclaje de basuras - Autor	75
Ilustración 40	Tecnico: Esquema recolección de huertas urbanas - Autor	75
Ilustración 41	Mejoramiento técnico - Autor	76
Ilustración 42	Acero VS Concreto - Propiedades del acero.....	77

Ilustración 43 Plano usos del suelo Cho-Ue - Autor	78
Ilustración 44 Plano equipamientos Cho-Ue - Autor.....	79
Ilustración 45 Funcionalidad de la movilidad Cho Ue - Autor	80
Ilustración 46 Ejemplo programa arquitectónico - Autor	80
Ilustración 47 Programa arquitectónico - Autor	81
Ilustración 48 Plano de alturas Cho-Ue - Autor	82
Ilustración 49 Determinantes naturales del lugar de implantación - Google maps / Alcaldía de Tenjo.....	85
Ilustración 50 Plano Áreas verdes y arborización existente Cho-Ue - Autor.....	86
Ilustración 51 Usos mixtos por edificación dada su altura	87
Ilustración 52 Plano tiempos de transporte público - Autor	89
Ilustración 53 Uso de energías alternativas - Autor.....	90
Ilustración 54 Relaciones familiares y sociales - Autor.....	91
Ilustración 55 Ahorro económico - Autor	91

Introducción

Las ciudades colombianas, debido a su desarrollo socio-económico-cultural y político-administrativo, han tenido un crecimiento particular que los caracteriza tipológicamente por ser asentamientos urbanos que periféricamente influyeron a los municipios más cercanos creando “ciudades dormitorio.” Es por esto que se toma la ciudad de Bogotá como estudio de caso porque es el epicentro de mayor impacto para el progreso en el país.

Históricamente los municipios de la sabana de Bogotá han tenido una cultura agrícola muy fuerte que se ha venido perdiendo por la falta de planeación de su territorio, que como consecuencia generó un indebido crecimiento urbano que también amenaza con desaparecer la estructura ecológica de este. La falta de infraestructura de los municipios de la sabana ha permitido que sus habitantes dependan de los servicios y las actividades económicas, educativas y culturales como las que hay en Bogotá.

Al mismo tiempo, personas con mayores oportunidades económicas que originalmente habitaban Bogotá y las grandes industrias, que vieron rentable construir a las afueras de la ciudad, escaparon de la inestabilidad urbana que existe en esta, haciendo de los municipios de la sabana de Bogotá ciudades dormitorio, lo que a su vez permitió la subdivisión predial de grandes fincas en pequeños lotes, encareció el suministro de servicios públicos y obligó a los usuarios a recorrer largas distancias, lo que desmejoró la calidad de vida de todos los habitantes sin importar sus condiciones e igualmente se vio seriamente comprometido el patrimonio ambiental.

La necesidad de confrontar estos problemas ha llevado a plantear un proyecto de hábitat que principalmente cumpla, a una escala menor, las funciones de una ciudad sostenible a la vez que estimula y promueve la cultura agrícola a través del diseño urbano productivo y eco eficiente, que evite los largos desplazamientos de las personas al implementar el concepto de ciudad compacta por medio de la mezcla de usos, la generación de una zona

de amortiguación o transición entre la actividad urbana y rural de sabana de Bogotá para reducir el índice de conurbación y crecimiento urbano del mismo y su afectación a la estructura ecológica de la sabana, y la apropiación e identificación del espacio urbano y arquitectónico de las personas eliminando así el concepto o la lectura de estratos socioeconómicos en el lugar.

Cho-Ue se ubica en Tenjo – Cundinamarca, un municipio que ha sido invadido por la industria la cual ha desplazado su sentido rural, con el propósito de conservar y utilizar adecuadamente sus riquezas naturales a través de la organización de los usos del suelo y la infraestructura mediante los componentes que conforman un proyecto integrador:

Funcionalmente, mediante la controlada mezcla de usos, teniendo en cuenta los ya predominantes del lugar, entre ellos el uso agrícola e industrial, para reducir el desplazamiento de sus habitantes hacia la ciudad al generar empleo e implementando usos dotacionales de acuerdo la cantidad de población local según su localización dentro del proyecto.

Para la eficiente conexión entre el proyecto y la región se idea un sistema integrado de transporte implementando dos líneas de metro ligero subterráneos y elevados al cruzar cuerpos de agua, tranvías como principal medio de transporte público entre la periferia y el centro del hábitat, y bicicletas las cuales dispondrán de la mayoría de la infraestructura vial disminuyendo el uso del vehículo particular. Su estructura técnica va de la mano de su situación formal correspondiendo está a una malla radio-céntrico que a la vez enfoca a la ciudad a un estilo de vida eco-céntrico, impulsando al hábitat a ser más verde urbana y arquitectónicamente al mantener y aprovechar los caudales que atraviesan el proyecto para el consumo de agua potable siendo purificada en humedales artificiales que a su vez serán aprovechados como áreas de esparcimiento y ocio, para la agricultura de alimentos y para la cosecha de energía solar y eólica.

Se buscará la total independencia de los servicios públicos desde el objeto arquitectónico particular funcionando a favor del hábitat, lo que implicará que cada edificación tenga un alta densidad poblacional para que su impacto sea significativo, lo que da como resultado el planteamiento de diferentes alturas en los edificios residenciales, siendo estos

organizados de acuerdo a su ubicación dentro del hábitat teniendo en cuenta la asolación oriente – occidente donde se ubicarían los de mayor altura con un máximo de 30 pisos disminuyendo su altura consecutivamente hacia el norte y el sur, y dispersándose periféricamente en viviendas pequeñas con gran área verde, sirviendo de transición porosa entre el hábitat y la región ; al igual que los cerros Majuy y Juríca como límites natural del proyecto, esto a su vez generando una silueta urbana que fortalece el paisaje de la región.

De igual forma estos edificios cumplirán con diferentes funciones de acuerdo con los usos y actividades requeridos. Ejemplo de ello es la ubicación de jardines infantiles en edificios con altura mayor a 10 pisos, los mayores a 16 pisos dispondrán del 10% del edificio para huertas urbanas, sirviendo como generadores de empleo y crecimiento económico dentro del hábitat, y por último las edificaciones entre 20 y 30 pisos podrán incluir en ellos hasta usos dotacionales de bajo impacto. A fin de cuentas cada construcción deberá tener como principio la accesibilidad universal implementando distintas estrategias a nivel urbano y arquitectónico, tanto público como privado.

Las soluciones técnicas y estructurales deberán permitir la debida separación y reciclaje de las basuras de las construcciones, igualmente la recolección de aguas lluvia, el reciclaje de aguas grises y la disposición de biodigestores para la transformación de aguas negras.

Por último se diseña un modelo arquitectónico que demostrara su función dentro del proyecto con pautas de acceso universal, este se ubicará al costado oriental en la primera sección, cerca al segundo parque más grande de Cho-Ue y a la línea de tranvía. Este contará de 2 plantas comerciales con espacios para oficinas y para guardar ciclas de manera mecánica, un jardín infantil con capacidad para 90 niños de 6 meses a 4 años, 3 plantas de huerta urbana, 2 pisos de viviendas para personas con discapacidad y 22 niveles de diferentes tamaños y tipologías de vivienda.

Las primeras 6 plantas contarán con rampa pública al igual que con acceso libre a los tres ascensores que permitirán igualmente el acceso a las viviendas, un ascensor de carga para las huertas y para el acceso vehicular se dispondrán tres niveles de sótano con espacio de un vehículo por vivienda, en el primer sótano habrá espacio para los cuartos eléctricos y para el acceso de vehículos pequeños de carga para recoger las basuras o los

furgones que dejen o recojan mercancías; igualmente se dispondrá en el 4to sótano la zona de purificación y recolección de aguas y en el 5to sótano se localizarán los biodigestores con sus respectivos espacios, los desechos de este serán usados como abono en las áreas verdes y huertas de la misma construcción con el fin de no generar desperdicios.

Su sistema constructivo aportado en acero permite seguir con la pauta sostenible dado que este consume 75% menos agua potable en su elaboración que el hormigón, solo gasta el 5% de la energía que se usó inicialmente en su elaboración al reciclarlo, es 97% reciclable y su tiempo en construcción es menor hasta en un 51% ahorrando en gastos de mano de obra.

El interés propuesto para este hábitat suscita un ejemplo de una nueva civilización en pro a una excelente manera de habitar el territorio que mejore la calidad de vida de los habitantes de la sabana de Bogotá incentivando la producción agrícola como medio laboral, cultural y ambiental mediante el uso de la tecnología como herramienta para establecer un mejor futuro sostenible.

No se busca seguir con el problema con las mismas acciones y los mismos resultados, pero “si lo que se buscan son resultados distintos, no debemos hacer siempre lo mismo”, dice Albert Einstein.

Antecedentes

La necesidad de diseñar una ciudad que cumpla con todos los estándares de funcionalidad ha llevado al planteamiento de distintos modelos de ciudad durante siglos, los cuales han permitido determinar ciertos criterios de desarrollo. Es entonces cuando la profesión de la arquitectura se dió cuenta que no basta con diseñar una ciudad racional, esto llevó a que la profesión se viera involucrada con otros campos como el político, el social, el ambiental y el económico haciéndolos parte de una teoría evolutiva con el ser humano.

A lo largo del desarrollo del proyecto se descubrieron diferentes visiones acerca del desarrollo de la ciudad, pero fueron las teorías del arquitecto-urbanista Richard Rogers sobre de la ciudad compacta las que nos influyeron en el tema a trabajar.

Urbano - Funcional

En 1993 el área central de LuJiaZui en Shanghái fué la primera oportunidad de Richard Rogers para proponer un modelo compacto en un área comercial y empresarial de gran importancia para China, en la cual las personas no vivían en ella el suficiente tiempo durante el día lo que permitía que fuese un punto de delincuencia y abandono. Allí presentó el diseño como un círculo formal del marco de la nueva centralidad, estructurado a partir de seis ejes radiales y tres zonas. En el centro propuso un parque central, el elemento de vacío en la zona de alta densidad de construcción, complementario al frente del río. Su diseño fomentaba la mezcla de usos y cuestionaba cómo áreas céntricas cumplían distintas funciones y aspectos en diferentes horarios por la falta de la permanencia en ellos.

Su estructura urbana radio-concéntrica se desarrollaría en torno a un concepto de «transporte integral», basado en el transporte público y en el acceso peatonal. Esta

estructura radio-concéntrica funcionaría como nodo de organización del tráfico de las varias conexiones con la ciudad, sacando partido de la forma del río alrededor de la zona de LuJiaZui. Los nodos conectados con la red de transportes públicos serían objeto de desarrollo en densidad, como forma de liberar el máximo de zonas libres para parques, paseos y espacios de ocio. Cada nodo tenía una distribución funcional por estratos, con las oficinas y el comercio en primera línea de accesibilidad y la vivienda y el ocio en las zonas más protegidas. La propuesta consideraba también la restricción de alturas de los edificios, como medio para salvaguardar al máximo las vistas sobre el río y/o sobre el parque central. El centro de la nueva zona urbana sería un espacio vacío, un anfiteatro alrededor del que se organizarían los seis subcentros residenciales de 80.000 habitantes cada uno. (Rogers, 1997).

El proyecto para la zona de LuJiaZui es un proyecto que sirve de referente para la concepción de una nueva ciudad dado que dispone cada uno de los aspectos que se creen, actualmente apoyado en investigaciones cuantitativas y cualitativas, pueden ayudar al mejoramiento y fortalecimiento para la sociedad en cuanto al desarrollo urbano apoyado de estrategias multidisciplinarias.

Otro de los proyectos que se relacionó con el tema a trabajar fue “The Venus Project”, fundado por Jacques Fresco en 1994. Fresco es un diseñador industrial e ingeniero social que junto a la arquitecta Roxanne Meadows idearon el modelo “Sistemas City” el cual responde a todos los propósitos sociales, económicos y ambientales de The Venus Project, el cual se describe como:

“...Una organización que propone un plan de acción factible para el cambio social, un sistema socio-económico global holístico denominado Economía Basada en Recursos, que trabaja hacia una civilización global pacífica y sostenible. En él se esboza una alternativa a esforzarse hacia donde los derechos humanos no son sólo proclamaciones en papel, sino también una forma de vida.

Sostenible

El Proyecto Venus presenta una visión alternativa para una civilización mundial sostenible, a diferencia de cualquier sistema político, económico o social actuales. Se prevé un tiempo en el futuro cuando el dinero, la política, el yo y el interés nacional se van eliminando. Aunque esta visión puede parecer idealista, se basa en años de estudio e investigación experimental. Se extiende por toda la gama de educación, transporte, fuentes limpias de energía para sistemas totales de la ciudad.” (Fresco, J., s.f.).



Ilustración 1 Sistemas City. The Venus Project

The Venus Project propone una ciudad que se basa en la investigación utilizando los recursos disponibles y sofisticados junto con técnicas de construcción novedosas y ecológicas. Su disposición geométrica circular está concebida a modo de ciudad con importantes áreas de parques y jardines, y rodeada por grandes campos de uso agrícola. Esta ciudad fue diseñada para operar con el gasto mínimo de energía

utilizando la tecnología más limpia disponible, que estará en armonía con la naturaleza para obtener el más alto nivel posible de vida para todos. Este sistema facilita el transporte eficiente para residentes de la ciudad, eliminando la necesidad de automóviles.

Sistemas City es un plan que abarca básicamente el fin último de este proyecto, **un proyecto integrador sostenible para una nueva civilización**. Sin embargo, la racionalidad del proyecto no permitió llevar a cabo la presencia del estudio del lugar, debido a que es un planteamiento de ciudad perfecta radio céntrica la cual se puede llegar a situar prácticamente en cualquier lugar; igualmente, las ideas de zonificación urbana en el centro, las cuales son modelo del urbanismo moderno, no permiten el crecimiento paulatino de la ciudad sin la necesidad de uso obligatorio de un transporte rápido, actualmente es el automóvil, y a pesar que la agricultura es un punto fundamental para el auto sostenimiento ninguno de los habitantes se ven involucrados realmente con esta actividad, la cual ha demostrado ser la actividad económica, social y ambiental más

esencial del ser humano debido a la influencia psicología, como sostiene la OCDE (The Organization for Economic Co-operation and Development).

Otra perspectiva a nivel nacional es el megaproyecto Ciudad Verde de Soacha, inaugurado en 2010, es un nuevo barrio que alberga cerca de 35.000 habitantes actualmente y a futuro terminará con un total de 36.000 unidades de vivienda de interés social y prioritario. Cuenta con 4 centros comerciales zonales, 57 hectáreas de zonas verdes, 9 kilómetros de ciclorutas, un jardín infantil del ICBF (Instituto Colombiano de Bienestar Familiar), un centro Teletón, una universidad, dos colegios, un hospital nivel 2 y 3 y un CAI, todo esto con el fin de cubrir la insuficiencia de vivienda para familias de estratos bajos y damnificados. Amarilo (s.f.)

Dentro del desarrollo humano de cada persona desde un inicio no se le puede catalogar dentro de un estrato y por ende de una forma de vida. La búsqueda de una nueva civilización comprende eliminar este eslogan mediante la educación y el acceso a todos los servicios. Es importante destacar la implementación de nuevos equipamientos para una nueva zona urbanizada, pero es de igual importancia calcular el alcance de estos y su futuro en ámbitos globales debido que este es uno de los grandes problemas que aquejan a los actuales habitantes de Ciudad Verde dado que el único colegio construido fue ocupado la mitad por estudiantes de Soacha y la otra mitad es insuficiente para cerca de los 8.000 jóvenes de Ciudad Verde que buscan cupo.

Estos proyectos “ideales” permitieron observar las falencias y excelencias a rescatar para el desarrollo de un buen planteamiento y manejo de ciudad el cual a fin de cuentas busca plasmarse a nivel arquitectónico para así desde la puntualidad manifestar un buen ejemplo de calidad para un país que necesita desarrollar nuevas estrategias para proseguir evolucionando en el buen camino.

Formulación del problema

Al analizar el contexto de las ciudades en Colombia, donde el promedio de desplazamiento a las ciudades está por encima de la tasa mundial, dice Martha Bonilla, directora del Centro de Estudios Urbanos (CEUS), se pretende tomar como estudio de caso al epicentro de mayor influencia para el crecimiento y desarrollo del país, en este caso Bogotá, la ciudad con el mayor número de habitantes del país y con mayor afectación de población flotante.

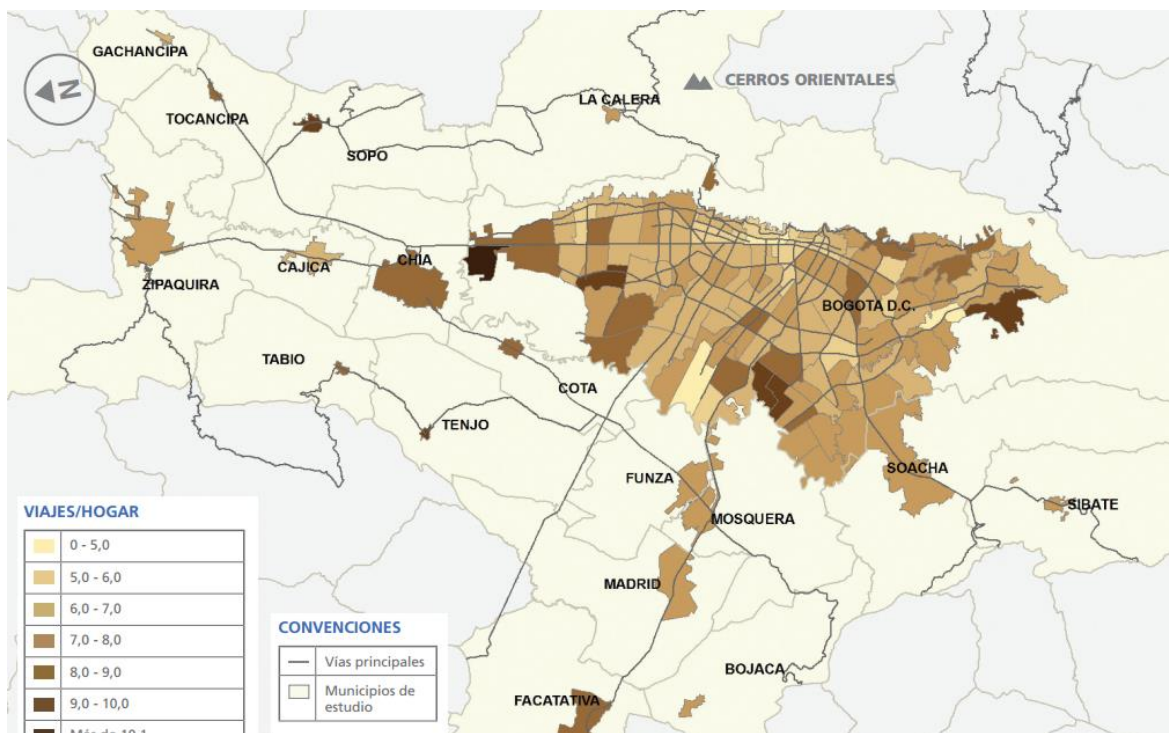


Ilustración 2 Tasa de viajes por hogar – Encuesta de Movilidad de Bogotá 2011

Únicamente en el centro de la capital llegan 1.707.745 personas diariamente provenientes de los extremos de la ciudad, según la Secretaria distrital de planeación, (*ilustración 2. Tasa de viajes por hogar*) lo que implica un mayor esfuerzo al mantener las diferentes

áreas urbanas, más inversión y mayor planeación, por esta razón se observó los distintos aspectos que afectan a Bogotá por la alta densidad poblacional en las áreas de proyecto integrador sostenible.

Técnico



2 AÑOS
PARA REPARAR
UN HUECO

+ CONTAMINACIÓN
+ GASTO ECONÓMICO
+ TIEMPO

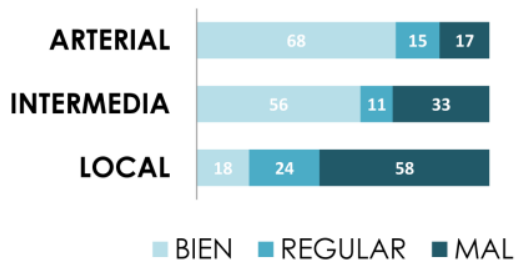


Ilustración 3 Estado vial en Bogotá. 2014

El crecimiento de Bogotá, en las últimas décadas, ha sido notable y rápido, y debido al malestar que también ha causado a los municipios vecinos la ciudad ha tenido que adecuarse de la mejor manera posible a la migración de más de 7 millones de habitantes y 1.500 que llegan diariamente a ella (DANE, 2010). Esto genera que se implanten sistemas de transporte público masivos nuevos o que se acondicionen los ya existentes, con tecnologías no eficientes a nivel urbano (véase *ilustración 3. Estado vial en Bogotá. 2014*), afectando directamente el estado de la malla vial que además carece de mantenimiento, y ambientalmente mediante el uso de combustibles fósiles que generan polución, afectando al mismo tiempo la salud de las

personas. Lo que para Arias (2010, p. 106) quiere decir que Bogotá:

“(…) es una aglomeración poli - céntrica con extensos espacios urbano – rurales estructurados a partir de ejes de comunicación de intensos flujos de mercancías y de personas... Por lo que el indicador poblacional, mayor a un millón de habitantes, puede ser un criterio para su definición como Metrópoli..., obviamente no es un número absoluto dado que pueden existir metrópolis pequeñas y grandes”.

Funcional

Pero todo esto tiene una implicación, que para una ciudad sin las suficientes políticas y planes como Bogotá trae “Unos niveles insostenibles en sus temas ambientales, urbanos y

sociales.” Beltrán (p. 01). Lo que implica, igualmente, una fuerte influencia por parte de Bogotá hacia los municipios vecinos, los cuales han cambiado desde todo punto de vista en su composición tradicional y funcional inicial, como punto de conexión del área agrícola de la ciudad. La capital del país se ha vuelto muy ruidosa, realmente problemática, tanto

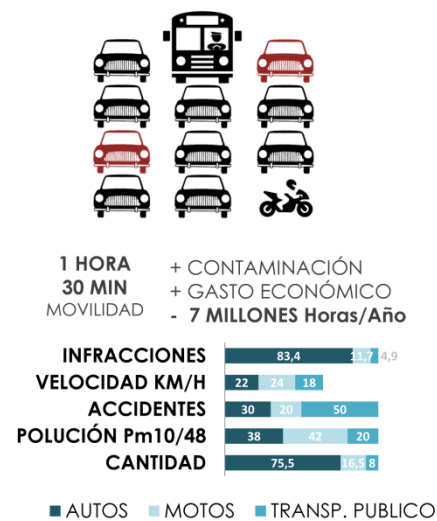


Ilustración 4 Movilidad en Bogotá.
2014 – Secretaría de movilidad

que después del auge de crecimiento algunos de sus habitantes prefieren vivir a las afueras, en áreas espaciales, verdes y lejos de la contaminación.

Sin embargo, los miles de habitantes que decidieron apartarse de la ciudad para vivir en el “campo” siguen desempeñando sus actividades laborales, educativas y de servicios en Bogotá, generando así el desplazamiento diario de esta población, lo que incide negativamente en la movilidad ya que la infra-estructura de la movilidad no tiene la capacidad para facilitar el desplazamiento (véase *ilustración 3. Movilidad en Bogotá.2014*), lo que a su vez afecta el sector

económico y social de la población porque entorpece el desempeño de dichas actividades, es tanto así que los bogotanos pierden **7 millones de horas al año en desplazarse**, lo que implica la pérdida del 2% del PIB (Producto Interno Bruto) de Colombia.

Inclusive, el desplazamientos de personas con alguna discapacidad es difícil debido que el transporte ni los municipios o la ciudad cuentan con mobiliario o medios para que estas personas superen sus dificultades de la misma forma que una persona en buen estado.

Urbano

Es paradójico saber que las personas quieren hoy solo vivir en las áreas rurales cuando estas están vacías en Colombia y no producen de forma agraria como deberían. Si inicialmente las periferias de Bogotá se ocupaban de las actividades agrícolas, (*véase ilustración 4. Crecimiento urbano de Bogotá. 1938 a 2010*), ¿por qué actualmente solo funcionan como áreas para la vivienda o la industria?, o ¿por qué los municipios no se han

preocupado por recuperar la tradición de los cultivos, mantener sus áreas cultivables y volverlas una estrategia de mejoramiento socio-económica para las áreas urbanas y ambientales?



Ilustración 5 Crecimiento urbano de Bogotá. 1938 a 2010.

Hoy en día la ciudad no solo se debe pensar como un conjunto de actividades, debe pensarse como un “sistema social, hecho por y para la gente” (Glick, 1992), por lo que debe ser regida por el urbanismo, definido por Glick (1992) como “lo perteneciente a la ciudad, o lo característico de ella”, particularidad que en los municipios aledaños a Bogotá ha venido desapareciendo porque no se ha pensado en su importante naturaleza agrícola, que como en sus inicios fue la base esencial de la cultura Muisca.

De acuerdo a la anterior definición el urbanismo es un ente social, o sea, un organismo el cual se estructura de tal forma que cada una de sus partes funciona como una sola y se relaciona con los demás para su buen desempeño, sin embargo una ciudad es un sistema complejo, muchas veces difícil de entender, que por lo general tiene múltiples problemas asociados a la forma en que los ciudadanos comprenden a la ciudad, en otras palabras, “lo urbano tiene mucho que ver cómo la gente se percibe a sí misma” (Glick, 1992, p. 33), y si quitamos en las áreas rurales esta necesidad, de mantener sus principios agrícolas iniciales, terminará siendo imposible a futuro recuperarlo e inevitablemente terminarán conurbados con Bogotá, perdiendo totalmente esa indispensable diferencia, que como dice De la Peña (2010):

“(…) el ser humano debe vivir en equilibrio, psíquico y social con el medio ambiente. Entendiéndose por medio ambiente al conjunto de factores físico-naturales, estéticos, culturales, sociales, legales y económicos que interactúan entre sí con el individuo y la comunidad en que vive. ”

Al realizar un análisis urbano de Bogotá se determinó que sus usos se han sectorizado y centralizado, donde el centro de la capital principalmente tienden a funcionar usos comerciales y educativos de nivel superior, lo que implica que la mayor cantidad de

población labore y estudie allí, forzando a desplazarse en largas distancias congestionando el tráfico de la ciudad creando las “horas pico” entorpeciendo la movilidad y alargando el tiempo de transporte. Igualmente la industria se localiza hacia el occidente de la ciudad tendiendo a desplazarse hacia el sur de la misma. Esta situación también ha permitido que la actividad en los lugares donde dominan los usos comerciales, institucionales, educativos e industriales sean focos de inseguridad al permanecer solos en días festivos y horario nocturno. Igualmente esto ha dividido a la ciudad en estratos, clasificando el sur en estratos bajos y el norte en estratos altos.

Ambiental

En Colombia, según el DNP (Departamento Nacional de Planeación, 2014, s.p.), el 75% de la población vive en centros urbanos, lo que genera que las ciudades se densifiquen y se expandan más rápido. En oposición a esto, nace el reto de planificar las ciudades de tal forma que garanticen la calidad de vida de los habitantes por medio de la aplicación de estrategias sostenibles que mejoren sus estructuras teniendo un equilibrio entre ellas mismas y el medio ambiente.

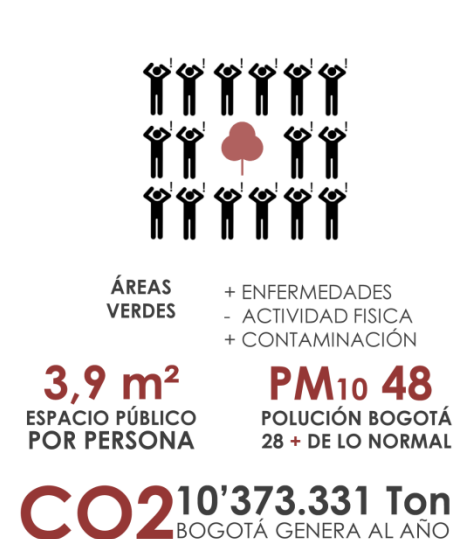


Ilustración 6 Condición del medio ambiente en Bogotá. 2014 – Secretaria del medio ambiente

Esta forma en que hoy habitamos Bogotá genera dificultades en el desarrollo de la sociedad que no permite productividad y buen desempeño en el desarrollo de sus actividades en. Es tan indispensable en una ciudad activa y caótica tener un mínimo de 10 m²/hab de espacio público según el estándar internacional de hábitat de las Naciones Unidas, pero Bogotá solo cumple con 3,9 m²/hab, lo que implica que tiene un déficit de 43 millones de m² en espacio público (Alcaldía mayor de Bogotá, 2010. s.p.), casos totalmente contrarios en ciudades como Buenos Aires con 22 m²/hab o Miami con 33,86 m²/hab de espacio público, estas ciudades

demuestran que si es posible dar más prioridad a los lugares de uso común para lograr una buena calidad de vida para cada ciudadano.

Además de que hace falta espacio público, Bogotá está planteando herramientas legales que le permitan un crecimiento organizado, como el artículo 6 de la resolución 621 de 2000, expedida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, la cual dice que “la declaración de reserva incluye las construcciones residenciales existentes en la zona” (Borráez A., 2011. s.p.), poniendo en peligro todo tipo de ecosistema que en medio queda a causa de los planes de urbanización que buscan ampliar la ciudad y expandir el sector floricultor, especialmente hacia la parte norte de la capital donde Borráez A. (2011. s.p.) describe que:

“En los predios de los clubes deportivos Millonarios y Chicó Fútbol Club, en la ronda del humedal Guaymaral y en el área que limita al norte con la pista automovilística Cuarto de Milla, están desapareciendo los cauces de un ecosistema clave para el norte de Bogotá. Estudios demuestran la necesidad de declarar la zona como reserva forestal, ante proyectos que pretenden invadirla con viviendas para estratos altos.”

Igualmente, la contaminación y degradación del recurso hídrico se agravan con el tiempo lo que hace que sea cada vez más difícil y costoso de recuperar, además de que pone en riesgo la estructura ecológica principal y los recursos naturales del territorio a través del desarrollo urbanístico por medio de los suelos de expansión como instrumento de gestión territorial. Esto implica la pérdida de conectividad ecológica, la afectación de los ecosistemas de fauna y flora, la disminución de la oferta de bienes y servicios ambientales como lo son áreas verdes y espacio público, y el aumento de la posibilidad de ocurrencia de eventos de inundación y remoción de masa. (Alcaldía mayor de Bogotá, 2013, Pag. 1). Un ejemplo de esto es revelado por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá [EAAB], (2014) en su informe anual acerca de las implicaciones que traen el abastecimiento de agua potable de Bogotá hacia los municipios vecinos:

“La venta de agua en bloque que por fuera de los perímetros urbanos de los municipios que la reciben, propició la ocupación de zonas con vocación agropecuaria y ha contribuido a la destrucción de áreas de gran biodiversidad y exuberante vegetación nativa.”

Al permitir la expansión de la ciudad también se está dando prioridad al uso de vehículos, siendo altamente perjudicial para la estructura ecológica y el bienestar de las personas al sumarse a los más de 10 millones de toneladas de CO2 que genera la ciudad (Secretaría de Ambiente, 2010, s.p.).

Igualmente, la generación de basuras aumenta y satura los botaderos de la ciudad, según la Uaesep [Unidad Administrativa Ejecutiva de los Servicios Públicos] (2013) Bogotá genera 6400 toneladas de basura diariamente, y se le suman 100 toneladas provenientes de 7 municipios, de esto, 6 toneladas de basura es reciclable y solo el 10% es aprovechada. “Esto representa un impacto ambiental muy grande y la pérdida de \$328 millones que vale el material.” (ARB [Asociación de Recicladores de Bogotá], 2008).

Formal

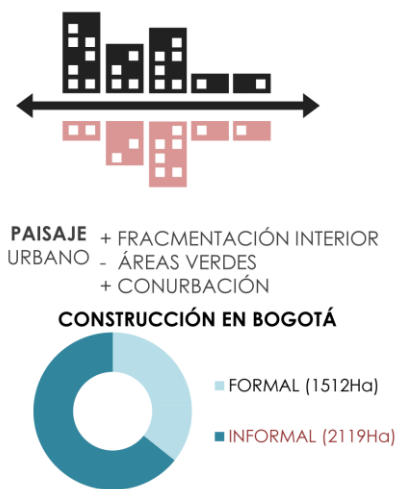


Ilustración 7 Formalidad e informalidad en Bogotá. 2011.

Actualmente en la capital se están generando diversas políticas que generan algún tipo de preocupación por Bogotá como ciudad región, pero la variabilidad de estas se prestan para plantearse la realidad actual en base a la necesidad de un cambio de perspectiva que no solo se quede en el papel sino que verdaderamente genere un ideal de una ciudad urbana y formalmente consolidada, debido al desarrollo urbano informal que azota a la ciudad desde hace más de dos décadas. (Véase *ilustración 6. Formalidad e informalidad en Bogotá. 2011*).

El planteamiento que al momento se ha generado, gracias a diversos debates gubernamentales, se ha vuelto un punto importante de discusión, dado que estos varían de acuerdo al político que los plantea. Un ejemplo de ellos lo es la propuesta presentada por el actual presidente Juan Manuel Santos, quien pretende que suba la actividad en la construcción autorizando la venta de agua por bloques al departamento de Cundinamarca facilitando así la construcción de vivienda en

los municipios y generando empleo. A diferencia de esta propuesta, el alcalde de Bogotá, Gustavo Petro, propuso la generación de un centro ampliado en la ciudad el cual evitará la expansión de la misma hacia las periferias, en la medida que se promueva el uso eficiente del suelo, tanto en el interior como en el área de expansión, y a su vez fortalezca la relación la región y genere mayor productividad y desarrollo.

Las estrategias adoptadas por el presidente Santos en cuanto al tema de vivienda, en contraposición a los objetivos del POT del alcalde Petro, no se consideran adecuadas dado que desde un comienzo el mal crecimiento de la ciudad no ha dado a basto con las constantes problemáticas que trae la mala conexión entre la ciudad y sus vecinos, e igualmente no existe a través de los municipios una zona de amortiguación que le funcione a la ciudad y a sí mismas. Solo se pensó en una estrategia económica y política que al fin de cuentas saldrá verdaderamente más costosa a futuro. Igualmente al plan del POT de Bogotá Humana de Petro le falta incentivar y promover modelos más ecológicos para la ciudad partiendo de la implementación de la agricultura urbana desde la vivienda para la solución de problemas ambientales que inciden en el desarrollo de la ciudad al igual que para los municipios satélites lo cuales pueden apropiarse de dichas estrategias para su propia evolución hacia una mejor organización urbana y ambiental, lo que puede posteriormente darles la autonomía en cuanto al manejo de su servicios, su economía y su desarrollo.

Entonces, la problemática de la planeación de la vivienda, que actualmente se pretenden llevar a cabo, hace reflexionar sobre el modo en el cual el urbanismo y la fuerte obligación que se tiene con la vida rural no se incluyen en la oportunidad que todavía tienen los municipios de crecer como ciudades compactas y autosuficientes que a su vez sean conscientes de su influencia a nivel ecológico que han de tener a futuro si implementan la sostenibilidad desde sus distintas formas de habitar. Concluyendo así que el modelo modernista de ciudad adoptado por Bogotá reduce significativamente la calidad de vida por la desvinculación de los diferentes usos creando un problema de desplazamiento reflejado en la movilidad, y el agresivo consumo de recursos

Sostenibilidad

Los problemas familiares, que a diario se presentan en lo urbano y en lo rural, se relacionan con la degradación social que se hace presente a través de la inequidad, la pobreza, la exclusión, la discriminación, la segregación urbanas y rurales, la insostenibilidad ambiental, el desempleo, la violencia, la injusticia social y otros que



8% DE UN MÍNIMO ES AHORRADO + DESCONFIANZA + INCOMODIDAD + IRRESPECTO



Ilustración 8 Convivencia en medios de transporte de Bogotá.

Convivencia y Seguridad (CEACSC) aumento un 3,1% y los hurtos a personas en las calles aumento un 3,1%, ambos en el año 2014 en relación al 2013. (Véase *ilustración 7. Convivencia en medios de transporte de Bogotá*).

A medida que se sigue registrando tal aumento en la población y en conflictos sociales también se registra malestar en el bolsillo de los bogotanos lo que a final de cuentas termina convirtiéndose en problemas de salud. Al año 2014 el salario mínimo legal fue de \$616.000 del cual solo el 8%, o sea \$49.280, de este probablemente podría ser ahorrado,



41% TRABAJADORES ESTRESADOS POR LA CIUDAD **6.000 MUERTES** AL AÑO POR PROBLEMAS PULMONARES



Ilustración 9 Disposición del salario mínimo en Bogotá. 2014.

atravesan la esfera de lo público y la relación entre lo social y lo político en el funcionamiento de la democracia nacional, los cuales afectan sus derechos.

Lo cierto es que estos conflictos se recrean en la actitud que toma cada individuo ante lo que vive, ya sea en su hogar, en su trabajo o en el lugar que transita. Es por ello que la suma de estos acontecimientos crean grandes conflictos en la ciudad, un ejemplo de ello es la riña entre vecinos que según el Centro de Estudio y Análisis en

el 47,29%, es decir \$291.350, es gastado para cubrir necesidades laborales, y el restante 44,7%, o sea \$307.300, es destinado al pago de servicios públicos y otras necesidades del hogar. Bajo estas condiciones se genera el 57% de los conflictos dentro de las familias en Cundinamarca relacionadas con aspectos

económicos, según encuesta de la revista credencial del 9 de mayo de 2012.

De igual forma el estrés que causa la convivencia social y familiar al 41% de la población y los problemas respiratorios relacionados con la contaminación ambiental, no solo perjudican la salud de los ciudadanos; esto sigue afectando la economía como individuos y como país; según el Banco Mundial el gasto en salud en Colombia al año 2012 correspondió al 6,8% del PIB con un aumento del 0,3% al año 2011, y los gastos por pacientes correspondieron al 6% de sus ingresos económicos.



6.000 TONELADAS DE BASURA EN B. DOÑA JUANA
60% RESIDUOS ORGÁNICOS APROX.
40% POTENCIALMENTE RESIDUOS RECICLABLES
10% RESIDUOS RECICLADOS EN BOGOTÁ

Ilustración 10 Uso de las basuras en Bogotá. 2013.

Se sigue cayendo en la ignorancia del trasfondo de las situaciones conflictivas de la ciudad en cada uno de sus ámbitos, y de la misma forma no se buscan soluciones a estos. El manejo de la tecnología en pro al desarrollo de alternativas más amigables con el medio ambiente, y por lo tanto con el bienestar psicológico y ambiental de la población, no es prioridad como parte de la solución. Actualmente los bogotanos solo reciclan el 10% de sus basuras cuando en el mundo ya se sabe que estas pueden ser reutilizadas en un 100%, (véase ilustración 9. Uso de las basuras en Bogotá. 2013.), y el uso de energías alternativas se reduce al 3% sin la menor intención de una inversión mayor.

Las cifras demuestran que los administradores y los ciudadanos de Bogotá no han realizado el suficiente esfuerzo para el mejoramiento de su estado. Es indispensable que se haga lo antes posible, ya que la ciudad está llegando a unos niveles insostenibles en cada uno de sus componentes afectando a tal grado a los municipios aledaños, inclusive, ha generado una mancha ecológica sobre el territorio Colombiano, tanto así que ha afectado el golfo de México con su contaminación.

Justificación

Debido a las diversas problemáticas de ciudades como Bogotá, en cuanto al estado de las vías, la cantidad de vehículos que entran y circulan en ella, el crecimiento apresurado y desordenado, el desastre ecológico que estos factores han tenido sobre la estructura ecológica de la ciudad y los municipios aledaños, y sobre todo por el aumento de problemáticas sociales y familiares debido al deterioro en la calidad de vida que se tiene por el impacto de la ciudad sobre cada ser, han llevado a plantear diversas estrategias que permitan un adecuado acople entre lo que es una ciudad con respecto a lo que debería ser.

Para ofrecer una mejor calidad de vida a las personas que viven en Bogotá y en municipios cercanos a ella, a partir de la independencia entre estos, se plantea un nuevo desarrollo de ciudad, probablemente utópica pero no imposible de realizar, que impida a la población de los municipios desplazarse hacia ciudades como Bogotá en busca de algún servicio, pero que a su vez sirva de modelo adaptativo en diferentes ciudades del país.

Entonces se plantea el diseño de un sistema integrado de transporte e infra estructura el cual no incorpore el uso del vehículo dentro del proyecto como opción de movilidad pero que si funcione a tal forma que sea más eficiente, económico y amigable con el ambiente.

Como complemento al sistema de movilidad se busca una adecuada mezcla de usos y equipamientos los cuales eviten grandes desplazamientos y cubran la totalidad de necesidades en la suma de pequeños radios de servicio. Estas estrategias deben tener en cuenta cada tipo de habitante de tal forma que no exista obstáculo para el libre transitar dentro del proyecto.

La intención principal es recuperar, mantener y mejorar la estructura ecológica de la implantación del proyecto a tal medida que se convierta en el corazón de este. Es por ello que se busca la armonía con el paisaje dejando grandes espacios libres y verdes los cuales mejoren el estándar de espacio por habitante.

Sin llegar a perder de vista el espacio y el ideal de llegar a habitar con aproximadamente 400.000 personas en este nuevo hábitat se plantea la liberación de espacio con edificaciones muy altas las cuales serán variadas acorde al terreno.

Esta propuesta busca que a través de estrategias, ya planteadas por el arquitecto Richard Rogers o el diseñador Jacque Fresco pero adaptado a las necesidades de Bogotá y sus municipios satélites, la calidad de vida mejore y la idea de ciudad en Colombia evolucione.

Al fin de cuentas la propuesta busca que no se tenga que invertir 2 años y \$4'000.000 en el arreglo de un hueco en las vías y que los \$300.000 destinados al mantenimiento de los vehículos particulares se vuelvan parte del ahorro familiar, a la vez que se evitará la contaminación por CO2 y la polución en el aire lo que impedirá la muerte de 6.000 personas por problemas pulmonares; se busca que las personas que viven en los extremos y/o a las afueras de la ciudad no tengan que gastar 2 horas en llegar a su lugar de trabajo o estudio, además esto aumentará su nivel de "producción" al no estar cansados y estresados por el maltrato que podrían sufrir en el camino; en el proyecto se encontrará la manera de que las personas tengan más áreas verdes y de recreación en las construcciones urbanas y arquitectónicas. Además el proyecto se verá apoyado mediante la implementación de la agricultura urbana como parte de una base económica que generará la necesidad de mano de obra local.

La construcción de una nueva ciudad sostenible se plantea entre los límites de ciudades como Bogotá y sus municipios aledaños, lo que permitirá el concepto de permeabilización entre la ciudad, lo rural y el casco urbano municipal, admitiendo la necesidad de no atropellar las áreas verdes entre ambos y dándole el valor tradicional rural a las ciudades que desde el inicio tuvieron una vocación agraria sostenible lo que podrá seguir siendo parte de su economía y posterior crecimiento.

Todos los municipios cercanos a Bogotá inicialmente tenían este sentido agrario, el cual ha tendido a desaparecer en municipios como Mosquera y Funza, debido a su repentino crecimiento industrial que ocupó grandes extensiones de tierra, o como en el caso de Tenjo que la agroindustria hizo que el suelo no fuese rentable para la agricultura, y en otros municipios como Chía, Cota y Cajicá por la insistencia de construcción de vivienda masificada sin infraestructura vial y de servicios.

Debido a estas condiciones los límites urbanos entre los municipios han desaparecido como lo reflejan Chía y Cajicá o Mosquera y Funza, donde solo han sobrevivido pequeñas manchas verdes entre algunos de estos, las cuales no son funcionales en cuanto a una actividad económica, y no tardarán en desaparecer a causa de la construcción de conjuntos cerrados. De igual forma los ecosistemas de humedales y ríos que se encuentran entre Bogotá y estos municipios están afectados por la extracción de agua excesiva, la contaminación, y en algunos casos, por hacer uso de los ríos como canales de aguas negras y los humedales como rellenos.

Como el proyecto busca una nueva alternativa de desarrollo para la ciudad región de Bogotá, la cual necesita crecer organizadamente con una visión definida, que busque plantear un hábitat apropiado con cualidades de ecoeficiencia y sostenibilidad, es necesario territorios “vírgenes” donde la ley no impida tal desarrollo y la infraestructura no obligue a seguir fomentando la falta de conciencia hacia la circulación natural del medio ambiente y particularmente que no influya en el fomento del orden de una nueva civilización.

Entonces se busca acoger la agricultura como elemento fundamental de la sostenibilidad sin desdeñar la industria, la tecnología y los servicios, se busca una vida rural sin olvidar la importancia de la ciudad, dar un nuevo ejemplo para el país iniciando desde cero con políticas urbanas nuevas, y es prioridad educar a las nuevas generaciones a favor del medio ambiente teniendo directa conexión con la vida natural.

Es por esta razón que las variables a tener en cuenta para la elección del municipio a localizarse, dado que muchos de ellos tienen similitudes o problemáticas diversas, se condicionaron de acuerdo a sus áreas agrícolas, a su riqueza ecológica, a su plan de

ordenamiento territorial y a su demografía, en cuanto a sus características socio – económicas y a su delimitación.

Por lo tanto, Tenjo como parte de estos municipios identificados como ciudad región, se caracterizó por su sentido agrícola muy marcado dado que su casco urbano es tan solo el 7% del suelo, a pesar de esto su economía se basa en sector industrial, uno de sus límites es la conexión más importante entre el centro del país y el mar, la vía Bogotá – Medellín. Su estructura ecológica cuenta con el humedal San José al cual llegan tres ríos, tiene como límite natural el cerro oriental Majui, el cual pertenece a la reserva indígena, y el cerro Jurica al occidental.

El 93% del área total del municipio de Tenjo *no tiene construcciones*, y de este total sus usos se dividen en zonas agroindustriales correspondientes al 26,5%, 19,5 % en zonas industriales y 50% en la zona rural, pero solo el 17% del zona rural es utilizado para actividades agrícolas, el suelo restante son haciendas o fincas de familias las cuales no realizan actividades agrarias importantes.

Hipótesis

Se plantean hábitats eco eficientes y sostenibles como Cho-Ue buscando el mejoramiento de la calidad de vida y ambiental al disminuir los desplazamientos entre la ciudad y el proyecto con estrategias como la mezcla usos, la movilidad local con alternativas al automóvil, con el reciclaje de los residuos y las aguas lluvia, el aprovechamiento de los recursos naturales para alimentar el proyecto a través de la agricultura urbana, la purificación del agua recuperando el humedal San José y el cultivo de energías e incentivando el uso de tecnologías y materiales de baja contaminación.

Haciendo referencia a propuestas de ciudades como LuJiaZui, Venus Project y Ciudad Verde, el proyecto a futuro pretende influir en la transformación de la ciudad región, teniendo como meta una **nueva civilización**, como parte del desarrollo rural al tener en cuenta la posible expansión de la ciudad y sus municipios cercanos sobre la estructura ecológica en que se implantan.

Objetivos

Objetivo General

Generar un proyecto de hábitat eco eficiente y sostenible, en un territorio con fuertes riquezas naturales, que sirva de modelo urbano de una nueva civilización para el desarrollo y mejoramiento de las ciudades que mitiguen el impacto y consumo de recursos de los territorios en los que se implantan.

Objetivos Específicos

1. Diseñar un **sistema integral de movilidad e infraestructura** que incorporen los servicios públicos mediante estrategias técnicas que reduzcan el gasto económico, el consumo energético y el impacto ambiental.
2. Plantear la **mezcla de usos y equipamientos** desde un sistema integral de movilidad y una estructura ecológica principal que reduzca los tiempos de desplazamiento, mejorando así la productividad de las actividades en el hábitat.
3. Diseñar un hábitat que permita la **accesibilidad universal** en lo urbano y lo arquitectónico para cada tipo de población a través de estrategias de diseño espacial que no permitan la discriminación por condición física.
4. Proponer a nivel urbano y arquitectónico áreas verdes que conformen una **estructura ecológica principal** protegiendo la fauna y flora existente para mitigar el impacto ambiental sobre esta y garantizar así la capacidad para el desarrollo de actividades sociales, que permitan mejorar la salud de los habitantes; y culturales, para la integración de las actividades de la sociedad en la creación de una identidad.
5. Diseñar un hábitat que en lo formal armonice con el paisaje natural existente usando como estrategias la **retícula ecocéntrica y una silueta urbana** que a través de las alturas de las edificaciones se maticen con el paisaje.

6. Generar por medio del diseño de un **hábitat sostenible**, utilizando como estrategias la mezcla de usos en edificaciones garantizando similares condiciones habitacionales y de trabajo, además de tecnologías para el adecuado consumo de recursos, calidad de vida que fomente identidad, igualdad, integración social, menos gastos económicos, mayores ingresos y mejor productividad laboral.
7. Proponer y diseñar, en lo urbano y arquitectónico, estrategias y sistemas que permitan la producción de energías alternativas, la eficiente utilización de los recursos naturales, la **independencia sobre el consumo de servicios públicos** de las ciudades y la reducción del impacto ambiental.

Marco teórico

Las ciudades, dado a sus distintas perspectivas, han planteado planes cuyo fin sigue siendo la expansión urbana, pero como vemos hoy en Colombia, con un 94,4% de suelo rural, no se ofrecen alternativas de sostenibilidad para cerca de 32 millones de colombianos (68,4%) que habitan en áreas urbanas. (Álvarez, 2012.)

En 2008, García expone 4 visiones de la ciudad donde la primera se plantea como la *visión culturista de la ciudad*, a partir de la connotación de Aldo Rossi y la Tendencia de la década de 1960, en la cual se refiere al “...rechazo, hacia los nacientes valores de la civilización industrial.” (p.6), manifestando que la visión culturista se caracterizaba por “...su predilección por los valores espirituales de la persona, frente a sus necesidades materiales.” (p.6), adquiriendo el compromiso por rescatar cualidades esenciales como la comunidad, la artesanía, la agricultura, entre otras, que caracterizan a la ciudad tradicional. Entonces su objetivo culturalista es “...combatir el desarraigo posmoderno, generar sensación de historia, de identidad de cultura; de habitar universos estables y seguros.” (p.37).

En *la visión sociológica de la ciudad* García (2008) expone el desequilibrio económico que se entiende bajo la teoría del marxismo, originada a mediados del siglo XIX, que estuvo centrada desde sus inicios al conflicto entre campo y ciudad, y se re direccionó manifestando la desigualdad laboral que el capitalismo trajo consigo a la ciudad, que justificada por el orden social se convirtió en el campo de batalla de las clases sociales. “La radical transformación que ha experimentado el mercado laboral es lo que ha instalado la lógica de la desigualdad en la ciudad contemporánea.” (García, 2008, p. 68), revelado en la exclusividad que los conjuntos cerrados y los centros comerciales exhiben al solo presentar el “lado bueno” de la ciudad para cierta cantidad de personas. Michael Waltzer (citado por Rogers, 2009, p.9) clasifica a estos espacios “exclusivos” como parte del espacio urbano cerrado, espacios que desarrollan una única función de acuerdo a urbanistas y promotores de la vieja escuela.

Según Baudrillard (1976, citado por García, 2008, p. 78) "...las esencias de los hechos humanos han desaparecido de las ciudades. La vida en ellas está cada vez más exenta de experiencias auténticas y cada vez más plagadas de hábitos precodificados." Esto se refiere a que los habitantes necesitan tener más contacto con la naturaleza, por lo que se incide en la simulación de esta en la cotidianidad dejando completamente de lado el pensamiento negativo de la visión sociológica: la segregación, la injusticia, la rebelión, etc., por lo que aumenta la indiferencia a la ciudad que los rodea.

En equivalencia a ellos, a raíz de un informe del Club de Roma de 1974 donde anuncia que el modelo de desarrollo económico de occidente está agotando los recursos naturales del planeta, se realizó la Cumbre de Río en 1992 donde se informaba de todos aquellos problemas sobre el medio ambiente que estaban siendo causados, especialmente, por las ciudades. Posteriormente se llegó a la conclusión de la importancia de la ciudad sostenible asociada a la integración, conectando así al urbanismo y la ecología. Pero este peso, sobre pasa el ámbito del urbanismo dado que la ciudad, la sociedad, la economía y el medio ambiente actúan como un conjunto, entonces "...el discurso de la sostenibilidad intenta perfilar nuevas estrategias en pro de la justicia, estrategias que ya no apelan al enfrentamiento de capas sociales, sino a la solidaridad y la conciencia colectiva hacia los grupos menos favorecidos." (García, 2008, p. 94).

Esto avala que todos los problemas urbanos como el desempleo, la conflictividad social y las deficiencias educativas y sanitarias recalcan la degradación del medio ambiente, ejemplo de ello son las ciudades "tercer mundistas", debido a que de las 33 ciudades más pobladas estas abarcan 27, demostrando que "...el futuro medio ambiental del planeta se está jugando en las megalópolis del tercer mundo." (García, 2008, p.95).

Varios defensores de la sostenibilidad proponen distintas formas de minimizar el impacto de las ciudades dando prioridad a cuestiones como la economía de medios, la agricultura urbana, la vivienda social, la auto gestión comunitaria, el reciclaje de basura, etc. Exitosos ejemplos de ello son Bandung-Indonesia donde el sustento de numerosas familias es a través del reciclaje el cual beneficia al medio ambiente y al ahorro energético; China, por medio de pequeñas parcelas agrícolas en Pekín y Shanghái abastece a sus poblaciones con el 85% de los vegetales que consumen y mediante estanques urbanos abastecen con el 20% de pescado que se come.

Richard Rogers (1997) promueve la evolución de la ciudad densificada a la “ciudad compacta”, la cual contempla una red de barrios con sus propios parques y espacios públicos integrados a una variedad de actividades públicas y privadas, esto quiere decir que los tres nodos más importantes, vivienda, trabajo y ocio, se compactan de tal forma que funcionan como un circuito (donde su metabolismo es circular, esto quiere decir que el reciclaje se vuelve la principal materia prima), y la distancia entre cada nodo permite ir caminando o en bicicleta. Los ingenieros calculistas de transporte y medio ambiente de Richard Rogers + Partners valoraron que la combinación de actividades y un mayor énfasis en el transporte público podría reducir la necesidad de transporte automovilístico y carreteras en un 60%.

A fin de cuentas podría llegarse a considerar una red más amplia de calles peatonales, carriles exclusivos para bicicletas, mercados al aire libre, y una gran reserva para parques o áreas libres, todo conectado a una red variada de transporte público que lleve a puntos estratégicos de parqueaderos, autobuses y tranvías.

Mientras se siga viviendo de la forma en la cual lo hemos hecho los cambios podrán llegar a ser verdaderamente problemáticos para todos. La arquitectura y la tecnología nos permiten hoy en día adaptarnos junto con nuestro entorno a la forma que queremos vivir, visto de este modo, como arquitectos tenemos la responsabilidad y la capacidad para mejorar el caos de la ciudad interviniendo mediante arquitectura inclusiva en vía a una nueva civilización con fines sostenibles, definido por Rogers como:

“...Encontrar modos de producción y distribución de los recursos existentes de manera más socialmente cohesiva, económicamente eficaz y ecológicamente sólida. Consiste en asegurar la calidad de vida estableciendo el valor de los bienes comunes –el entorno y las comunidades- y reconociendo nuestra recíproca dependencia” (1997, p. 174).

Marco referencial

Para el diseño urbano y arquitectónico del proyecto se tuvieron en cuenta algunas estrategias que se ajustaron acorde al objetivo principal.

Técnico

1. Colector de lluvia y rascacielos/H3AR.

“Los estudiantes Ryszard Rychlicki y Agnieszka Nowak , de la Architecture Academy of Fine Arts en Poznan, Polonia, obtuvieron una mención especial en el concurso 2010 Skyscraper Competition Evolo. Su proyecto, llamado Rain Collector and Skycraper, es un rascacielos que captura el agua de la lluvia para satisfacer las necesidades de sus habitantes durante todo el año.” (Franco, 2010).

Este proyecto es el ideal ejemplo de la tecnología a favor de la sostenibilidad dado que a través del diseño de sus cinco fachadas, planteadas para la recolección de agua lluvia, permite un mayor ahorro económico a futuro, menor impacto ambiental y a nivel técnico permite una mayor cobertura del suministro de agua para todos los habitantes, solucionando la independencia del uso de agua de por lo menos 85 litros de agua de los 115 que cada persona consume diariamente.

Con mecanismos de recolección por edificación se plantea que cada una de estas en el proyecto Cho-Ue tengan suministro de agua, para las distintas tareas en las que no es



Ilustración 12 Uso del agua en Rain Collector and Skycraper

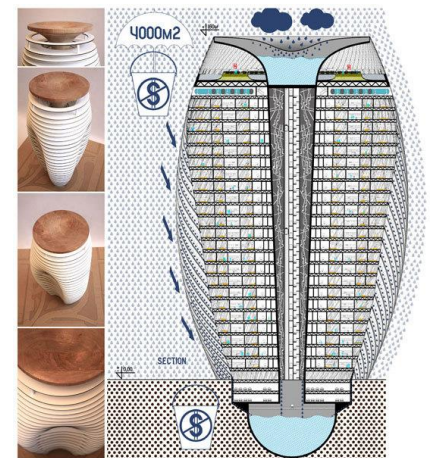


Ilustración 11 Diagrama Rain Collector and Skycraper

necesario el uso de agua potable, incentivando a la inversión en estrategias que a futuro permitirán ahorro y conciencia del uso del agua,

Funcional

2. En 2025 los habitantes de Helsinki no tendrían razones para tener auto.



Ilustración 13 Obsesión - Uso de bicicleta o metro ligero. Helsinki-Finlandia – Plataforma urbana

Helsinki, capital de Finlandia, a través de la integración de varios medios de transporte público busca mejorar la movilidad que, en teoría, funcionaría tan bien que los ciudadanos no tendrían razones para tener un auto en 2025, no prohibiendo su uso, pero si haciendo posible la entrega de más opciones de movilidad sustentable con el objetivo de que la gente encuentre viable el uso constante del sistema. (Martínez, 2014)

A la hora de proyectar un hábitat se debe solucionar primeramente los distintos modos de acceso y la circulación dentro del proyecto. Dado a las condiciones técnicas, urbanas y ambientales que presentan las vías veredales en las áreas de la sabana de Bogotá, las cuales afectan a nivel social, económico y ambiental a sus transeúntes, se debe tener presente las distintas formas de movilidad que el mundo nos da de ejemplo con el propósito de mejorar.

En la base teórica del proyecto prima la sostenibilidad, entonces tenemos en cuenta que el tiempo versus la economía y el medio ambiente hacen parte de esta por lo cual proponemos que, al igual que en Helsinki, distintos medios de transporte, amigables con el

medio ambiente, se integren funcionando como uno solo, y con este principio se debe lograr expandir a zonas vecinas con el fin de que el proyecto impacte verdaderamente un área mayor a la cual se plantea.

Urbano

3. En Tokio, una granja vertical interior y exterior.



Ilustración 14 Áreas verdes de Pasona - Plataforma Urbana

Las oficinas de Pasona, con sede en Tokio, han dedicado el 20% de sus 19.974 metros cuadrados de oficinas para el cultivo de hortalizas frescas, por lo que es la granja urbana más grande de Japón. Al ser ocupada una gran parte de área, la cual puede llegar a ser cultivada, se debe pensar en la compensación del suelo, una de estas formas es a través de huertas urbanas, esto no solo hace que el abastecimiento de alimentos del edificio sea provechoso a nivel económico y ambiental, sino que también permite que las labores cotidianas se involucren con tareas del campo creando psicológicamente en cada persona una perspectiva diferente en cuanto a la calidad de vida. (Redacción EC, 2013)

Al implementar edificaciones de hasta 30 pisos en el área rural se pensó que para bajar su impacto de ocupación seguiríamos la misma estrategia de granja vertical en el mismo espacio en que se desarrollan otras actividades como el comercio y la vivienda, a fin de cuentas el ahorro en la compra de estos alimentos beneficiara a la población en general.

4. Mirador Cerro del Obispo / Christ & Gantenbein

Este proyecto es un objeto arquitectónico que tiene como único propósito, “marcar un lugar especial en el paisaje y darle a la gente una vista diferente y nueva de su entorno - una tarea noble y desafiante” dice **Emanuel Christ, (2014)**.

Dadas las condiciones del entorno el ideal de un proyecto sostenible a nivel ambiental es que este **no interfiera el transcurso natural de un ecosistema**. (Bahamon, 2008), y es por ellos que se busca reforzar las virtudes del lugar donde se asienta el proyecto, por naturaleza el ser humano busca la altura para tener la mejor panorámica del medio circundante y este es un plus que busca Cho-Ue en algunos de las áreas que permiten la construcción en altura. Estos espacios tendrán excelentes vistas porque existirán grandes aislamientos verdes y parques grandes, igualmente se mitiga el impacto al reemplazar las áreas ocupadas en la primera planta en las cubiertas y otros espacios de las edificaciones en altura.

No se busca invadir un territorio más y perder su atractivo, por lo contrario, se busca que el desarrollo no invada y privatice los espacios verdes para pocas personas. Es inevitable pensar que las áreas aledañas a la ciudad no funcionarían más, será necesario buscar nuevos territorios para realizar actividades distintas a la de ciudad cada vez más lejos, situación que ya está pasando.

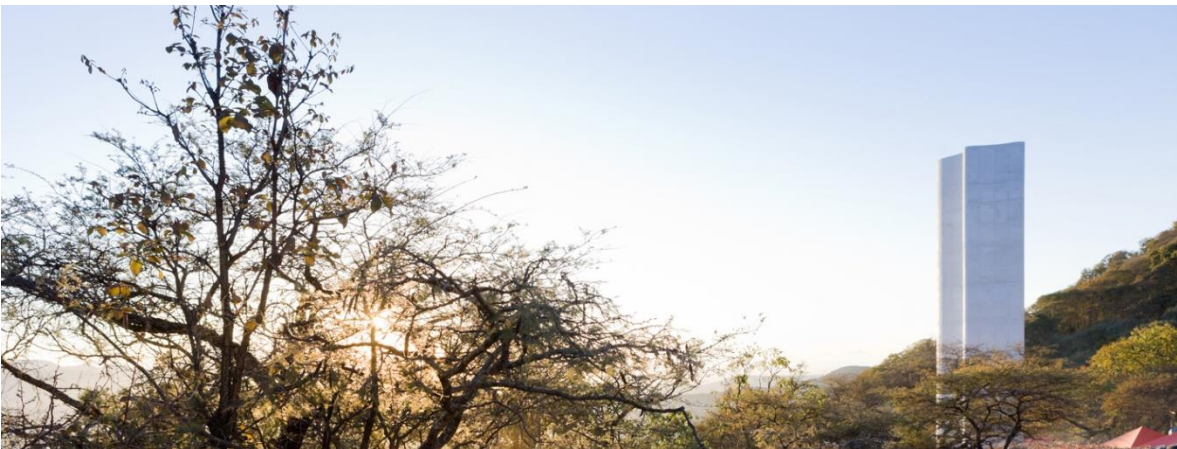


Ilustración 15 Vista general del Mirador Cerro del Obispo - Plataforma arquitectura

Formal

5. REN. People's buildin / BIG.

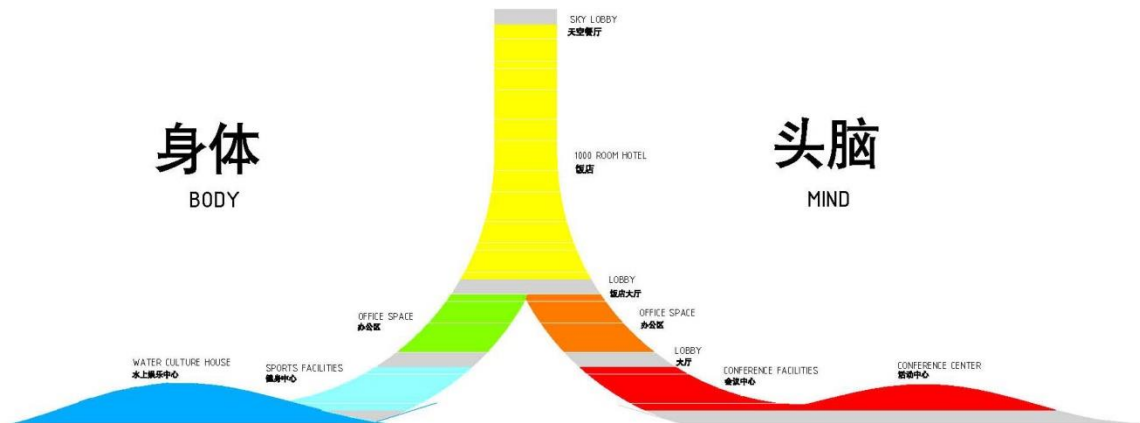


Ilustración 16 Programa arquitectónico - Bjarke Ingels Group

Ren es un edificio diseñado por Bjarke Ingels Group [BIG] para la semana de la industria creativa de Shanghái en 2004, el cual tuvo gran trascendencia en la exposición dado que refleja toda la cultura china en una misma construcción. La edificación funciona con los principios del yin yan (positivo y negativo) y se materializa a través de la simbología que usa el feng shui. La forma del edificio es el principal atractivo, debido a que su forma en alzado es similar al carácter chino que significa pueblo, que también forma parte del nombre oficial del país. (Ingels, 2009)

Es muy importante que en Colombia sucedan prácticas de este estilo. Tenemos una cultura ancestral representativa en nuestro país, como lo son las prácticas agrícolas; pero lastimosamente se perdió con el transcurso del tiempo y se convirtió en sinónimo de burla. Por eso se plantea, a través de la implementación de granjas urbanas o cultivos aeropónicos, recordar parte de la cultura agrícola Muisca, parte de su diario vivir, sin dejar de lado el país que evoluciona mediante la tecnología.

6. The VM house /BIG.



Ilustración 17 VM House - Bjarke Ingels

VM es el proyecto de grado de Bjarke Ingels en 1999 para la Royal Danish Academy of Fine Arts de Copenhagen-Dinamarca. Se concibió a modo de tetrís tridimensional debido a que tiene 76 tipologías de vivienda en 230 apartamentos, con el fin de suplir las diversas demandas residenciales. Igualmente suple otras necesidades en su primera planta con comercio y una guardería. El proyecto va más allá al proponer el uso de color e

iluminación en distintas áreas públicas con el fin de no imitar los interminables pasillos propuestos por Le Corbusier. (Ingels, 2009)

Es importante que en la planeación del proyecto tengamos como premisa que cada persona tiene distintas necesidades y tamaños de familia, que la vivencia de un lugar debe tener presente el uso del espacio público y no es necesario aislarlo a través del uso de la reja.

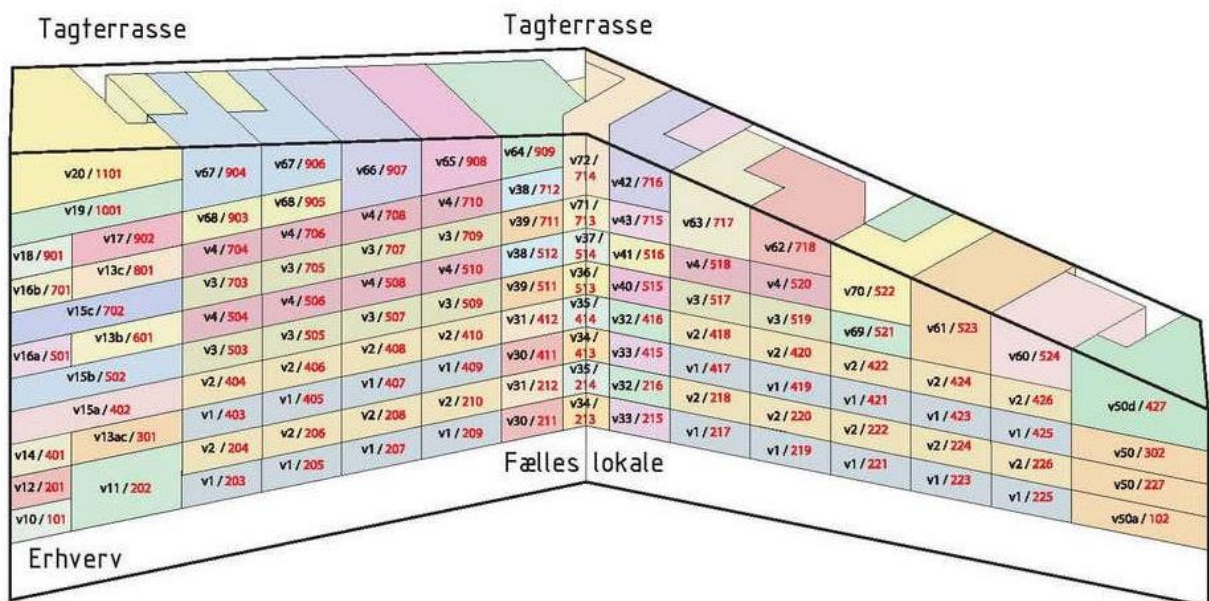


Ilustración 18 Composición arquitectónica mediante la analogía del Tetris- Bjarke Ingels Group

7. 8-House and Little tower / BIG.



Ilustración 19 Vista desde el campo

Ilustración 21 Vista aérea – Bjarke Ingels

Ilustración 20 Vista patio 2

8 House es un proyecto de múltiples usos, localizado en los suburbios de Copenhague-Dinamarca colindante con el área rural. Es reconocido por tener un amplio programa, entre tiendas, oficinas y viviendas, cubre un área de 57.000 metros cuadrados, prácticamente un barrio nuevo, y el principal objetivo fue construir sin llegar a ser “monótonos”, es decir, no replicando un mismo elemento arquitectónico varias veces haciéndolo perder su valor y caracterización arquitectónica, tal como en el modernismo donde se propuso que cada una de las plantas sean copia de la anterior lo que implica que no se tenga en cuenta la diversidad poblacional, se busca ofrecer entonces distintas soluciones arquitectónicas que mejoren experiencias de vida para cada familia apoyados con el llamativo visual del campo.

Es posible lograr que una edificación contenga distintos usos a la vez que la vida urbana y social invade todo el proyecto, y principalmente, en el caso de nuestro proyecto, donde se pretende que el campo haga parte de él mediante la liberación de áreas verdes y su respectiva compensación en las edificaciones.

Sostenibilidad

El modelo energético actual se basa, mayoritariamente, en el consumo de combustibles fósiles para el transporte y la generación de energía eléctrica. Hay dos factores que ponen en entredicho la supervivencia de este modelo: el agotamiento de las reservas de combustible y el calentamiento global.

Con el fin de obtener en Cho-Ue un ambiente ecológico, económico y tecnológico se presentan algunas de las estrategias que podrían llegar a usarse en el hábitat, pero es deber implementar alguna debido a que las construcciones al ser independientes energéticamente podrán elegir la forma en como funcionara.

8. Rawlemon - Powered by the Sun

Es un generador esférico que supera la eficiencia de los paneles solares en un 35%. Gracias a su forma, también se puede adaptar fácilmente a los edificios alcanzando los 150 kW/m² en módulos de fachada.

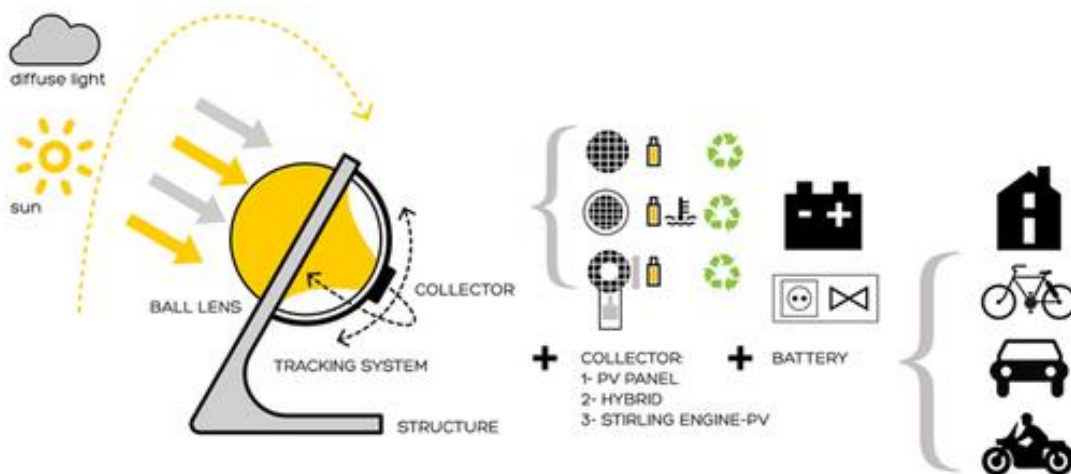


Ilustración 22 Diagrama de funcionamiento y uso- Rawlemon Company

En el estudio, el prototipo -resistente a todo tipo de clima- convirtió hasta un 70% más de energía que los paneles solares tradicionales de doble eje y se mejoró en un 15% la rentabilidad de los excedentes al concentrar la luz difusa.

9. Energía renovable almacenada por hidrogeno.

Uno de los grandes beneficios del hidrogeno es que hace la función de producir energía, no contamina y puede ser producido por un gran rango de fuentes, entre ellas el agua, los combustibles fósiles o la materia orgánica. Este transformador de energía, captada por paneles solares u otras formas, la transforma en hidrogeno, teniendo 100% de eficiencia.



Ilustración 23 Diagrama almacenamiento de energía en hidrogeno – Energética del hidrogeno (Clara Fernández)

10. Energía piezoeléctrica.



Ilustración 24 Energía piezoeléctrica- Piezo Systems, INC.

En Shibuya – Tokio se instaló en la plaza, el lugar más transitado, paneles piezoeléctricos con el fin de generar energía para hacer uso de ella en la instalación navideña de 2010. Este tipo de alternativas hacen que los ciudadanos hagan parte de la generación de la energía de la que ellos mismos hacen uso.

Este fenómeno ocurre al someter placas a tensión mecánica lo que genera la suficiente energía para ser almacenada al ser constante por un transformador.

Marco conceptual

Proponer un nuevo concepto de ciudad en la sabana de Bogotá, que sirva a Colombia, no como modelo, sino como demostración en un ámbito local para un primer enfoque al planificar en pro al desarrollo urbano sostenible, es el principio para explorar lo que podría llegar a ser ejemplo de desarrollo de acuerdo al ámbito agrario.

El contexto de Hábitat ecoeficiente y sostenible se sitúa en Tenjo, un municipio perteneciente a la sabana de Bogotá. Tenjo, hasta el año 2005, según DANE, contaba con 19.176 habitantes, de los cuales el 30% labora en unidades económicas industriales, aunque solo son el 4,8% de los establecimientos del total del territorio. A partir de 1985, debido a políticas que buscaban “mejorar” económicamente al municipio, se dio paso sin restricción a la industria, especialmente a las floristerías, lo cual ocasionó que las tradiciones campesinas que tenía Tenjo desaparecieran en las siguientes generaciones, provocando que gran parte de la población, especialmente la población joven, abandonara sus ocupaciones para laborar en actividades de la construcción y la industria dentro y fuera del municipio. Este cambio igualmente tuvo un importante impacto en el medio ambiente debido a que los asentamientos de cultivos agroindustriales disponen de grandes cantidades de recursos hídricos, haciendo que su ubicación sea certera con respecto a la fácil recolección del agua. Varias quebradas desaparecieron, otras no son aptas para hacer uso de ellas, el agua subterránea del territorio es consumida únicamente por la industria y seguido a ello, se afectó la calidad de vida de los habitantes de las áreas rurales porque hay constantes cortes del suministro por falta del agua potable.

Nuestra propuesta pretende evitar que municipios como Tenjo tenga una expansión en base a la industria que está surgiendo separada de la vida urbana y cultural de la región. Por ello, impulsamos la idea de la ciudad compacta de Richard Rogers, reduciendo el gasto energético, mediante espacios libres y públicos, focalizados en la cultura rural del municipio, rodeados de áreas residenciales y comerciales con un acceso priorizado por el transporte público. Ante todo se pretende facilitar el establecimiento de comunidades sostenibles que consuman la menor cantidad de energía posible, pre visualizando mediante la planificación urbana la autocontención y autonomía.

Se pretende plantear el aumento considerable de la red de calles peatonales y alamedas, parques y carriles para bicicletas con el fin de promover actividades culturales al mismo tiempo que todas estas vías se conectan estratégicamente con el sistema de transporte público variado y ecológico del hábitat, además de permitir la accesibilidad restringida a los vehículos de servicios como lo son los bomberos, las ambulancias, camiones de basuras y reciclaje, y vehículos de carga, regulando la circulación a través de súper manzanas a los vehículos particulares manteniendo el equilibrio con los peatones. Esto a su vez se conecta con el sistema vial regional de la sabana de Bogotá y Colombia mediante la vía a Medellín.

En el corazón de este nuevo hábitat se ubica un lago, lo que anteriormente fue un humedal, desde el cual se desprenderán bulevares que conectan el centro del proyecto con distintas avenidas que mantienen el transporte público, siendo fácil y rápido de acceder. Actualmente el humedal es perteneciente a una hacienda, la cual se pretende mantener, y a raíz de ella se determinarán las alturas de las edificaciones cercanas, variando hasta llegar a las más altas, lo que permitirá “aprovechar la luz del día para vivificar la apariencia del conjunto a pesar de la alta densidad edificatoria” (Rogers, 1997, p.49), y para extraer la energía que cada edificación puede llegar a necesitar mediante paneles o vidrios fotovoltaicos, los cuales brindan una excelente imagen estética y publicitaria a la vez que ayudan al

medio ambiente proporcionando el 50-60% de la energía que se consume. (Edwards, 2005, p. 78).

Existen otras ventajas de la ciudad compacta con respecto al uso del suelo. Los parques, jardines, balcones, terrazas, cubiertas y demás áreas al exterior e interior de las edificaciones, bien aprovechadas, funcionarían como compensación del suelo construido mediante los cultivos urbanos, que Mougeot (2006, p. 78) describe como "...una manera de asegurar ingresos y por lo tanto tiene un rol importante en la planificación urbana. La agricultura urbana también convierte terrenos ociosos en espacios verdes, y las zonas y cinturones verdes son importantes para las autoridades de la ciudad", y debido a que "... las culturas no pueden sobrevivir por mucho tiempo sin una base agrícola sostenible y una ética del uso de la tierra." (Mougeot, 2006, p. 1), se pretende liberar la mayor cantidad posible de suelo para hacer uso de él como áreas agrícolas con el fin que la ciudad y el campo interactúen como uno solo y se valoren entre sí.

Al mismo tiempo, las basuras generadas por los residentes, en lugar de acabar en lejanos vertederos que generan contaminación, podrían ser recicladas para producir fertilizantes y combustibles, igualmente que las aguas residuales pueden filtrarse y reutilizarse a través de la implementación de biodigestores en cada edificación.

El diseño del proyecto de hábitat ecoeficiente y sostenible pretende hacer una reducción hasta del 77% del gasto energético construyendo un mejor espacio para la dignidad de la comunidad, con un impacto medio ambiental mínimo, con consecuencias positivas, reparadoras y productivas para el medio ambiente, al tiempo que este se integra con la ciudad para proporcionar una nueva civilización para las futuras generaciones.

Marco histórico

Bogotá tuvo un proceso expansivo muy rápido debido a los asentamientos urbanos, creados entre las décadas de los 50's y 70's, tanto de vivienda como de aquellos que tenían distintas actividades económicas “que ocuparon, con aparente desorden, un área muy amplia del territorio que rodea a la ciudad y que se encuentra en los límites administrativos, como en los municipios vecinos.” (Barco, 1998, p. 55).

La malla vial principal de la sabana se construyó con base a las vías de acceso tradicionales. Las ampliaciones y adecuaciones se otorgaron a concesiones, pero no se concibió ni se planificó un verdadero sistema vial que respondiera a la comunicación regional, lo que ocasionó que existiese desarrollo urbano sobre las vías, insuficientes para la demanda, y se expandieran más rápidamente los municipios.

En el desarrollo de las zonas rurales de Bogotá, entre 1985 y 1994, Barco (1998, p. 80) describe que existió un auge en la agroindustria de las flores con una acentuación del 370%, lo que llevó al aumento en el valor del suelo rural, generó 50.000 empleos no especializados directos, se destacó la participación femenina campesina, cambio económica, social y físicamente la sabana, y disminuyó las áreas de cultivo aumentando las áreas de pasto, cambiando así el carácter y el paisaje rural de la sabana. Tenjo fue uno de los municipios que planteó la agroindustria de las flores como un plan de “desempobrecimiento” rápido y difundido que trajo, a fin de cuentas, progreso a costa de un aprovechamiento desaforado de los recursos naturales y de la sumisión del campesinado. (Bautista, 2011, p. 27).

Las condiciones de la economía tradicional caracterizada por la pasividad, el descanso, el trabajo manual y constante, pero pausado de la tierra, se veían como factores causales del subdesarrollo y la improductividad, que no traían beneficios generales y que hacían ver a Tenjo como un municipio inoperante y alejado del desarrollo económico.

Desafortunadamente, la estructura ecológica de la sabana de Bogotá ha sido la que más ha perdido por el desorden en el crecimiento urbano de la ciudad. Este deterioro ha sido ocasionado por la invasión y el deterioro de los cerros, el deterioro de los cuerpos de agua, la extracción de materiales para la construcción y de aguas subterráneas. En este caso Tenjo contaba con el humedal San José-sector 1, cruzado por un pobre caudal alimentado por las quebradas del cerro Majui, el cual ha desaparecido físicamente debido a que está rodeado por fincas de recreo y por la falta de sensibilidad para su cuidado y mantenimiento. Igualmente posee la peña de Jurica se ubicada en la parte occidental del municipio, siendo parte del área rural del municipio, y la Serranía de Majui, que históricamente fue muy importante como centro ceremonial de la cultura muisca, y actualmente se encuentra protegido como parte de asentamiento indígena y reserva forestal. (Alcaldía de Tenjo, 2014).

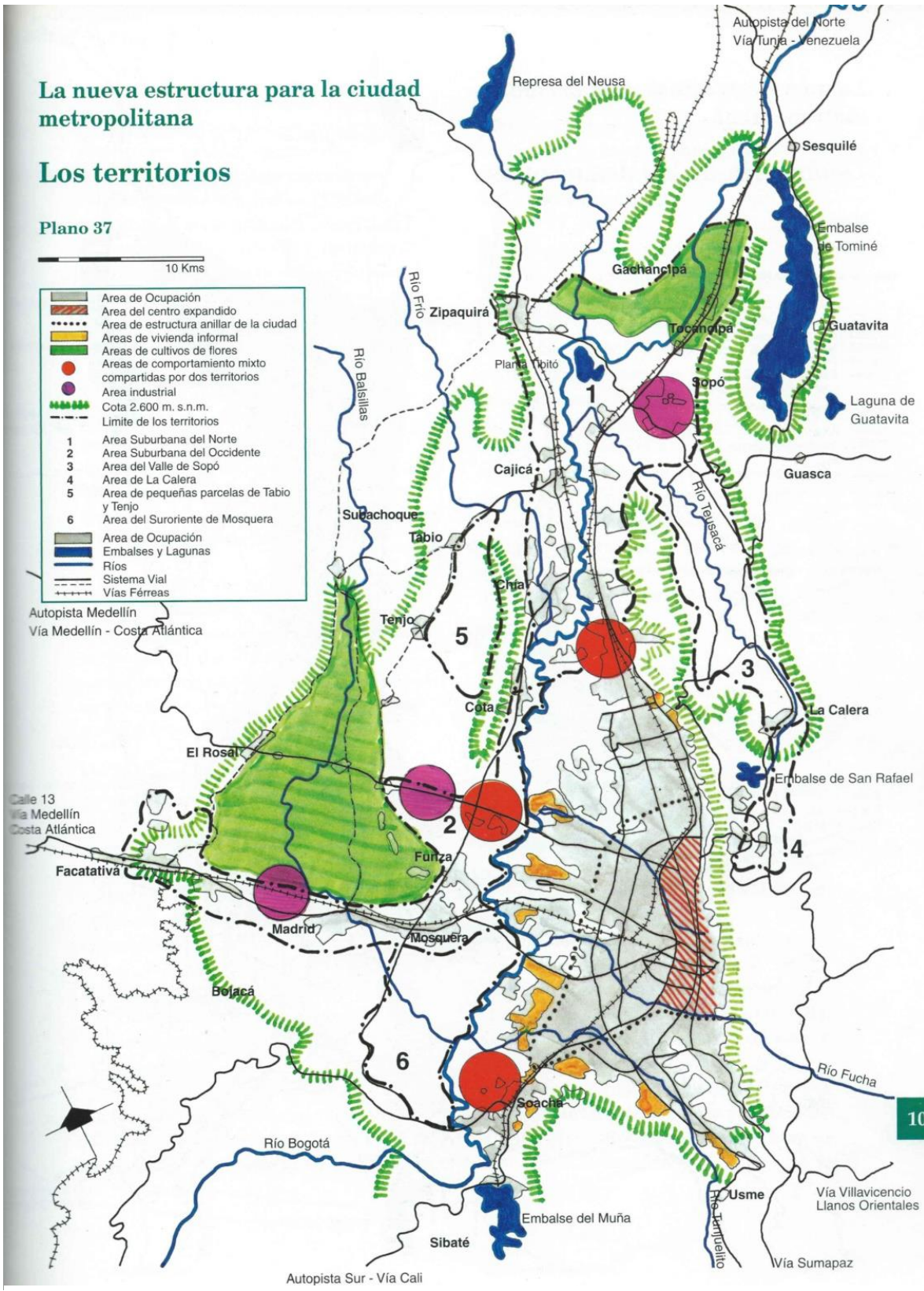


Ilustración 25 Estructura de la sabana de Bogotá en 1935 – Trujillo A. Centralización en Bogotá de las declaraciones de industria y comercio de Ediciones SM S.A

Marco legal

El decreto 3600 de 2007 dice que en áreas para la producción agrícola y ganadera y de explotación de recursos naturales "... no podrán autorizarse actuaciones urbanísticas de subdivisión, parcelación o edificación de inmuebles que impliquen la alteración o transformación de su uso actual", pero dicho decreto no se cumple al permitir los municipios que en estas áreas se construya condominios o conjuntos de vivienda cerrados los cuales no aportan al mantenimiento del entorno natural ni a la producción, por lo contrario se establecen y se apartan de cualquier ente externo, sin participar con los habitantes locales.

Igualmente planes de ordenamiento territorial, como el de Tenjo, dictan principios de "desarrollo en base al equilibrio de la defensa del patrimonio colectivo y el impulso del progreso económico y social del mismo." (POT Tenjo-Cundinamarca 2011), por lo tanto, toda actividad que se desarrolle en el territorio debe orientarse a la sostenibilidad en el área urbana y rural. A pesar que en el POT se menciona la sostenibilidad como principio y eje rector de desarrollo, no existen estrategias validas que se cumplan acorde a lo planteado.

Varios de los municipios han propuesto para la consolidación del plan de ordenamiento territorial la re delimitación de sus estructuras ecológicas, ampliar los servicios públicos, estructurar el plan vial regional y el acueducto regional, y renovar equipamientos como hospitales e instituciones educativas (P.O.T Tenjo y P.O.T Chía, 2013), pero estas estrategias apuntan a "regular" las expansiones de la ciudad que nunca se tuvieron previstas por falta de planeación y criterio al autorizar construcciones de grandes condominios en las periferias de los municipios.

De igual forma en el decreto 3600 de 2007 y la CAR aclaran que los planes de ordenamiento territorial deben señalar las medidas para garantizar la conservación y protección de las áreas de conservación y protección ambiental en el componente rural pero en la mayor parte de los casos no se cumple en cuanto a las acciones que se toman de acuerdo a este, ejemplo de ellos es el humedal San José del municipio de Tenjo el cual técnicamente ya desapareció, dejando algunos cuerpos de agua, al permitirse la parcelación de lotes alrededor de este permitiendo la construcción de un club y fincas vacacionales.

En cuanto a su relación con Bogotá han cambiado su perspectiva de no dirigirse hacia la conurbación con esta, dado que inicialmente tenían como principal actuación el evitar a futuro esta situación, pero en la revisión del POT de Chía, Funza y Mosquera del año 2013 apuntan a mejorar la movilidad entre estos y Bogotá evitando el desbordamiento del Rio Bogotá y Rio Frio en Chía y generando la ampliación y mejoramiento de las vías existentes entre los municipios y Bogotá.

Dado a las variables y deficiencias de las leyes y los administradores de los municipios se pretende ser partícipes del cambio apoyando y re direccionando la expansión de los municipios de una forma más organizada estimulando el crecimiento agrícola cumpliendo diversas funciones en la misma área rural. No por ello se pretende pasar por encima las normativas que rigen el país o al municipio si no por lo contrario se reinterpretan al permitir ciertas operaciones pero mejorando y cuidando otras áreas como la ambiental.

Para el desarrollo del proyecto se tuvieron en cuenta 3 directrices las cuales ordenan el proyecto como parte del territorio, entre ellas se tiene en cuenta la CAR como máxima autoridad ambiental conforme a los criterios y directrices trazadas por el Ministerio del Medio Ambiente y asesor en la re naturalización y preservación el humedal San José, ríos y quebradas que transitan el proyecto. Igualmente orientara las condiciones en las cuales podrán operar los parques, áreas verdes y áreas de cultivo del proyecto.

Se hace de uso obligatorio la implementación del Reglamento colombiano de construcciones sismo resistentes NSR_10, promulgada por el decreto 926 del 19 de marzo del 2010, que para el caso específico del emplazamiento técnico de estructuras de edificaciones en altura y de servicios públicos se retoma los títulos F y J que corresponde a los requisitos de instalaciones contra fuego, con el objetivo de garantizar la integridad de las construcciones y la seguridad de las personas en ellos.

Además de retomar la NSR-10 como herramienta legal para el desarrollo técnico del proyecto, socialmente se garantiza la accesibilidad universal a la población con discapacidad, reglamenta por la ley 361 de 1997 (Titulo IV, Capitulo II: Eliminación de barreras arquitectónicas, Art 47-58) que posteriormente acogida por la asamblea general de las naciones unidas el 13 de diciembre del 2006 con la convención sobre “Los derechos de las personas con discapacidad”, por la ley 1346 de 2009 en su artículo 9 y la ley 1616 de 2013 respectivamente. Sirve de criterio para el diseño arquitectónico de los espacios públicos y privados con el objetivo de satisfacer las necesidades espaciales y de accesibilidad para la población en discapacidad, por esta razón en áreas de vivienda se dispone que al menos el 10% de estas tengan, en la totalidad del diseño, condiciones para personas con dificultades de movilidad.

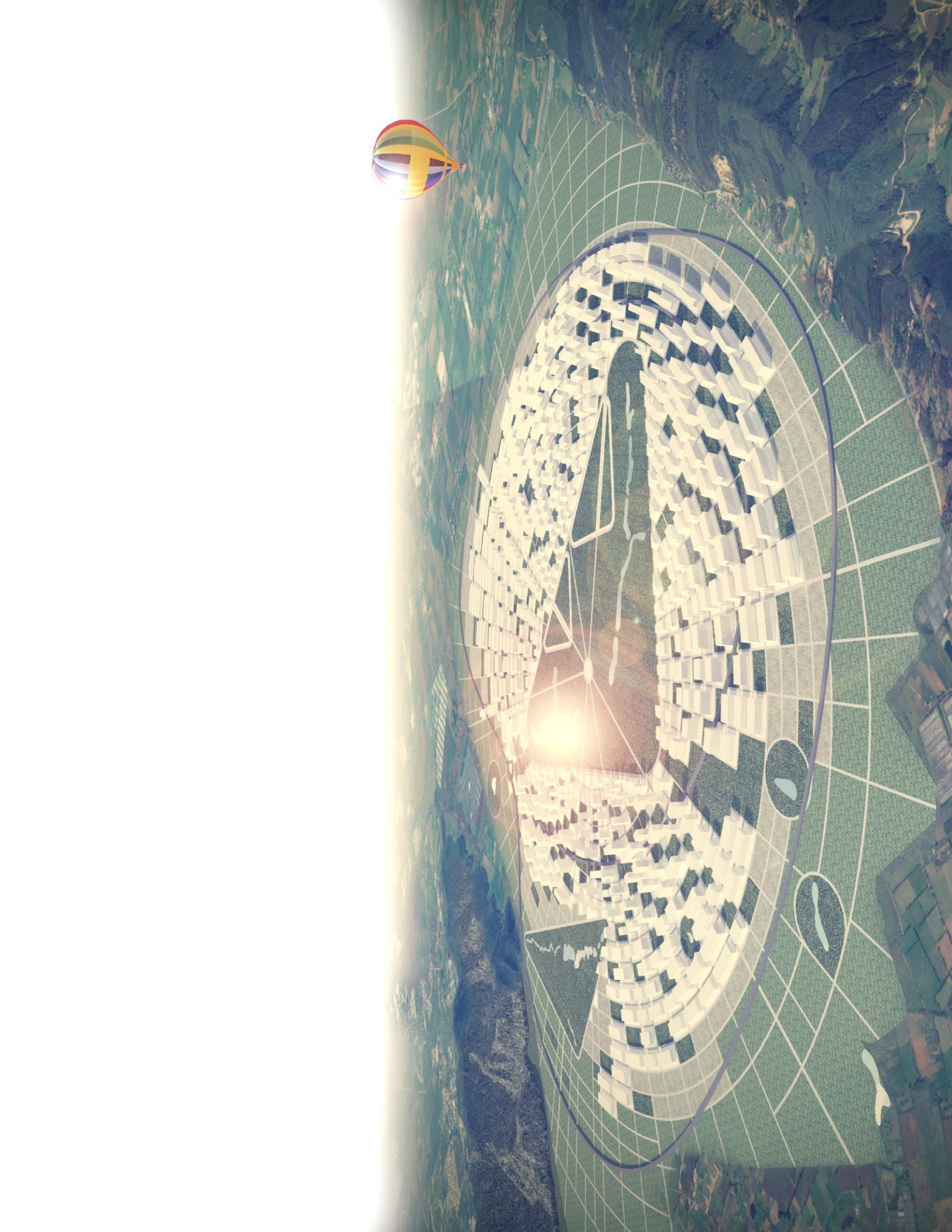
Metodología

Para el desarrollo del proyecto de grado se aplicó un método experimental, donde se toman datos y/o resultados de antecedentes dentro del marco del mismo tema en que se trabaja, para aplicarlos en un contexto determinado dando así resultados de carácter cualitativo y cuantitativo.

Para esto, primeramente se delimita el lugar de trabajo de tipo físico-territorial con unas características particulares que en este caso son la actividad agrícola junto con la riqueza ambiental (agua, vegetación) como determinantes para el desarrollo del tema del proyecto (Hábitat sostenible y eco eficiente). Luego de la caracterización del lugar en todos sus componentes, paralelamente con los objetivos y marcos del proyecto tomados de los antecedentes previamente investigados, se inicia un proceso de diseño utilizando como herramienta el sketch y la representación a mano alzada de la idea. El primer componente que se desarrolla es el urbano, teniendo en cuenta que este es la base o contexto en el que se enmarca el proyecto arquitectónico puntual a desarrollar. Este componente debe, dentro de su diseño conceptual, armonizar con el lugar en el que se propone.

Teniendo desarrollado el esquema básico de la propuesta urbana se formaliza usando como herramienta la representación digital 2D (autoCAD). Es aquí donde se termina de consolidar, debido a que requiere de precisión en las dimensiones. Como el componente urbano tiene múltiples categorías que la componen (usos, malla vial, alturas, llenos y vacíos, zonas verdes, tejido urbano), estas deben ser representadas con color y/o texturas, para ello se utilizan herramientas de diseño gráfico digital como lo es Photoshop. Al realizar esta representación de la propuesta urbana y sus componentes, permite ser leído y entendido visualmente para garantizar el correcto desarrollo de la segunda parte del proyecto a nivel arquitectónico para que así la segunda parte sea la continuidad del primero dentro del mismo tema trabajado.

Teniendo ya la base para el desarrollo del proyecto arquitectónico, se selecciona un lugar del contexto que contenga los diferentes componentes urbanos propuesto para que se de la correlación entre ambos. Es entonces donde se comienza otro proceso de diseño de esquema básico, pero esta vez del proyecto arquitectónico, usando nuevamente la herramienta de la representación a mano alzada (sketch)



1. Implantación

"El que puede cambiar sus pensamientos, puede cambiar su destino".

Stephen Crane.

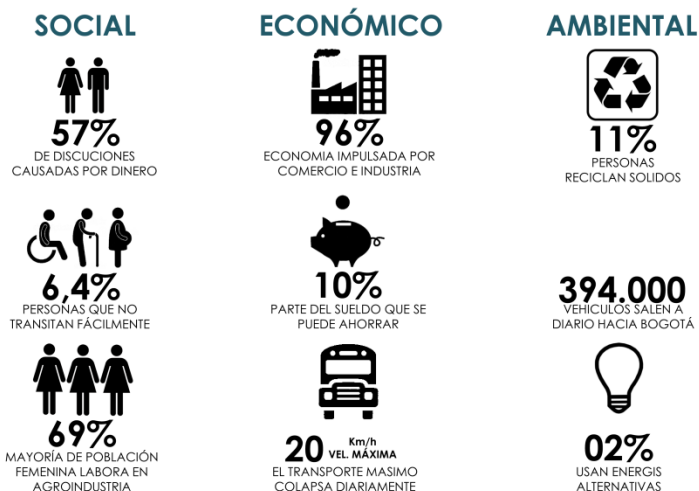
Debido a que el principal fin del proyecto es plantear una nueva ciudad ecológica esto no podía concebirse dentro del casco urbano de Bogotá debido a la falta de áreas para su consolidación y principalmente porque las políticas urbanas, económicas y funcionales de la ciudad no permitirían alcanzar la dimensión ecocéntrica y sostenible, conceptos que se buscan a través del proyecto.



Ilustración 26 Matriz problemas de Tenjo - Alcaldía de Tenjo/Bautista M.

Siendo así, se implantó el proyecto en el municipio de Tenjo en su área rural, limitado por la vía Bogotá – Medellín al sur, el cerro Majui al oriente, el cerro Juarica al occidente y al norte con la vía veredal que comunica las vías a Tenjo oriente y occidente a 7km de la vía a Medellín.

Al ser un territorio sin tener alteraciones de crecimiento urbano, el cual mantiene el 80% de áreas libres donde se conservan algunas manchas con árboles, pequeñas lagunas y ríos, se convierte el sitio que sustenta el carácter que permite que sea una implantación ecocéntrica.¹



Al fin de cuentas, considerando que se está planteando una nueva ciudad, es necesario definir el área de expansión del mismo, pero como se considera que una forma de sostenibilidad es mantener el crecimiento poblacional mediante el control de la misma población, entonces

Ilustración 27 Matriz problemas sostenibles de Tenjo - Alcaldía de Tenjo/Bautista M.

solo se respeta sostener los cerramientos mediante los cerros, las áreas agrícolas e industriales que gracias a su localización no permiten que se expanda, igualmente vías como la vía a Medellín permite que el proyecto se comunique con el país y Bogotá.

El proyecto se implanta en un área total de 35'923.888,98 metros cuadrados cubriendo un perímetro de 25.600,62 metros que corresponden a 4.863,2 metros por el oriente, 7.054,36 metros por el norte, 5.739,62 metros por el occidente y 4.906,61 metros por el sur.

¹ **Ecocéntrismo:** Corriente filosófica que surgió a finales del siglo XX, junto con el concepto de desarrollo sostenible. Las acciones y los pensamientos del individuo se centran en el medio ambiente, tanto en su cuidado como en la conservación. Este pensamiento es característico del movimiento ecologista. Recuperado el 18 de noviembre de 2014 de diccionario enciclopédico dominicano del medio ambiente <http://www.dominicanaonline.org/DiccionarioMedioAmbiente/es/definicionVer.asp?id=303>

Al tiempo que se propone un nuevo hábitat en la periferia de Bogotá también se pensó en la importancia histórica del lugar al implantar el proyecto, es por ello que sin olvidar las raíces muiscas de la sabana de Bogotá se decidió nombrar a la nueva ciudad “Cho Ue” de la lengua chibcha, cuya etimología es “buen hogar” (Cho [so] bueno/buen y Ue [ue] casa/hogar) (Muysccubun, 2014). El propósito de llamar al proyecto Cho Ue es generar identidad en las personas sobre el territorio que ocupan y que de igual forma de significado al futuro que se busca.



Ilustración 28 Localización Cho Ue - Tenjo / Cundinamarca – Google Maps y Autor



Desarrollo urbano - conceptual

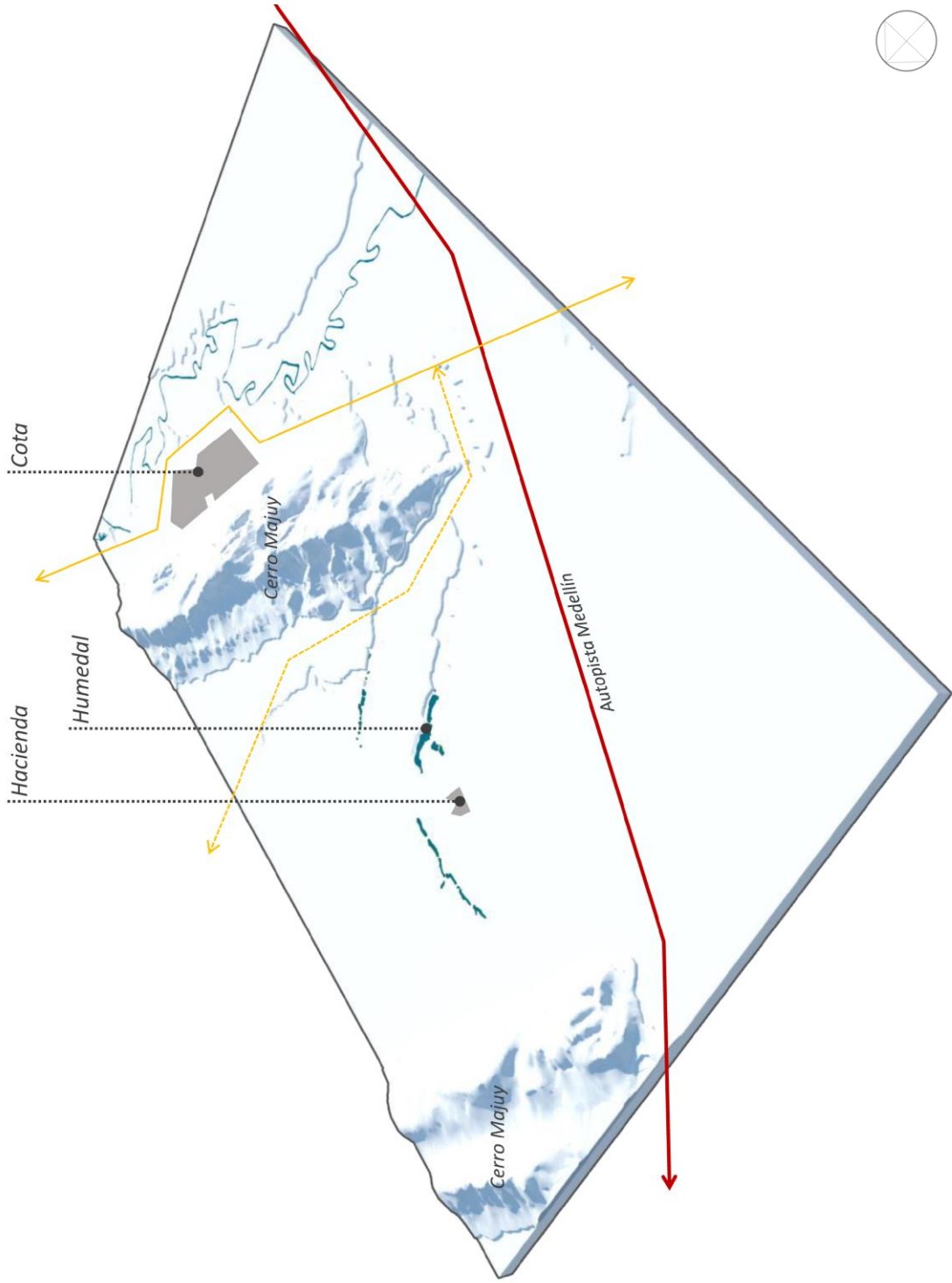


Ilustración 29 Determinantes del lugar - Autor

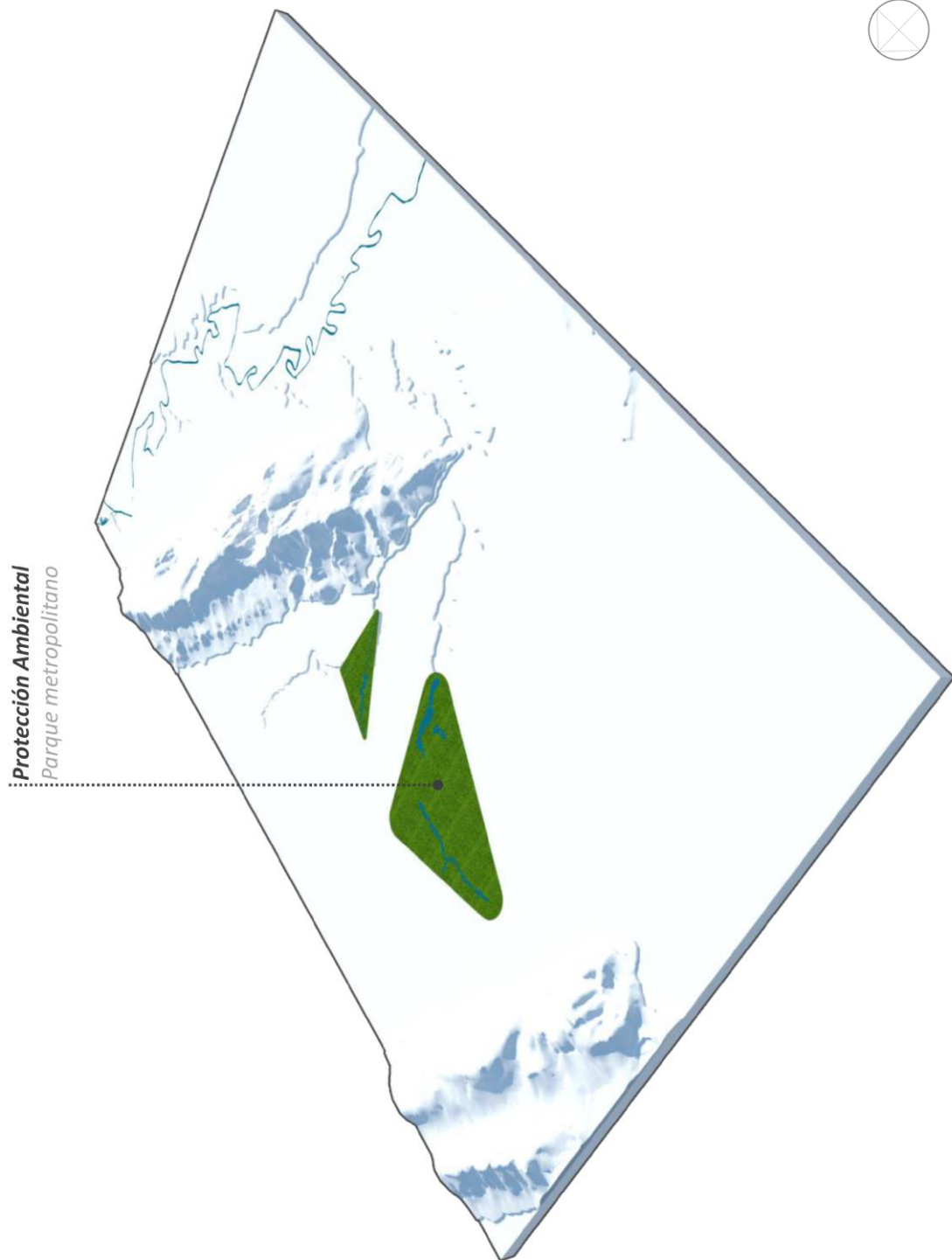


Ilustración 30 Ecocéntrismo mediante parques - Autor

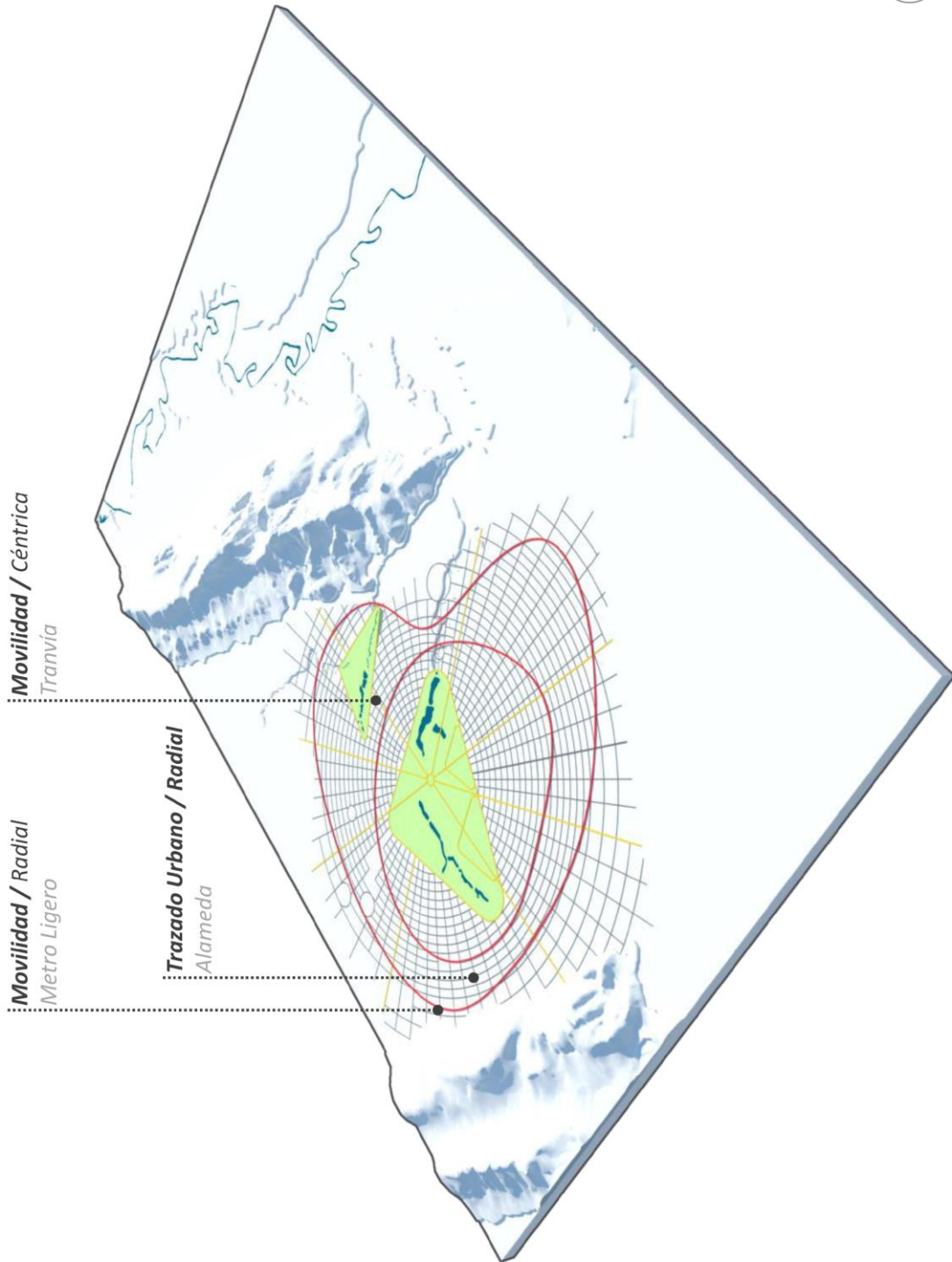


Ilustración 31 Radiocentrismo / Malla vial - Autor

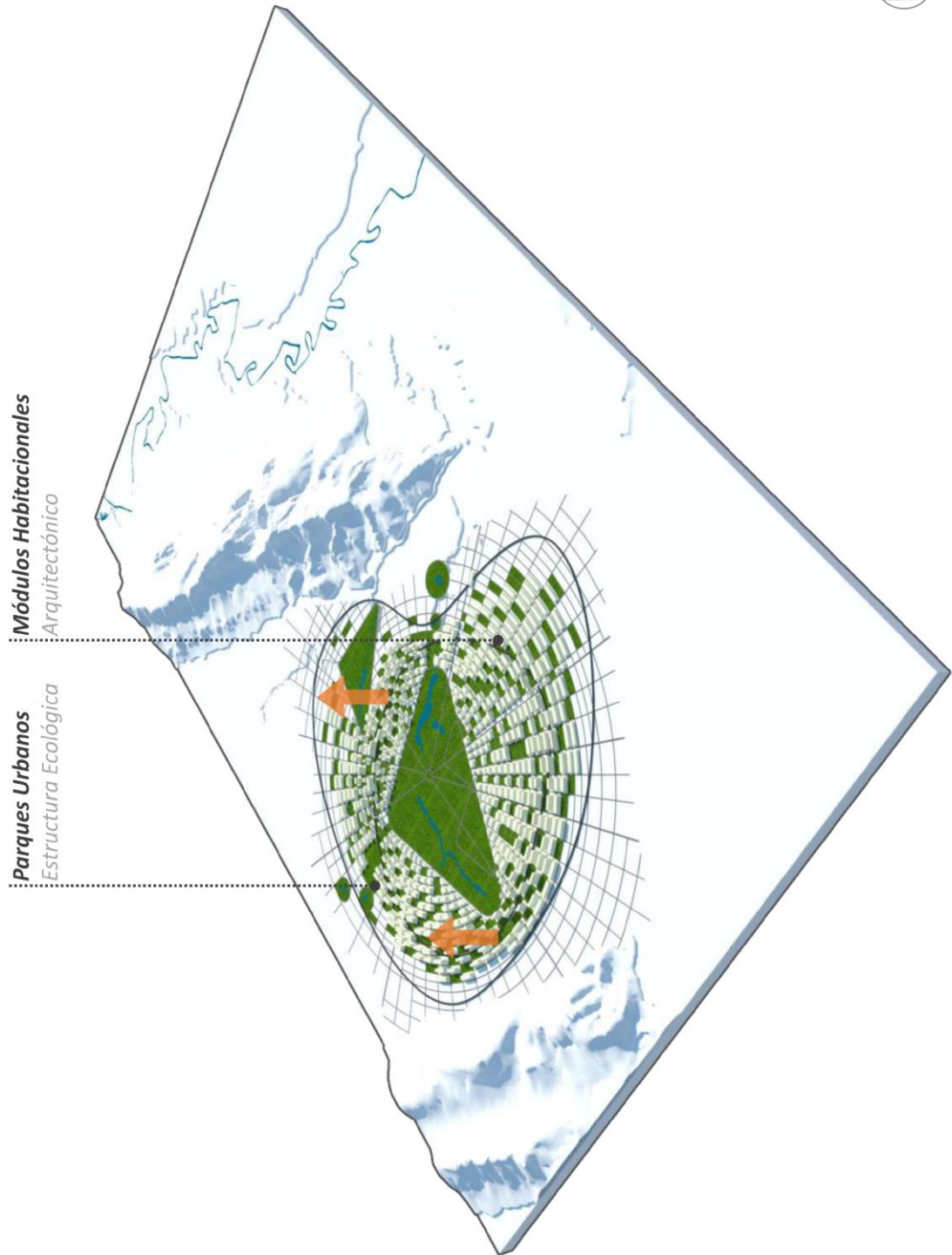


Ilustración 32 Volumetría en respuesta al entorno - Autor

2. Proyecto Integrador Sostenible -TÉCNICO

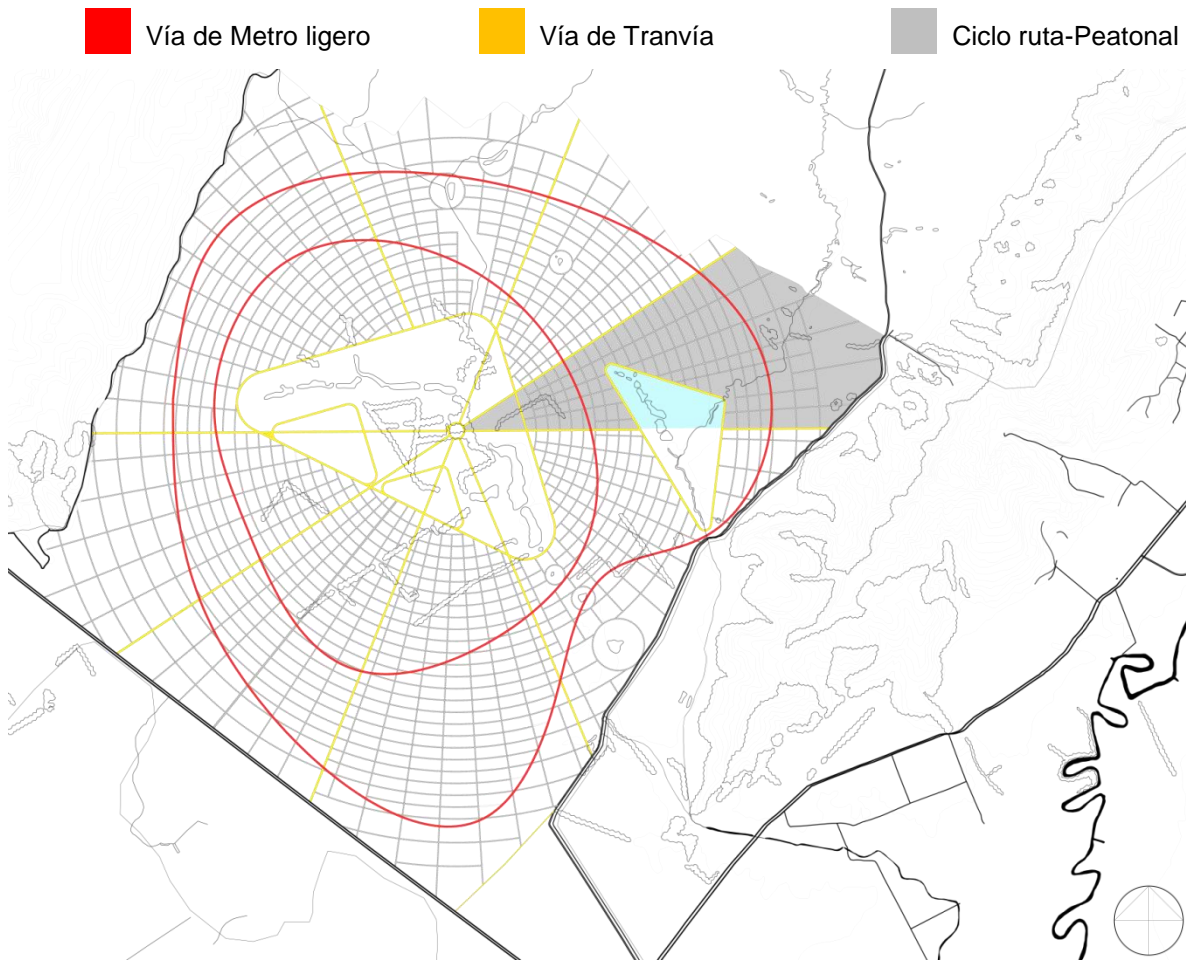


Ilustración 33 Plano malla vial Cho-Ue - Autor

En lo urbano, se plantean estrategias eficientes que permiten satisfacer las necesidades de los habitantes en los diferentes componentes que conforman la ciudad sin ser un obstáculo para estos.

Se resolvió que solo en el 50% de la malla vial se transitaran autosparticulares para así evitar hacer gastos mayores en la reparación de la malla, sin embargo los vehículos de servicios especiales como ambulancias o camiones de bomberos tendrán total libertad de

transitar por las vías; y para suplir este transporte se plante el usos de metro ligero, el cual transitara debajo del nivel del suelo, con el fin de ganar espacio publico en el nivel superior, pero este se elevara cuando pasa sobre el rio y las quebradas para evitar la contaminacion o discontinuidad de estos. Para un transporte mas completo se organiza la circulacion de tranvia el cual circulara a una velocidad moderada y será el encargado de conectar el centro del proyecto con la periferia. Para completar, en la totalidad de la malla vial se dispondra de ciclo rutas para insentivar su uso.

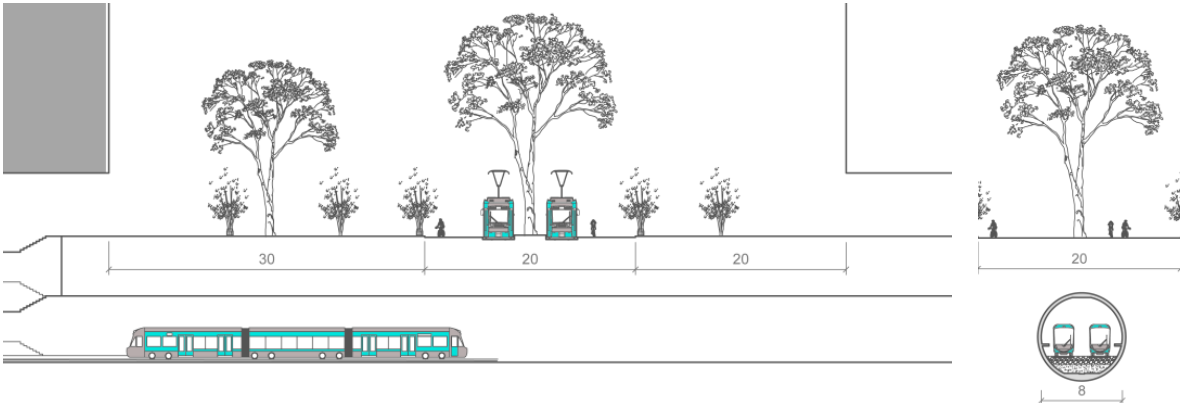


Ilustración 34 Corte vial Metro ligero y Tranvía - Autores



Ilustración 35 Porcentaje del uso del agua en proyecto - Autor

En cuanto al sistema de redes de servicios públicos el agua potable solo representara el 20% del agua a utilizar la cual será tomada del humedal y los pozos subterráneos que actualmente usan los floricultores. Es entonces donde se plantea que el otro 80% del agua provenga de la recolección de aguas lluvia y el reciclaje del agua que proviene de las áreas húmedas de las construcciones. Estos sistemas se independizan mediante las tuberías que circulan desde las construcciones a través de las vías hasta las plantas de tratamiento para posteriormente mediante

otro sistema regresarla para su consumo en actividades que no requieran agua potable. Luego, a través de sistemas de biodigestión, las aguas residuales negras generadas por edificación se transforman para la generación de gas para el consumo.

A nivel arquitectónico la recolección de las aguas lluvia en cubiertas, fachadas y pisos y de aguas grises de cada vivienda o establecimiento será purificada hasta en un 85% en plantas de tratamiento, cada edificación dispondrá de ductos con tuberías por cada tipo de agua, tanto para su recolección como para su consumo, de acuerdo a los posibles usos de estas.

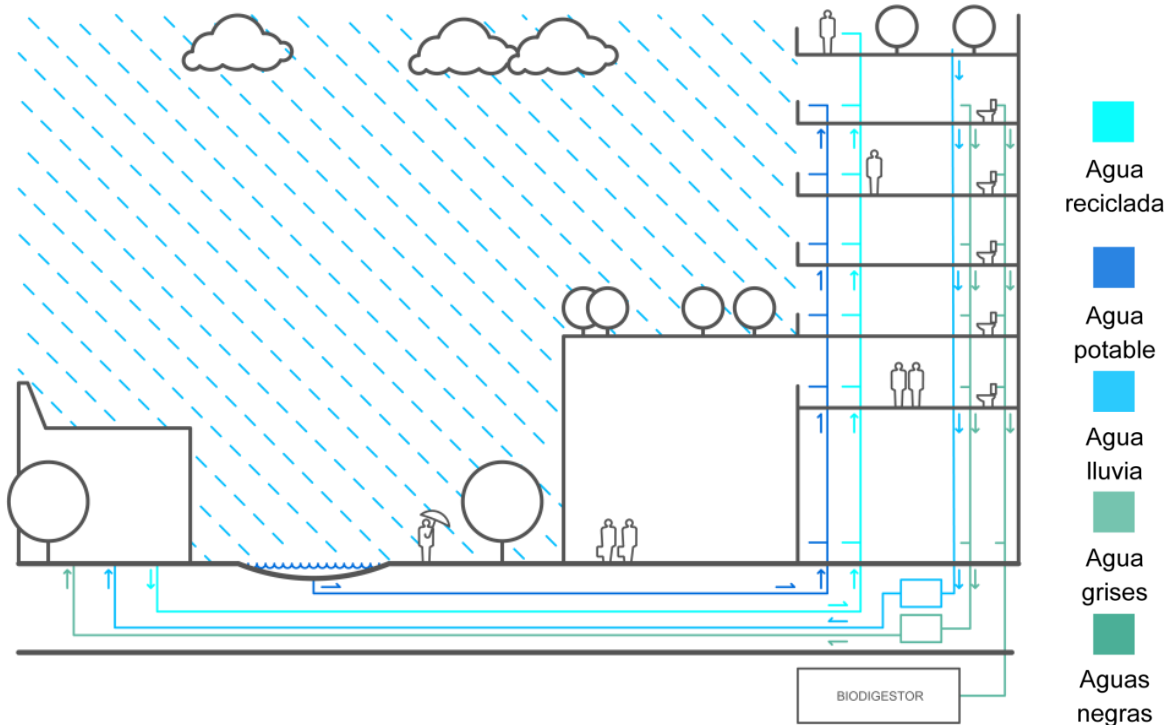


Ilustración 36 Técnico: Esquema uso y manejo del agua - Autor

Para la producción de gas por medio del uso de aguas residuales, residuos orgánicos vegetales y animales se busca que sea independiente en las edificaciones por eso estos contarán con tubería suficiente para la recolección de este material para la producción en biodigestores. Es un proceso que requiere de pozos cubiertos los cuales reposan el material hasta que este crea gases los cuales se almacenan en contenedores los cuales posteriormente a través de tuberías para gas se llevarán a las cocinas u otros usos. Los residuos generados por los biodigestores son ricos en nutrientes por lo que estos servirán de abono para las áreas de cultivo, parques y jardines.

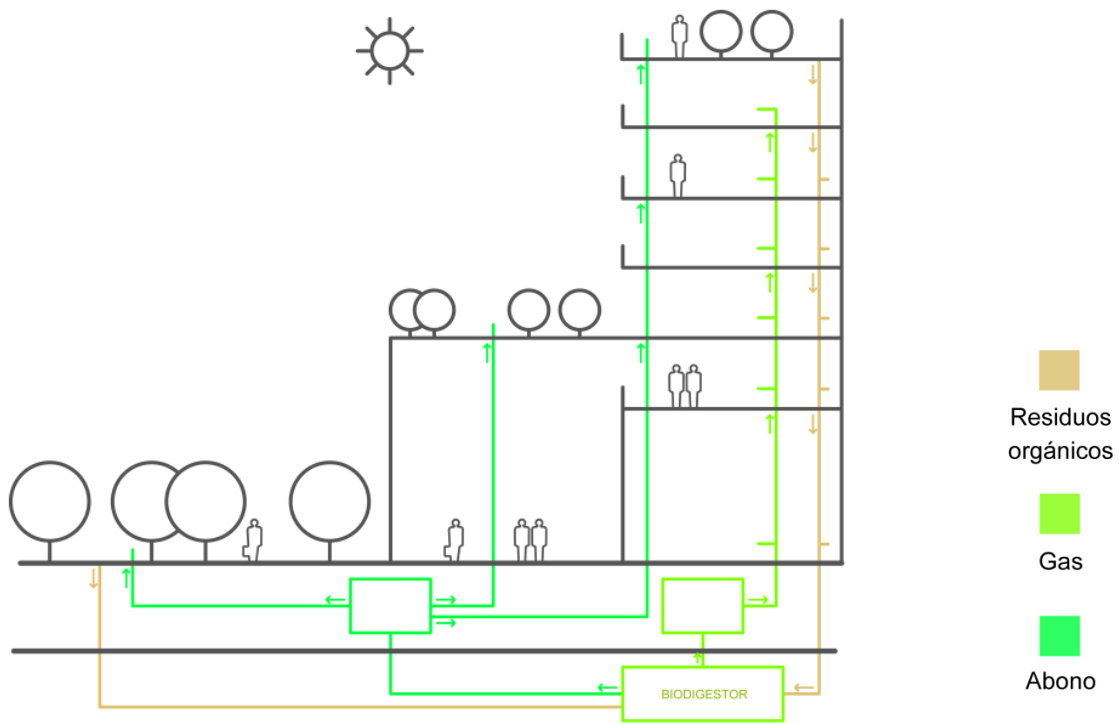


Ilustración 37 Técnico: Esquema proceso de biodigestión - /Autor

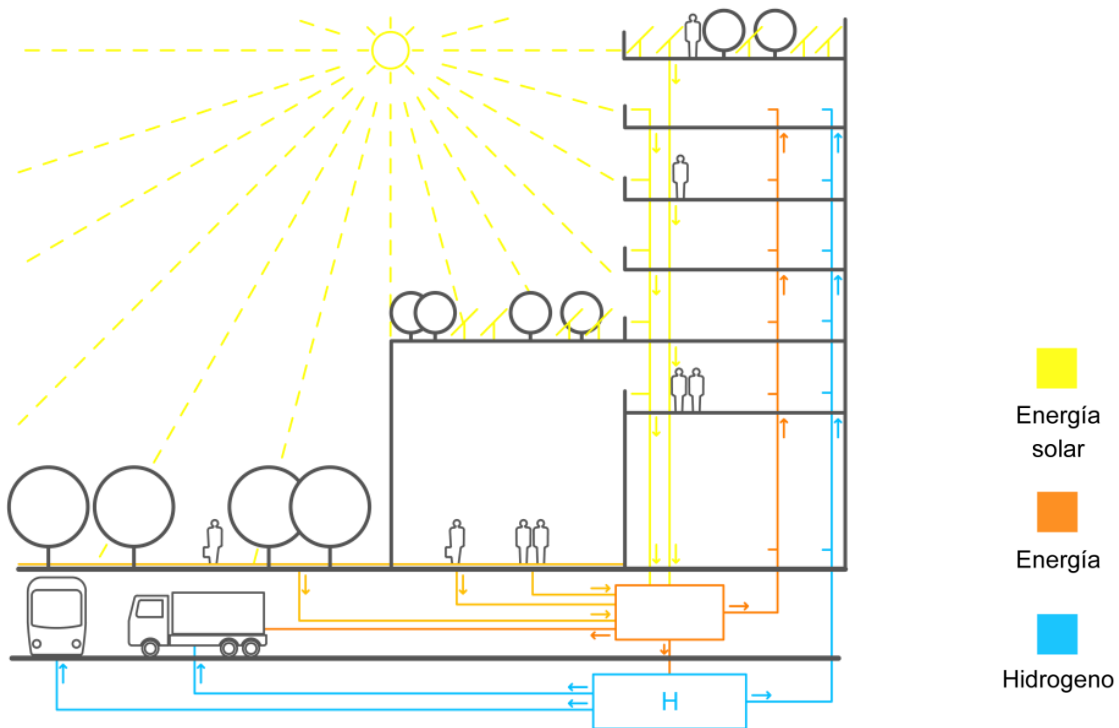


Ilustración 38 Técnico: Esquema captación solar por paneles solares y fachada fotovoltaica - /Autor

Mediante el uso de paneles solares en las terrazas, fachadas fotovoltaicas en los edificios más altos y paneles piso-eléctricos en áreas internas y externas que tengan un flujo de

movimiento constante, se pretende que cada edificación sea capaz de generar la suficiente energía para sí mismo y para que mediante la transformación de la energía en hidrogeno pueda alimentar el metro, el tranvía y los vehículos. Probablemente la producción de energía sobrante puede comercializarse a los municipios vecinos e igualmente servirá para la iluminación de las vías en las horas nocturnas.

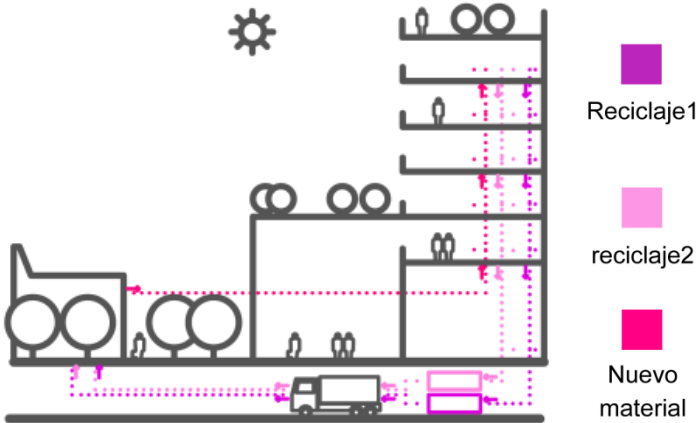


Ilustración 39 Técnico: Esquema reciclaje de basuras - Autor

La recolección de basura no será un dilema dado que cada edificación deberá contar con su propio sistema de separación de basuras partiendo desde cada vivienda o establecimiento. Esta se recolectará y se llevará a las plantas ubicadas en el área industrial donde se procesará y transformará en nuevos elementos para el consumo, convirtiendo la producción en un círculo continuo.

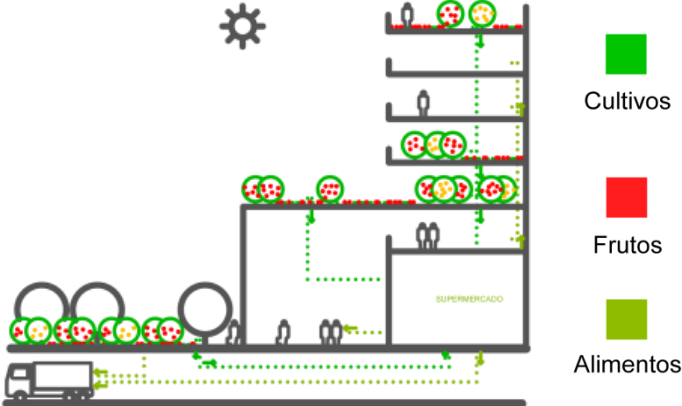


Ilustración 40 Técnico: Esquema recolección de huertas urbanas - Autor

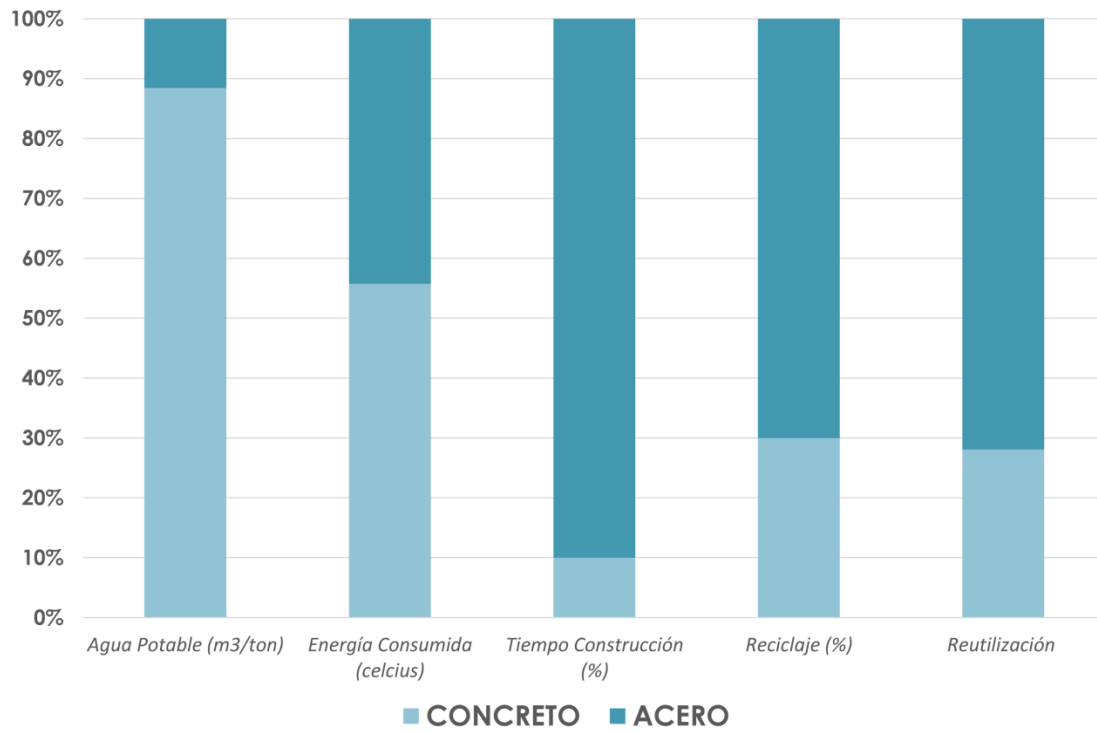
Una importante condición en las edificaciones más altas es que se disponga del área total el 15% para cultivos hidropónicos o aéreos con el fin que estos sean usados para el sustento del mismo edificio. Este proceso permitirá que el desplazamiento por compra y venta de alimentos sea menor a la vez que se puede llegar a comercializar con estos por fuera del mismo.



Ilustración 41 Mejoramiento técnico - Autor

En cuanto a la estructura para el proyecto arquitectónico se optó por el acero dado a sus similitudes técnicas con el concreto y sus ventajas físicas frente a temas sostenibles, como se observa en la Tabla 1 – Acero VS Concreto.

Ilustración 42 Acero VS Concreto - Propiedades del acero



3. Proyecto Integrador Sostenible – FUNCIONAL

Cho-Ue funciona mediante la mezcla de usos, sin embargo esto parte de la división de tres usos del suelo a nivel del proyecto total, con el fin de afianzar las distintas actividades que ya se han apropiado de parte del territorio con el futuro del proyecto.

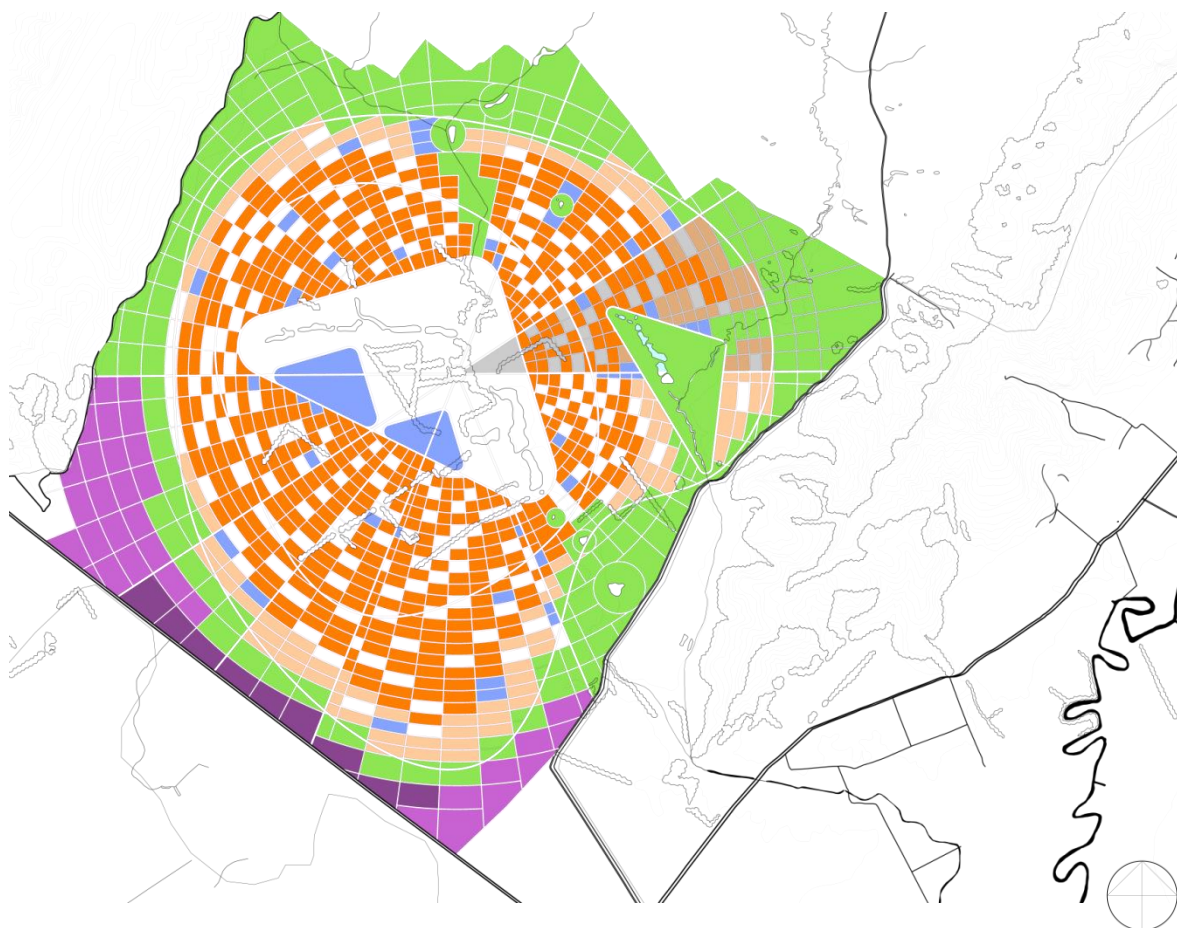


Ilustración 43 Plano usos del suelo Cho-Ue - Autor



Agrario

Agroindustrial

Industrial

Mixto bajo

Mixto alto

Equipamientos

Es a partir de estos usos principales donde inicia a manifestarse la organización equilibrada entre estos con respecto a aislamientos y los espacios que pueden otorgar para las áreas libres. El perfecto ejemplo de ello son las áreas donde se ubican los equipamientos administrativos y deportivos localizados en el corazón del proyecto, el parque del humedal san José, los cuales funcionan libremente como áreas recreativas y culturales.

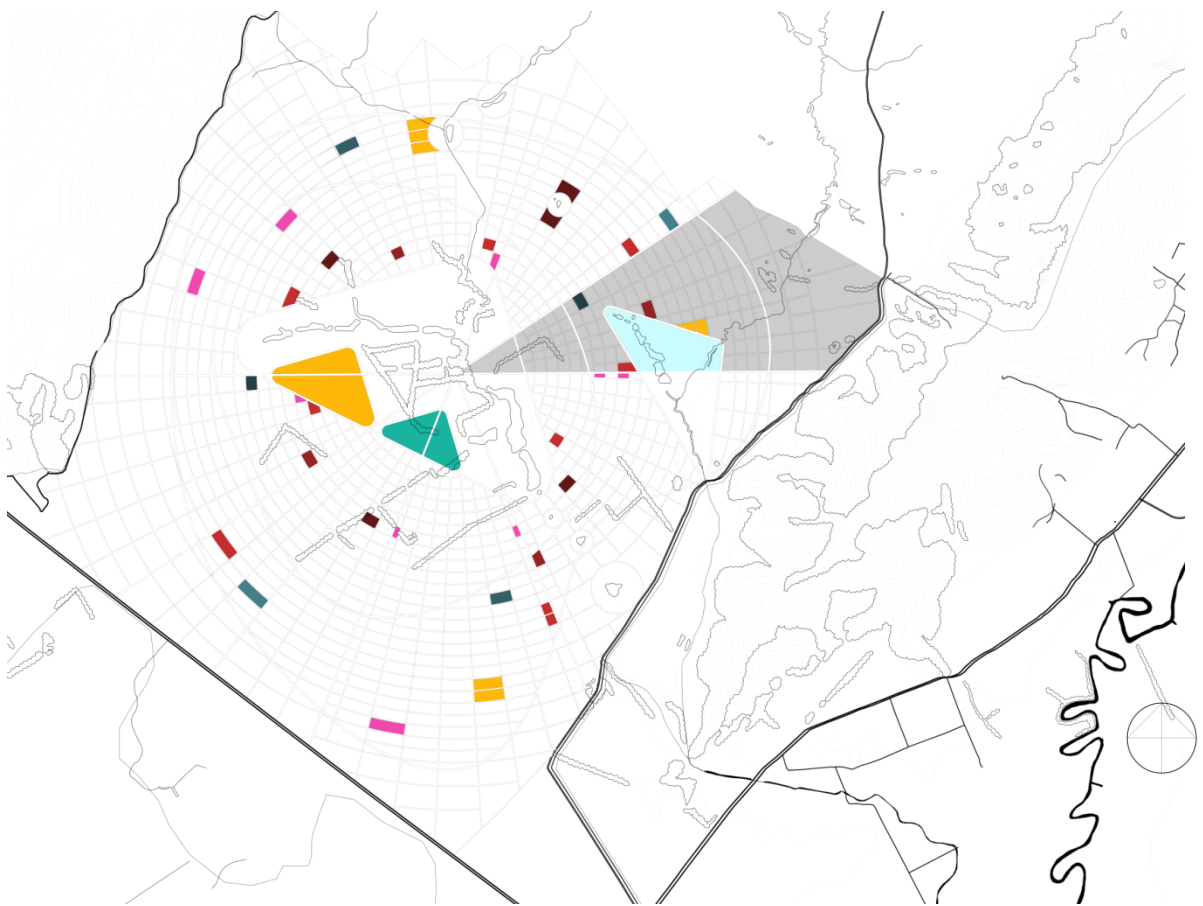


Ilustración 44 Plano equipamientos Cho-Ue - Autor

- Administración
- Deportivo
- Hospital I
- Hospital II
- Educativo 1
- Educativo 2
- Universidad
- Cultural



20-30 Max. MOVILIDAD

- + SALUD
- + TIEMPO
- POLUCIÓN

2	8	2
LÍNEAS METRO-LIGERO	LÍNEAS TRAN-VÍA	PARQUES METRO-POLITANOS
60	20	491
Km/h	Km/h	Ha

Estos equipamientos corresponden únicamente a una distribución por tamaño e importancia, es por ello que el resto de servicios necesarios para el funcionamiento adecuado de una ciudad se ubican en el área de uso mixto correspondiendo, probablemente, a la planta de los primeros pisos de las edificaciones más altas debidos a que estas se pueden combinar, mediante un adecuado programa arquitectónico con usos de vivienda y comercio, como sucede en el diseño que se lleva a cabo como ejemplo del tipo de función que se debe lograr a nivel arquitectónico para complementar la vida urbana. (Imagen 41 - Ejemplo programa arquitectónico),

Ilustración 45 Funcionalidad de la movilidad Cho Ue - Autor

Al fin de cuentas se busca que los desplazamientos sean cortos y en un buen ambiente, donde todo se apoya con todo, esto quiere decir que las áreas agrícolas podrán aportar de alimento para el proyecto, y materia prima para las áreas industriales a la vez que tendrá la necesidad de mano de obra para tales tareas contribuyendo así al desarrollo económico como individuos y ciudad (Imagen 42 – Programa arquitectónico). Es por ello que se realiza una distribución equitativa y en etapas a través de una malla y medios de transporte eficientes para hacer más efectiva la producción.

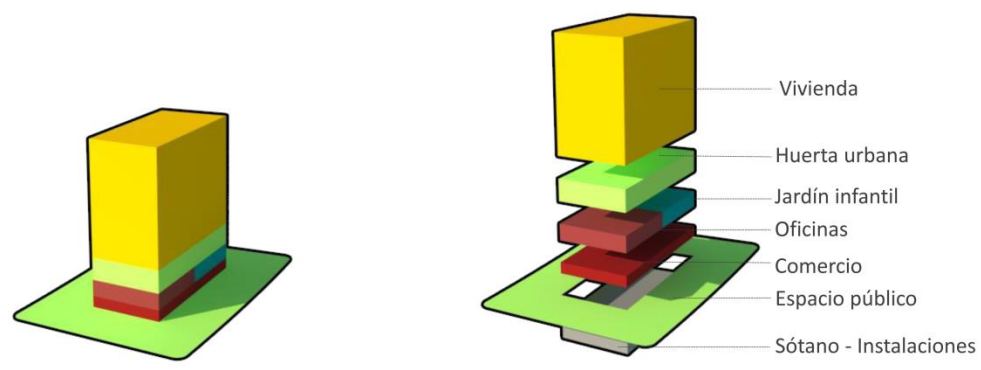


Ilustración 46 Ejemplo programa arquitectónico - Autor

Las viviendas tienen la posibilidad de contar con un jardín en sus balcones, el 10% de estas (7mo piso) corresponde a viviendas para personas con alguna discapacidad las cuales podrán circular fácilmente en las áreas comunes, e igualmente el diseño de las viviendas serán variados dado que no todas las familias son iguales .

La huerta urbana cuenta con 1 pisos de doble altura y 1 de altura normal, su índice de construcción corresponde al 15% del proyecto total y se tiene los espacios de trabajo y administración comunicados con su propio ascensor de cargas.

Las oficinas tendrán la posibilidad de ser ampliadas al ser distribuidas de forma unificada.

El jardín infantil cuenta con instalaciones para 90 niños entre los 6 meses y los 4 años de edad. En la misma área se dispondrá de comedor, parque infantil, sala de sientas y una ludoteca con aula musical o multifuncional.

La primera planta cuenta con el acceso a los siguientes pisos, ya sea por ascensor o rampa, el parqueadero de bicicletas mecánico y comercio

En los sótanos 1 y 2 se localizaran los parqueaderos, uno por vivienda, y el espacio suficiente para la circulación de un camión pequeño para la recolección de basuras o el mantenimiento de las instalaciones.

se localizan las instalaciones para los biodigestores y sus almacenamientos, los recolectores de agua, los transformadores y pilas eléctricas con instalación para transformar la energía en hidrogeno para su almacenamiento en el ultimo sótano con la disposición de pozos para un adecuado funcionamiento.

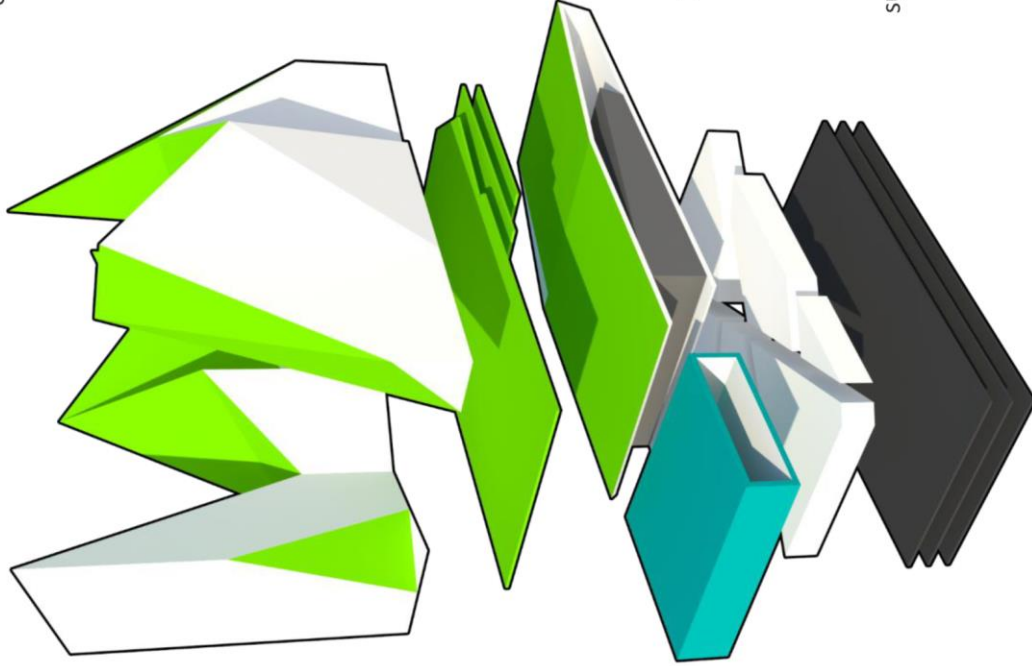


Ilustración 47 Programa arquitectónico - Autor

4. Proyecto Integrador Sostenible - URBANO

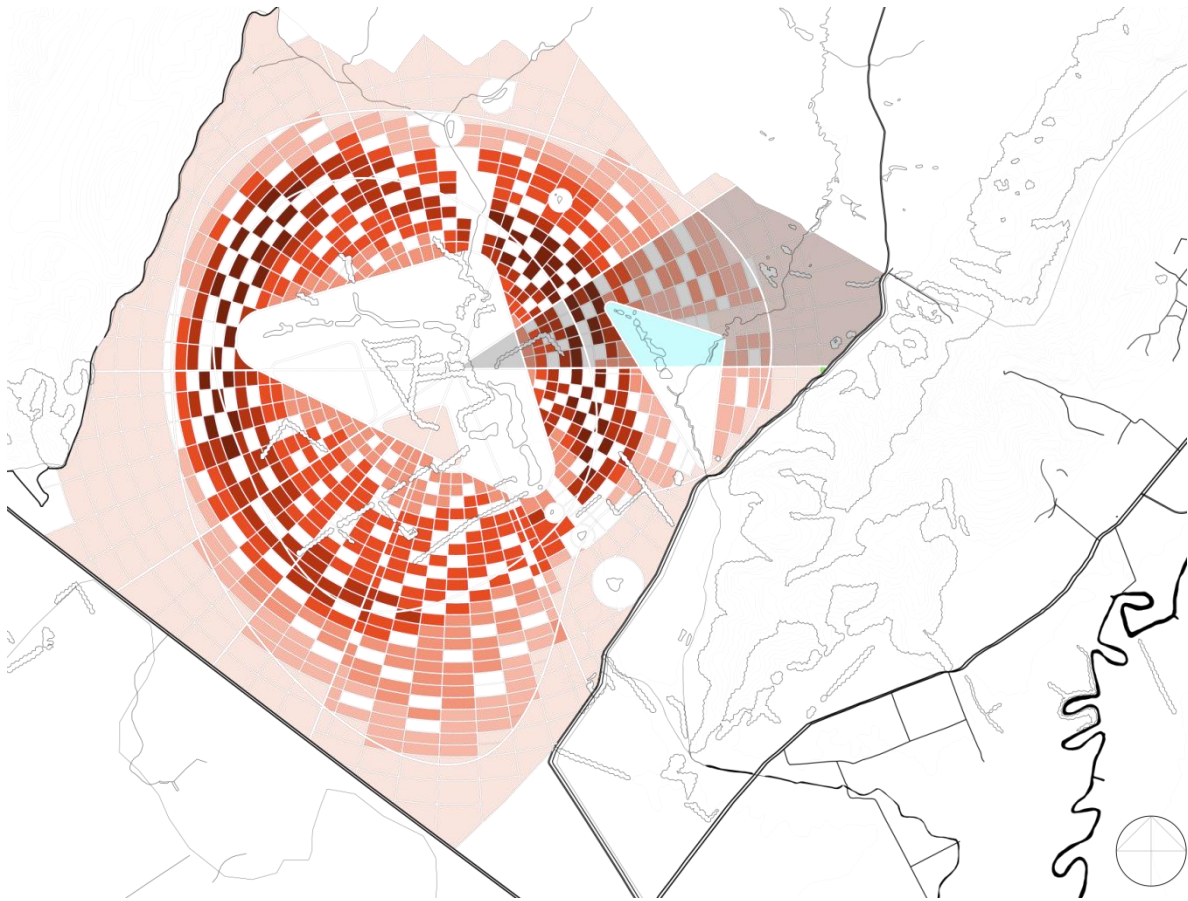


Ilustración 48 Plano de alturas Cho-Ue - Autor



A partir de la premisa de la mezcla de usos y la orientación solar para la captación de energía se plantea jugar con la dimensión en altura de las edificaciones, correspondiendo a la libertad visual y espacial. Entonces se tomó como referente la forma y extensión de las montañas Majui y Juarica lo que implicará extender las edificaciones más altas a los costados oriente y occidente a raíz de ello se empiezan a disminuir las alturas de 30 pisos a 3 o un piso hacia el interior y exterior de Cho-Ue. Debido a que las alturas podrían llegar a impactar espacialmente se diseña en planta a modo de ajedrez donde los cuadros

blancos (cuadras) representan los parques y los cuadros negros son las edificaciones, lo que compone a fin de cuentas la estructura ecológica del proyecto mediante parques verdes.

5. Proyecto Integrador Sostenible - AMBIENTAL

Desde 1968 el club de Roma cuestionó el modelo económico que seguían los países industrializados en ese momento, dado que este traía consigo consecuencias desastrosas para el medio ambiente, como lo es ahora el efecto invernadero, uno de los temas de mayor trascendencia tratado por la Cumbre de la tierra, organizado por las Naciones Unidas en Río de Janeiro. En 1992 los jefes de estado presentes en la cumbre de rio se comprometieron a buscar “las vías de un desarrollo que responda a las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las suyas” (Gauzing-müller 2002, p. 13).

A partir de entonces se inició una ardua búsqueda por alternativas que permitiesen vivir en concordancia con el medio ambiente, pero Gauzing-müller dice que “la búsqueda de la calidad medio ambiental retoma una antigua aspiración del hombre en su esfuerzo por establecer un equilibrio armonioso con la naturaleza que lo rodea...” (2002, p. 12). Es entonces donde se empiezan a plantear múltiples claves desde todo tipo de ámbitos que permitiesen hacer de la sostenibilidad una realidad.

Desde la disciplina de la arquitectura, Mostaedi plantea que algunas de las claves para que un edificio sea algo más que un simple volumen artificial en el paisaje debe hacerse uso de materiales ecológicos o reciclados, instalación de sistemas energéticos autosuficientes o simplemente conseguir una buena temperatura sin necesidad de calefacción “de tal manera que se convierta en un espacio en que lo construido y la naturaleza se respeten mutuamente.” (s.f., p.9).

El arquitecto Richard Rogers plantea que las ciudades deben concebirse como sistemas ecológicos, actitud que debería dirigir la planificación y la gestión para la explotación de los recursos para disminuir la contaminación de las ciudades. Es por ello que menciona al urbanista Herbert Girardet quien apunta a que la clave está en las ciudades que hacen uso del metabolismo circular, donde el consumo se reduce y se hace la reutilización de los residuos y donde las energías agotables se conservan experimentando con las renovables.

Rogers concluye que no será posible hasta que se entienda que la ecología urbana, la economía y la sociología de la ciudad se entrelacen, o sea que:

“Las consideraciones medio ambientales no pueden separarse de las sociales, pues la política destinada a mejorar el entorno puede favorecer la calidad de vida de los ciudadanos. Las soluciones ecológicas y sociales se retro alimentan mutuamente para construir sociedades más sanas, vivas y abiertas. Ante todo, la sostenibilidad significa una vida mejor para las generaciones futuras.” (Rogers, 1997, p. 32).

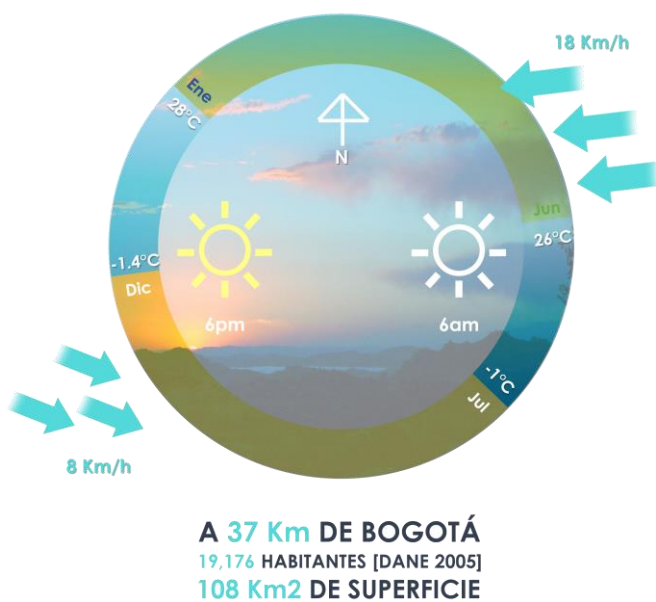


Ilustración 49 Determinantes naturales del lugar de implantación - Google maps / Alcaldía de Tenjo

La adecuada explotación de sus recursos, generando así un modelo económico que garantiza calidad de vida a sus habitantes. Esta calidad de vida trasciende en la dimensión social de la población creando una filosofía fundamentada en la nueva civilización que concederá el adecuado desarrollo de la ciudad sin comprometer su futuro.

Como parte de la estrategia ecocéntrica las áreas verdes más grandes dentro de Cho-Ue con circulación de agua, ríos y lagunas, serán usadas como áreas de agricultura urbana como parte de la estrategia de integración de los habitantes con las labores agrarias y como parte de la sociabilización de las personas.

La materialización de los conceptos de sostenibilidad en el proyecto arquitectónico de grado se representa en un hábitat que puede trascender ideológicamente en la concepción sobre cómo actuar en el desarrollo de una ciudad que sirve como ejemplo para un país en vía de desarrollo. Es por ello que se diseña una ciudad ecocéntrica, entendida como aquella ciudad que se organiza a partir de su sistema ecológico principal sin comprometerlo, sino por lo contrario, protegiéndolo, e igualmente utiliza la tecnología para

Los cuerpos de agua que actualmente existen seguirán permaneciendo y alrededor de estos se realizarán parques los cuales fortalecerán la malla verde y seguirán permitiendo una conexión más pasiva con las actividades de una ciudad. A la raíz del diseño de las vías del metro las vías tendrán que pasar cerca de los ríos y lagunas por lo que se protegerán al elevar las vías en estos lugares lo que permitirá el libre flujo y la naturalidad del espacio verde.

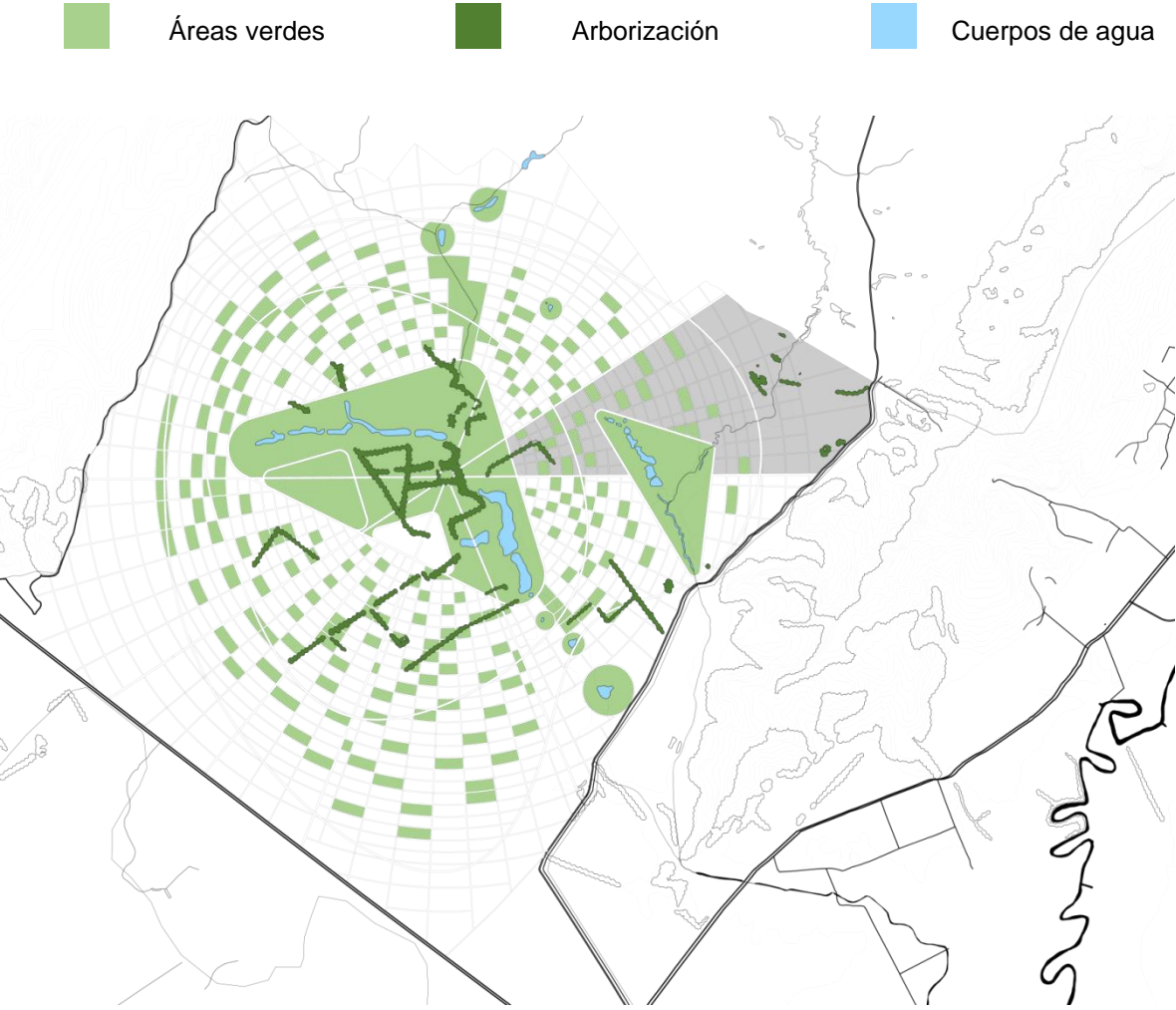


Ilustración 50 Plano Áreas verdes y arborización existente Cho-Ue - Autor

6. Proyecto Integrador Sostenible - FORMAL

Se opta por un espacio abierto, el cual Michael Walzert define como un espacio multifuncional, alejado de la ciudad moderna propuesta en 1925 por Le' Corbusier, destinando a una variedad de usos de los que todos pueden participar. Por esta misma razón Cho Ue plantea dentro de su normativa una serie de condiciones para cada tipo de edificación.

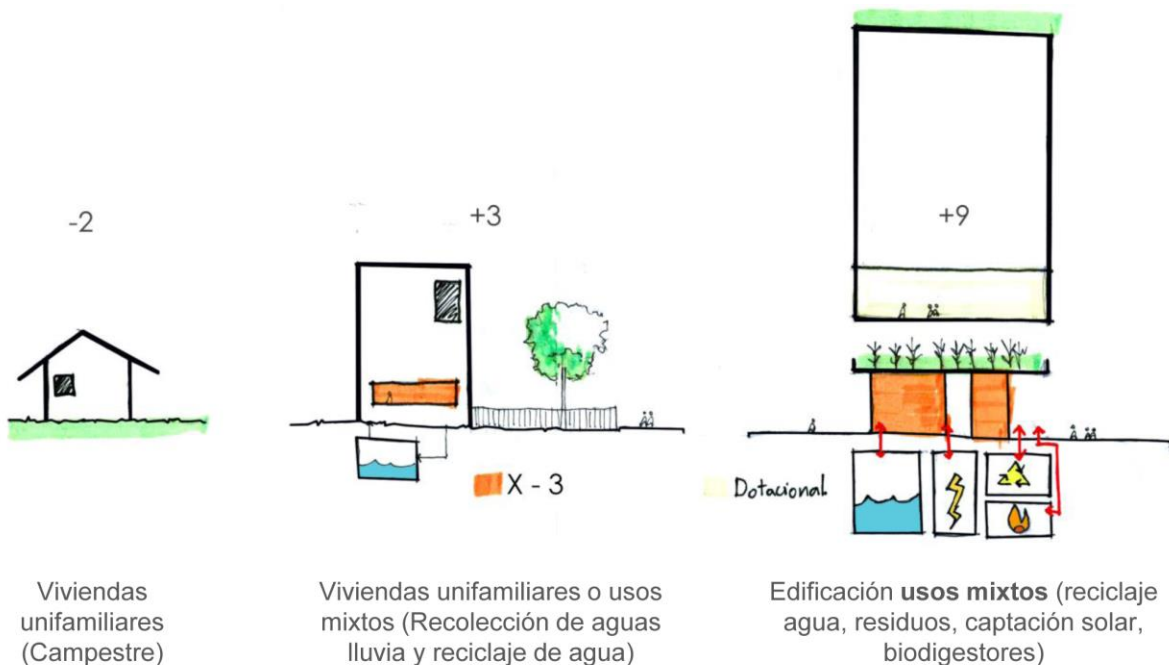


Ilustración 51 Usos mixtos por edificación dada su altura

Dentro de la normativa general se planteó que cada edificio mayor de 3 pisos (véase *imagen Plano de Alturas*), tiene que cubrir dentro de su área de construcción el programa de usos mixto, esto quiere decir que tiene que destinar áreas para un jardín infantil cubriendo la demanda del edificio, y a partir de 9 pisos hasta los edificios más altos también se debe diseñar con el 15% de áreas para el cultivo, zonas comerciales y dotacionales y el restante para vivienda.

A nivel urbano esto pretende que los servicios que presta cada edificación pueda ser usados por los vecinos, o sea que una persona con niños los deja a cargo del jardín infantil que se encuentra en su edificación mientras sale a ser sus diligencias a dos cuadras, labora en su oficina a cinco cuadra, en la tarde sale con sus hijos al parque a una cuadra y cuando regrese puede comprar el mercado en el primer piso de su edificio.

Al tiempo que se está prestando todo tipo de servicios los habitantes no gastarán tiempo ni dinero en transporte, su salud se verá beneficiada al solo tener que caminar o andar en bicicleta y su estado psicológico no estará alterado por estrés lo que implicará un estado social sostenible.

En el caso que las actividades laborales, como las agrarias o industriales o que los servicios de hospitales nivel 3 y universidades, (*véase anexo plano usos del suelo*) queden a un extremo del lugar donde se habita se plantea el uso del metro, el cual contará con dos líneas al extremo y medio del proyecto, el cual funcionará con 2 vehículos de 3 vagones con capacidad máxima de 774 pasajeros, 6 personas por metro cuadrado, y con un tiempo máximo para dar un giro completo de 20 minutos a 50 kilómetros por hora. Y para hacer complemento al metro se diseñaron 34,9 kilómetros de tranvía el cual funcionará a 15 kilómetros por hora al conectar las vías exteriores y a 10 kilómetros por hora al centro del proyecto conectando los parques más grandes entre sí. El resto de la malla vial serán bulevares para los peatones con carriles exclusivos para bicicletas. Se tiene en cuenta que distintas personas tendrán la necesidad de viajar o salir del Cho Ue, por ello se dispuso de parqueaderos y paraderos para el tranvía y buses intermunicipales a los extremos del proyecto sobre las vías más importantes, ya que se regula y se controla la circulación de automóviles dentro del proyecto mediante la implementación de súper manzanas, al menos que sean vehículos de servicio especial y para el funcionamiento agrario e industrial. (*véase anexo plano estructura vial*)



9 Minutos



6 Minutos



3 Minutos

Tiempos entre estaciones - Metro



15 Minutos



10 Minutos



5 Minutos

Tiempos entre estaciones - Tranvía



Ilustración 52 Plano tiempos de transporte público - Autor

7. Proyecto Integrador Sostenible – SOSTENIBILIDAD

“No son los más fuertes o los más inteligentes los que sobreviven, sino los que mejor se adaptan al cambio.” Charles Darwin

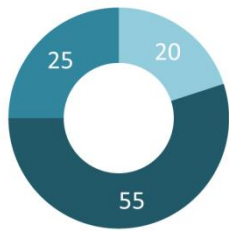


Ilustración 53 Uso de energías alternativas - Autor

Cho Ue se fundamenta en diferentes estrategias basadas en los tres componentes de la sostenibilidad. Uno de ellos, la sostenibilidad ambiental donde el principal objetivo es buscar proteger el sistema ecológico sobre el cual se implanta el proyecto mediante la disposición de áreas libres que funcionan como parques al tiempo que es aprovechado para la actividad agrícola. Muchos de estos parques tienen cuerpos de agua que no serán intervenidos directamente con el fin de mantener su continuidad y conectividad con el resto de su medio natural, entonces la tarea principal de la ciudad será mantener la pureza de estos ríos y lagunas mediante la tecnología, como la recolección de aguas lluvia, la reutilización del agua y la limpieza de estas, lo que permitirá posteriormente concientizar a las

personas acerca del debido uso del agua.

La sostenibilidad económica se basa en el auto sostenimiento, esto quiere decir que Cho Ue no dependerá completamente de entes externos para la producción y comercialización de los productos que allí se pueden producir debido a que la capacidad agrícola e industrial abastecerá de alimentos a los habitantes, al tiempo que se tiene la capacidad para exportar estos a ciudades vecinas o el país, igualmente seguirá existiendo la necesidad de importar productos de otras ciudades. La auto-suficiencia se plantea desde cada unidad residencial con alternativas ecológicas para la adquisición de energía lo que traerá consigo ahorro energético y económico a futuro.



REDUCCIÓN DE GASTOS + EMPLEO
+ GANANCIAS
- CONSUMO



Ilustración 55 Ahorro económico - Autor



NUEVA CIVILIZACIÓN + FUTURO
+ IGUALDAD
+ SOCIEDAD

RESPECTO SOLIDARIO

ACEPTACIÓN	APRECIO
CONTRUIR	APRENDER
COHESIÓN	ESTABILIDAD
APOYAR	COMPARTIR
ESCUCHAR	HABLAR

Según. González, M.F (2003). *Inteligencia emocional*.

Ilustración 54 Relaciones familiares y sociales - Autor

La sostenibilidad social es el resultado de todas las acciones ecológicas y económicas que se ponen en marcha puesto que el bienestar personal y psicológico se ve fuertemente elevado por la disposición racional de los recursos monetarios y el tiempo suficiente para valerlos en actividades familiares o personales, y para un apoyo más completo, la accesibilidad obligatoria a la educación escolar y profesional con la finalidad de promover la accesibilidad universal influenciando los valores éticos y morales que desde el ámbito familiar permitirán el desarrollo personal de los individuos.

La sostenibilidad no se logrará si no se permite que todas las personas, sin importar sus condiciones físicas o psicológicas, no logran acceder a todos los servicios de salud, educación, recreación y demás actividades propias del ser, es por ello que Cho Ue planea desde el principio la evolución paulatina y organizada que tendrá la ciudad a futuro, partiendo desde el respeto al medio ambiente y al entorno.

Bibliografía

- Alcaldía de Tenjo, (2014). Nuestro municipio. Recuperado de http://www.tenjo-cundinamarca.gov.co/informacion_general.shtml
- Alcaldía mayor de Bogotá. Banco Distrital de Programas y Proyectos. Ficha de Estadística Básica de Inversión Distrital EBI-D. 4. Identificación del problema o necesidad. Recuperado de http://www.ambientebogota.gov.co/c/document_library/get_file?uuid=73d9a20c-f085-4c3b-acc7-208f2662e9d7&groupId=55886
- Álvarez, C., (2012). 507 Palabras: Colombia, un país rural. Portafolio.co. Recuperado de <http://www.portafolio.co/opinion/blogs/507-palabras/colombia-un-pais-rural>
- Amarilo. (s.f). Ciudad Verde. Recuperado de <http://ciudadverde.com.co/>
- Bahamon, A., Sanjines, M., (2008). Alta densidad: vivienda contemporánea. Parramon Ediciones, S.A. Barcelona-España.
- Bogotá sin indiferencia. Alcaldía mayor de Bogotá. (2010). Espacio público es cultura. Recuperado de http://es.slideshare.net/inesita_simpatica/espacio-publico-urbano
- Borrález A., (2011). Construcciones estrato 6 amenazan ecosistema de Bogotá. UN Periódico Impreso No. 142. Recuperado de <http://www.unperiodico.unal.edu.co/dper/article/construcciones-estrato-6-amenazan-ecosistema-de-bogota.html>

- DNP (Departamento Nacional de Planeación). (2014). Sistema de ciudades. Recuperado de <https://www.dnp.gov.co/programas/vivienda-agua-y-desarrollo-urbano/desarrollo-urbano/Paginas/sistema-de-ciudades.aspx>
- Edwards, B., (2005). *Guía básica de la sostenibilidad*. Editorial Gustavo Gili. Barcelona – España.
- Franco, T., (2010). Colector de Lluvia y Rascacielos / H3AR. Plataforma arquitectura. Recuperado de <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-66870/colector-de-lluvia-y-rascacielos-h3ar>
- Fresco, J., (s.f). The Venus Project. ¿Qué es el proyecto venus? Recuperado de <http://es.thevenusproject.com/preguntas%20frecuentes#faqnoanchor>
- García, C., (2004). Ciudad hojalde: Visiones urbanas del siglo XXI. Editorial Gustavo Gili. Barcelona – España.
- Gauzing-müller D., (2002). Arquitectura ecológica: 29 ejemplo europeos. Editorial Gustavo Gili. Barcelona – España.
- Ingels, B., (2009). Yes is more: un arquicomix sobre la evolución arquitectónica. BIG A/S. Copenhague-Dinamarca.
- Martínez. C., (2014). En 2025 los habitantes de Helsinki no tendrían razones para tener un auto. Plataforma urbana. Recuperado de <http://www.plataformaurbana.cl/archive/2014/07/21/en-2025-los-habitantes-de-helsinki-no-tendrian-razones-para-tener-un-auto/>
- Mostaedi, A., (s.f). Arquitectura sostenible: lowtech houses. Instituto Monsa de ediciones. Barcelona – España.
- Mougeot, Luc J.A. (s.F.). *Cultivando mejores ciudades: agricultura urbana para el desarrollo sostenible*. Recuperado de: <http://site.ebrary.com/lib/biblioulagrancol/Doc?id=10132005&ppg=78>

- Muysccubun, 2014, Diccionario muisca – español. Recuperado de <http://chb.cubun.org/index.php?title=Categor%C3%ADa:Dictionary&pageuntil=catansuca%0Acatansuca#mw-pages>
- Redacción EC., (2013). Los beneficios de tener un huerto casero. Salud niños. Recuperado de <http://www.saludyninos.com/index.php/2013/03/29/los-beneficios-de-tener-un-huerto-casero/>
- Rogers, R., (1997). Ciudades para un pequeño planeta. Editorial Gustavo Gili. Barcelona – España.

Anexos

Plano de cimentación.....	A101
Planta sótano 1.....	A103
Planta sótano 2 y 3.....	A102
Planta primer nivel.....	A104
Planta segundo nivel.....	A105
Planta estructural entrepisos.....	A106
Planta tercer nivel.....	A107
Planta cuarto y sexto nivel.....	A108
Planta quinto nivel.....	A109
Planta séptimo nivel.....	A110
Fachada occidental.....	A301
Fachada sur.....	A302
Fachada norte.....	A303
Fachada oriental.....	A304



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

Bogotá, D.C., Junio de 2015