

Hábitat Saludable

Un proyecto de arquitectura sostenible  
como estrategia de mitigación electromagnética

Litsy Natalia Ahumada Lozada

Jaime Alexander Torres Ayala

Universidad La Gran Colombia

Facultad de Arquitectura

Bogotá, Colombia

2014

## **Resumen**

La siguiente investigación tiene como objetivo plantear un hábitat urbano arquitectónico en medio de la contaminación electromagnética ocasionada por las torres de alta tensión que se encuentran en la localidad de Engativá, barrio Las Ferias, en el eje de la cra 70. Dado que una de sus principales causas es la autoconstrucción que se presenta en el sitio a intervenir, se propone un modelo de vivienda (VIS), innovador a partir de los materiales utilizados y su diseño que mitigue dicha contaminación.

Palabras claves: Contaminación electromagnética, Vivienda de interés social, Renovación urbana, Hábitat, medio ambiente, sostenibilidad, paisajismo, fitotectura.

## **Abstract**

The following investigation has the objective of proposing an architectural urban habitat in the middle of the electromagnetic contamination caused by the high-tension towers that are located in the town of Engativa, neighborhood fairs, axis of the Cra 70. Since one of its main causes is the autoconstruction that appears the site to intervene, there is proposed a model of housing (HSI) innovative from the materials used and the design that will mitigate such contamination.

Key Words: Electromagnetic contamination, Housing of social interest, Urban renewal, habitat, Environment, sustainability, Landscaping, Fitotectura

## Contenido

1	Antecedentes.....	2
2	Planteamiento del problema.....	5
2.1	Preguntas de investigación.....	6
2.2	Árbol de problemas.....	7
3	Justificación.....	8
4	Hipótesis.....	11
5	Objetivos.....	12
5.1	Objetivo general.....	12
5.2	Objetivos específicos.....	12
6	Marco teórico.....	13
6.1	Marco contextual.....	13
6.1.1	Escala metropolitana.....	13
6.1.2	Escala zonal.....	17
6.1.3	Escala local.....	26
6.2	Marco conceptual.....	30
6.2.1	Vivienda popular.....	30
6.2.2	Vivienda VIS.....	31
6.2.3	Medio ambiente.....	35
6.2.4	Campo electromagnético.....	36
6.2.5	Efectos de la contaminación electromagnética.....	36
6.3	Marco referencial.....	37
6.3.1	Nuevas tecnologías.....	37
6.3.2	Vegetación.....	38
6.3.3	Ventilación.....	39
6.4	Marco legal.....	41
6.4.1	Plan de ordenamiento territorial (POT).....	41
6.4.2	Ley 388 de 1997 en relación con el proyecto planteado.....	43
6.4.3	Normativa UPZ 26.....	43
6.4.4	Reglamentación RETIE.....	46
7	Metodología.....	49
7.1	Tipo de investigación.....	49
7.2	Objetivos de la investigación.....	49

7.3	Sector de estudio .....	50
7.4	Métodos, técnicas e instrumentos de investigación .....	52
7.4.1	Método.....	52
7.4.2	Técnica.....	52
7.4.3	Instrumento.....	52
7.5	Variables .....	53
7.5.1	Variable social y espacial.....	54
7.5.2	Variable ambiental.....	55
7.5.3	Variables técnica.....	55
7.6	Distancias de la zona a anteverir .....	55
7.7	Información demográfica.....	56
7.8	División por cuadrantes .....	57
7.8.1	Determinación de la muestra.....	57
7.8.2	ficha de investigación.....	58
8	Diagnóstico .....	60
8.1	Resultados de las variables .....	60
8.1.1	Variable ambiental.....	61
8.1.2	socio-económica y espacial.....	62
8.1.3	Variable técnica.....	63
8.1.4	Variable familiar.....	65
8.1.5	Diagnóstico contaminación electromagnética.....	66
8.1.6	Encuestas.....	68
9	Propuesta.....	71
9.1	Planteamiento propuesto “plan parcial carrera 79 entre calles 63 y 72” .....	71
9.2	Análisis Urbano .....	72
9.2.1	Premisas urbanas .....	73
9.2.2	Premisa funcional.....	76
9.2.3	Premisa paisajística.....	77
9.3	Plan general.....	78
9.4	Integración del hábitat con el espacio, plan parcial .....	81
9.4.1	perfil del usuario.....	81
9.4.2	Tipología de viviendas (Núcleo habitacional).....	82
9.5	Premisas de diseño urbano (Súper manzana).....	85

9.6	Premisas Morfológicas (célula habitacional).....	88
9.7	Determinantes naturales.....	90
9.8	Sustentabilidad.....	91
9.9	Premisa tecnológica.....	93
9.9.1	Materiales.....	93
9.9.2	Ventaneria.....	94
9.9.3	Modulación.....	95
10	Resultados y Discusión.....	97
11	Lista de referencias.....	98
12	Anexos.....	100
12.1	Anexo 1.....	100
12.1.1	Encuesta.....	100
12.2	Anexo 2.....	101
12.3	Anexo 3.....	102
12.4	Anexo 4.....	103
12.5	Anexo 5.....	104

## Lista de figuras

<b>Figura 1</b> Figura 1. Árbol de problema .....	7
Figura 2. Déficit de vivienda .....	13
Figura 3 Densidad poblacional Ciudad de Bogotá.....	14
Figura 4 Riesgo eléctrico .....	15
Figura 5 Estructura ecológica ciudad de Bogotá.....	16
Figura 6 Riesgos inotrópicos Ciudad de Bogotá.....	17
Figura 7 Estratificación.....	18
Figura 8 Población y edad.....	19
Figura 9 Ocupación de la población .....	19
Figura 10 Densidad por vivienda UPZ 26, Las Ferias .....	21
Figura 11 Formas de adquirir vivienda .....	22
Figura 12 Estructura ecológica zona UPZ 26, las ferias .....	23
Figura 13 Red de alta tensión UPZ 26 .....	24
Figura 14. Estructura socio- económica.....	26
Figura 15. Movilidad .....	27
Figura 16. Usos de las construcciones .....	28
Figura 17. Estructura ecológica .....	29
Figura 18. Aislamiento electromagnético .....	30
Figura 19. Características de la vivienda popular .....	31
Figura 20 Vivienda de Interés Social.....	32
Figura 21. Vivienda nueva sustentable .....	33
Figura 22. Variables de una VIS.....	35
Figura 23. Indicadores ambientales .....	36
Figura 24. Propuesta Bio City.....	38
Figura 25. Ejemplo de rampa con vegetación.....	39
Figura 26. Referente de ventilación .....	40
Figura 27. POT.....	42
Figura 28. UPZ 26.....	44
Figura 29. Norma RETIE.....	47
Figura 30. Proceso metodológico.....	50
Figura 31. Estado actual UPZ 26 .....	51
Figura 32. Metodología.....	53
Figura 33. Variables de investigación.....	54
Figura 34. Distancia torres.....	56
Figura 35. División por cuadrantes .....	57
Figura 36. Ficha de investigación .....	59
Figura 37. Deterioro.....	61
Figura 38. Causas deterioro .....	62
Figura 39. Accesibilidad .....	62
Figura 40. Sistema de transporte.....	63
Figura 41. Estructura.....	64
Figura 42. Uso de materiales.....	64

Figura 43. Resultado porcentaje de familias.....	65
Figura 44. Composición familiar .....	66
Figura 45. Diagnóstico contaminación electromagnética .....	67
Figura 46. Variables de encuesta .....	68
Figura 47. Afectación en la salud.....	69
Figura 48. Información de planes y proyectos .....	70
Figura 49. Análisis urbano .....	72
Figura 50. <b>Malla vial</b> .....	73
Figura 51 Sistema Peatonal.....	74
Figura 52. Ciclo ruta .....	74
Figura 53. Vehicular .....	75
Figura 54. Recuperación eje Cra. 70.....	76
Figura 55. Liberaciones .....	77
Figura 56. Tensión Urbana .....	77
Figura 57. Eje ecológico .....	78
Figura 58. Plan general .....	80
Figura 59. Zonas .....	81
Figura 60. Perfil del usuario.....	82
Figura 61. Familia Básica .....	83
Figura 62. Familia compuesta.....	84
Figura 63 Familia Nuclear .....	85
Figura 64. Premisa de diseño urbano .....	86
Figura 65. Modelo de súper manzana .....	87
Figura 66. Célula habitacional .....	89
Figura 67. Determinantes naturales .....	90
Figura 68. Diseño con principios sustentables.....	91
Figura 69. Sistema de cultivos .....	92
Figura 70. Características de los materiales.....	93
Figura 71. Modelo de ventanal .....	94
Figura 72. <b>Modulación</b> .....	95



## Lista de tablas

Tabla 1 Vivienda y porcentajes.....	34
Tabla 2 Norma y expropiación.....	43
Tabla 3. Edificabilidad.....	44
Tabla 4. Usos residenciales.....	45
Tabla 5. Estacionamiento.....	46
Tabla 6. Medidas según RETIE.....	48
Tabla 7. Distancia de seguridad.....	48
Tabla 8. Conclusión de muestra.....	60
Tabla 9. Información de la Localidad.....	71
Tabla 10. Desarrollo Plan parcial.....	79
Tabla 11. Plan parcial.....	80
Tabla 12. Especificación súper manzana.....	88

### **Introducción**

Los avances tecnológicos han llevado al hombre a alcanzar un estado de bienestar y comodidad en sus patrones de vida, frente a necesidades tan básicas como tener luz eléctrica las veinticuatro horas del día y más aún, con los diferentes aparatos que la genialidad del ser humano ha inventado a lo largo de los años; sin embargo, en esa búsqueda de suplir necesidades y de avanzar rápidamente hacía un futuro soñado de progreso, se han hecho cambios significativos en los diferentes contextos con los que interactúa, llegando a modificar de manera drástica su hábitat.

Es así, como uno de esos avances, ha llegado a tener una gran afectación en el entorno urbano a nivel visual y ambiental. La construcción de torres de alta tensión que atraviesan la geografía de un país, ciudad o localidad; las cuales a comienzos del pasado siglo mantenían cierta distancia de las viviendas y en la actualidad su cercanía a las residencias, por ende peligrosa para el ser humano, es cada día más corta. Lo anterior es consecuencia de los asentamientos urbanos, generados por el crecimiento acelerado de la población y por la necesidad de éstas de crear redes de interacción social en sus viviendas, sin tener en cuenta la zona óptima para la consecución de las mismas.

En el presente trabajo se plantea una posible forma de mitigar la contaminación electromagnética, a través de un proyecto que integra el hábitat y el espacio público en la Avenida Rojas (carrera 70), Upz N° 26, Las Ferias, Localidad de Engativá, en donde las edificaciones que se encuentran cerca de las torres de alta tensión reciben una mayor carga electromagnética de lo normal, lo que repercute en álgidos problemas sociales, urbanos y ambientales.

Durante el proceso de investigación, se tuvo en cuenta, como primera medida, unos antecedentes en cuanto a estudios y efectos de las ondas electromagnéticas en el organismo, que sustenta el proyecto y evidencia la problemática tan profunda sobre el tema; luego se realizó un análisis sobre el nivel de riesgo de las líneas de alta tensión en la ciudad de Bogotá, con lo que se pudo evidenciar que en la mayoría de los barrios populares las torres de alta tensión se encuentran muy cerca de las viviendas debido a la autoconstrucción y a la falta de regulación de los entes públicos competentes, lo cual ocasiona problemáticas de salud a sus habitantes. Finalmente se realizó un diagnóstico, el cual tuvo en cuenta variables ambientales, socioeconómicas, espaciales, técnica y familiar.

De acuerdo a lo anterior, se diseña una propuesta de intervención urbano arquitectónica en el sector, para mejorar el hábitat, tomando como referentes teorías de medio ambiente, vivienda popular y avances tecnológicos, con esto se viabiliza la posibilidad de dar soluciones habitacionales dignas a la ciudadanía y disminución del déficit de vivienda; además de mejorar el paisaje urbano de la ciudad de Bogotá.

## 1 Antecedentes

El efecto de las torres de alta tensión sobre la salud de las personas es un tema que se ha venido estudiando a través de los años, donde especialistas de diferentes áreas y de acuerdo a sus investigaciones, han sustentado afirmaciones sobre el grave efecto que ocasiona las líneas de alta tensión sobre la salud de las personas.

Uno de los especialistas que trata el tema en mención es la epidemióloga estadounidense Nancy Wertheimer, quien en la década de los años 70', específicamente en 1979, en la ciudad de Denver, demostró con estadísticas que la mayoría de los habitantes que tenían cáncer se encontraban expuestos a campos electromagnéticos, producto de las líneas de alta tensión circundantes; además del nacimiento de niños con malformaciones.

Así mismo, en 1988 un estudio realizado por el Departamento de Salud del Estado de Nueva York, entregó resultados veraces sobre el efecto de las emisiones electromagnéticas en sus habitantes. Cabe resaltar otros artículos importantes sobre el estudio de este fenómeno como el publicado en el diario Journal of the National Cancer Institute en 1994, donde la epidemióloga Dana Loomies expone un estudio realizado sobre el cáncer de mama, allí afirma que las mujeres que se encuentran expuestas a trabajos eléctricos tienen un 38% de probabilidades de padecerlo.

En ese mismo año el físico de la universidad de Bristol Denis Henshaw, publicó en el International Journal of Radiation Biology un estudio sobre este fenómeno, afirmando que las líneas de alta tensión no solo generan leucemia, dolor de cabeza y náuseas, sino que además, ocasiona otros problemas de salud como lo son el cáncer de piel y pulmón, justificándolo con que las líneas de alta tensión concentran partículas de gas radón, el cual es un elemento químico cancerígeno que al inhalarlo se adhiere a los pulmones ocasionando el cáncer. A partir de

estas investigaciones la IARC , Agencia Internacional de Investigación de Cáncer ha incluido los campos electromagnéticos de baja frecuencia como causantes de agentes cancerígenos, catalogándolos como categoría 2b dentro de sus cinco categorías.

Por otra parte, William Rea, fundador y director del centro ambiental de Dallas en Estados Unidos, realizó estudios sobre la hipersensibilidad ante las ondas electromagnéticas y pudo dictaminar que es un problema de salud serio, ya que el ser humano al estar cerca de ondas electromagnéticas experimenta síntomas como: cefalea, fatiga, estrés y trastornos del sueño. Según Claudio Ardohain, Geobiólogo.y Lilia Garcén, Arquitecta,(2003) comentan que "la universidad de Heidelberg en Alemania, demostró que los cables eléctricos de 220 voltios y 50 Hz instalados en viviendas generan campos que elevan la presión parcial de oxígeno en la sangre, así como los valores del hematocrito" ([www.geoambiental.com.ar/CEM.htm](http://www.geoambiental.com.ar/CEM.htm))(párr. 14)

Es importante aclarar que en Colombia, en cuanto al tema de las torres de alta tensión, el Ministerio de Minas y Energía en 1982 expidió la resolución 2360, donde establece el reglamento técnico que debe tener las empresas de energía para la construcción y operación de estas, bajo los parámetros expuestos por la Empresa de Energía de Bogotá; luego en el 2004 hay un pronunciamiento por parte del Ministerio de Minas y Energía sobre el tema de las instalaciones eléctricas, más específicamente la norma RETIE, que en uno de sus apartes regulariza la distancia que se debe tener entre la vivienda y las torres de alta tensión, éste no es una tema nuevo, ya que desde hace varios años se han presentado casos en los que la contaminación electromagnética a causa de las torres de alta tensión ha generado problemas en la salud de las personas que residen cerca de ellas como se menciona anteriormente .

Cabe resaltar uno de los casos ocurrido en la ciudad de Bogotá, específicamente en la localidad Rafael Uribe Uribe, en la cual sus habitantes realizaron una audiencia pública sobre el impacto de las torres de alta tensión en los barrios La paz y Danubio; ésta se realizó en febrero del 2011 tocando temas como la problemática de la cercanía de las torres de alta tensión a las viviendas, desde los inicios del barrio; en este caso, la única solución que se le dio a sus habitantes fue la de dar señalización a las torres para que las personas no se acerquen a ellas. En cuanto a los predios, la alcaldía destacó que se deben modificar los inmuebles. En la actualidad solo se cumplió la señalización de las torres sin modificación de los inmuebles.

Como se puede apreciar, las consecuencias que se deriva de las ondas electromagnéticas emanadas por las torres de alta tensión no es un tema sencillo, sino complejo y peligroso, que está afectando a una gran cantidad de habitantes de la ciudad, sin que se hayan tomado medidas pertinentes de orden local o nacional que mitigue el efecto de las mismas.

## 2 Planteamiento del problema

El hábitat humano no es solo el hogar en el cual desempeña sus funciones primordiales un individuo, sino que también, es la estructura inmediata a él, ya sea ecológica, económica, o social, que le permite desenvolverse y recorrer eso tan importante, como es la ciudad; ésta, es una red de sistemas encargados de cumplir distintas tareas por separado y que al final crecen y se fortalecen en sí misma.

Por consiguiente, para el habitante, su ciudad es el nicho en donde se cimienta su vida a partir de una construcción llamada "vivienda", en la que se evidencia una correlación entre la expresión sociocultural y el medio ambiente; reflejando una residencia con ciertas características particulares; sin embargo, esta fusión en la mayoría de los casos es arbitraria, porque se afecta ya sea el entorno o, en sí misma, la edificación.

En Colombia, y por lo tanto en la ciudad de Bogotá, es claro que no se plantea una relación entre la calidad del entorno con la vivienda. Parece ser que arquitectos y urbanistas no conciben relación entre estos dos términos, puesto que diseñan viviendas encerradas en su forma que no tienen nada que ver con el contexto urbano, irrespetando normas ambientales como la construcción de edificaciones en zonas de alto riesgo y afectadas por torres de alta tensión; agudizando esta situación, la comunidad no es consciente del peligro que se correan cuanto a la salud con dicha situación y se adquieren lotes para la autoconstrucción sin tener en cuenta la normativa del sector. Atendiendo a lo anteriormente expuesto, es pertinente preguntar

¿Es posible mitigar la contaminación ambiental ocasionada por las torres de alta tensión, en un sector del Barrio Las ferias de la localidad de Engativa, con una propuesta innovadora de VIS?

## 2.1 Preguntas de investigación

¿Cuáles son los efectos que ocasionan las ondas electromagnéticas producidas por las torres de alta tensión y su posible reducción en el ámbito urbano y ambiental de la localidad de Engativá?

¿Cuál es el tipo de población a nivel económico y social que habitan en el sector de Engativá?

¿Cuáles son las necesidades de vivienda de los habitantes del sector de Engativá?

¿Qué estrategias del diseño del hábitat se requieren para disminuir la contaminación electromagnética producida por las torres de alta tensión del sector?

¿Qué tipo de materiales constructivos se pueden utilizar para disminuir la contaminación electromagnética ocasionada por las torres eléctricas?

¿Cuál sería la estrategia asertiva, que permita llevar a cabo un proceso de renovación urbana que mitigue la contaminación electromagnética?

¿Qué elementos de protección ambiental se requiere para la protección y conservación ecológica de la localidad de Engativa?



## 2.2 Árbol de problemas

La UPZ 26 Las Ferias, localizada en la localidad de Engativa, presenta problemas de movilidad, espacio público, medio ambiente y hábitat, También es identificada como una de las localidades con mayor índice de carencia de viviendas. Principalmente se evidencia un déficit de equipamiento, un alto nivel de autoconstrucción, contaminación electromagnética e invasión del espacio público. Dicha información se encuentra organizada en la figura 1.

Figura 1 . Árbol de problema



Nota: Diagrama elaborado por autores de la monografía ( 2014)

### 3 Justificación

Al plantear una propuesta de diseño de vivienda de interés social como herramienta de renovación urbana en la localidad de Engativá, específicamente en el barrio Las Ferias, se pretende dar una posible solución a la problemática de contaminación electromagnética latente en el sector, y a la vez, proporcionar zonas libres y zonas públicas, que debido a su diseño, ubicación y adecuación, sean llamativas para sus habitantes.

Ahora bien, cuando los habitantes de un sector, como en la localidad de Engativá, compran lotes para la auto-construcción de viviendas y no tienen en cuenta la normatividad ambiental, ni la de redes, crean problemáticas serias de salud y el medio ambiente; específicamente, cuando las viviendas no cumplen con las distancias entre éstas y las torres eléctricas de alta tensión, acatando la norma RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas 2013), en el capítulo cinco artículo 22 se establece que: “toda línea de tensión mayor a 5,7 Kv en este caso en donde las líneas tiene un valor de 110/115 Kv que la servidumbre tenga un ancho mínimo de de 15 metros desde el eje central de la torre, lo cual no se cumple en el predio a intervenir”. (Ministerio de Minas y energía, 2013)

Para la elección de la presente propuesta se tuvo en cuenta los planes de la Alcaldía Mayor de Bogotá, junto con los de ministerio de Vivienda, los cuales buscan solucionar gran parte del déficit habitacional de la ciudad. Éstos tienen en común la entrega de terrenos dentro de la ciudad, para la construcción de seis mil casas, donde se tendrá en cuenta que la vivienda sea digna para los habitantes y, que sobre todo, éstas se construyan dentro de los barrios populares y en el centro ampliado, no en las periferias en donde la comunidad queda en riesgo.

Según lo estipulado el plan de Ordenamiento Territorial; que contempla el plan de desarrollo 2012- 2016 para la localidad de negativa que tiene como prioridad la rehabilitación vial de la Av. Boyacá y la Av. Carrera 68, sobre las cuales se propone a futuro la construcción de Transmilenio, buscando el mejoramiento de movilidad y accesos a este sector. Además, se tiene en cuenta esta localidad en el decreto 190 de 2004, denominado: Operación Estratégica Fontibón - Aeropuerto El dorado - Engativá, donde se estudió el diseño de un plan de renovación urbana para la comunidad.

De la misma manera, se aprecia otra propuesta denominada "Estrategia revitaliza tu manzana" la cual ofrece una solución a problemas urbanísticos, ambientales e infraestructura de servicios públicos, recuperando significativamente un sector, esta se encuentra liderada por Metro vivienda y la Alcaldía Mayor de Bogotá, que en su página web (metrovivienda, 2013) proponen:

La mejora de la calidad de vida urbana, un vecindario proactivo y emprendedor en los diferentes escenarios de la convivencia y la participación, entiende la importancia de los propietarios, los arrendatarios, los poseedores, los trabajadores formales e informales, los comerciantes, empleados, amas de casa, transeúntes.(párr. 4)

Para finalizar, la alcaldía de Bogotá, a la fecha, expide el decreto 364 que modifica el POT y en el cual se encuentran varios aspectos que se relacionan con el presente trabajo en cuanto al cuidado ambiental y a la densificación hacia la zona central de la ciudad. Dichos aspectos son el acceso de los más pobres a una vivienda digna en zonas centrales a la ciudad, la densificación de la ciudad hacia el centro, el aumento de la conservación ambiental de zonas que permitan un equilibrio ecológico de la ciudad, y limitar la expansión hacia áreas rurales.

De acuerdo a lo anterior, el proyecto de investigación se une a la solución de las necesidades del sector, con un criterio novedoso, que garantice una vida digna de sus habitantes, en cuanto a espacio y salud; a la vez que sirva como referente para la solución de problemáticas similares en otras localidades de la ciudad u poblaciones del país.

#### **4 Hipótesis**

Diseñar viviendas VIS con criterios innovadores tanto técnicos, como espaciales, que articule la localidad de Engativá con el resto de la ciudad, a través de un conjunto de manzanas con ese tipo de edificaciones, además del uso de materiales y vegetación pertinentes, que permita mitigar el efecto de las ondas electromagnéticas en el hábitat y el ser humano, para así mejorar la calidad de vida. Con lo anterior reducir también el crecimiento de la autoconstrucción y con estrategias de diseño urbano permitir recuperar el espacio público en el área a intervenir.

## **5 Objetivos**

### **5.1 Objetivo general**

Mitigar la radiación electromagnética producida por las torres de alta tensión, a través de un diseño innovador de VIS, en el la UPZ N° 26 las Ferias, localidad de Engativa de la ciudad de Bogotá.

### **5.2 Objetivos específicos**

Realizar un estudio de la UPZ 26 las Ferias, localidad Engativá con la documentación que ha servido de soporte bajo la legislación del decreto 10 del 2004, que demuestre las problemáticas existentes en cuanto a vivienda y daño ambiental.

Analizar los antecedentes que presenta la UPZ 26 Las Ferias, en materia de VIS y medio ambiente.

Identificar posibles alternativas que contribuyan a disminuir la contaminación electromagnética, ocasionada por las torres de alta tensión en la localidad de Engativá.

Proponer soluciones de planeación y diseño de VIS de acuerdo al estudio realizado en el sector ubicado en la UPZ 26 Las Ferias, localidad de Engativá.

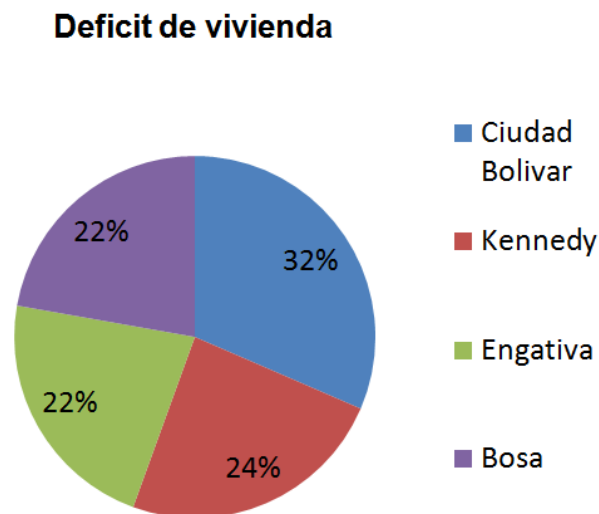
## 6 Marco teórico

### 6.1 Marco contextual

#### 6.1.1 Escala metropolitana.

La ciudad de Bogotá en las últimas décadas ha experimentado cambios en su planificación territorial debido a los asentamientos ilegales en sus periferias, provocando caos y desorden urbanos y ambientales; lo que conlleva a un déficit de vivienda ubicada especialmente en cuatro localidades de las 19 que conforman la ciudad, estas son de mayor a menor: Ciudad Bolívar ( 17% ), Kennedy(13%), Engativa (12%) y Bosa (11%) , como se observa en la figura 2.

**Figura 2. Déficit de vivienda**

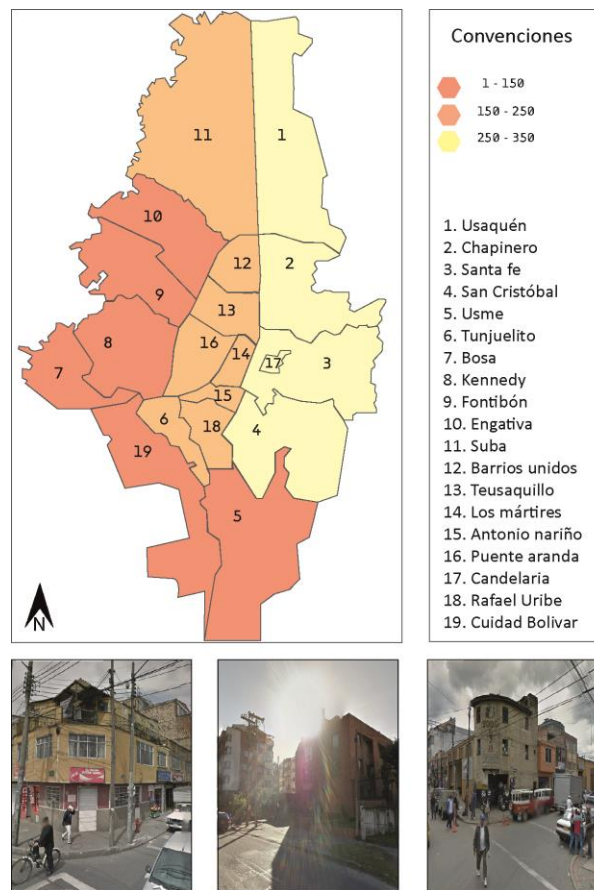


Nota: Fuente tomada de Secretaria distrital de hábitat (2013). Modificado por autores de la monografía

A partir de los datos que arroja el gráfico, se puede establecer que el sur-occidente y sur oriente de la ciudad tienen bastante densidad. La zona nororiental presenta muy baja densidad por

Ha2, al igual que la zona centro. Por lo tanto, es necesario una integración entre la zona sur y norte de la ciudad, con una red de densificación en la zona centro- occidente, que permita a los habitantes informales de la periferia trasladarse a la ciudad ya consolidada. La localidad de Engativa tiene un alto nivel de densidad en relación con el resto de las localidades, como se evidencia en el plano (Figura 3).

**Figura 3 Densidad poblacional Ciudad de Bogotá**



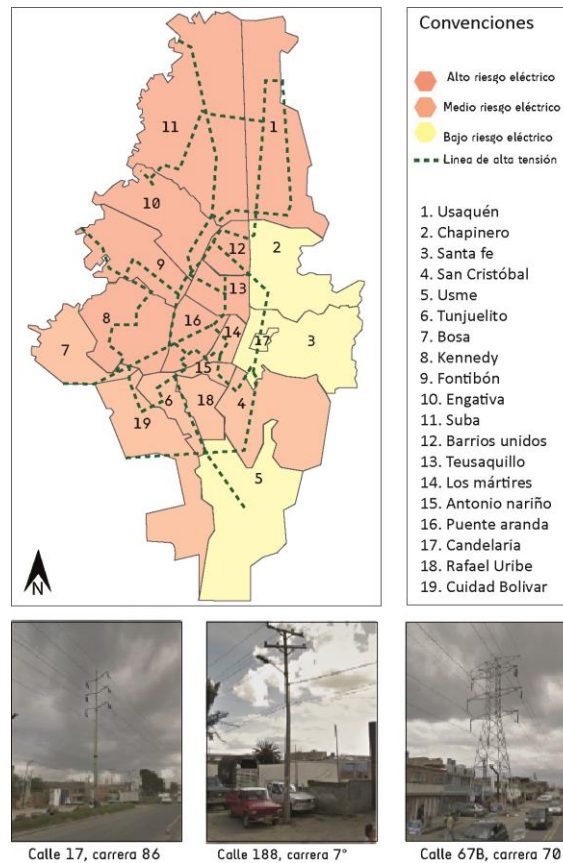
Engativa                      Usaquén                      Los mártires

Nota: Fuente tomada de la Secretaria distrital de hábitat (2014). Imágenes de Google maps.(2014).  
Modificado por los autores de la monografía



La presencia de un alto grado de densidad poblacional, conlleva a que los habitantes opten por invadir la periferia de la ciudad, con lo cual ocasiona un acercamiento a las líneas de alta tensión y por ende una contaminación electromagnética. Más del 60 % de la población de ciudad de Bogotá se encuentra en situación de riesgo, ante las líneas de alta tensión, en el plano de riesgo eléctrico se aprecia tal situación (Figura 4).

**Figura 4 Riesgo eléctrico**

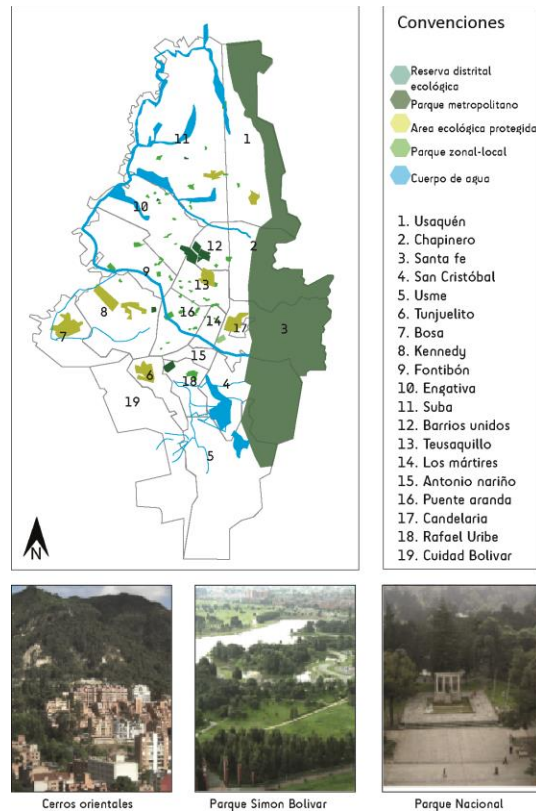


Nota: Fuente de la Secretaria distrital de hábitat (2014). Imágenes de Google Maps. (2014). Modificado por los autores de la monografía

Se aprecia también, que la estructura ecológica se caracteriza por su dispersión, sobresale toda la ronda ecológica que enmarca a la ciudad con los cerros orientales y las grandes manchas verdes como: el Parque Simón Bolívar, Parque Nacional, humedales y fuentes hídricas.

La ciudad de Bogotá carece de zonas verdes y la periferia urbana se encuentra muy cerca a los cerros orientales, los cuales son la gran mancha verde de la ciudad, como se evidencia en el Plano (Figura 5). En cuanto a la localidad de Engativa (No.10), se observa que está localizada en una zona de alto riesgo eléctrico ya que dos líneas de alta tensión atraviesan la localidad.

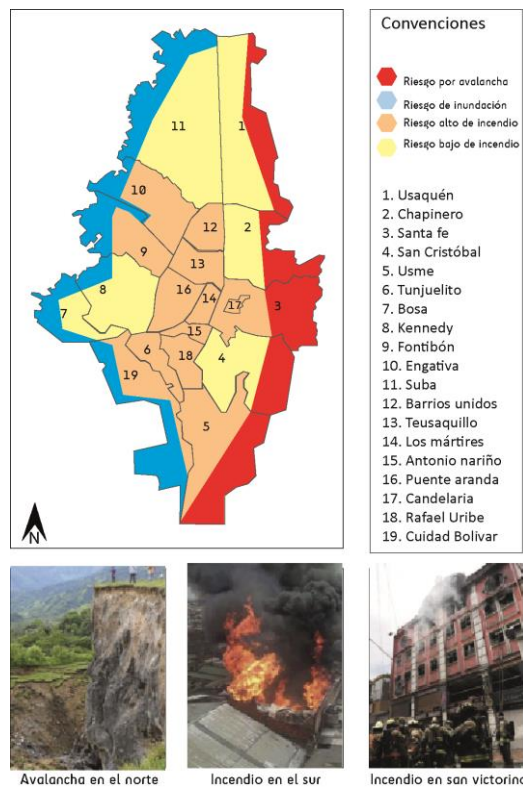
**Figura 5 Estructura ecológica ciudad de Bogotá**



Nota: fuente de Secretaria Distrital de hábitat (2013) Imágenes: Google maps. (2014) Modificado por los autores de la monografía

Dentro de las situaciones de riesgo que tiene categorizado el FOPAE (Fondo de Prevención y Atención de Emergencias), se encuentran las avalanchas, incendios e inundaciones, sin embargo como se observa en el plano de Riesgos inotrópicos de la ciudad de Bogotá (Figura 6) , no se tiene en cuenta la contaminación electromagnética ocasionada por las torres de alta tensión como un riesgo para la población.

**Figura 6 Riesgos inotrópicos Ciudad de Bogotá**



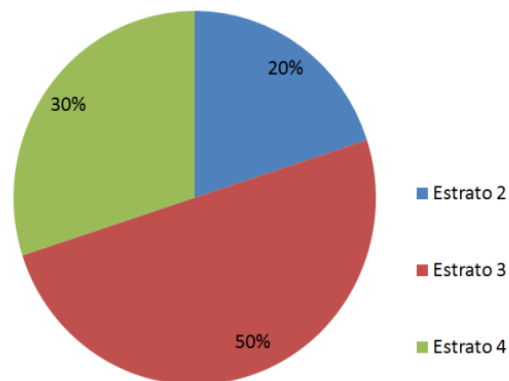
Nota: Fuente de Secretaria Distrital de hábitat. Imágenes: Google maps. Modificado por los autores de la monografía.

**6.1.2 Escala zonal.**

A partir del análisis metropolitano, se establece el lugar a intervenir, el cual es la localidad de Engativa donde su estratificación genera unas islas consolidadas, siendo en su mayoría el estrato 2 y 3 los que predominan en la UPZ. En los siguientes gráficos se analiza el

tipo de población, estratificación y ocupación de los habitantes de la localidad de Engativa. El gráfico de estratos sociales (Figura 7), evidencia como el nivel predominante dentro de la localidad, es el estrato tres.

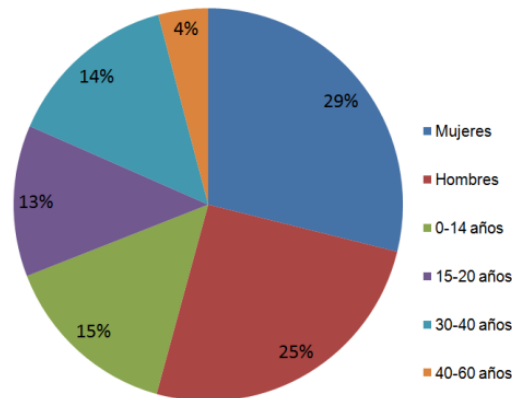
Figura 7 Estratificación



Nota: Fuente. de la Alcaldía mayor de Bogotá (2014) Modificado por los autores de la monografía

La mayor parte de la población de hombres y mujeres está entre 350.000 y 450.000, siendo menor la población entre 40 y 60 años, como se analiza en el gráfico de población y edad (Figura 8).

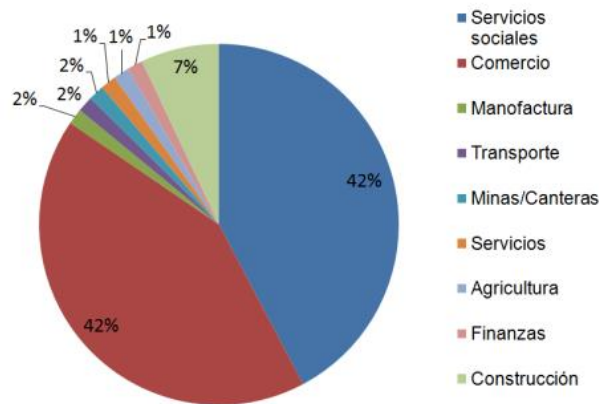
**Figura 8 Población y edad**



Nota: Fuente de Alcaldía mayor de Bogotá (2014) Modificado, por autores de la monografía.

Como se aprecia en el gráfico Ocupación de la población (Figura 9), la mayoría de los habitantes tiene una ocupación dedicada a servicios sociales, seguida por el área de construcción.

**Figura 9 Ocupación de la población**



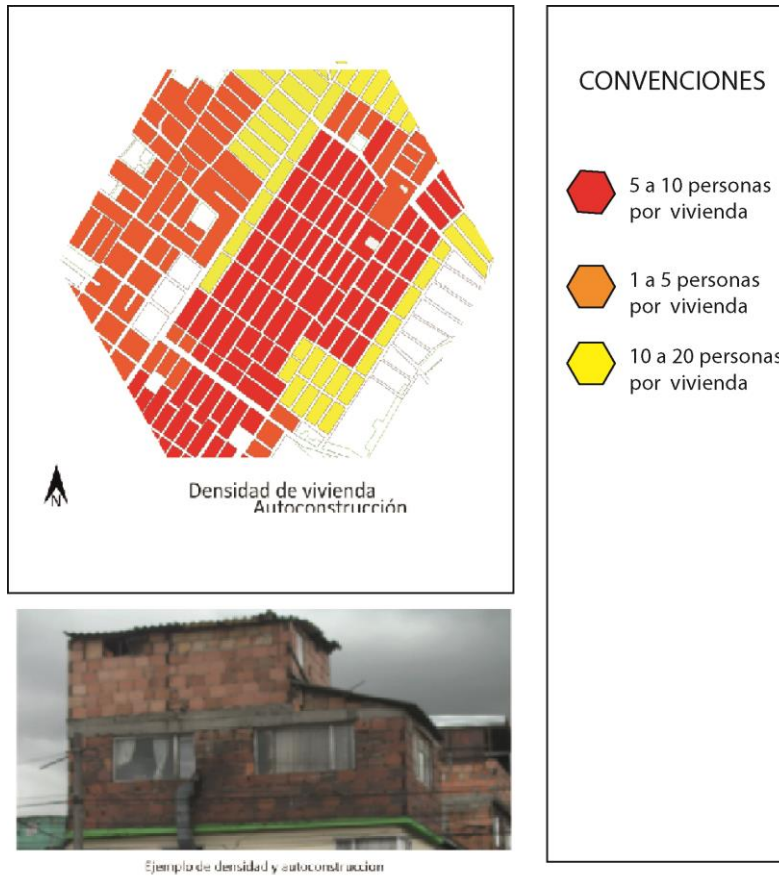
Nota: Fuente de la Alcaldía local de Engativa (2014). Modificado por los autores de la monografía

### **6.1.2.1 Densidad por Ha.**

Por otra parte y según los datos demográficos, la zona central de la UPZ, presenta un alto número de personas por Ha 2, ocasionando de esta manera, un desequilibrio frente a las demás zonas, observable en un déficit de vivienda digna en el sector, situación que conlleva a la autoconstrucción, con lo cual se originan problemas de espacio público.

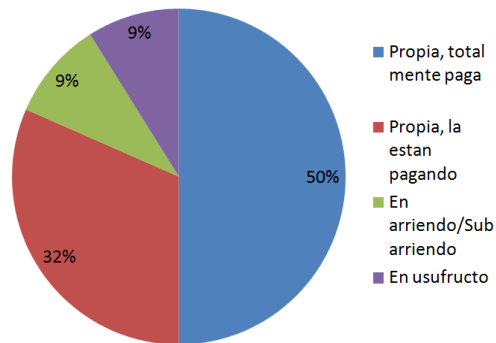
En el plano densidad por vivienda de la UPZ 26 (Figura 10). Se analiza la importancia de reubicar la concentración de personas, bien sea hacia las zonas menos densas, o por medio de proyectos de vivienda en altura. De esta forma se puede dar solución a la principal problemática de esta UPZ, la cual es la alta concentración de personas por vivienda, en donde se evidencia sitios en los cuales viven hasta 20 personas en 180 m<sup>2</sup>, y en otros casos no se tiene la vivienda; dicha situación ocasiona abandono del sector, inseguridad, y deterioro de viviendas.

**Figura 10 Densidad por vivienda UPZ 26, Las Ferias**



Nota: Fuente de autores de la monografía. Imagen: Autores de la monografía (2014)

De acuerdo a lo anterior, en la localidad surge una alta densidad de viviendas con la aparición de la autoconstrucción, la cual aumenta el riesgo de colapsos. En el gráfico formas de adquirir vivienda (Figura 11) se puede observar las principales maneras de adquirir vivienda, siendo la vivienda propia la más común al momento de obtenerla.

**Figura 11 Formas de adquirir vivienda**

Nota: Fuente. del Departamento Administrativo de Planeación Distrital.(2013). Modificado. por los autores de la monografía

### 6.1.2.2 Estructura ecológica.

Se observa claramente en el sector a intervenir la carencia de zonas verdes, evidenciada en la ausencia de senderos peatonales, ciclo rutas, parques zonales, equipamientos zonales, colegios zonales, hospitales zonales, y vías apropiadas para la conexión con la ciudad, lo que contribuye al déficit de su estructura ecológica, al espacio público y a que su calidad de aire no sea la adecuada. Es importante aclarar que los pocos parques que hay (6), se encuentran deteriorados y con basuras, siendo focos de contaminación e inseguridad; sin embargo, aledaño a la localidad se encuentra el Parque Metropolitano Simón Bolívar, pero no hay un eje ambiental que los comunique entre sí.

Muestra de lo comentado está en el plano denominado estructura ecológica zona UPZ 26, las ferias (Figura 12), donde se puede observar que el sector se encuentra cerca al Parque Simón Bolívar; sin embargo no hay ninguna conexión entre la UPZ y el parque, ya que éste carece de zonas verdes.



**Figura 12 Estructura ecológica zona UPZ 26, las ferias**



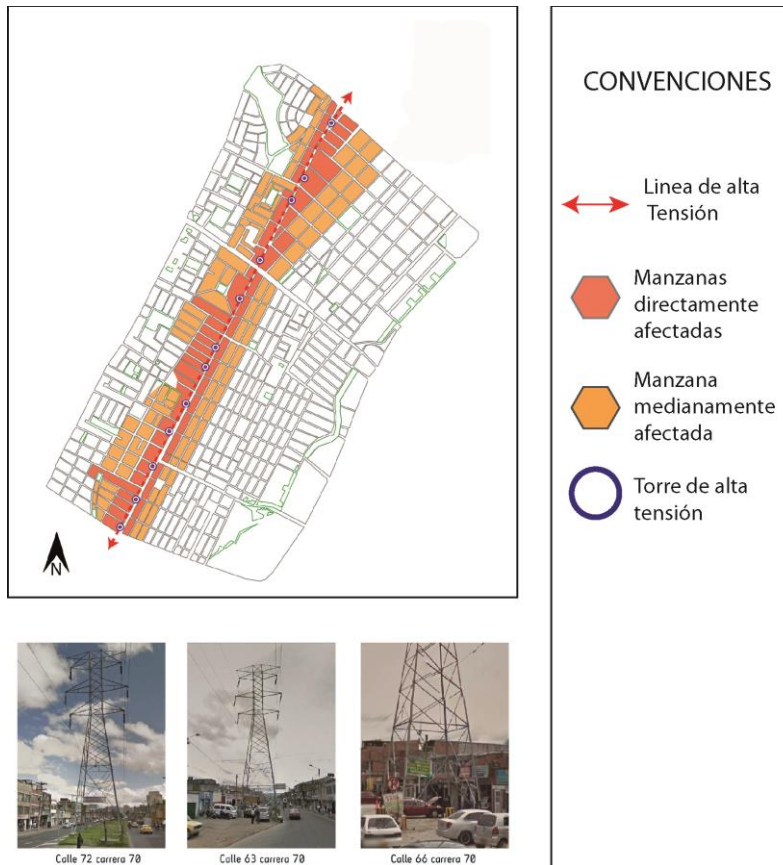
Nota: Fuente de autores de la monografía (2013)

### **6.1.2.3 Contaminación electromagnética zonal.**

Es una realidad que no siempre es posible aislar las viviendas de las torres de alta tensión ya sea por diferentes causas, como lo son las normativas y la planificación territorial de la ciudad, éstos incumplen con el objetivo de dar una mejor calidad de vida a las personas. Sin embargo hay algunas posibilidades que pueden generar una disminución de las ondas electromagnéticas como la utilización de materiales constructivos.

En el plano Red de alta tensión UPZ 26 (Figura 13), se observa como la UPZ se encuentra dividida por un eje de torres de alta tensión. Se puede evidenciar en la imagen uno, el problema de espacio público y en la dos, la afectación de las viviendas.

**Figura 13 Red de alta tensión UPZ 26**



Nota: Fuente de autores de la monografía

#### 6.1.2.4 Estructura socio económica y espacial

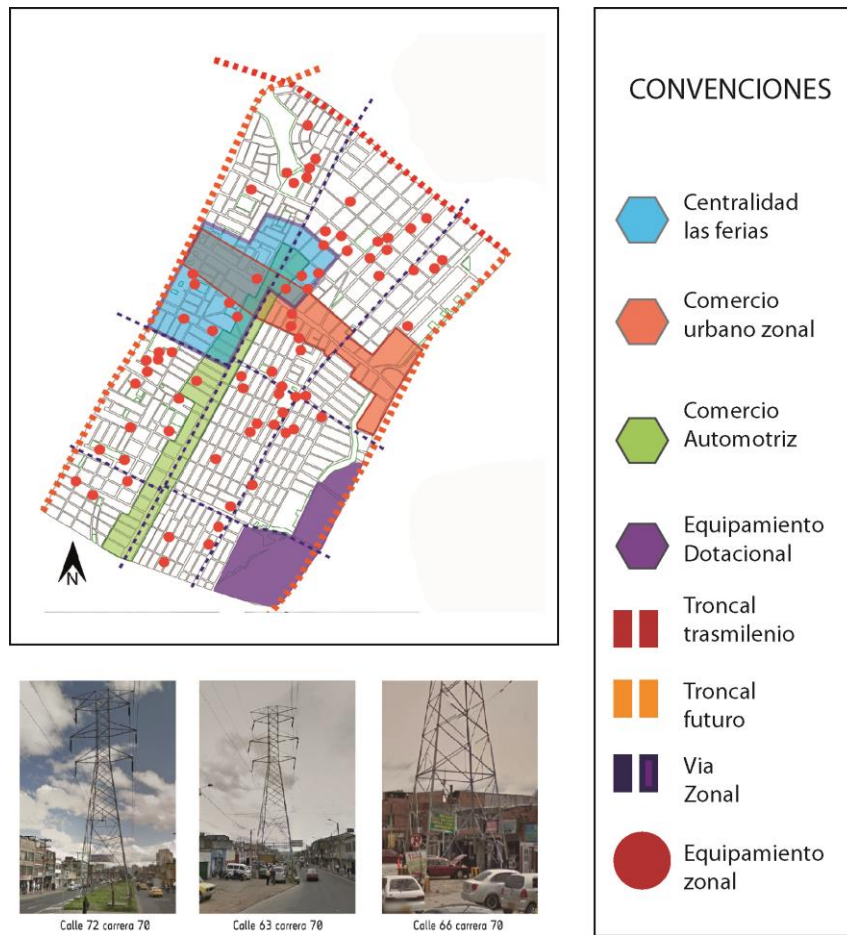
La localidad de Engativá cuenta con ciclo rutas en la Cll 26, Av. 68 y Av. Boyacá, favoreciendo su movilidad, pero al mismo tiempo presenta una gran debilidad en sus vías secundarias, ya que evidencia un deterioro en su malla vial, afectando de esta manera la movilidad de las personas que no residen cerca de las avenidas principales, y a la vez,

ocasionado riesgos de accidentes por no contar con los espacios adecuados para la circulación. Existe una gran determinante en los barrios populares que presentan un déficit en las viviendas, como lo es la auto construcción en el espacio público, lo que genera que las viviendas tengan un acercamiento a las torres de alta tensión, haciéndolas parte del paisaje urbanístico.

El sistema de equipamientos, favorece la dispersión poblacional, debido a su déficit, además de desproteger a la población más joven, y a la tercera edad. Hay alto déficit de centros para la atención a la primera edad, y centros educativos de educación superior; además de centros de salud y seguridad.

En el plano de estructura socio- económica (Figura 14)., se observa la integración de la estructura socio económica y espacial de la UPZ 26, localidad de Engativá

**Figura 14. Estructura socio- económica**



Nota: Fuente. Google maps.. Imágenes: Autores de la monografía.  
Modificado por autores de la monografía

### 6.1.3 Escala local.

#### 6.1.3.1 Movilidad.

En el sector convergen distintas vías secundarias, las cuales tienen como función el comunicar la zona con las vías principales más cercanas, y a la vez unir todo el sector con el resto de la ciudad. Es importante aclarar que no todas las vías son aptas para el transporte público, lo que dificulta la implementación de nuevos sistemas de transporte que alivianen la carga vial. Las ciclo rutas son nulas, obstaculizando el uso de sistemas de transporte pasivos. La

movilidad peatonal es restringida por el abuso comercial en andenes, además de la nulidad de senderos peatonales, alamedas y andenes amplios, como se observa en el plano de movilidad (Figura 15)

**Figura 15. Movilidad**



Nota: Fuente. Autores de la monografía Imágenes (2014)

**6.1.3.2 Usos.**

La centralidad de las Ferias marca a este sector en gran medida, generando una franja lineal de comercio, que en su mayoría se encarga del arreglo de automóviles y la venta de sus partes. Este uso es la principal causa de problemas funcionales, ecológicos y sociales en el sector. El resto de la zona es residencial, manteniendo en gran parte su uso original. Se pueden

evidenciar combinaciones de usos, los cuales infringen la norma y quitan la esencia propia del lugar. Dicha situación se observa en el plano usos de las construcciones (figura 16).

**Figura 16. Usos de las construcciones**



Nota: Fuente de autores de la monografía.

**6.1.3.3 Estructura ecológica.**

Es notable la ausencia de parques locales, senderos ecológicos y zonas destinadas a la recreación pasiva de los habitantes. El crecimiento desproporcionado causó que se omitieran sectores destinados a la preservación ecológica. Los pocos parques que existen no están conectados entre sí, evidenciando que no existe ningún planeamiento ecológico que facilite la

caminata peatonal, el goce de zonas pasivas y el transporte en medios pasivos. Lo anterior se puede observar en plano de estructura ecológica (Figura 17).

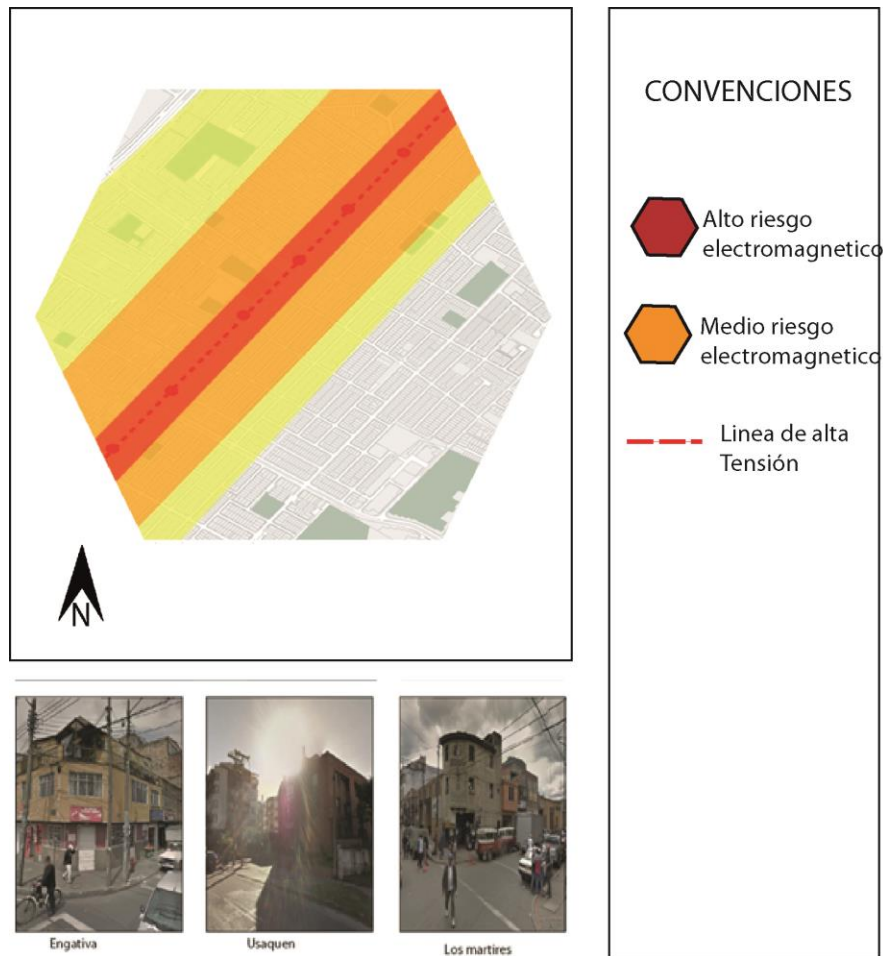
**Figura 17. Estructura ecológica**



Nota:: Fuente de autores de la monografía.

#### 6.1.3.4 Aislamiento electromagnético.

El sector, se encuentra sumamente cerca de la franja de torres de alta tensión que cruza por la UPZ, lo cual afecta directamente a sus habitantes y a su espacio público. La franja comercial también está en cercanía a las torres y la carrera 70 es perpendicular a esta. Como se observa en el plano de aislamiento eléctrico (Figura 18).

**Figura 18. Aislamiento electromagnético**

Nota: Fuente. de autores de la monografía.

## 6.2 Marco conceptual

### 6.2.1 Vivienda popular.

La vivienda popular desde el punto de vista del Arquitecto Carvajalino (1996) que afirma:

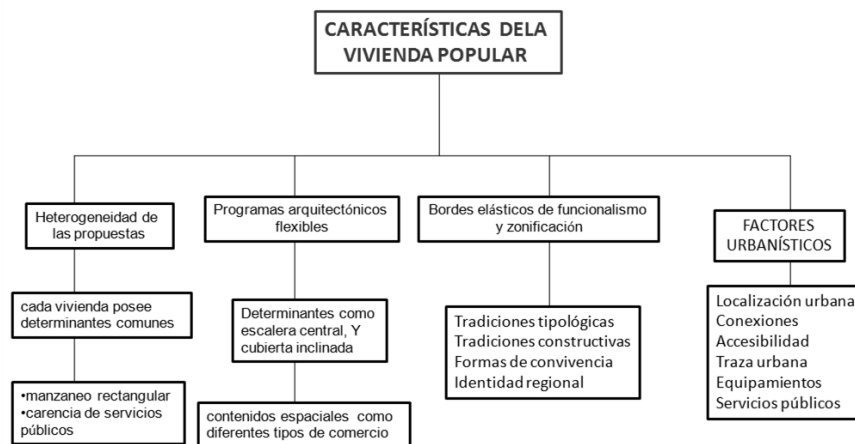
La vivienda popular se presenta paso a paso; por esta razón no posee un orden, ya que cada etapa está condicionado por los deseos de complementación y la



posibilidad económica del momento, de esta forma no hay una fecha precisa de finalización, ni tiene un programa definitivo.(p. 101,122,125) (es.covdocs.org, 1996)

En cuanto a las características de la vivienda popular, la principal es que éstas nunca van a ser iguales, siempre van a tener una espacialidad diversa; en la UPZ 26 localidad de Engativá sus viviendas presentan las características mencionadas anteriormente, lo cual se puede analizar en el gráfico de características de vivienda popular (Figura 19).

**Figura 19. Características de la vivienda popular**



Fuente: Alberto Saldarriaga y Rodrigo carrascal (1991). Modificado. por Autores de la monografía

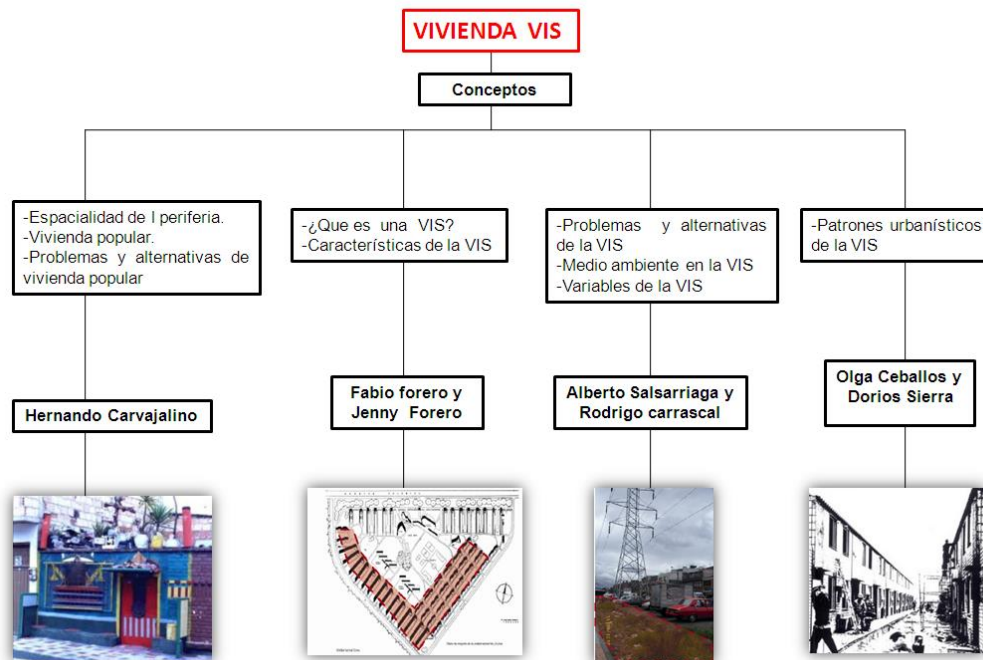
### 6.2.2 Vivienda VIS.

La vivienda de interés social (VIS), es toda vivienda dirigida a los sectores poblacionales de bajos recursos que devengan menos de 4 salarios mensuales legales vigentes. Estos sectores reciben un subsidio de vivienda por parte de las cajas de compensación familiar y el gobierno nacional, de acuerdo al Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010 que dice:

Toda vivienda que se diseñe, construya y entregue a los sectores de menores ingresos en el país se puede considerar como vivienda de interés social; además, debe reunir una serie de condiciones que aseguren una habitabilidad, calidad en el diseño y correlación con el espacio urbano dignas para un ser humano. ( Artículo 83 de la ley 1151).

En el esquema Vivienda VIS (Figura 20) se puede apreciar algunas teorías sobre vivienda de interés social (VIS).

**Figura 20 Vivienda de Interés Social**



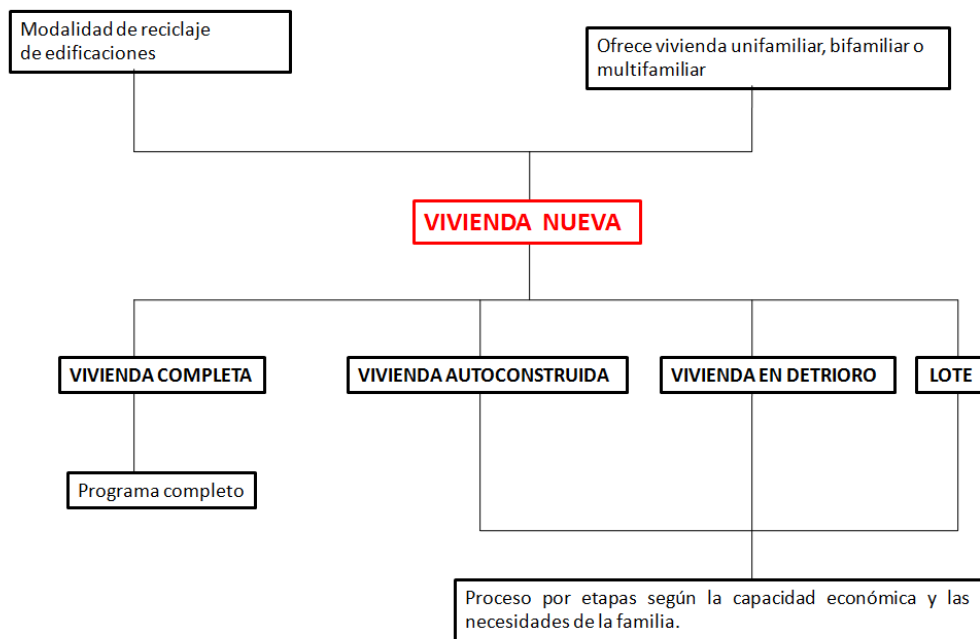
**Nota:** Alberto Saldarriaga y Rodrigo carrascal, Hernando Carvajalino, Fabio forero, Jenny Forero, Olga Ceballos y Dorios Sierra!996) **Modificado.** Autores de la monografía

Uno de los principales problemas al momento de adquirir una vivienda de interés social es la economía, ya que estas viviendas están destinadas a personas de un estrato socio económico bajo, lo cual hace que adquirir un préstamo sea un tarea difícil, por este motivo la

mayoría opta por vivir en arriendo, supliendo la necesidad de vivienda y generando gastos económicos menores. A raíz de esta problemática se formulan soluciones como la vivienda nueva y usada.

Entonces, según Saldarriaga y Carrascal (2006) "La vivienda en propiedad puede diferenciarse entre vivienda nueva y usada, la vivienda nueva alberga cuatro opciones de vivienda como lo son: Vivienda completa, vivienda mínima, unidad básica y lote" (p 10); en cuanto a la vivienda usada, tiene la posibilidad de que ésta sea compartida por otras familias y generalmente es una vivienda de auto construcción. En el diagrama vivienda nueva (Figura 21) se establecen las clases de vivienda existentes para la presente investigación, se propone vivienda nueva con modalidad de reciclaje para uso unifamiliar, bifamiliar o multifamiliar.

**Figura 21. Vivienda nueva sustentable**



Nota: Fuente Vivienda Social colombiana, Alberto Saldarriaga Roa y Rodrigo Carrascal (2006)

Teniendo en cuenta los anteriores conceptos, la localidad de Engativa presenta una serie de porcentajes como se observa en la tabla 1

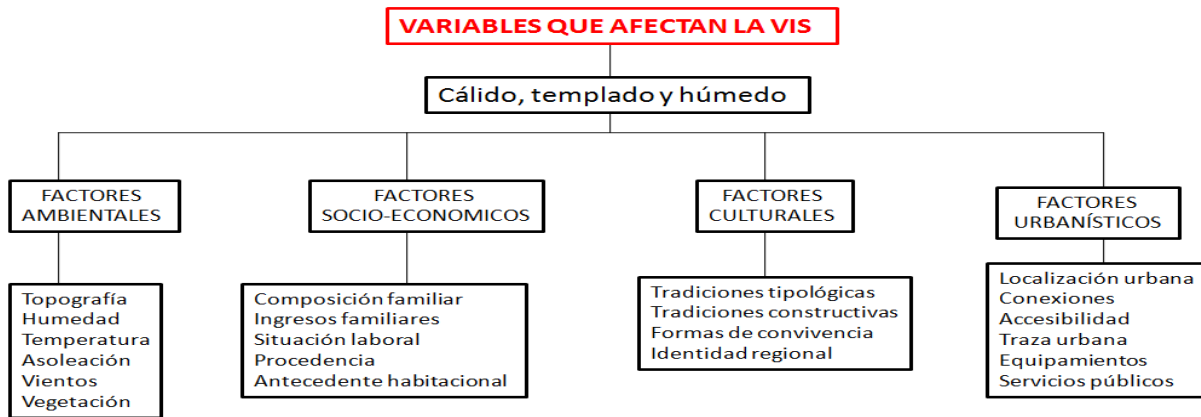
**Tabla 1 Vivienda y porcentajes**

PORCENTAJES DE VIVIENDA: ENGATIVÁ	
VIVIENDA COMPLETA	20%
VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA	39%
VIVIENDA EN RIESGO	40%
LOTE	1 %

Nota: Fuente Vivienda Social colombiana, Alberto Saldarriaga Roa y Rodrigo Carrascal (2006)

Ahora bien, toda obra arquitectónica responde al medio cultural y territorial que lo rodea, es así que se tiene en cuenta para generar las nuevas viviendas en la Upz 26 de la localidad de Engativá las diferentes variables que se muestran en el esquema Variables de una Vis (Figura 22).

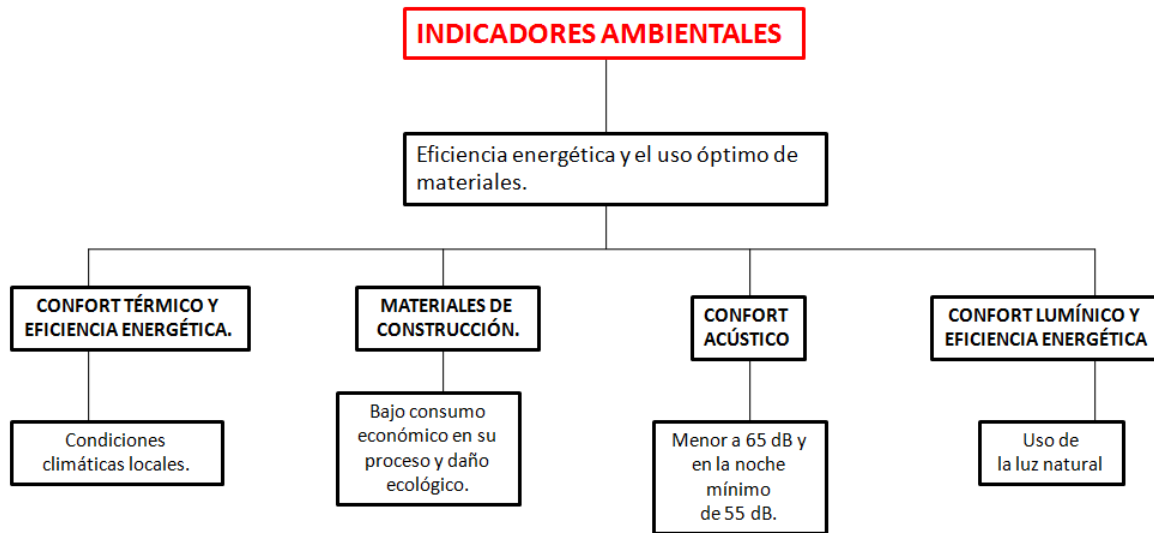
**Figura 22.** Variables de una VIS



Nota: Fuente de Alberto Saldarriaga y Rodrigo carrascal (2006). Modificado por autores de la monografía

### 6.2.3 Medio ambiente.

El diseño arquitectónico de una vivienda debe tener en cuenta el manejo de reciclaje y bajo consumo energético, de esta manera se está generando nuevas alternativas de diseño y construcción, para llevar a cabo este proceso del cuidado del medio ambiente es necesario tener en cuenta los indicadores que aparecen en el esquema (Figura 23).

**Figura 23.** Indicadores ambientales

Nota: Fuente de Alberto Saldarriaga y Rodrigo carrascal (2006). Modificado por los autores de la monografía

#### 6.2.4 Campo electromagnético.

Un campo electromagnético según la norma RETIE es definido como:

Aquel que presenta en el espacio una modificación, determinado por la interacción de fuerzas eléctricas y magnéticas simultáneamente, producidas por un campo eléctrico y uno magnético que varían en el tiempo, por lo que se le conoce como campo electromagnético variable (Ministerio de minas y energía. resolución 90708 2013). (Ministerio de Minas y energía, 2013)

#### 6.2.5 Efectos de la contaminación electromagnética.

Dentro de la planificación de la construcción de viviendas, es necesario tener en cuenta la infraestructura de las redes eléctricas y su incidencia en la cotidianidad de los habitantes; así como es vital tener en cuenta la deficiente planificación del recorrido de las torres de alta tensión

trae consigo efectos nocivos para la salud. El peligro de una red de alta tensión depende de su intensidad y sobre carga, lo que hace que sea importante que se encuentre aislada y con un continuo mantenimiento. Por lo tanto es necesario tener en cuenta las distancias que debe tener cada torre al perímetro urbano.

Se ha determinado que las ondas electromagnéticas que emiten estas torres de alta tensión tienen un efecto negativo en la salud, que infiere en el aumento de la tasa de mortalidad de personas que viven cerca a estas torres de alta tensión, algunos ejemplos de reacciones ante esta situación se ven en Europa, países como Suecia en 1974 decidieron dictar una ley que obligaba a que estos campos de ondas electromagnéticas de 25 kv/m se encontraran a 110 metros de distancia de una vivienda. Por otra parte, en Alemania se probó que la muerte súbita estaba relacionada con que las viviendas estuvieran cerca a estas líneas de alta tensión.

### **6.3 Marco referencial**

A continuación se presentan tres referentes, los cuales servirán de guía para el desarrollo de la propuesta y en los cuales se analiza las diferentes formas de recuperar el medio ambiente a través del hábitat, espacio público y nuevas tecnologías.

#### **6.3.1 Nuevas tecnologías.**

Este proyecto utiliza la nano tecnología para mitigar la contaminación producida por el Co<sub>2</sub>; en este caso también se busca mitigar la contaminación como lo es la electromagnética ocasionada por las torres de alta tensión. A partir de lo anterior se tomó como referencia las siguientes estrategias que se observan en la Propuesta BioCity (Fanco, 2013) (Figura 24).

**Figura 24. Propuesta Bio City**

PROPUESTA BIO - CITY	
ESTRATEGIA	IMAGEN
<p><b>1.</b> En la imagen se observa como el objetivo del proyecto es que toda una ciudad este cubierta por estas enredaderas generando más oxígeno y mejor calidad de vida.</p>	 <p>■ Enredadera</p>
<p><b>2.</b> Propone tecnologías como la nano tecnología y la biogenética para realizar un enredadera en las ciudades</p>	 <p>■ Enredadera ■ Ventilación</p>
<p><b>3.</b> Disminuir la cantidad de Co2 por medio de un diseño urbano y arquitectónico muy eficiente</p>	

Nota: Fuente de la página de internet Plataforma arquitectura. Imágenes: de los autores de la monografía.

### 6.3.2 Vegetación.

Al igual que la propuesta de diseño, se busca integrar la vegetación con el hábitat y que éste sea un factor determinante para aislar las viviendas de las torres, por medio de una rampa con vegetación, evidencias de éste tipo de diseño es el del hospital Decf Moller de Nueva Zelanda , como se observa en la imagen (Figura 25).



**Figura 25. Ejemplo de rampa con vegetación**

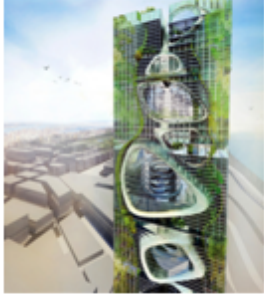
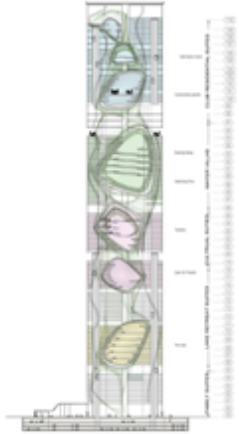
HOSPITAL DE NUEVA ZELANDA DEL NORTE DECF MOLLER	
ESTRATEGIA	IMAGEN
<p><b>1.</b> El Hospital nace de los bosques paisajísticos, cerca de la naturaleza dentro y por fuera.</p>	
<p><b>2.</b> el edificio con patios y jardines forman una base de color que se elevan por encima de los techos verdes accesibles del hospital</p>	
<p><b>3.</b> La propuesta de diseño busca integrar al máximo la vegetación con el contexto</p>	

Nota: Fuente de página de internet. likearchitecture. Modificado por los autores de la monografía.

### 6.3.3 Ventilación.

A través de unos grandes vacíos con vegetación se busca plantear una ventilación cruzada que ayuden a mitigar la contaminación; para esto se tiene en cuenta el referente que se observa en el <vertical central Park. (Figura 26)

**Figura 26. Referente de ventilación**

<b>Vertical Central Park</b>	
ESTRATEGIA	IMAGEN
<p><b>1.</b> Conservar la vegetación al aire libre para mitigar la contaminación de las vías en New York</p>	
<p><b>2.</b> Los vacíos tienen como objetivo generar una ventilación cruzada</p>	
<p><b>3.</b> Disminuir la cantidad de CO<sub>2</sub> por medio de un diseño urbano y arquitectónico muy eficiente</p>	

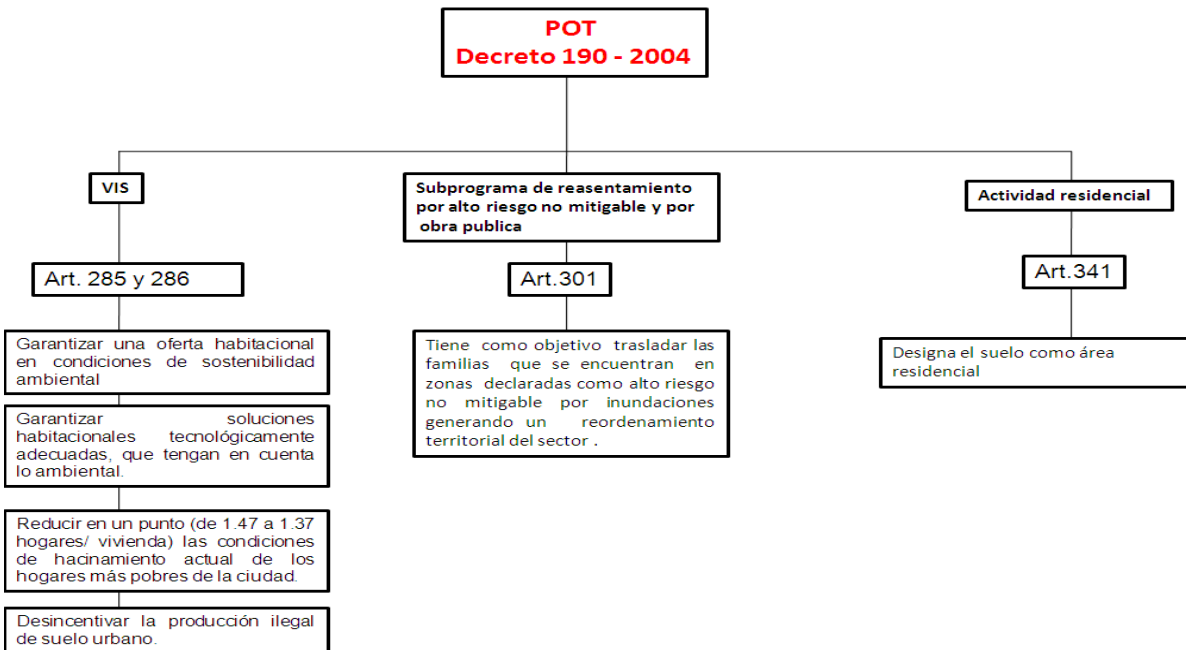
Nota: Fuente de Revista Evolo Us (2014) Modificado por los autores de la monografía.

## **6.4 Marco legal**

### **6.4.1 Plan de ordenamiento territorial (POT).**

El plan de ordenamiento territorial emanado por el decreto 190 del 2004 de Bogotá, pretende disminuir la vulnerabilidad urbana teniendo en cuenta los impactos y degradación ambiental. En su artículo uno " establece el equilibrio y equidad territorial para el beneficio social" y en el artículo número cuatro habla sobre "Áreas de actuación estratégica en el marco de una agenda regional". (Secretaria Distrital de hábitat, 2011) A partir de los anteriores artículos se tienen en cuenta las acciones estratégicas en cuanto a vivienda y equipamientos, entonces se plantea la integración de la vivienda con actividades económicas , de esta manera promover la funcionalidad y el mejoramiento urbano de la ciudad como se observan en el esquema (Figura 27 ).

Figura 27. POT



Nota: Fuente. del Decreto 190 del 2004 POT, Alcaldía Mayor de Bogotá.

Analizando el POT, el artículo 301 tiene como objetivo trasladar las familias que se encuentran en zonas declaradas como alto riesgo no mitigable por inundaciones generando un reordenamiento territorial del sector. De acuerdo a lo anterior y a los antecedentes presentados sobre el riesgo de la contaminación electromagnética para las personas que habitan cerca a las líneas de alta tensión, se hace necesario el traslado de ellas para garantizar su bienestar y a la vez ofrecer viviendas dignas y seguras ante este riesgo.

Ahora, de acuerdo al artículo 341 que designa el suelo como área residencial, la presente propuesta de vivienda se encuentra en la zona: residencial con zonas delimitadas de comercio y servicio, ya que se va a delimitar las zonas de uso residencial exclusivo y las zonas

de comercio, estas se encontrarán en manzanas comerciales como se plantea en el plan parcial propuesto.

#### 6.4.2 Ley 388 de 1997 en relación con el proyecto planteado.

El incumplimiento de la normativa RETIE hace que sea necesario trasladar a las personas mediante la forma jurídica de expropiación administrativa, para que tenga una mejor calidad de vida y un ambiente sano libre de contaminación, haciendo uso de la ley 388 de 1997 y los artículos presentados en la tabla 2 .

**Tabla 2 Norma y expropiación**

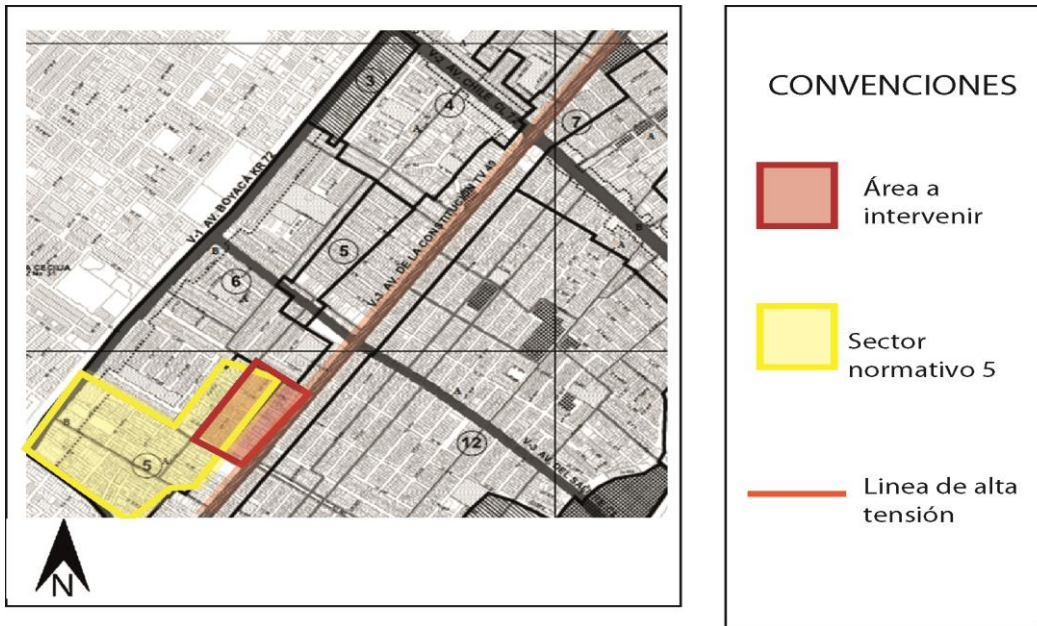
Expropiación por vía administrativa		
Artículo	Norma	Interpretación
<b>Artículo 65º.- Criterios para la declaratoria de urgencia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El carácter inaplazable de las soluciones que se deben ofrecer con ayuda del instrumento expropiatorio.</li> <li>- Las consecuencias lesivas para la comunidad que se producirían por la excesiva dilación en las actividades de ejecución del plan, programa, proyecto u obra.</li> </ul>	La contaminación electromagnética ocasionada por la línea de alta tensión genera graves consecuencias en la salud de los habitantes a corto y largo plazo.
<b>Artículo 67º.- Indemnización y forma de pago</b>	Se precisarán las condiciones para el pago del precio indemnizatorio, las cuales podrán contemplar el pago de contado o el pago entre un cuarenta (40%) y un sesenta por ciento (60%) del valor al momento de la adquisición voluntaria y el valor restante en cinco (5) contados anuales sucesivos o iguales, con un interés anual igual al interés bancario vigente en el momento de la adquisición voluntaria.	Se pretende mejorar la calidad de vida de los habitantes del área a intervenir y a su vez mejorar sus condiciones habitacionales y no generar un desplazamiento que los afecte de manera negativa.

Nota: Fuente. Ley 388 de 1997 del Congreso de Colombia. Adecuado por los autores de la monografía.

#### 6.4.3 Normativa UPZ 26

La UPZ 26 consta de 18 sectores normativos, en donde el sector normativo que rige el área a intervenir para el modelo de súper manzana es el número 5 sub sector A, como se observa en el plano (Figura 28).

**Figura 28. UPZ 26**



Fuente: Secretaria distrital de planeación.- Plancha de edificabilidad. Modificado por los autores de la monografía

Es importante conocer la normatividad actual y la explicación de la misma, como primera medida se analiza la edificabilidad, en donde la normativa permite el aprovechamiento predio a predio, solo hasta tres pisos, según como se aprecia en la tabla 3. Por lo cual la formulación del plan parcial le da la posibilidad de tener mayor aprovechamiento en altura.

**Tabla 3. Edificabilidad**

Tratamiento	Consolidación con densificación moderada
Índice de ocupación	0.70
Índice de construcción	2.00
Altura máxima	3 Pisos
Tipología	Continua
Voladizos	Se permite
Subdivisión predial	Frente: 6m - Área: 120m <sup>2</sup>

Nota: fuente de la Secretaria distrital de planeación.- Plancha de edificabilidad.

Por otra parte, la norma también tiene en cuenta el uso residencial analizado en la tabla 4.

**Tabla 4. Usos residenciales**

<b>Usos</b>	Residencial con actividad económica en la vivienda
Unifamiliar-Bifamiliar	Permitido
Multifamiliar	Permitido

Nota: fuente de la Secretaria distrital de planeación.- Plancha de edificabilidad.

Cabe resaltar que el estado actual del área a intervenir no cumple con la normativa como se ha venido mencionado en los primeros capítulos, ya que su densificación no ha sido moderada al punto de invadir el espacio público e incumplir la norma RETIE .

#### ***6.4.3.1 Planes parciales.***

La UPZ 26 las ferias cuenta con dos sectores normativos aptos para desarrollar un plan parcial, dentro de estos dos se encuentra el sector No.7, el cual está dentro del área a intervenir; este sector se consolida como tratamiento de renovación.

#### ***6.4.3.2 Normas para edificabilidad.***

El área a intervenir que corresponde al sector 7 y 12, siendo en No.7 un sub sector único y el No 12 consta de un sub sector A, en el cual se define su índice de ocupación, alturas, voladizos y tipologías. Como dice la norma según Alcaldía mayor de Bogotá. Departamento administrativo distrital. Cartillas pedagógicas de pot. Upz 26 las ferias (2004)

- Se permite ocupar solamente el 70% del lote en primer piso, y construir en todos los pisos lo equivalente a un 200% del área del lote.
- No puede haber aislamientos laterales contra los vecinos.

- la dimensión de antejardín depende de la norma original del barrio y se

Permiten voladizos desde el segundo piso.

- Cuando hay desenglobes, los lotes resultantes no pueden tener menos

De 120 m y un frente de 6 m.

#### 6.4.3.3 Estacionamiento.

El sector No. 12, en cuanto a estacionamiento, consta de una normativa como se muestra en la tabla 5.

**Tabla 5. Estacionamiento**

USO	Descripción	Sector 7 comercio aglomerado	Sector 12 Residencial con actividad económica	EXIGENCIA DE ESTACIONAMIENTOS	
				Privado	Visitantes
Vivienda	Unifamiliar, Bifamiliar	C	P	1x8 viviendas	1x18 viviendas
	Multifamiliar	C	P	1x6 viviendas	1x15 viviendas

Nota: Fuente de Secretaria distrital de planeación. Modificado por los autores de la monografía.

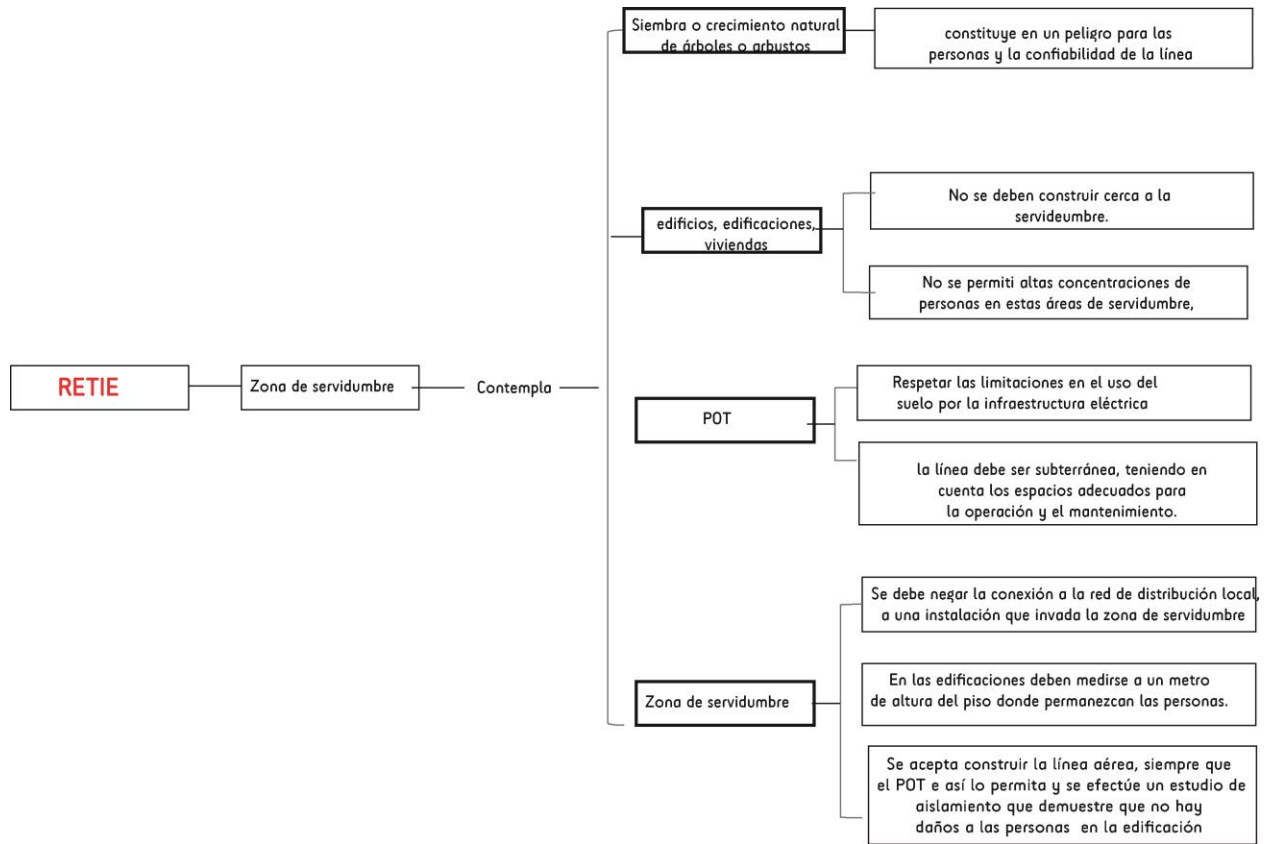
#### 6.4.4 Reglamentación RETIE

La reglamentación RETIE ( Reglamento técnico de instalaciones eléctricas ) en el capítulo IV denominado "**Requisitos específicos para el proceso de transmisión**", el cual trata sobre la seguridad de los sistemas de transmisión que proporcionan el servicio a zonas residenciales y comerciales, dispone en su artículo 22, principios generales, que al momento del diseño de estas líneas, se debe tener en cuenta la planificación territorial, y a la vez, su impacto ambiental sobre el lugar, contemplando: "Evaluar los niveles de campos electromagnéticos en la zona de servidumbre , Zona de seguridad."( Ministerio de minas y energía .Reglamento técnico de instalaciones eléctricas, 2012).



Para lo anterior, se deben tener en cuenta lo que se observa en el cuadro (Figura 29)

**Figura 29. Norma RETIE**



Nota: Fuente del Ministerio de minas y energía .Reglamento técnico de instalaciones eléctricas, 2012).  
Modificado. Autores de la monografía

**6.4.4.1 Distancias de seguridad.**

Las torres de alta tensión son una de las determinantes del presente proyecto como se ha mencionado en capítulos anteriores, el sector a intervenir tiene una gran problemática debido a que las construcciones no conservan la distancia pertinente frente a las torres. En la tabla 6 se observan las medidas que se debe tener en cuenta, según lo estipulado por la norma RETIE.

**Tabla 6. Medidas según RETIE**

TIPO DE ESTRUCTURA	TENSIÓN (Kv)	ANCHO MÍNIMO (m)
Torres	110/115 (2 ctos)	20
Postes	110/115 (2 ctos)	15

Nota: Fuente del Ministerio de minas y energía .Reglamento técnico de instalaciones eléctricas, 2012).  
Modificado. Autores de la monografía

La norma RETIE en su artículo 13 denominado: **Distancia de seguridad**, establece la importancia de las distancias de las líneas de transmisión de edificaciones, parque y carreteras, ya que el aire es considerado un excelente aislante, como se muestra a continuación en la tabla 7.

**Tabla 7. Distancia de seguridad**

DESCRIPCIÓN	TENSIÓN NOMINAL ENTRE FASES (Kv)	DISTANCIA
Distancia mínima al suelo "d" desde líneas que Recorren carreteras, calles, callejones, zonas Peatonal, áreas sujetas a tráficos vehicular.	115/110	6,1
Distancia mínima al suelo en bosques de arbustos, Áreas cultivadas, pastos, huertos, etc. Siempre que se Respete los requisitos de altura, máxima que pueden Alcanzar las copas de arboles o huertos localizados En la servidumbre.	115/111	7,1

Nota: Fuente del Ministerio de minas y energía .Reglamento técnico de instalaciones eléctricas, 2012).  
Modificado. Autores de la monografía

## 7 Metodología

### 7.1 Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo exploratoria, seguida de unos análisis y métodos para poder recopilar la mayor cantidad de información necesaria y así poder determinar un diagnóstico. Es así como en un primer momento, a través de la observación y el análisis fotográfico, se evidencia la problemática del sector en cuanto a la cercanía de las viviendas a las torres de alta tensión y la incidencia de éstas a sus habitantes; luego se realiza la recolección de datos sociales a través de unas encuestas, en donde se determina el grado de afectación en la salud de los habitantes y en su entorno inmediato, ocasionado por el electromagnetismo que emana las torres de alta tensión ubicadas en la zona a intervenir, determinada por los 14 cuadrantes de la UPZ 26, Las Ferias.

El análisis de la información es de dos tipos, el primero cualitativo, donde a través de la observación y comparación se analizan las características físicas y sociales del sector, el segundo y cuantitativo donde se establecen el tipo de variables.

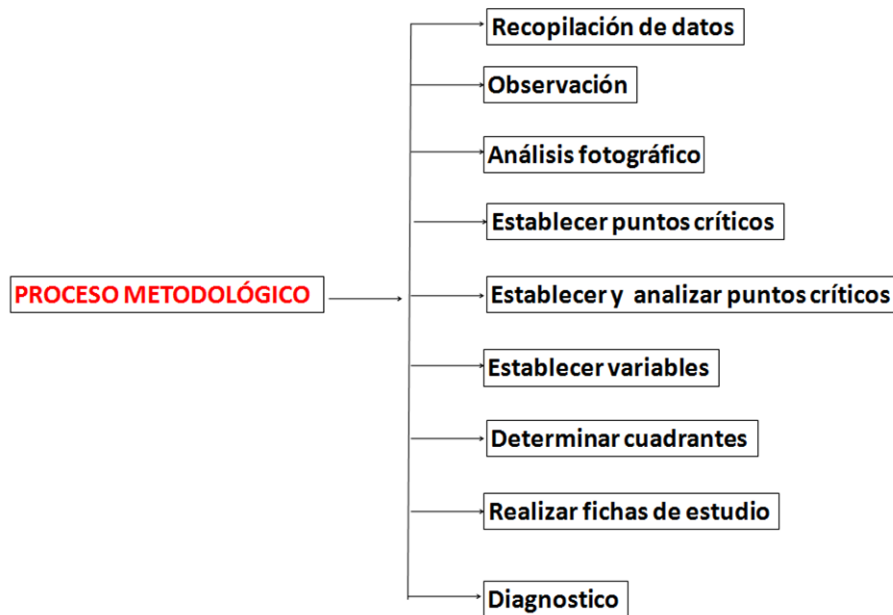
### 7.2 Objetivos de la investigación

- Obtener información sobre las características demográficas y sociales de la población residente en los 14 cuadrantes de la UPZ 26 Las Ferias de la localidad de Engativá, ante la contaminación electromagnética
- identificar las necesidades, carencias y la situación actual de las personas que residen en el sector a intervenir.
- Conocer el grado de afectación de las torres de alta tensión en el espacio público.

- Determinar el grado de afectación de la contaminación electromagnética en la salud de los habitantes.

A partir de lo anterior se desarrolla un proceso metodológico que conlleva a establecer un mejor análisis del sector a intervenir, como se observa en el diagrama Proceso metodológico (Figura 30)

**Figura 30. Proceso metodológico**



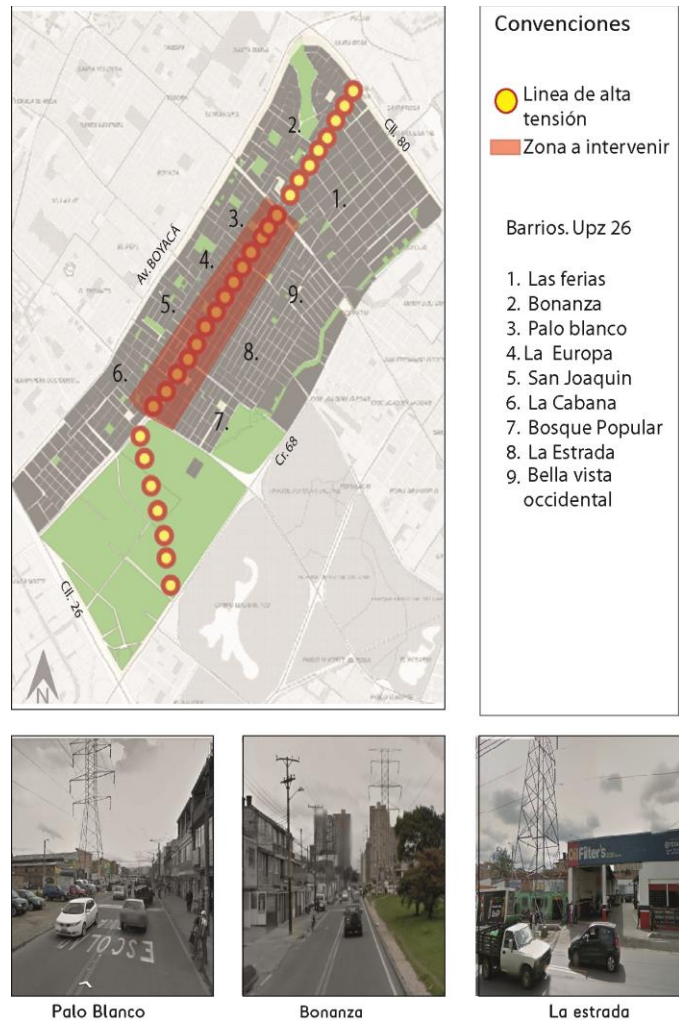
Nota: fuente autores de la monografía

### 7.3 Sector de estudio

La UPZ 26 Las Ferias se ve afectada por un eje de torres de alta tensión que lo divide de norte a sur, a través de un análisis se establecieron los puntos críticos afectados por la contaminación electromagnética en las viviendas, espacio público y salud; de acuerdo a lo anterior, se pueden destacar 14 cuadrante del sector en donde se evidencia el mayor índice de afectación según las variables mencionadas.

En el plano Estado actual de la UPZ 26 (Figura 31). Se observa la delimitación del sector de estudio, a partir de tres imágenes que muestran el estado actual del sector frente a la torres de alta tensión que producen la contaminación electromagnética.

**Figura 31. Estado actual UPZ 26**



Nota: Fuente de GoogleMaps. Modificado por los autores de la monografía.

## **7.4 Métodos, técnicas e instrumentos de investigación**

### **7.4.1 Método.**

El método utilizado es la observación directa, la cual se realiza por medio de un recorrido por el sector y con el apoyo de un análisis fotográfico y el estudio realizado en el marco conceptual.

### **7.4.2 Técnica.**

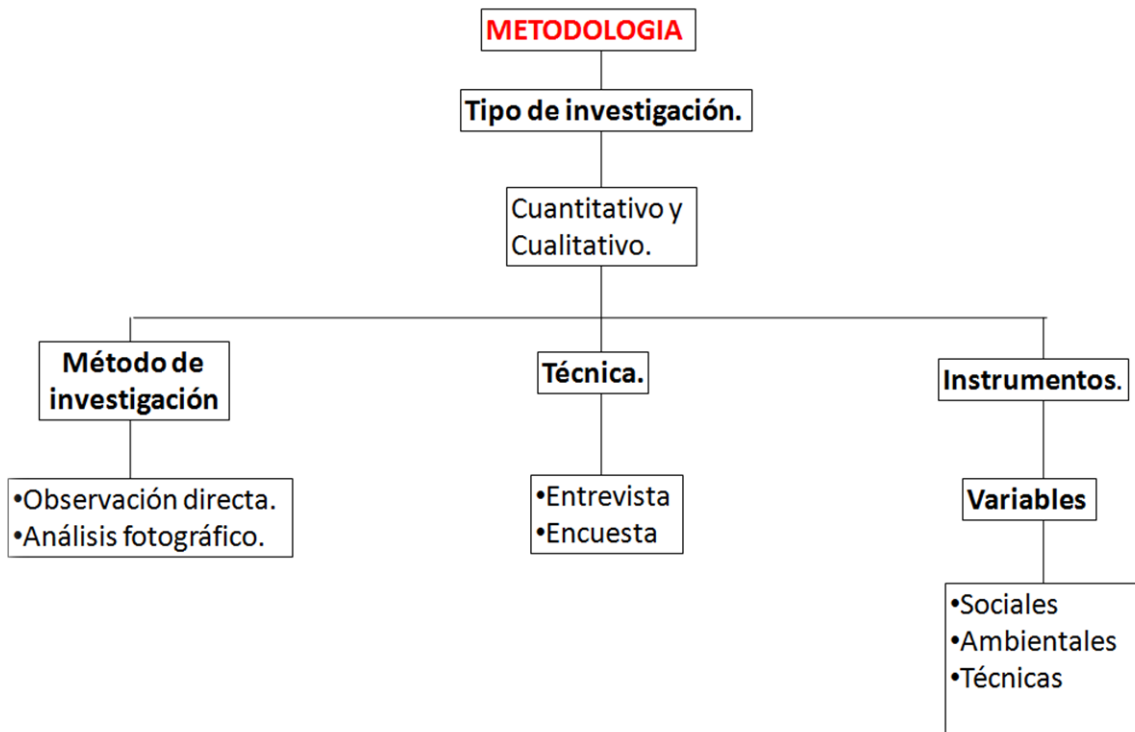
Para el desarrollo de la investigación se utilizan las técnicas siguientes: La entrevista y la encuesta, las cuales se realizan de forma personal a los habitantes que residen en la Cra. 70 donde se encuentra el eje de las torres de alta tensión.

### **7.4.3 Instrumento.**

En el proceso de investigación se utilizan dos instrumentos de recolección de datos; el primero consiste en un cuestionario con preguntas cerradas sobre la afectación de las torres de alta tensión en la salud y espacio público, manejando una calificación de 1 a 5.

Como segundo instrumento se utiliza una ficha de recolección de datos para determinar el grado de contaminación electromagnética, teniendo en cuenta las variables sociales, ambientales y técnicas manejando una puntuación de bajo medio y alto.

En el diagrama de metodología (Figura 32) se realiza un resumen que explica el desarrollo de la metodología que se llevó a cabo.

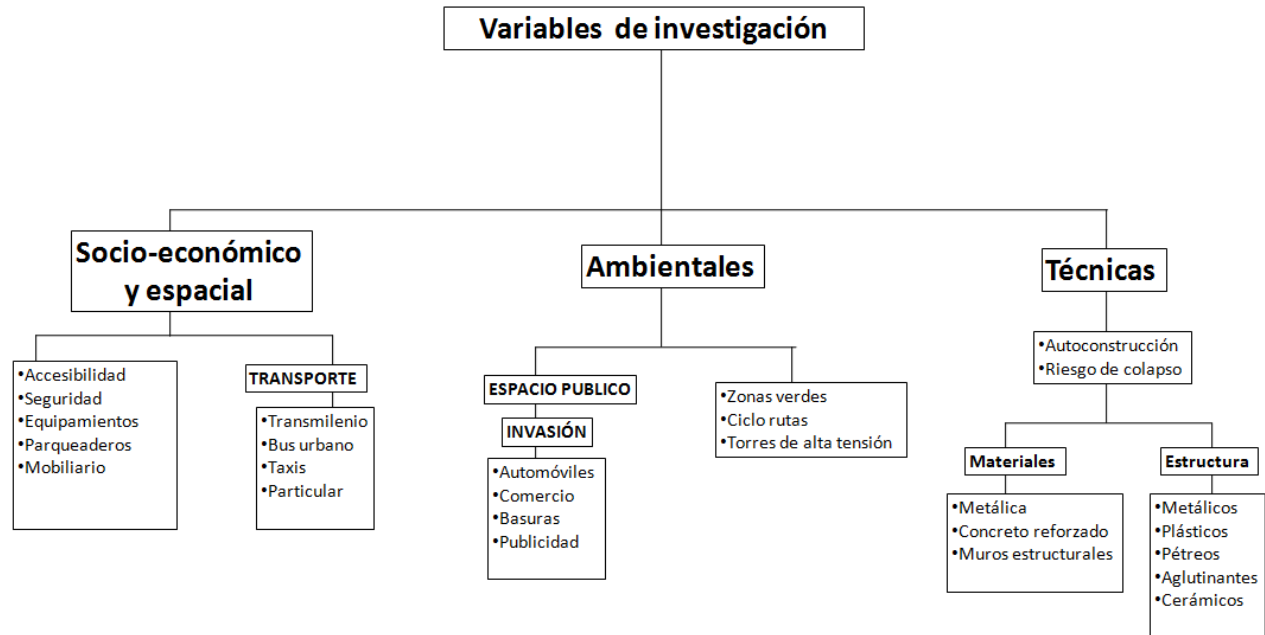
**Figura 32. Metodología**

Nota: Datos recopilados y analizados por los autores de la monografía

## 7.5 Variables

Para poder identificar con exactitud las necesidades del sector y determinar la zona a intervenir, se establecieron tres variables: Sociales, ambientales y técnicas; dentro de estas se ramificaron diferentes sub variables, las cuales permiten definir el contenido de las fichas en las que se analizan los diferentes cuadrantes como muestra en el diagrama Variables de la investigación (Figura 33).

Figura 33. Variables de investigación



Nota: Datos recopilados y analizados por los autores de la monografía

### 7.5.1 Variable social y espacial.

Teniendo en cuenta lo establecido en el marco conceptual sobre las características de la población en la UPZ 26 Las Ferias, esta variable quiere establecer unas características más específicas de la población que reside cerca de las torres de alta tensión. Las sub variables que se plantean son.

Como primera medida está la *accesibilidad* que especifica en cuanto a las vías de acceso al sector; luego está la *seguridad*, la cual evidencia si el sector tiene seguridad para sus habitantes, continúa con *equipamientos*, con lo que se reconoce los diferentes establecimientos cercanos al sector y por último *parqueaderos* para el uso adecuado de espacios para tal fin.



### **7.5.2 Variable ambiental.**

Siendo la contaminación electromagnética generada por torres de alta tensión una determinante fuerte de sector, a través de ésta se quiere establecer el grado de afectación que la torres tiene sobre sus habitantes. Las sub variables que se plantean son como primera medida las *torres de alta tensión*, en donde se establece el número y la distancia de la torre con las viviendas, luego están *las zonas verdes*, la cual evidencia el espacio utilizado para parques y ejes ambientales, se continúa con las *ciclo rutas*, verificando si existe esta alternativa de transporte, otra sub variable es el espacio público, con la que se pretende establecer el grado de deterioro a causa de las torres de alta tensión . Con la última que es la *invasión del espacio público*, se determinan dos causas: La primera que sea por los automóviles del sector y la segunda, por el comercio informal, con las siguientes sub variables: Automóviles, comercio, basuras y publicidad.









### **7.5.3 Variables técnica.**

Este grupo se estableció de acuerdo a las características de las viviendas del sector donde a través de la observación no se veía una homogeneidad de materiales y alturas, por lo cual se determinaron las siguientes sub variables: Autoconstrucción, riesgo de colapso, materiales y estructura.

## **7.6 Distancias de la zona a anteverir**

A través del análisis de la observación, se establecen ocho distancias entre las torres de alta tensión y las viviendas, como se puede observar en cuadro Distancia de torres (Figura 34).

**Figura 34. Distancia torres**

	<p>Torre # 1 Distancia a predio: 3 metros</p> <hr/> <p>Estado: <b>Critico</b></p> <p>Calle 72 Cr 70</p>		<p>Torre # 6 Distancia a predio: 12 mts</p> <hr/> <p>Estado: Cumple normativa</p> <p>Calle 64G, Cr 70</p>
	<p>Torre # 2 Distancia a predio: 1.50 mts</p> <hr/> <p>Estado: <b>Critico</b></p> <p>Calle 69 Cr 70</p>		<p>Torre # 5 Distancia a predio: 1 metro</p> <hr/> <p>Estado: <b>Critico</b></p> <p>Calle 64B, Cr 70</p>
	<p>Torre # 3 Distancia a predio: 0.90 mts</p> <hr/> <p>Estado: <b>Critico</b></p> <p>Calle 67A, Cr 70</p>		<p>Torre # 7 Distancia a predio: 1 metro</p> <hr/> <p>Estado: <b>Critico</b></p> <p>Calle 63 C, Cr 70</p>
	<p>Torre # 4 Distancia a predio: 0.70 mts</p> <hr/> <p>Estado: <b>Critico</b></p> <p>Calle 65A, Cr 70</p>		<p>Torre # 8 Distancia a predio: 5.50 mts</p> <hr/> <p>Estado: <b>Critico</b></p> <p>Calle 63 Cr 70</p>

Nota: Datos recopilados por los autores de la monografía.

## 7.7 Información demográfica

Se recopila una serie de datos pertinentes para la propuesta del proyecto como son:

La primera información es la de conformación familiar; la cual es poli familiar, donde se aprecian familias nucleares que consta de dos hijos, extensa más de dos hijos y compuesta que se establece por tíos y abuelos.

La segunda información es la edad, en donde se establecen promedios entre 0-18 años 18-30 años ,30-50 años y más de 50 años.

Por último es la ocupación, que en gran parte las familias del sector se dedican al desarrollo del comercio informal, ocasionando un deterioro del espacio público.

## 7.8 División por cuadrantes

De acuerdo a las variables establecidas, se realiza una división por ejes, tres verticales y ocho horizontales, los cuales dieron como resultado 14 cuadrantes, de acuerdo a esto se establece una ficha de estudio por cuadrante para determinar el grado de afectación de la torres sobre cada uno de ellos. Esto se hace con el propósito de recopilar información detallada que ayude a determinar las necesidades y falencias de la zona que comprende los 14 cuadrantes. En la plano se observan los 14 cuadrantes seleccionados (Figura 35)

**Figura 35. División por cuadrantes**



Nota: Fuente de Google Maps. Modificado por los autores de la monografía.

### 7.8.1 Determinación de la muestra.

De acuerdo a la morfología del sector y distribución vial se determinan 14 cuadrantes de estudio correspondientes a la UPZ 26 Las Ferias; dentro de cada cuadrante se delimita una serie de ejes que permite analizar dos o tres predios afectados por la contaminación

electromagnética ocasionada por las torres de alta tensión. La interpretación de los datos obtenidos se hace sobre la base de esta población, debido a que cada cuadrante tiene más de 100 predios.

### **7.8.2 ficha de investigación.**

Las fichas utilizadas recopila una información detallada de cada cuadrante seleccionado, el análisis de las variables permite evidenciar la que presenta mayor afectación por las torres de alta tensión, y por ende proponer una posible solución. Para realizar la ficha se utiliza una encuesta para dar un mayor valor a cada variable. La calificación de las variables se realiza según un rango, el cual consiste de uno a cinco, siendo uno lo más bajo y cinco lo más alto. En la imagen Ficha de investigación (Figura 36), se puede observar el modelo que se tiene en cuenta para la investigación.

Figura 36. Ficha de investigación

DATOS DEL CUADRANTE		INFORMACION CARTOGRAFICA		CARACTERIZACIÓN PREDIAL					VARIABLE AMBIENTAL	IMAGENES
Localidad: Engativá		Barrio: Palo Blanco		Cuadrante Nº: 1					Imágenes	
Localización		Variables		1	2	3	4	5		
		Espacio público								
Caracterización predial		Ambientación								
<p>Analizando la morfología de los diferentes predios, se escogieron 3, los cuales fueron censados para así determinar su composición familiar.</p>		Invasión								
Perfil Vial		Deterioro								
		Distancia a torres								
		Zonas verdes								
		Ciclorutas								
		Accesibilidad								
		Seguridad								
		Equipamientos públicos								
		Parqueaderos								
		Mobiliario								
		Transmilenio								
		Bus Urbano								
		Taxis								
		Particular								
Datos familiares		1	2	4	5					
Numero de familias										
Numero de integrantes										
Numero de hijos										
Numero de familias										
Numero de integrantes										
Numero de hijos										
Numero de familias										
Numero de integrantes										
Numero de hijos										
<p>Inclusiones) en donde se cuentan las variables analizadas, se evidencian un total de 10 predios por parte del distrito para la adecuación del espacio público, además de una falta de planeamiento vial, que genera contaminación y contaminación. La estructura ambiental es totalmente abandonada y destruida, siendo el principal problema las torres de alta tensión.</p>		Técnico								
		Autoconstrucción								
		Riesgo de colapso								
		Metalica								
		Concreto reforzado								
		Muros estructurales								
		Metalicos								
		Plasticos								
		Petros								
		Aglutinantes								
		Ceramicos								
Estudiantes		Jaime Alexander Torres Natalia Ahumada Lozada		Fecha: 24 de septiembre						
Docentes		Arq. Mario Gutierrez Quijano		UNIVERSIDAD La Gran Colombia		Facultad de Arquitectura				

Nota: Datos recopilados por los autores de la monografía

Por otra parte, la encuesta profundiza en la sintomatología que los habitantes del sector pudieran llegar a tener debido a su cercanía con las torres de alta tensión y por ende con las ondas electromagnéticas. Cada pregunta se califica con un rango de uno a cinco, siendo uno lo más bajo y cinco lo más alto. Además se consulta si los habitantes del sector estaban familiarizados con algún tipo de plan o proyecto que permitiera mejorar su calidad de vida.

## 8 Diagnóstico

Teniendo en cuenta las fichas de análisis, las encuestas realizadas, y la posterior tabulación de cada una de estas, junto con los respectivos resultados cuantitativos, se puede concluir lo presentado en la tabla 8.

**Tabla 8. Conclusión de muestra**

MUESTRA		
ITEM	ENCUESTA	FICHA
No. Predios		40
No. Familias		56
No. Hombres	8	
No. Mujeres	2	
No. Encuestas/Fichas	10	14

Nota: Datos reconilados por los autores de la monografía

### 8.1 Resultados de las variables

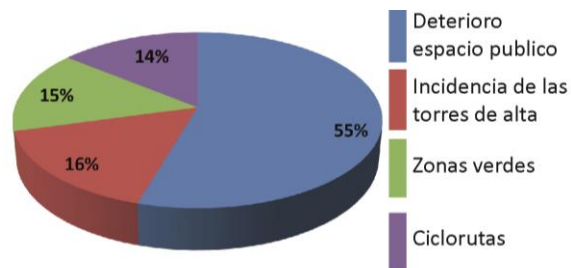
Mediante la observación se realiza un estudio más detallado, lo que permite establecer 14 cuadrantes del sector a intervenir, y a la vez se determina variables y sub-variable, las cuales arrojan una serie de porcentajes, donde se establece el déficit en mayor o menor grado de vivienda. De esta manera es posible determinar el grado de desigualdad que tiene el sector con respecto a las diferentes estructuras de la ciudad. Además, se tiene en cuenta la opinión de los habitantes y transeúntes del sector, encuestando 8 hombres y 2 mujeres, entre los 16 y los 74 años, el análisis de las respuestas da como resultado una serie de porcentajes que indican las consecuencias de la radiación electromagnética directa en la salud de las personas.

### 8.1.1 Variable ambiental.

Luego de la tabulación de los datos analizados, se aprecia un alto deterioro en el espacio público, causado en su mayoría por basuras, parqueo de automóviles, publicidad (vallas, pendones, pancartas) y el comercio informal, los cuales incrementan los daños ocasionados a los andenes, vías y estructuras ecológicas; estas últimas se ven seriamente amenazadas por la autoconstrucción.

De esta manera en el gráfico de deterioro del sector (Figura 37), se observa que existe un alto índice del espacio público que se encuentra deteriorado, en su mayoría por comercio.

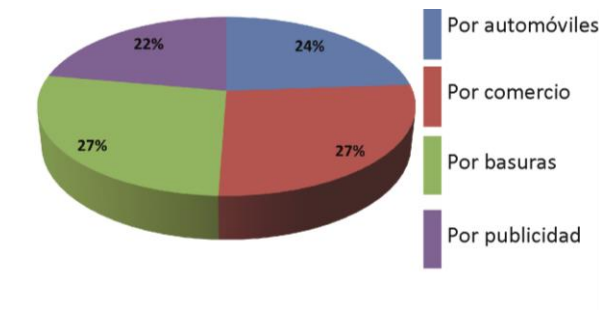
**Figura 37. Deterioro**



Nota: Datos recopilados por los autores de la monografía

Asimismo, en el gráfico causas del deterioro (Figura 38) se aprecia el porcentaje de los causantes de dicho deterioro. Lo anterior trae como consecuencia el bajo índice que tienen zonas verdes, ciclo rutas.

**Figura 38. Causas deterioro**

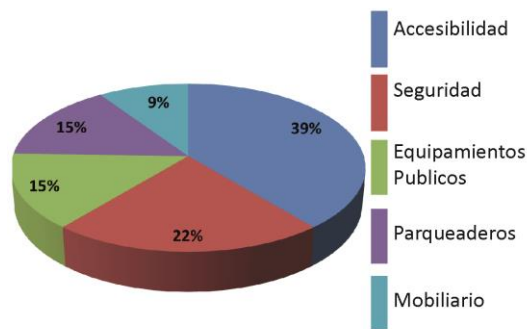


Nota: Datos recopilados por los autores de la monografía

**8.1.2 socio-económica y espacial.**

Al analizar esta variable, en el gráfico de accesibilidad (Figura 39) se confirma que el acceso a este sector es apropiado, en cuanto a los sistemas de transporte como el bus urbano, taxi y vehículo particular.

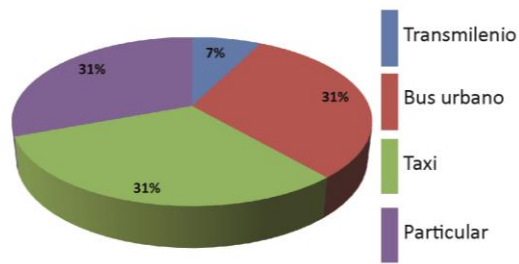
**Figura 39. Accesibilidad**



Nota: Datos recopilados por los autores de la monografía

Ahora en el gráfico Sistemas de transporte (Figura 40), a la vez arroja como resultado que el sistema de Transmilenio se encuentra bastante alejado del sector, siendo este un problema en la movilidad.



**Figura 40. Sistema de transporte**

Nota: Datos recopilados por los autores de la monografía

Ahora bien, los anteriores gráficos también arroja como resultados que los embotellamientos son causados por la falta de estacionamientos, lo que obliga a las personas a estacionarse en andenes y en los bordes de la vía, ocasionando, en la mayoría de los casos, accidentes y deterioro del espacio público.

### 8.1.3 Variable técnica.

El sector analizado, se caracteriza por ser en un principio un sector residencial, pero gracias a la densificación, cambio de uso. Esto se ve reflejado en los materiales y técnicas utilizadas tanto en obras planificadas como en autoconstrucción. En la grafica de estructura (Figura 41) se observa que se mantiene la preferencia por sistemas estructurales de concreto reforzado y muros portantes, siendo estos los más predominantes, que desplazan a las modernas estructuras metálicas.

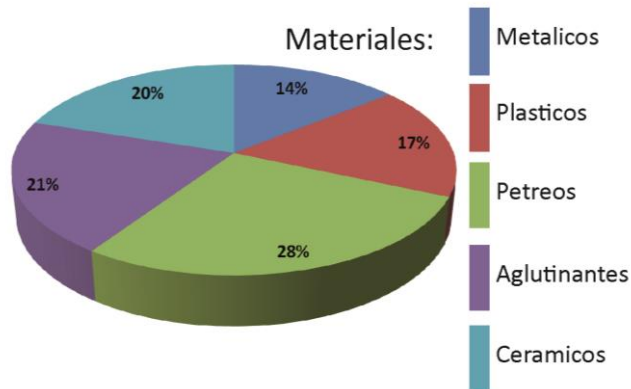
**Figura 41. Estructura**



Nota: Datos recopilados por los autores de la monografía

En el grafico uso de materiales (Figura 42) se observa que en cuanto a los materiales, el mayor porcentaje lo tienen los pétreos (mampostería en bloque, ladrillo, piedras, etc), estos son los más utilizados tanto en muros, como en pisos y acabados, frente a materiales como los metálicos y yesos, los cuales, en su mayoría, se dejan a la vista.

**Figura 42. Uso de materiales**

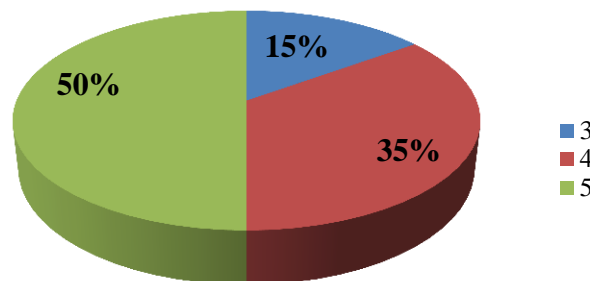


Nota: Datos recopilados por los autores de la monografía

#### 8.1.4 Variable familiar.

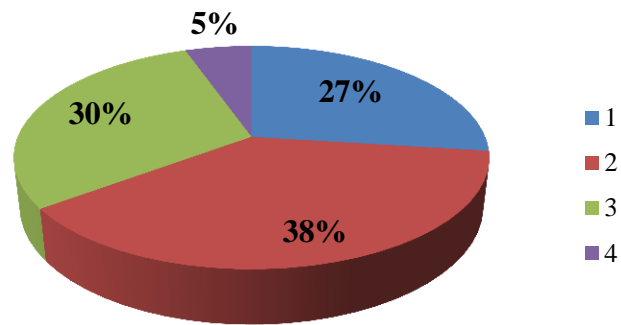
A través de la división de cuadrantes del sector se escogen dos predios, a cada uno de estos se le realiza un análisis en cuanto a su altura, morfología y uso en cuanto a la variable familiar; a continuación, en cada predio se realiza un censo a la población residente, para determinar así la composición familiar predominante del sector. En total se censaron 40 predios, en los cuales se pudo contar 56 familias. En la gráfica de porcentaje de familias (Figura 43) se observa que la mayoría de los predios cuentan con familias de tres a cinco integrantes, siendo este el más alto índice.

**Figura 43. Resultado porcentaje de familias**



Nota: Datos recopilados por los autores de la monografía

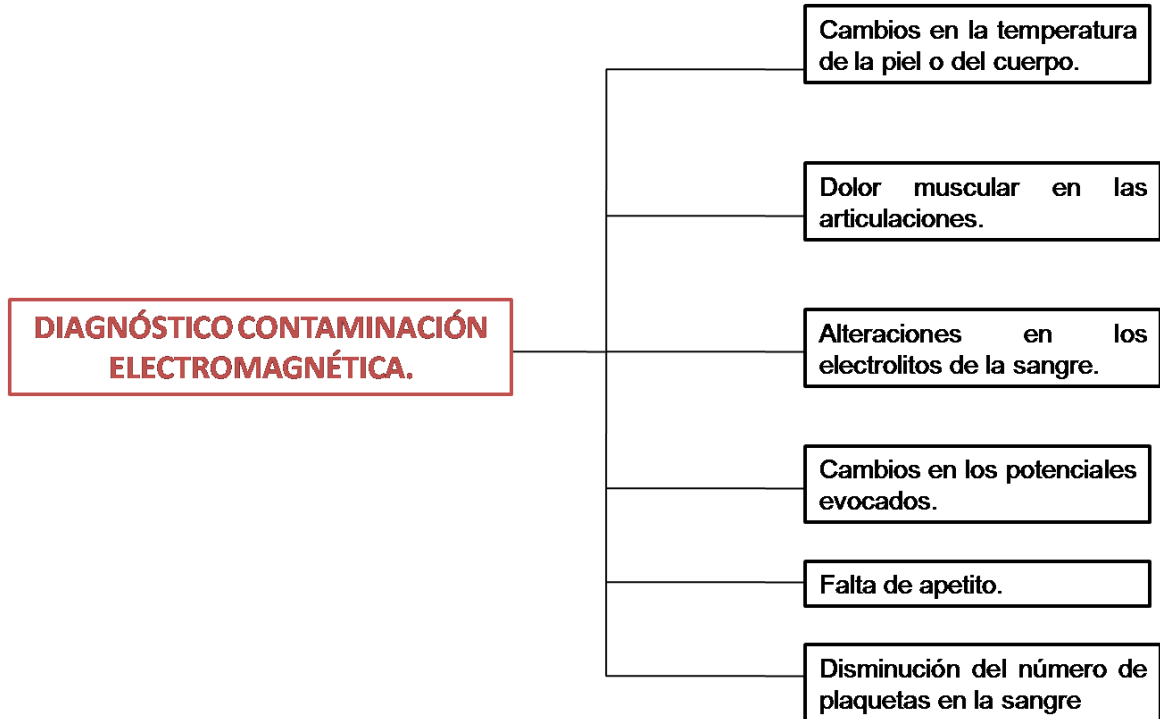
También se establece que la mayoría de las familias está integrada por dos o tres hijos como se observa en la gráfica composición familiar (Figura 44). Esto comprueba que la mayor parte de la población del sector está compuesta por familias nucleares de dos padres, con dos o tres hijos. El índice de familias con un hijo es bastante bajo, lo que demuestra que hay muy pocas familias jóvenes o parejas recién conformadas en este sector.

**Figura 44. Composición familiar**

Nota: Datos recopilados por los autores de la monografía

### **8.1.5 Diagnóstico contaminación electromagnética.**

De acuerdo a las acciones tomadas en Europa, se determina por medio de un análisis la influencia de las ondas electromagnéticas en las personas, las cuales se presentan en el diagrama denominado diagnóstico contaminación electromagnética (Figura 45).

**Figura 45. Diagnóstico contaminación electromagnética**

Nota: Fuente de RISKANTREL-salud.php. Modificado por los autores de la monografía

Sin embargo, los resultados más significativos fueron los que afectaban a las mujeres que estaban en gestación y sufrían abortos o cáncer.

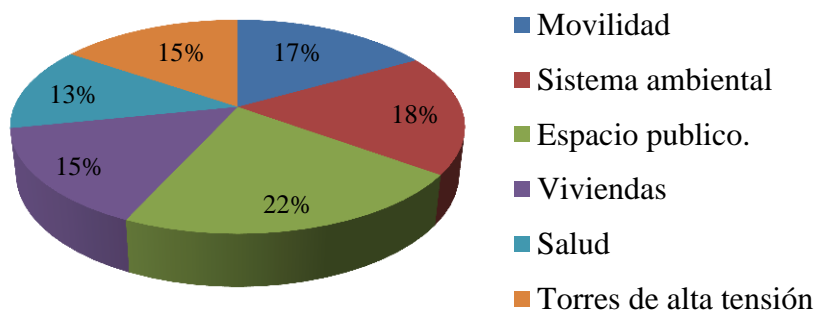
Las líneas de red eléctrica, como ya se había mencionado, dependen de la tensión que estas tengan y su sobrecarga, por este motivo es de vital importancia que existan normas que impidan la construcción de vivienda cerca a estas torres, como se menciona, en cuanto a derecho de la ciudadanía, en la norma RETIE del Ministerio de Minas y energía (2012) "Exigir estudios detallados de impacto medio ambiental ante cualquier propuesta de instalación que pueda suponer un riesgo de irradiación electromagnética para los ciudadanos".

Por otro lado, es una realidad que no siempre es posible aislar las viviendas de las torres de alta tensión, ya sea por diferentes causas como lo son las normativas y la planificación territorial de la ciudad, que incumplen en dar una mejor calidad de vida a las personas. Por esto, existen algunas posibilidades que pueden generar una disminución de las ondas electromagnéticas, como lo son la utilización de materiales constructivos.

### 8.1.6 Encuestas.

Las encuestas fueron elaboradas con el propósito de conocer la percepción de los habitantes y transeúntes del sector, frente a la posición de las torres de alta tensión. En el gráfico Variables de la encuesta (Figura 46) se observa que los encuestados coinciden en que las variables que más afectan las torres de alta tensión son: el espacio público, la movilidad y la estructura ecológica. Aunque los rangos son muy paralelos, es notable que los encuestados ven a las torres de alta tensión como un problema que afecta, en gran medida, su entorno. [Anexo No. 1]

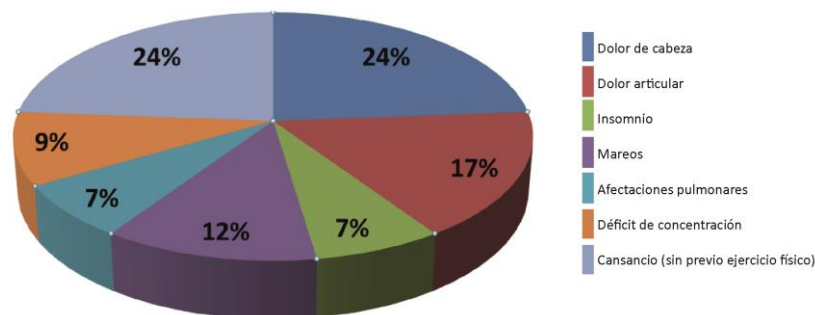
**Figura 46. Variables de encuesta**



Nota: Datos recopilados por los autores de la monografía

Los encuestados también respondieron acerca de posibles afectaciones a la salud causadas por las torres de alta tensión y su contaminación electromagnética. En el gráfico de afectación de la salud (Figura 47) se observa que el dolor de cabeza y el cansancio son los síntomas más comunes de los residentes, mientras que afirman también, que no padecen de insomnio ni afectaciones pulmonares, ambos síntomas producidos por contaminación electromagnética.

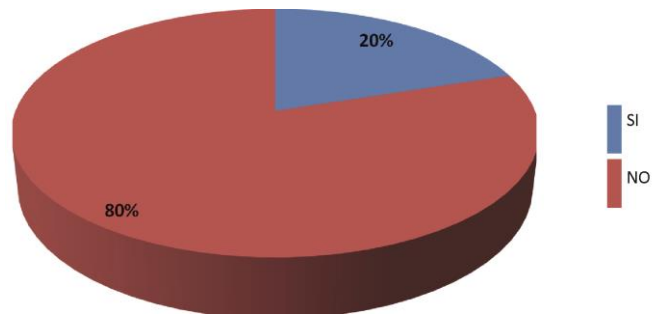
**Figura 47. Afectación en la salud**



Nota: Datos recopilados por los autores de la monografía

La última parte de la encuesta, se enfocó en conocer si los residentes son conscientes de planes o proyectos gestados por el distrito, para mejorar la situación de las torres de alta tensión. Como se observa en el gráfico información de planes y proyectos (Figura 48), la mayoría de personas encuestadas desconoce cualquier acción, demostrando la desinformación, pero a la vez afirmaron que después de la encuesta conocieron planes y proyectos que jamás fueron ejecutados.

**Figura 48. Información de planes y proyectos**



Nota: Datos recopilados por los autores de la



## 9 Propuesta

### 9.1 Planteamiento propuesto “plan parcial carrera 79 entre calles 63 y 72”

De acuerdo a la problemática que se plantea en los capítulos anteriores, se propone realizar una recuperación urbana por medio de una plan parcial en la carrera 70 entre la calle 63 y 72, cuyo objetivo sea revitalizar el sector teniendo en cuenta los requerimientos y situaciones socioeconómicas que hoy en día sufre este sector de la ciudad. Por lo tanto, se propone un nuevo sistema de recorridos peatonales, cruces, paraderos, plazoletas, ciclo-rutas y ejes verdes, que conecten de una manera agradable al habitante y al transeúnte con los diferentes nodos y centralidades del sector, para lo cual se tuvo en cuenta lo especificado en la siguiente tabla.

**Tabla 9. Información de la Localidad**

<b>INFORMACIÓN GENERAL</b>	
Localidad	Engativa
UPZ	26
Localización	cra 79 entre dll 63 y 72
No. Manzanas	28
No. Lotes	756
<b>Areas existentes</b>	
Área total	298.355.2565
<b>Malla vial local existente</b>	
Cra 70	23.538.7859
<b>Espacio Publico</b>	
Parque vecinal	8.721.3618

Nota: Fuente Cartilla de la UPZ del POT (2004). Modificado por los autores de la monografía

## 9.2 Análisis Urbano

El objetivo de este análisis es verificar el estado actual del sector y así generar una solución urbana, de acuerdo a esto se identifica la afectación que han tenido las torres de alta tensión sobre las viviendas y a la vez la pérdida del espacio público. En el plano análisis urbano (Figura 49), se observa la carencia de espacio público, zonas verdes y el poco desarrollo de equipamientos zonales y locales.

**Figura 49. Análisis urbano**



Nota: Datos recopilados por los autores de la monografía

A partir de este análisis y de los ya generados en los capítulos anteriores como los son: el análisis local y zonal del sector a intervenir; se plantea un plan parcial que beneficie

directamente el proyecto y a su entorno , de acuerdo a los aspectos que se relacionan a continuación.

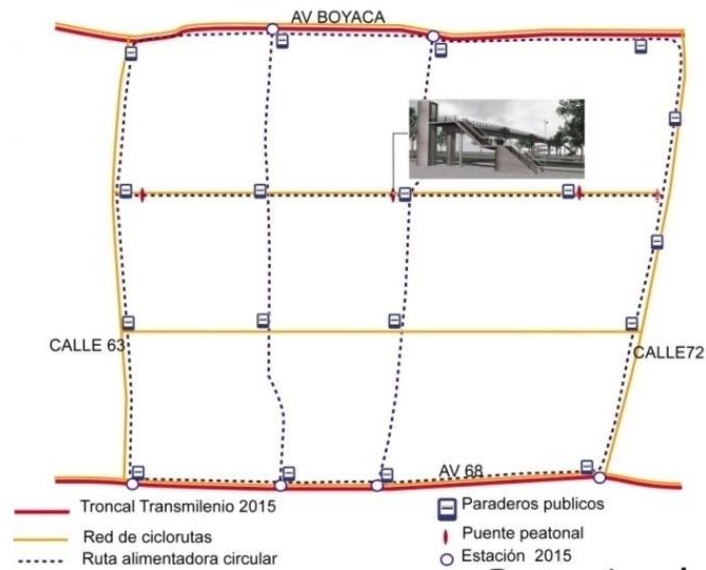
### 9.2.1 Premisas urbanas .

Se propone implementar nuevos sistemas viales, además de un nuevo diseño de espacio público que permita tanto al vehículo como al peatón interactuar de una manera segura, garantizando una buena movilidad, para esto se plantea:

#### 9.2.1.1 Público.

Se plantea una ruta circular de transporte público, que contemple nuevas rutas del Sitp, además de una serie de autobuses ecológicos, que permitan una interacción directa con el Transmilenio proyectado a 2015. Como se observa en la imagen de malla vial (Figura 50).

Figura 50. **Malla vial.**

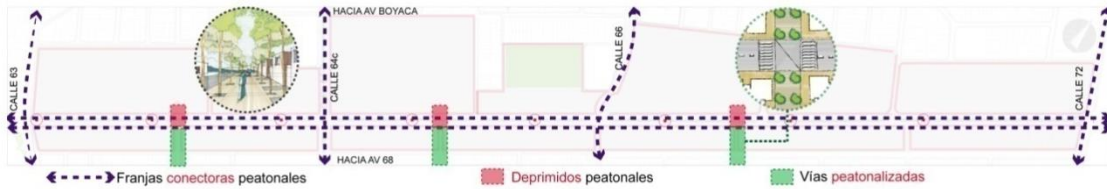


Nota: Fuente de autores de la monografía

**9.2.1.2 Peatonal.**

Se plantean alamedas, deprimidos peatonales, y nuevas vías peatonales, que conformen una nueva red de circulación peatonal, como se observa en la imagen Sistema peatonal (Figura 51).

**Figura 51 Sistema Peatonal.**

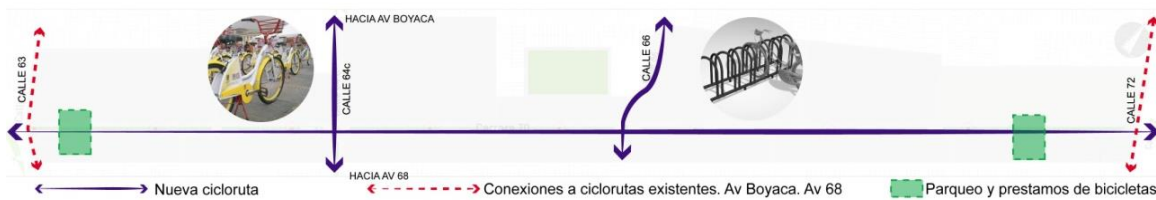


Nota: Fuente de autores de la monografía

**9.2.1.3 Ciclo ruta.**

Se propone un sistema de préstamo de bicicletas, además de una red de infraestructura de ciclo parqueos y nuevas ciclo rutas, como se observa en la imagen (Figura 52).

**Figura 52. Ciclo ruta**



Nota: Fuente de autores de la monografía

### 9.2.1.4 Vehicular.

La propuesta es conectar la carrera 70 con las vías principales consolidadas; a través de nuevas vías que complementan el sistema vial actual, como se observa en la imagen (Figura 53).

**Figura 53. Vehicular**

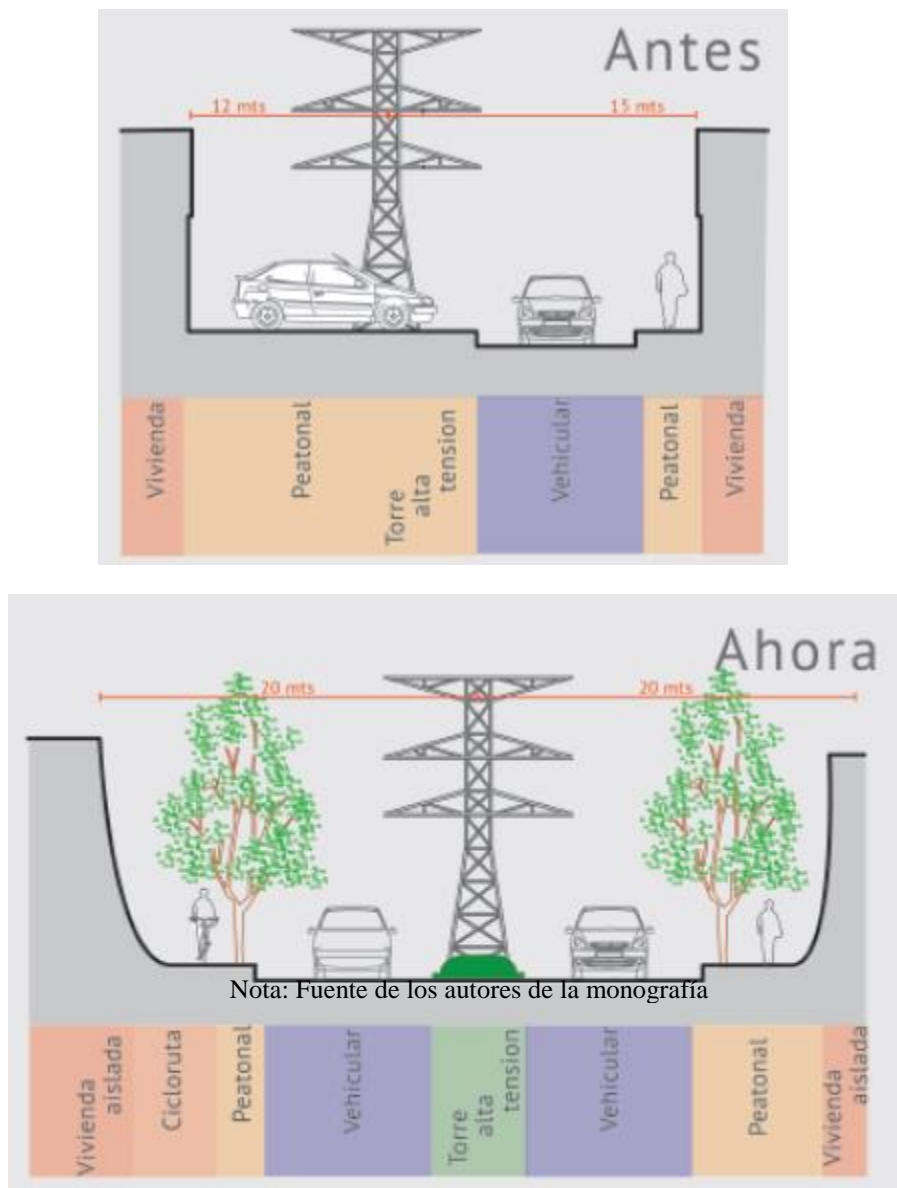


Nota: Fuente de autores de la monografía

### 9.2.1.5 Recuperación eje Cra 70.

Este eje se encuentra gravemente afectado por la autoconstrucción de las viviendas, lo que genera que estas incumplan las normas RETIE, norma ya mencionada en el capítulo del marco legal. A partir de lo explicado, se propone un nuevo perfil vial que cumpla con la normativa como se observa en la imagen (Figura 54).

Figura 54. Recuperación eje Cra. 70



## 9.2.2 Premisa funcional.

### 9.2.2.1 Liberaciones.

Se generan zonas libres debido a su relación con las torres de alta tensión. Se utilizarán como plazoletas y parques, como se observa en la imagen (Figura 55)

**Figura 55. Liberaciones**



Nota: Fuente de los autores de la monografía

**9.2.2.2 Tensiones.**

Se busca generar una tensión urbana por medio de remates tales como plazoletas, y equipamientos, como se observa en la imagen (Figura 56).

**Figura 56. Tensión Urbana**



Nota: Fuente de los autores de la monografía

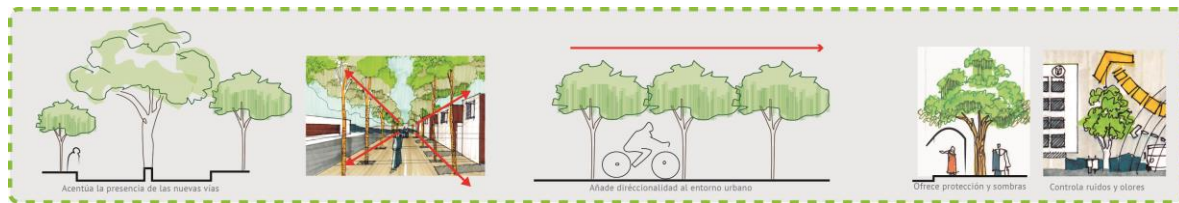
**9.2.3 Premisa paisajística.**

Siendo el medio ambiente una de las variables con mayor déficit dentro del sector a intervenir, se propone aislar al transeúnte y construcciones de los peligros de las torres de alta tensión, las cuales son inamovibles, con estrategias ambientales y técnicas, que jueguen con los demás parámetros de diseño que se trabajaran.

Se plantea un eje ecológico donde la arborización cumple con la norma RETIE frente a las distancias de los arbustos con las torres de alta tensión, para respetar dicha norma se propone que además de la distancia de servidumbre la torre cuente con una capa protectora que disminuya su impacto de contaminación. En cuanto al espacio público se plantean parques de

integración social que se articulen con el proyecto de vivienda de interés social (VIS). Como se observa en la imagen (Figura 57)

**Figura 57. Eje ecológico**



Nota: Fuente. tomada de la Cartilla del espacio público, POT 2004. Modificado por los autores de la monografía

### 9.3 Plan general

De acuerdo a las necesidades y el análisis hecho previamente, se plantea revitalizar el sector por medio de una renovación urbana que articule la localidad de Engativa con el resto de la ciudad, a través de un conjunto de manzanas que contemplen vivienda VIS y comercio; de esta manera recuperando el eje de la Cra 70, el cual está gravemente afectado por la contaminación electromagnética emanada de las torres de alta tensión y que recae en las viviendas de autoconstrucción. En la Tabla 10, se observa las diferentes estrategias adoptadas para el desarrollo del plan parcial.



Tabla 10. Desarrollo Plan parcial

PLAN GENERAL		
ASPECTO URBANO		
CRITERIO	ESTRATEGIA	INDICADOR
Renovación urbana	- Densificación del área a intervenir a través de super manzanas .	Manzanas 2,3,5 y 6 y se propone desinificar en altura con un proyecto de vivienda VIS
	- Establecer áreas de uso exclusivo comercial	Manzanas 8 a 14
	- Recuperación del espacio público ocasionado por las torres de alta tensión.	Eje vial cra 70 Integradas a la super manzanas
	- Implantación de zonas verdes que se integren al jardín botánico	Integradas a la zona comercial y parqueaderos privados de las viviendas
	- Creación de parqueaderos que ayude a la recuperación del espacio público	Reubicación Colegio , manzana No.1
	- Generar equipamientos que contribuyan a la revitalización del sector.	Museo tecnologico Manzana No. 7
Integración habitad y comercio	- Conexión de plazoletas	Integrar viviendas con las manzanas de uso comercial por medio de zonas de estar y plazoletas.
	- Integrar puntos de encuentro	Correderos peatonales por medio de la arborización
	- Generar zonas recreativas	Cración de parques infantiles y deportivos
Aislamiento electromagnetico	- Aislamiento por merdio de plazoletas	Eje vial Cra 70
	- Aislamiento por medio de zonas verdes	
	- Generar espacio peatonales	
Malla vial	- Peatonalización	Manzanas entre la Cra 70
	- Amplición de la vía	Eje vial Cra 70
	- Paraderos , ruta Sitp	Manzanas 1 y 8

Nota: Fuente de los autores de la monografía

Ahora bien, en el plano de plan general (Figura 58) se observa la integración de la vivienda de interés social con el espacio urbano, recogiendo todo el comercio informal en una nueva serie de módulos comerciales que se integre a esta.

**Figura 58. Plan general**

Nota: Fuente de los autores de la monografía

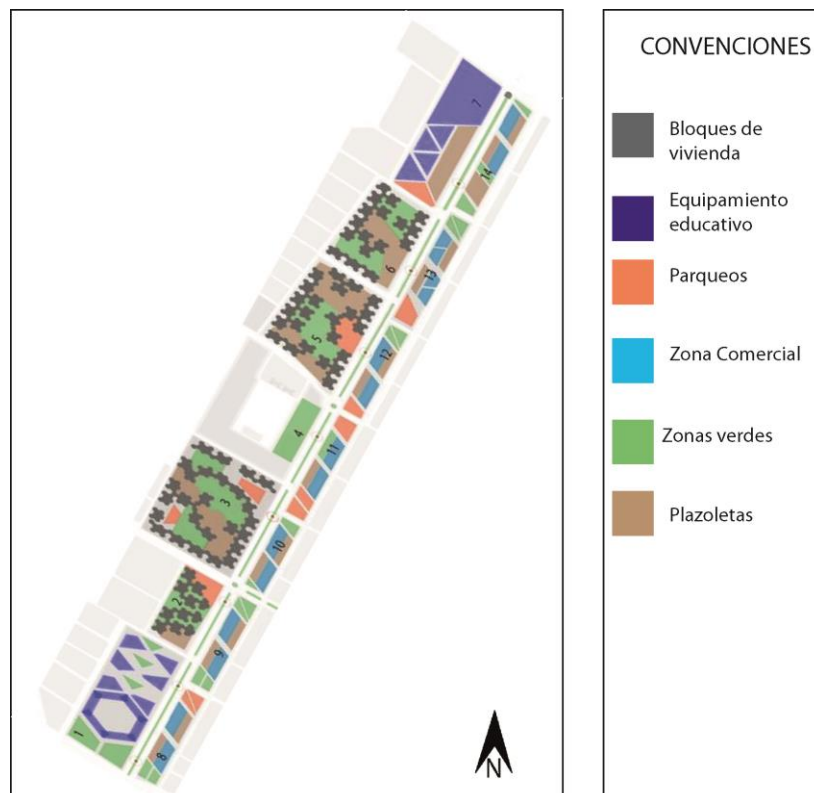
Los espacios y áreas propuestas al plan parcial se especifican en la tabla 11.

**Tabla 11. Plan parcial**

Espacio	Area	%
Manzana a intervenir	275.233	100%
Vivienda nueva	110.093	46%
Comercio nuevo	68.808	25%
Equipamiento educativo	41.284	15%
Zonas verdes	55.046	20%
Malla vial	48.269	
Superficie plan M.	323.500	

Nota: Fuente de los autores de la monografía

Ahora, en el plano de zonas (Figura 59) Se observa la zonificación de cada espacio.

**Figura 59. Zonas**

Nota: Fuente de los autores de la monografía

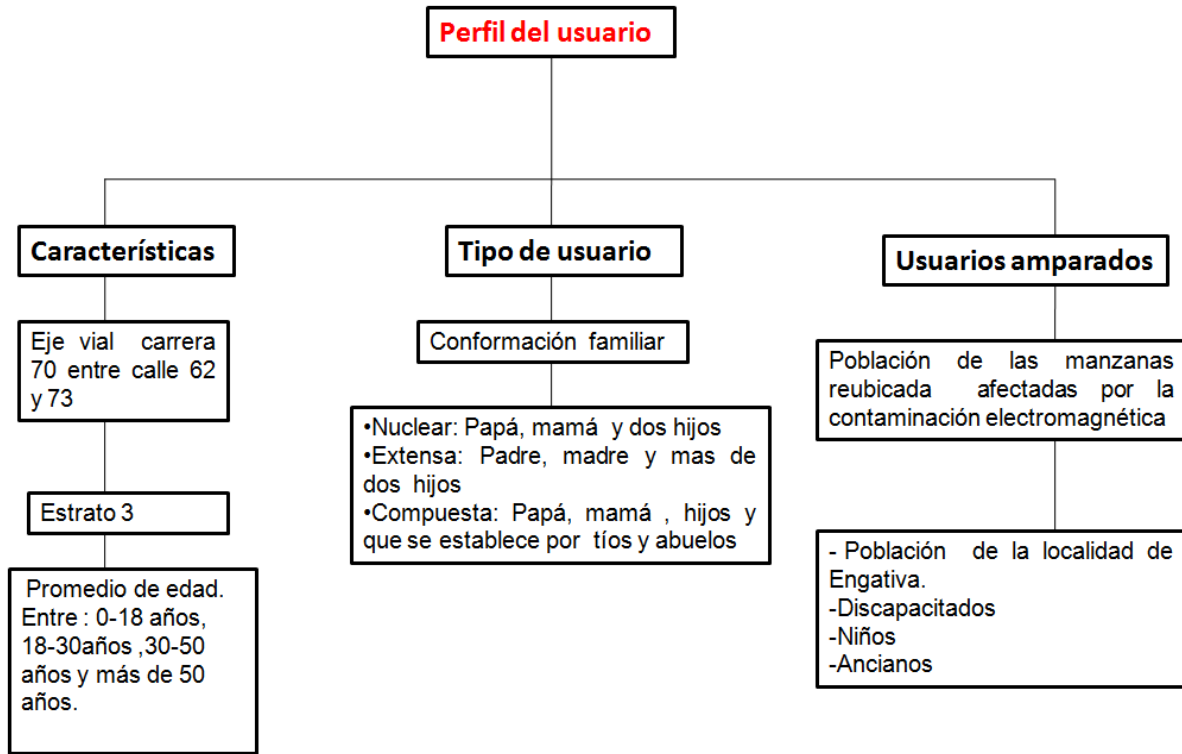
#### 9.4 Integración del hábitat con el espacio, plan parcial

Se propone un proyecto de viviendas de interés social que ofrezca a los habitantes del sector un nuevo modelo habitacional responsable con los daños ocasionados por las torres de alta tensión, para alcanzar lo planteado se tiene en cuenta aspectos como:

##### 9.4.1 perfil del usuario.

El tipo de persona a la cual va dirigido el proyecto se determina mediante las encuestas y análisis del sector ya mencionadas en capítulos anteriores; de acuerdo a lo anterior se plantean los perfiles, éstos se encuentran especificados en el diagrama (Figura 60).

**Figura 60. Perfil del usuario**



Nota: Fuente de los autores de la monografía

**9.4.2 Tipología de viviendas (Núcleo habitacional).**

De acuerdo al perfil de usuario ya establecido se diseñan cinco tipologías de vivienda, las cuales cuentan con un espacio progresivo de acuerdo a las necesidades del usuario. A continuación se expresan las diferentes tipologías con sus respectivas áreas. [Ver anexo 2 y 3]

**9.4.2.1 tipo de vivienda de Familia Básica.**

Este tipo de vivienda se planifica para una familia de máximo 3 personas. las características de la misma se encuentra expresada en la imagen (Figura 61).

**Figura 61. Familia Básica**

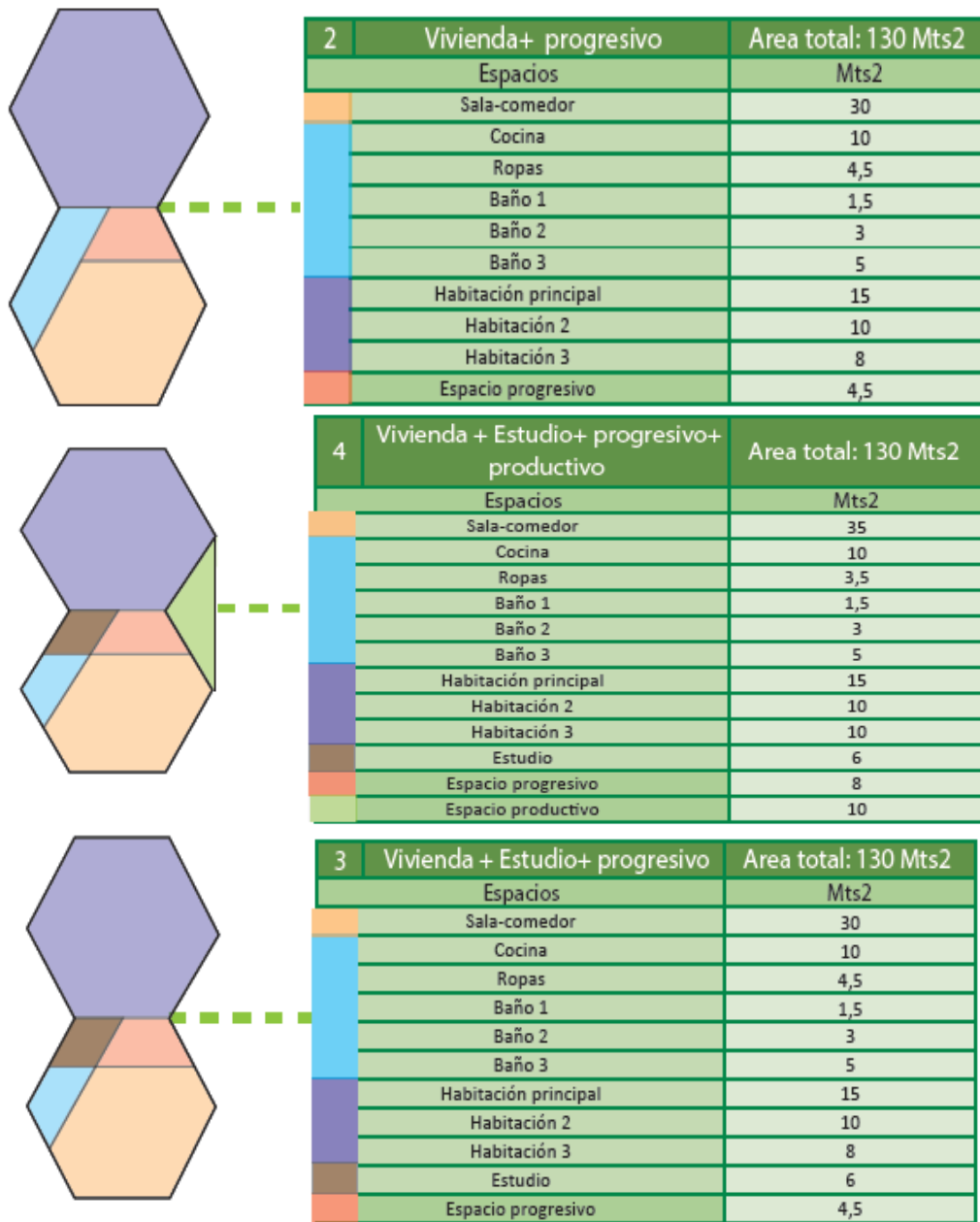


Nota: Fuente de los autores de la monografía

**9.4.2.2 Tipo de vivienda de Familia Compuesta.**

Este tipo de vivienda se planifica para una familia de más de 5 personas. las características de la misma se encuentra expresada en la imagen (Figura 63).

**Figura 62. Familia compuesta**



Nota: Fuente de los autores de la monografía

**9.4.2.3 tipo de vivienda de Familia nuclear**

Este tipo de vivienda se planifica para una familia de 3 personas que deseen un espacio progresivo de comercio. las características de la misma se encuentra expresada en la imagen (Figura 63).

**Figura 63 Familia Nuclear**



Nota: Fuente de los autores de la monografía

**9.5 Premisas de diseño urbano (Súper manzana)**

Para el diseño del espacio público de la súper manzana a intervenir, se tuvieron en cuenta las siguientes una serie de premisas, las cuales se especifican en el cuadro Premisas del diseño (Figura 64).

Figura 64. Premisa de diseño urbano

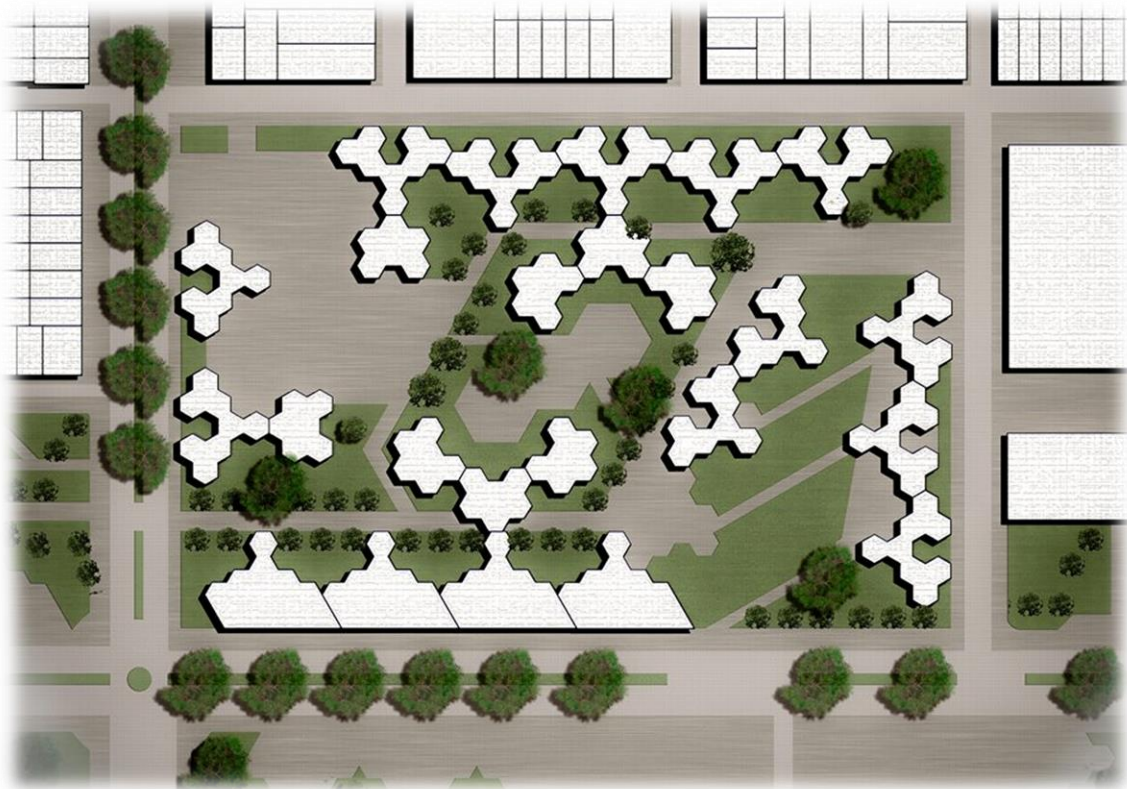
PREMISAS DE DISEÑO	
<p><b>PARQUEOS</b></p> <p>Se plantean dos parqueaderos privados a los extremos de área intervenir, el primero se propone con la función también de aislar la contaminación electromagnética ocasionada por la torre de alta tensión circundante al lote en la Cra 70 y el segundo sobre la Cra 70 sobre una vía secundaria</p>	<p><b>GRAFICO</b></p> <p>CONVENCIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Área de parqueo</li> <li>→ Acceso vehicular</li> <li>→ Área de influencia</li> <li>● Torre de alta tensión</li> </ul>
<p><b>RECORRIDOS Y PERMANENCIAS</b></p> <p>Se proponen permanencia en torno a la vivienda, de esta manera generando circulaciones alrededor del proyecto y comunicando hacia los parqueaderos..</p>	<p>CONVENCIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Permanencias</li> <li>■ Acceso vehicular</li> <li>→ Área de influencia</li> <li>● Torre de alta tensión</li> </ul>
<p><b>ZONAS VERDES</b></p> <p>Se generan zonas verdes en torno a la vivienda con el objetivo de aislar las zonas de alto impacto acústico, como lo son los espacios comunes.</p>	<p>CONVENCIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zonas verdes</li> <li>■ Zonas duras</li> <li>● Torre de alta tensión</li> </ul>
<p><b>PAISAJISMO</b></p> <p>Por medio de la arborización se pretende generar caminos dentro del área a intervenir, dicha arborización será adecuada con árboles nativos de la ciudad de Bogotá.</p>	<p>CONVENCIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fitotectura</li> <li>→ Recorrido</li> <li>● Torre de alta tensión</li> </ul>
<p><b>ESPACIOS COMUNES</b></p> <p>Se propones tres tipos de espacios como: un área para niños, un área para adultos y un área para jóvenes, con el objetivo de integrar a cada uno de los habitantes del proyecto, articulando de esta manera los espacios comunes,</p>	<p>CONVENCIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Espacios</li> <li>→ Recorridos</li> <li>● Torre de alta tensión</li> </ul>

Nota: Fuente de los autores de la monografía



De acuerdo a las premisas anteriores, se propone un modelo de súper manzana con el objetivo de mitigar la contaminación electromagnética, como se aprecia en el plano Modelo súper manzana.(Figura 65)

**Figura 65. Modelo de súper manzana**



Nota: Fuente de los autores de la monografía

Ahora bien, en la tabla 12 se establece las áreas propuestas para la súper manzana, con especificaciones en cuanto a espacio en metro cuadrado.

**Tabla 12. Especificación súper manzana**


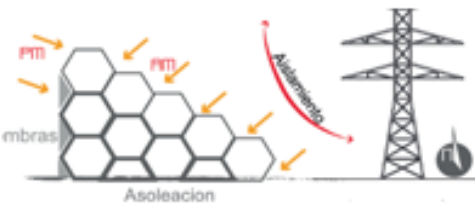
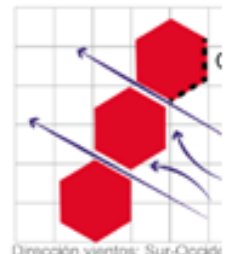
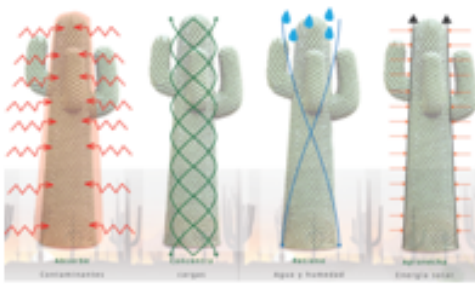
<b>Espacio</b>	<b>Mts 2</b>
Ciclo ruta	40.000
Plazoleta 1	6.300
Plazoleta 2	500
Gym	550
Juegos infantiles	500
Recorridos peatonales	7000
Parquedero 1	3000
Parquedero 2	3000
Guarderia	175
Gym	175
Acopio- Basuras	500
Salones de capacitación	150
Plataforma comercial	2000
Cuarto de maquinas	400
Cuarto de basuras	200
Salón comunal	800
Vivienda 1° piso	4500

Nota: Fuente de los autores de la monografía

### **9.6 Premisas Morfológicas (célula habitacional)**

Para el diseño de viviendas se tuvo como figura inspiradora el cactus, con el cual se le dio un proceso de geometrización, como se observa en la el cuadro Célula Habitacional (Figura 66).

**Figura 66. Célula habitacional**

FUNCIÓN	ILUSTRACIÓN
<p>Los cactus absorben las ondas electromagnéticas de menos alcance a través de las líneas de HARTMAN y las convierte en azúcares</p>	<p><b>COCTUS</b></p> 
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aislamiento solar en la tarde</li> <li>- Aprovechamiento en la mañana</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Corta vientos natural</li> <li>- Integra los vientos beneficiando la ventilación interna</li> </ul>	
<p>Las fibras interiores funcionan como un complejo sistema estructural que aparte de sostener el peso de toda la planta la hace liviana</p>	

Nota: Fuente de los autores de la monografía

### 9.7 Determinantes naturales

Para el diseño inicial se tuvieron en cuenta diferentes determinantes como se observa en el cuadro (Figura 67)

**Figura 67. Determinantes naturales**

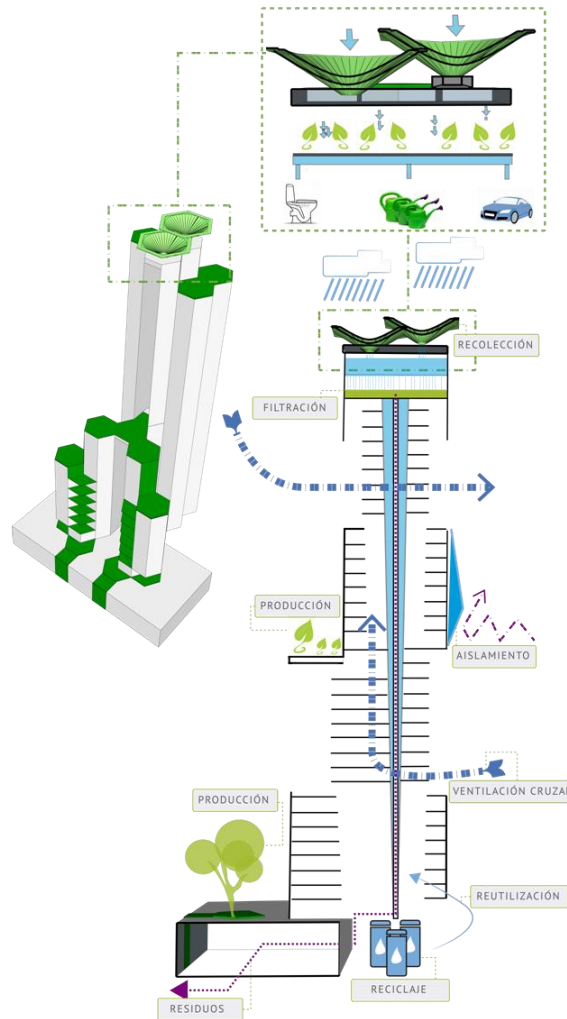
DETERMINANTES	
Función	Ilustración
<p>A partir del escalonamiento en las edificaciones se pretende aislar la contaminación electromagnética ocasionada por las torres de alta tensión y a su vez tiene como objetivo respetar las alturas de las viviendas circundantes.</p>	
<p>Se generan vacíos internos en el edificio con el objetivo de que los vientos circulen sin ningún problema de esta manera mitigando las partículas malignas ocasionadas por las líneas de alta tensión.</p>	
<p>El escalonamiento de las torres también favorece la productividad, recepción solar y de los vientos.</p> <p>El objetivo es que cada vivienda conste de zonas productivas para generar mayor economía para las familias beneficiadas con el proyecto.</p>	
<p>Se propone que las cubiertas de las torres tengan una inclinación con el objetivo de recolectar las aguas lluvias.</p>	

Nota: Fuente de los autores de la monografía

### 9.8 Sustentabilidad

Se plantea una edificación con principios sustentables como lo son: un escalonamiento, el cual genera un área productiva ; una cubierta cóncava con el objetivo de recolectar aguas lluvias , a su vez en los primeros pisos se propone un área comercial, como se observa en la imagen (Figura 68).

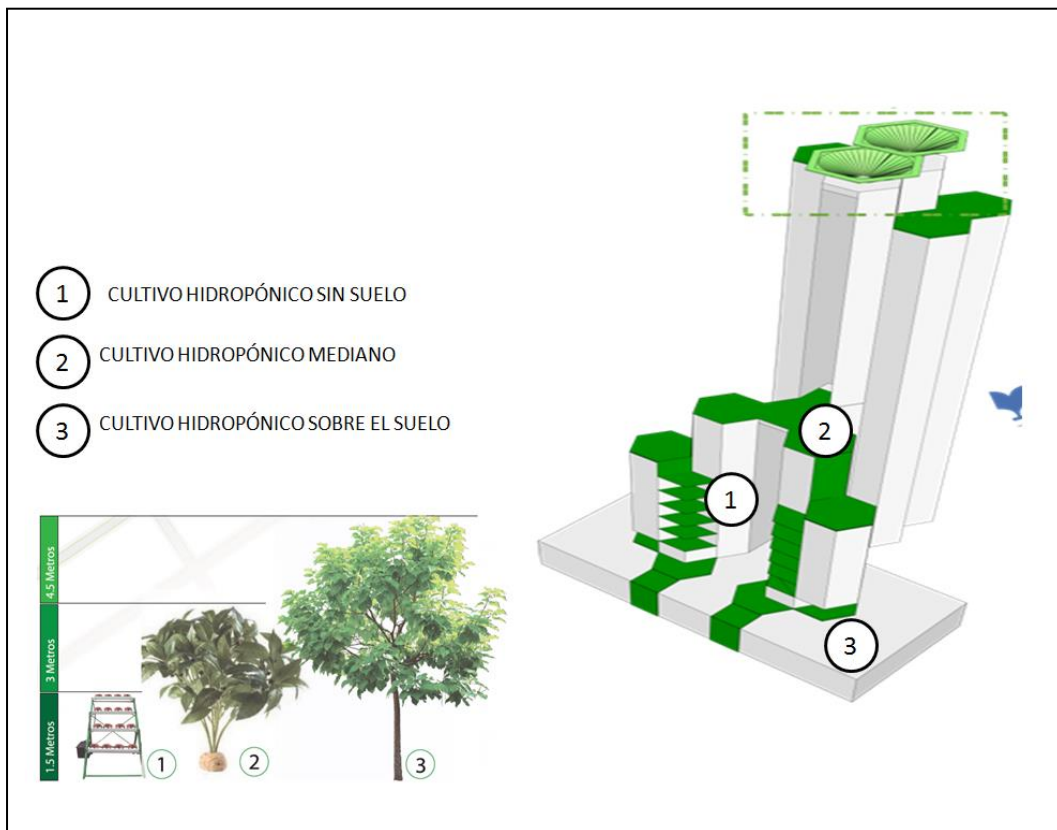
**Figura 68. Diseño con principios sustentables**



Nota: Fuente de los autores de la monografía

Además del criterio anterior de sustentabilidad, se plantean otros dos criterios; en primer lugar está la implantación de la vegetación, la cual sirva como filtro para mitigar la contaminación ocasionada por las torres de alta tensión, el otro criterio son los cultivos hidropónicos los cuales producirían alimentos a muy bajo costo para cada familia, además de obtener beneficios económicos. En la imagen Sistema de cultivo (Figura 69), se observa la aplicación de los criterios.

**Figura 69. Sistema de cultivos**



Nota: Fuente de los autores de la monografía

**9.9 Premisa tecnológica**

**9.9.1 Materiales.**

Se clasifica una lista de materias cuyos componentes pueden ayudar a aislar las ondas electromagnéticas ocasionadas por la torres de alta tensión. Está claro que, por su proceso de elaboración, transporte y por su aporte tecnológico, algunos de estos materiales pueden resultar costosos, pero reducen en gran medida los efectos secundarios que la contaminación electromagnética puede producir en el ser humano, lo anterior se puede apreciar en el cuadro características de los materiales (Figura 70)

**Figura 70. Características de los materiales**

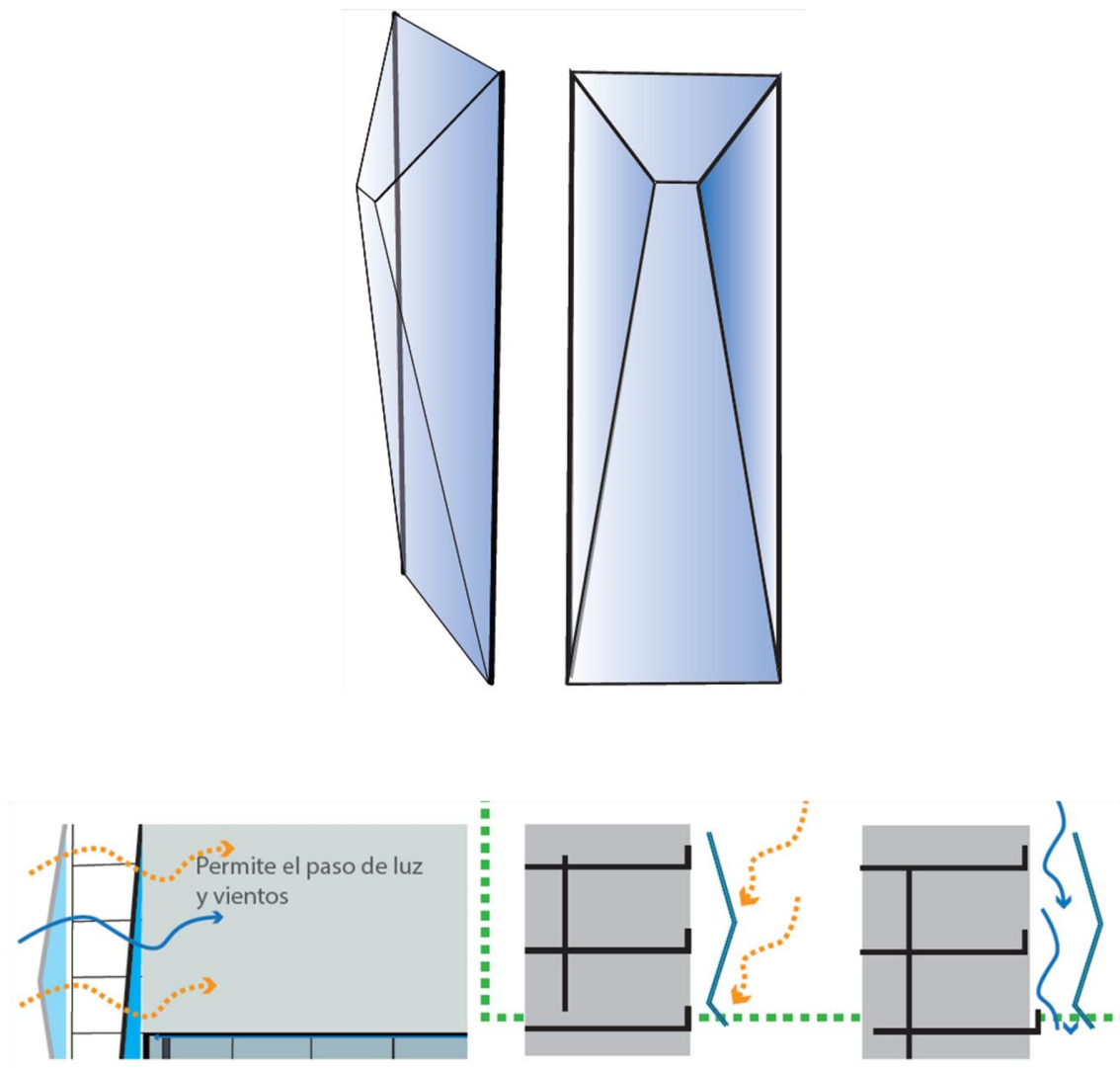
MATERIAL	IMPACTO	IMAGEN
<b>ASLAMIENTO LANA DE OVEJA</b> Materiales Bellwether	- La lana absorbe los contaminantes que se encuentren en el aire (RODON)  La lana se puede reutilizar	
<b>PANEL DE HORMIGÓN REFORZADO Y LANA DE MADERA</b> Dutch Design Initiative	- Se utiliza en techos y muros -Aislante para las ondas de sonido -Libre de emisiones nocivas	
<b>PANELES DE CORCHO</b>	-Ligeron, impermeable . -Aislante elctromagentico.  -Principal materia de la biocons-trucción.	
<b>FOLIOS CONDUCTIVOS PARA VENTANAS</b>	-Poseen características de pantallamiento contra la radiación microonda. -Los folios son semi-transparentes y permiten la entrada de luz, contienen varias capas metálicas delgadas para proporcionar una conductividad superficial	
<b>MALLA DE BLINDAJE PARA EXTERIORES Y CONSTRUCCIÓN</b>	-Se puede fijar a estructuras y barreras de balcones o terrazas para apantallar espacios exteriores. -Alta eficacia para aislar la radiación de alta frecuencia, y los campos eléctricos de baja frecuencia .	
<b>PINTURA DE BLINDAJ YSHIELD HSF55</b>	-Blindar espacios contra la radiación microonda que proviene de las antenas de telefonía móvil o torres de alta tensión.  -Secompone de partículas de carbón contenidas en una emulsión de un acrílico puro de alta calidad.	

Nota: Fuente de los autores de la monografía

### 9.9.2 Ventaneria.

Se propone un modelo de ventanal que contrarreste los vientos que llevan consigo materiales contaminantes, además de ofrecerle propiedades estéticas positivas al edificio. Como se observa en la imagen modelo de ventanal (Figura 71)

**Figura 71. Modelo de ventanal**



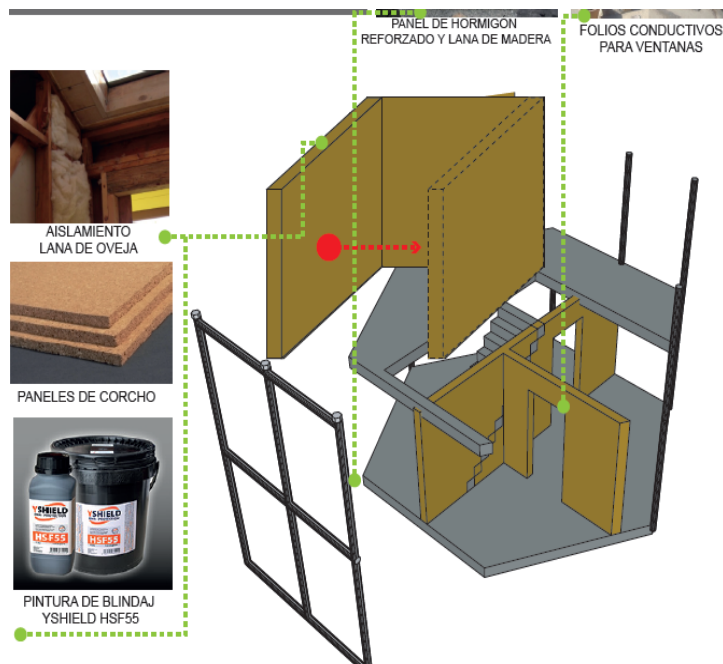
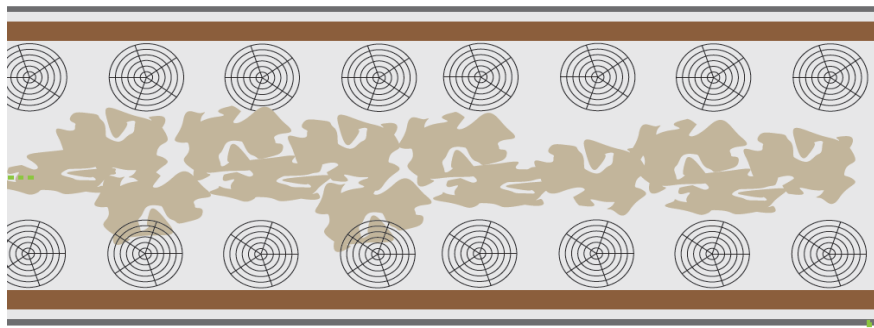
Nota: Fuente de los autores de la monografía



### 9.9.3 Modulación.

Se propone un sistema un sistema de muros modular, hecho a la medida para contrarrestar la contaminación electromagnética; además se nutre de varios materiales arquitectónicos cuyas propiedades son las más adecuadas a la hora de mitigar esta contaminación y ofrecer un ambiente saludable y de confort. Se puede apreciar en la imagen (Figura 72).

Figura 72. Modulación



Nota: Fuente de los autores de la monografía

Como se puede apreciar, la propuesta es viable, adecuada y pertinente, en cuanto a que con un diseño innovador y con las estrategias planteadas para las VIS, se está dando solución a la problemática de la contaminación electromagnética emanada por las torres de alta tensión y el deterioro del espacio público en la UPZ 26 Las Ferias, Localidad de Engativa [Ver anexo 4 y 5]

## 10 Resultados y Discusión

El sector de la UPZ 26, carece de una planificación territorial, ya que se incumple la norma RETIE (Reglamento Técnico de instalaciones eléctricas), lo cual coloca en riesgo a la población que reside cerca a las líneas de alta tensión, además que afecta el desarrollo del espacio público en el sector.

En el transcurso de la investigación se evidencia que en el sector intervenido presenta una densidad *Ha* muy alta, situación que conlleva a las familias a recurrir a una auto construcción, sin tener en cuenta la normatividad pertinente.

Por parte de la administración Distrital no hay claridad en cuanto a los permisos de construcción, ya que no se controla la auto construcción, lo que conlleva a quedar en riesgo ante las torres de alta tensión.

El modelo de célula habitacional propuesto, contempla parámetros tecnológicos y sustentables que permite mitigar la contaminación electromagnética, es una opción clara, real y viable, en donde los entes públicos y privados tienen la posibilidad de brindar un ambiente saludable y digno para la ciudadanía.

En Bogotá, existe la necesidad de una vivienda social digna, ajustada a los requerimientos del usuario, que no solo busque cubrir exigencias básicas habitacionales sino que brinde un ambiente pertinente saludable.

## 11 Lista de referencias

- Arrufat, F. (2012, enero 25 ). Protección electromagnética. *Casos de personas afectadas por contaminación electromagnética*. [web Lilascut post]. Recuperado de <http://www.lilascut.com/news/casos-de-personas-afectadas-por-contaminacion-electromagnetica/>
- Belmonte, P. (2005). Impactos de las líneas de transporte eléctrico y de sus campos electromagnéticos. *El ecologista*,45, 3-5.
- Carvajalino, H. (1996). *Ciudad y hábitat. Aproximaciones a su concepción desde lo espontáneo*. Recuperado de <http://es.convdocs.org/docs/index-59131.html>
- Ceballos, O. y Tarchópulos, D. (2005). *Patrones urbanísticos y arquitectónicos en la vivienda dirigida a sectores de bajos ingresos en Bogotá*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana
- Colombia, Ministerio de Minas y Energía (30 de agosto de 2013)," Resolución número 90708 del 30 de agosto de 2013 por el cual se expide el *reglamento técnico de instalaciones eléctricas, RETIE*". Recuperado <http://www.minminas.gov.co/minminas/downloads/UserFiles/File/OLGA%20BAQUERO/Reglamento%20Tecnico%20RETIE.pdf>
- Colombia, Alcaldía Mayor de Bogotá, Departamento Administrativo de Planeación Distrital. (1993)," cartilla del espacio público". Santafé de Bogotá
- Colombia, Metrovivienda. 2013. Avance de obras es un hecho, Recuperado <http://www.metrovivienda.gov.co>
- Colombia, Alcaldía Mayor de Bogotá, Secretaria distrital de hábitat. 2011 Estadísticas Déficit. Bogotá, Recuperado de

[http://www.habitatbogota.gov.co/sdht/index.php?option=com\\_content&view=article&id=328&Itemid=256](http://www.habitatbogota.gov.co/sdht/index.php?option=com_content&view=article&id=328&Itemid=256)

Franco, J. (2013). Plataforma arquitectura. *Propuesta Bio-City hace crecer grandes enredaderas para eliminar la contaminación del futuro*. Recuperado de <http://www.plataformaarquitectura.cl/2013/03/16/propuesta-bio-city-hace-crecer-grandes-enredaderas-para-eliminar-la-contaminacion-del-futuro/>

Garcén, L. y Ardohaín, C. (s.f ). *Contaminación electromagnética en las construcciones*. Recuperado de <http://www.geoambiental.com.ar/CEM.htm>


Orive, J. I. (s.f). Alta tensión y sus efectos sobre la salud. Recuperado de <http://www.teslabel.be/archives/spain3.htm>

Saldarriaga, A. y Carrascal R. (2006). *Vivienda social en Colombia*, Bogotá: Editorial Bochica

12 Anexos

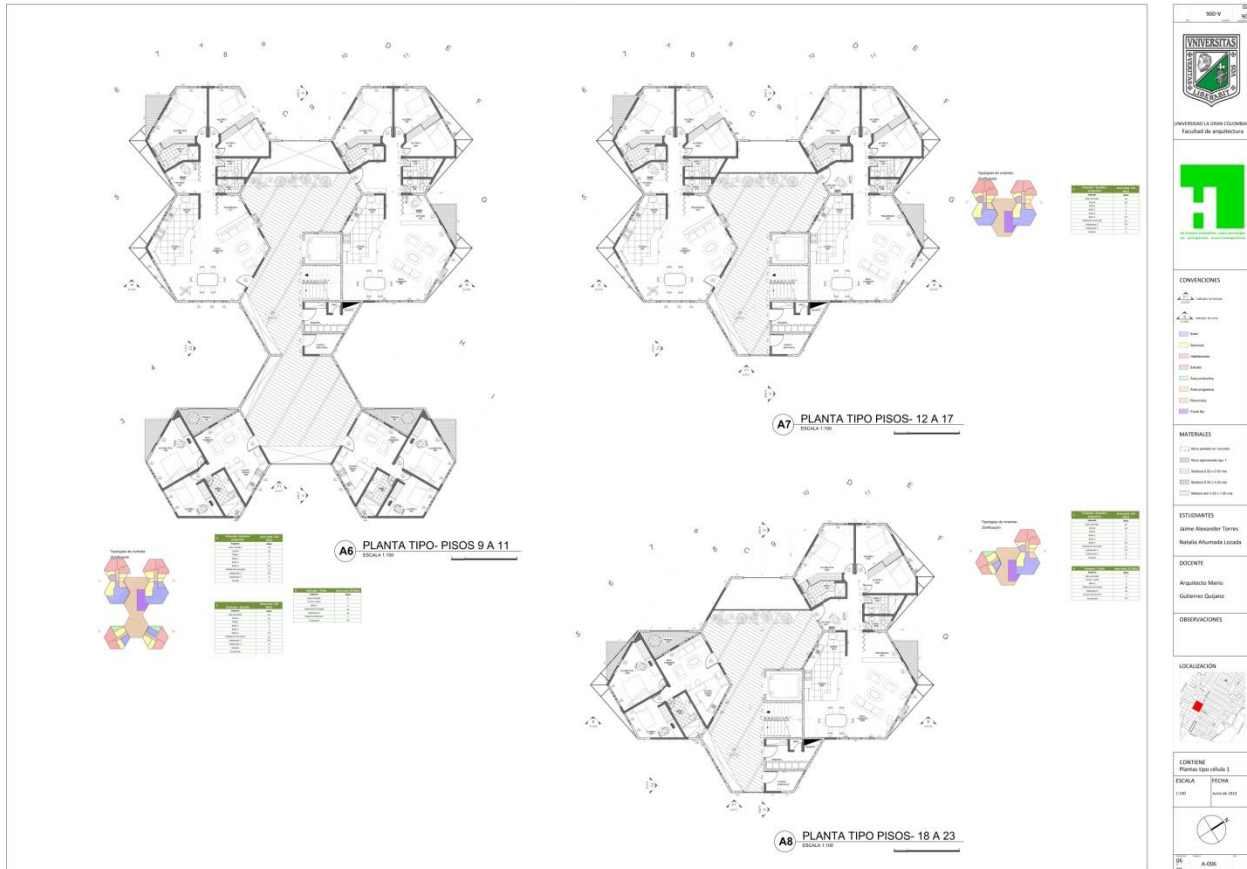
12.1 Anexo 1

12.1.1 Encuesta.

Información	Información del encuestado	Inducción a la encuesta	Rango de respuestas							
	UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA Facultad de arquitectura									
Encuesta sobre la percepción ambiental de los residentes de los barrios Palo blanco y La estrada.										
Nombre	Apellidos	Edad								
Barrio	Dirección	Telefono								
Conteste las siguientes preguntas, de acuerdo a la percepción que tiene acerca de su sector y la relacion de este con las torres de alta tensión . Tenga en cuenta, que 1 es el calificativo mas bajo, y 5 el mas alto.										
N°	Pregunta	1	2	3	4	5				
1	¿Percibe usted afectaciones en la movilidad (Buses públicos, taxis, particulares, peatonales), a causa de las torres de alta tensión?	●								
2	¿Percibe usted afectaciones en el sistema ambiental (Zonas verdes, parques, arboles), a causa de las torres de alta tensión?									
3	¿Percibe usted afectaciones en el espacio publico Andenes, mobiliario), a causa de las torres de alta tensión?									
4	¿Percibe usted afectaciones en las viviendas del sector (Manchas, deterioro, incendios), a causa de las torres de alta tensión?									
5	¿Se ha visto afectada su salud, directa o indirectamente a causa de las irradiaciones de las torres de alta tensión?									
6	¿A sido testigo de accidentes, choques, o tragedias causadas por las torres de alta tensión?									
7	A sufrido usted de:									
7.1	Dolor de cabeza									
7.2	Dolor articular									
7.3	Insomnio									
7.4	Mareos									
7.5	Afectaciones pulmonares									
7.6	Déficit de concentración									
7.7	Cansancio (sin previo ejercicio físico)									
8	¿Conoce usted planes o acciones del distrito que busquen mejorar las condiciones ambientales del sector, y los peligros que ejercen las torres de alta tensión?	¿Cuales?								
¿Tiene algo que opinar acerca de las torres de alta tensión presentes en este sector?:										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">DD</td> <td style="width: 25%;">MM</td> <td style="width: 25%;">AA</td> <td style="width: 25%;">Encuestador:</td> </tr> </table>							DD	MM	AA	Encuestador:
DD	MM	AA	Encuestador:							
Conclusiones y fecha	Preguntas sobre la salud	Preguntas sobre Ambiente	Rango SI- NO							



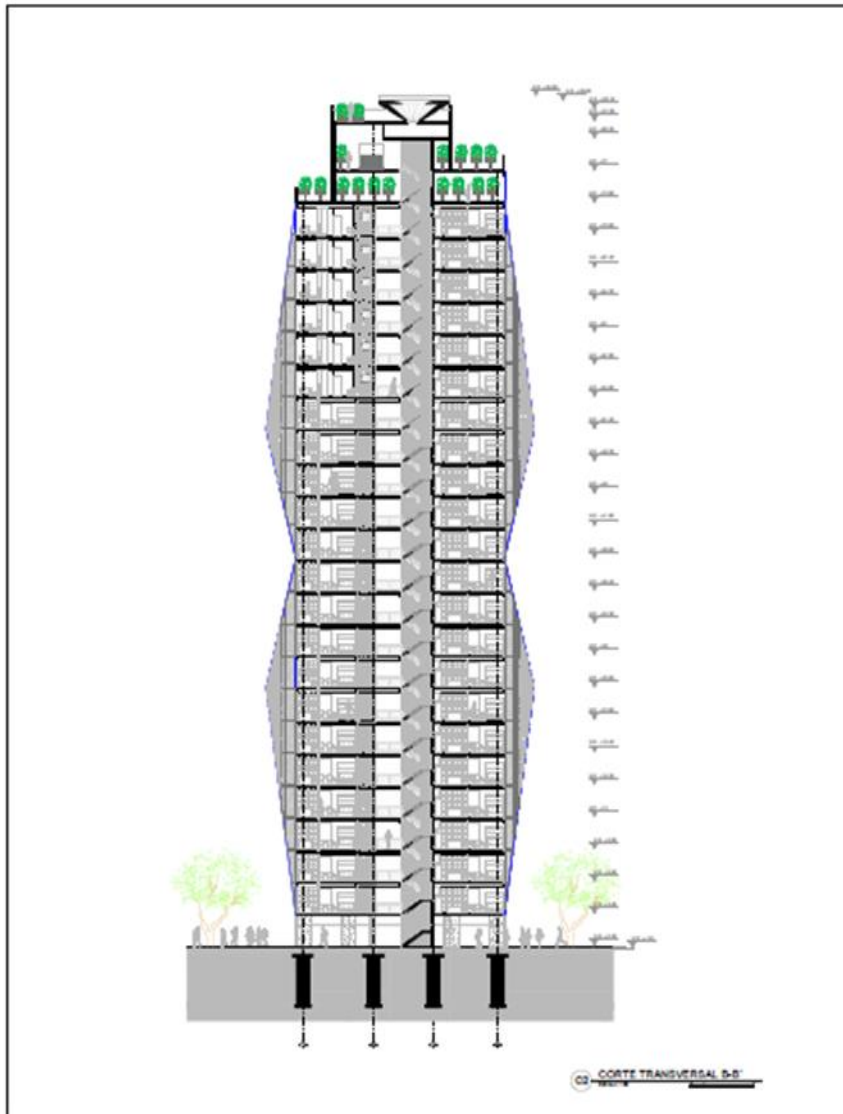
12.3 Anexo 3







12.5 Anexo 5



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----