

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE ARQUITECTURA DISEÑO Y ARTES

TRABAJO DE TITULACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ARQUITECTURA

ESTRATEGIAS DE DENSIFICACIÓN REPLICABLE CON MÉTODOS INCREMENTALES

“INTRODUCCIÓN DEL VACÍO HABITABLE DENTRO DEL TEJIDO SATURADO,

BARRIO PISULÌ”

VOLÚMEN 1

DIEGO MARCELO MORALES HIDALGO

ARQ. CHRISTINE DE FRANCA VAN SLUYS

QUITO – ECUADOR

2022

Presentación

El trabajo de titulación: Estrategias de densificación replicable con métodos incrementales

“Introducción del vacío habitable dentro del tejido saturado, Barrio Pisulí”,

Se entrega en formato digital y contiene:

Volumen I: Investigación, análisis y propuesta arquitectónica

Volumen II: Memoria gráfica, planos arquitectónicos y constructivos.

Agradecimientos

A todas las personas que formaron parte de este proceso

INDICE

INDICE.....	iv
LISTA DE FIGURAS	v
INTRODUCCIÓN.....	1
PROBLEMÁTICA	4
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	4
OBJETIVO GENERAL	4
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
METODOLOGÍA.....	5
1 CAPÍTULO 1: EL TEJIDO URBANO EN EL BARRIO ANDINO (2.800 M.S.N.M).....	6
1.1 Introducción a la Metrópoli Andina.....	6
1.2 Desarrollo morfológico de la ciudad andina	7
1.3 La periferia urbana.....	16
1.4 El hábitat en ladera	20
1.5 Conclusiones.....	22
2 CAPÍTULO 2: SINGULARIDADES DEL BARRIO PISULÍ	23
2.1 La cota 3.000 m.s.n.m.....	23
2.2 Barrio Pisulí.....	24
2.3 Análisis natural	26
2.4 Análisis artificial.....	29
2.5 Diagnóstico	36
2.6 Zona de Intervención	43
3 CAPÍTULO 3: POSTURAS TEÓRICAS PARA HABITAR EL BARRIO ANDINO.....	45
3.1 El edificio abierto (Open Building)	45
3.2 Referentes	50
4 CAPÍTULO 4: PROPUESTA ARQUITECTÓNICA	55
4.1 Criterios conceptuales de diseño.....	55
4.2 Propuesta urbano-arquitectónica.....	56
4.3 Criterios estructurales	68
4.4 Criterios de paisaje.....	70
4.5 Criterios de sostenibilidad	73
4.6 Conclusión.....	77
5 BIBLIOGRAFÍA	79
6 ANEXOS.....	82

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Gráfico escalar del territorio andino	6
Figura 2. Gráfico de la forma de organización urbana con crecimiento radial	8
Figura 3. Gráfico de la forma de organización urbana con crecimiento longitudinal.....	11
Figura 4. Gráfico de la forma de organización urbana con longitudinal-polinuclear	14
Figura 5. Gráfico de la forma de organización urbana con crecimiento metropolitano.....	15
Figura 6. Gráfico de la zona protegida (izq.) y gráfico de los polígonos identificados como asentamientos en ladera (der.)	21
Figura 7. Gráfico del barrio delimitado a la zona de análisis.....	25
Figura 8. Esquema de una sección transversal por la ciudad de Quito	26
Figura 9. Imágenes satelitales del barrio en el periodo 2003-2020.....	28
Figura 10. Mapeo de la actividad comercial (izq.) y mapeo de las dinámicas peatonales (der.).....	31
Figura 11. Mapeo de la actividad comercial (izq.) y mapeo de las dinámicas peatonales (der.).....	33
Figura 12. Corte longitudinal por la Av. Pedro Yerovi.....	34
Figura 13. Plano de alturas (izq.) y fotografías de las tipologías constructivas (der.)	35
Figura 14. Diagrama morfológico del barrio	36
Figura 15. Mapeo de lleno y vacío.....	37
Figura 16. Mapeo del vacío topográfico y el vacío natural.....	39
Figura 17. Mapeo de los vacíos tensionados con muestras satelitales que indican el desarrollo de construcción	40
Figura 18. Esquemas de las tipologías de vacío a nivel de manzana (izq.) y mapeo de la configuración constructiva en relación a la forma de la manzana (der.).....	42
Figura 19. Zona de intervención (izq.) y disponibilidad del suelo (der.).....	44
Figura 20. Gráfico de las capas que rigen el espacio	50
Figura 21. Esquema del módulo y la configuración del conjunto.....	51
Figure 22. Esquema de los sistemas del edificio.....	52
Figure 23. Esquema de la modulación del proyecto	53
Figure 24. Isometría del contenedor estructural (izq.) y sección por vivienda (der.)	54
Figure 25. Esquema de la concepción del vacío	55
Figure 26. Esquema de los ejes trazados (izq) y esquema de los vacíos propuestos	56
Figura 27. El edificio dividido en sistemas.....	58
Figure 28. Esquema en planta de la disposición de los volúmenes (izq.) y esquema de intersticios (der.)	60
Figura 29. Plano arquitectónico de la planta baja del proyecto	61
Figure 30. Tipología espacial A (izq.) y tipología espacial B (der.).....	62
Figure 31. Tipología espacial C	62
Figure 32. Tipología espacial D.....	63
Figura 33. Caso 1: etapa 1 y 2 (izq.) y etapa 3 (der.)	64
Figura 34. Caso 2: etapa 1 (izq.) y etapa 2 (der.).....	65
Figura 35. Caso 3: etapa 1 (izq.) y etapa 2 (cent. y der.)	66
Figura 36. Caso 3: etapa 3.....	66
Figura 37. Caso 4: etapa 1 (der.), etapa 2 (cent.) y etapa 3 (izq.)	68
Figure 38. Despiece isométrico de la estructura contendor.....	68
Figura 39. Isometría del distema de pedestales del piso elevado.....	70

Figuae 40. Esquemas isométricos de los espacios propuestos	71
Figura 41. Sección del huerto	72
Figure 42. Análisis de sombra.....	74
Figura 43. Diagrama de ventilación natural.....	75
Figura 44. Diagrama de flujos de agua	76

INTRODUCCIÓN

Quito es uno de los casos de estudio de ciudad andina más interesantes debido a los varios modelos de crecimiento urbano que ha adoptado desde sus inicios coloniales. Para la intervención urbano-arquitectónica en este territorio es necesaria la revisión de los procesos socioeconómicos que antecedieron al desarrollo morfológico para así comprender las consecuencias que estos tuvieron en la actual estructura urbana. Los asentamientos periurbanos sobre las laderas son un efecto directo de la segregación territorial que perjudica el funcionamiento macro de la red urbana provocando que se reduzca la capacidad de desarrollo de vivienda adecuada y comercio viable, se prive a los ciudadanos de acceso a la ciudad formal y se deteriore los recursos naturales de las zonas protegidas sobre los que se asientan. El propósito de la investigación será entender los principios conceptuales del modelo de vivienda autoconstruida para poder utilizarlos como estrategia de mitigación de las problemáticas que más afectan a los asentamientos periféricos. Con este fin, se ha realizado un análisis tanto natural como artificial del barrio Pisulí en la parroquia el Condado que, acompañado de un análisis cualitativo sustentado en visitas al sitio de estudio y resultados de encuestas realizadas por la organización *Un Techo Para Mi País*, han configurado una imagen clara de cómo la subutilización del territorio está deteriorando la habitabilidad de la zona. Se define que este hecho se debe a la falta de entendimiento del suelo como un bien no renovable que, junto con los altos índices de pobreza y la ausencia de condiciones que propicien un entorno económico próspero, refuerzan el panorama de precariedad que caracteriza a este y a muchos otros asentamientos con cualidades similares. La investigación concluirá si es que es factible la implementación de un modelo formal de vivienda incremental con enfoque en el hábitat productivo para estimular la actividad

comercial, reequilibrar la ocupación territorial y detener la expansión del barrio hacia cotas superiores de la ladera.

ANTECEDENTES

Los factores que condicionaron la morfología de la ciudad de Quito son resultado del impacto socioeconómico del fenómeno colonial y su legado ha dejado infiltrado en el imaginario latinoamericano una cultura con ideologías que moldean un espacio físico dispar. “Se trata de un anhelo constante de alejarse de las formas reconocidas como salvajes, campesinas o indias, para en cambio acercarse más a los ideales europeos o estadounidenses de ciudad y de sociedad.” (Regalado Villaroel, 2015, p.75)

Este fue el discurso adoptado por las élites latinas que incentivó el proceso de transición capitalista que tuvieron las ciudades a mediados del siglo XX que buscaban alejarse de su realidad agrícola para crear un supuesto panorama urbano. Esta ideología creó un desbalance económico entre el campo y la ciudad que solo empeoró con la Reforma Agraria de 1964 la cual, a pesar de dictar a favor de los intereses de los indígenas campesinos para abolir los huasipungos, terminó perjudicando la estabilidad de las conformaciones familiares. Los hacendados limitaron la contratación de mano obrera a un solo miembro por cada unidad familiar generando un déficit de empleo que fue causa directa del éxodo hacia las principales ciudades del país, específicamente Quito y Guayaquil.

En un inicio, los movimientos demográficos se dieron a manera de “migraciones golondrina” lo cual significaba que únicamente la cabeza familiar migraba a las urbes para trabajar de lunes a viernes y producir ingresos para la familia que se quedaba en el campo. Sin embargo, las precarias condiciones de vida bajo las que los migrantes temporales habitaban las ciudades además de la violencia de género de la que fueron víctimas las mujeres de las familias

que permanecían en el campo tuvieron como consecuencia que las migraciones se vuelvan permanentes.

Paralelamente a este proceso migratorio, en las ciudades se vivían importantes cambios territoriales, por ejemplo, la ciudad de Quito se estaba expandiendo hacia el norte puesto que las élites estaban dejando el centro histórico para urbanizar una nueva zona llamada La Mariscal. Por esta razón, el casco histórico se convirtió en el destino de vivienda de las primeras masas migratorias debido al bajo costo de las rentas y adquirió un nuevo uso comercial. Cuando la demanda de vivienda aumentó y la capacidad del centro llegó a su límite, se generó un déficit espacial que forzó a las clases obreras a desplazarse a espacios urbanos periféricos que, aunque no eran óptimos para ser habitados, eran asequibles. Entre 1962 y 1982 la población de Quito tuvo un exponencial incremento poblacional de 473,027 habitantes a 890,355 habitantes (Carrión, 1987 en Regalado Villaroel, 2015).

En la década de los 70, el boom petrolero en el Ecuador provocó un incremento en la labor del campo inmobiliario. La industria de la construcción incrementó el valor de las rentas de tal manera que la vivienda dentro de la ciudad formal se tornó completamente inasequible contribuyendo al continuo desplazamiento de la clase obrera a zonas cada vez más alejadas de los centros urbanos. En este punto, el suelo adquirió un valor simbólico de clase social que provocó la exclusión de los estratos más bajos de la sociedad quienes bajo este modelo se vieron privados del derecho a vivienda formal.

En 1983, bajo las condiciones antes expuestas, en la actual parroquia el Condado al noroccidente de la urbe se asentó el barrio Pisulí como uno de los asentamientos periurbanos que resultaron de los movimientos migratorios.

PROBLEMÁTICA

El consumo inadecuado del suelo destinado a vivienda en el barrio Pisulí como causante de la continua expansión territorial sobre zonas naturales protegidas y zonas de alto riesgo sobre las laderas del Pichincha.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo contener la expansión territorial y revitalizar el espacio urbano con un modelo formal de vivienda incremental?

OBJETIVO GENERAL

Compactar la estructura urbana del barrio Pisulí implementando un modelo reinterpretado de vivienda incremental que tome en consideración al vacío como elemento espacial que promueva la consolidación y mejore las condiciones de habitabilidad en la zona.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

URBANOS

- Proponer ejes de conexión con énfasis peatonal hacia zonas naturales rehabilitadas.
- Reinterpretar los frentes que conforman la manzana con criterios que deshagan las barreras urbanas e intensifiquen las dinámicas de encuentro barrial.
- Replantear la lotización de la manzana en un elemento unificado con cualidades espaciales que no comprometan la permeabilidad de las superficies verdes naturales.

ARQUITECTÓNICOS

- Promover el orden constructivo sin comprometer la complejidad que implica la vivienda incremental.
- Desarrollar dispositivos de vivienda con cualidades de adaptación que satisfagan las necesidades del usuario presente y se ajusten a nuevos usuarios con el paso del tiempo.
- Introducir el hábitat productivo en la concepción espacial de la vivienda para promover una economía sostenible.

METODOLOGÍA

La metodología aplicada en el taller *Densificar la metrópoli en América a 2800 msnm* a cargo del arquitecto Kenny Espinoza durante el periodo 2019-2020 busca reflexionar sobre estrategias replicables de compactación urbana con métodos incrementales para barrios periféricos de Quito. Con esta finalidad, se empleará un método de investigación analítico en el que se establecerán las causas y los efectos de una problemática específica resultante de un estudio mixto – cualitativo y cuantitativo – del sitio escogido.

Como base teórica se buscará entender el concepto de la palabra incremental y sus ramificaciones en el ámbito arquitectónico desde sus orígenes hasta su actual aplicación. Además, como complemento para la investigación se explorará material bibliográfico que profundice en el estudio de asentamientos periféricos en Latinoamérica como referente de habitabilidad bajo condiciones específicas del escenario andino. La primera aproximación que se hará al barrio seleccionado girará en torno al trabajo de titulación “*Equipamiento polivalente C.O.T.A 3000*” (Díaz, M., 2018) del cual se tomarán, como punto de partida, los análisis naturales y artificiales realizados además que se considerará la propuesta proyectual como una construcción preexistente dentro del barrio. De acuerdo con este análisis se procederá a delimitar la zona de estudio sobre la que se trabajará y se realizará una comprobación y posterior actualización de datos del análisis mencionado mediante visitas programadas al sitio y en base a los datos adquiridos de la encuesta continua de hogares del 2016 realizado por la organización *Un Techo Para Mi País*.

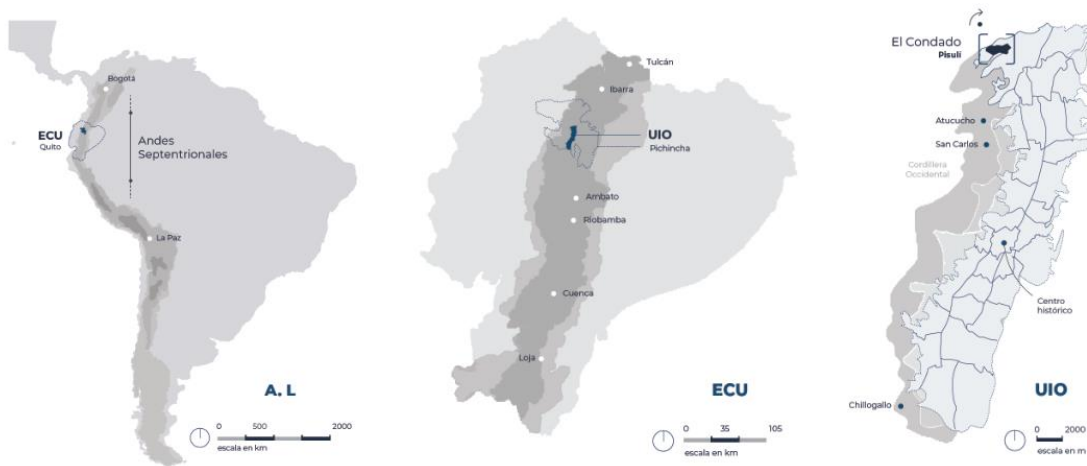
Posteriormente, se sintetizará la información recopilada para definir las problemáticas relevantes para el estudio de estrategias de compactación urbana y para poder hacer una propuesta urbano-arquitectónica coherente.

1 CAPÍTULO 1: EL TEJIDO URBANO EN EL BARRIO ANDINO (2.800 M.S.N.M)

1.1 Introducción a la Metrópoli Andina

Los Andes es una cadena montañosa con una extensión de casi 7,242 kilómetros y un ancho variable de entre 200 y 700 km ubicada en la costa occidental de América del Sur atravesando desde el norte las fronteras políticas de países como Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia y por su extremo sur las de Chile y Argentina. Esta condición topográfica dispone que muchas de las ciudades que se han asentado sobre ella alcancen altitudes de hasta 4.000 m.s.n.m convirtiéndolas en los asentamientos urbanos más altos del mundo. Entre las capitales principales que cuentan con esta condición se puede mencionar a Quito, Bogotá, La Paz y Santiago.

Figura 1. Gráfico escalar del territorio andino



Fuente: Elaboración propia

A pesar de que las cualidades andinas exhiben similitudes no representan una condición fija de ocupación, sino que deben entenderse como una construcción histórica singular para cada una de las regiones ubicadas sobre la gran diversidad de plataformas ecológicas que las conforman. El territorio de la Cordillera de los Andes está subdividido en tres zonas que

responden a criterios que las distinguen entre sí por condiciones geográficas particulares: la zona septentrional, la zona central y la zona meridional. (Murra, 2002)

Ecuador se ubica en el tramo septentrional caracterizado por una topografía definida entre cordones montañosos paralelos que generan planicies entre cerros y valles pluviales donde se han desarrollado las principales ciudades de la sierra. Quito es uno de los asentamientos urbanos desarrollado bajo estas condiciones andinas con una población aproximada de 2.7 millones de habitantes en una altitud promedio de 2,850 m.s.n.m en el centro urbano. (INEC, 2021)

Dicho esto, para comprender la imagen urbana actual de la ciudad de Quito, es pertinente comprender los procesos históricos que han sucedido desde los orígenes sociopolíticos hasta los complejos procesos morfológicos que resultaron de ellos. Siendo Quito una de las capitales más antiguas del continente americano, se procederá a analizar brevemente su trayectoria desde sus inicios coloniales hasta la actual configuración urbana.

1.2 Desarrollo morfológico de la ciudad andina

La civilización incaica, en su calidad de invasores, se basó en parámetros estratégicos para asentar el Reino de los Shirys sobre el tramo septentrional de la Cordillera de los Andes buscando tener barreras físicas que flanqueen el territorio por protección además de valles para el cultivo. En 1532, con la llegada de los españoles se vio potencial productivo en la zona para fundar la ciudad de San Francisco de Quito e implementar los primeros trazados urbanos adaptándose a la accidentada topografía del sitio. El emplazamiento del plan de 200 hectáreas sobre la meseta central de Quito constituyó el inicio morfológico de la ciudad.

Figura 2. Gráfico de la forma de organización urbana con crecimiento radial



Fuente: Tomado de *La forma urbana de Quito: una historia de centros y periferias*, por F. Carrión (2012)

La posterior transformación de la ciudad se dio a lo largo de tres grandes periodos denominados como etapas de crisis urbana en las cuales se evidenciaría un proceso cíclico de transición, adaptación y estabilización a lo largo de un siglo. Estos periodos postcoloniales iniciaron primero con la Revolución Liberal y la consolidación del Estado, segundo con la introducción de la modernidad al contexto ecuatoriano y tercero con el proceso de metropolización que tomó lugar en las primeras décadas del siglo XXI. (Carrión y Erazo Espinoza, 2012)

El progreso productivo que alcanzó el país a inicios del siglo XVIII a raíz de la Revolución Liberal estableció los primeros procesos de cambio urbano que sucedieron en el país. El triunfo de los movimientos independentistas abrió paso al periodo del Quito Republicano el cual dispuso las condiciones adecuadas para que la sociedad burguesa aprovechara de la ruptura con los modelos de producción precapitalista. A raíz de esto, el nuevo modelo definió las desigualdades económicas que se manifestarían en la configuración social de las décadas por venir. La integración de las regiones sierra y costa, que hasta el momento habían permanecido

independientes en el manejo de sus capitales, alteró la relación económica entre el campo y la ciudad consolidando a Quito y Guayaquil como centros de exportación agrícola.

“De esta manera, en el país se configuró una organización territorial sobre la base de la relación entre la plantación costeña-dirigida su producción al mercado internacional para atraer divisas- y la hacienda serrana- que lo hace para el mercado interno de base urbana.” (Carrión y Erazo Espinoza, 2012)

Este acuerdo entre los gobiernos de Quito y Guayaquil da comienzo al acelerado proceso de desarrollo de la industria agrícola y consecuentemente a la acumulación del capital comercial y bancario. A raíz de esto, los movimientos migratorios aumentan provocando lo que Fernando Carrión y Jaime Erazo Espinoza (2012) denominan como proceso de “desajuste”, haciendo referencia a “(...) la saturación, compactación y consolidación (...) de la mancha urbana de la ciudad” que tuvo como consecuencia un incremento sin precedente en los índices poblacionales.

Procesos migratorios

Es importante aclarar el porqué de este significativo aumento en la población quiteña, ya que este suceso sería el catalizador de los procesos urbanos antes mencionados. En los primeros siglos desde la fundación de Quito, no hay un incremento poblacional por los altos índices de mortalidad de la población indígena debido a las enfermedades traídas por los colonizadores, las ocasionales catástrofes naturales y por el abuso físico al que se veían expuestos en el campo de trabajo.

En el siglo XVII, la economía local sufre problemas de exportación con la Corona Española por lo que la población abandona la ciudad en busca de oportunidades. Además, durante el periodo de 1809-1830, durante los conflictos bélicos por la independencia en las que

la población quiteña actuaba activamente por ser la sede de gobierno el número de habitantes se diezma.

Solo a partir del siglo XIX se comienza a hablar sobre crecimiento poblacional porque inician los primeros movimientos migratorios relevantes. Debido a la recesión económica provocada por la Segunda Guerra Mundial, las exportaciones se vieron afectadas y los comercios de la costa se vieron obligados a reforzar la comunicación comercial con Quito y otras ciudades intermedias.

Desde 1904 hasta 1922 el área urbana de la ciudad se cuadruplicó en un espacio de tiempo muy corto lo que provocó que se comience a especular con el uso del suelo urbano debido a la falta de planificación por parte del gobierno local. Las migraciones campesinas provocaron que la ciudad de Quito se sature y la capacidad de vivienda que ofertaba la capital deje de ser suficiente alcanzando la densidad poblacional más alta en su historia con 276 habitantes/ha. El agotamiento espacial hizo evidente la ineficiencia de las prácticas precapitalistas de organización territorial que, guiadas por los principios de jerarquía social, habían imperado hasta el momento.

Fin del crecimiento radial-concéntrico (1895-1919)

Para mitigar la crisis capitalista se implementaron estrategias que vigoricen la ciudad como centro urbano instalando servicios públicos, planificando equipamientos y resolviendo los primeros conflictos de vivienda. Consecuentemente, la masa urbana se comenzó a distorsionar adoptando una forma de ocupación longitudinal en la que el suelo urbano se revaloriza.

El conjunto de estos fenómenos sociopolíticos dio fin al modelo de crecimiento urbano radial concéntrico iniciado durante la colonia dando comienzo a un proceso de abandono

residencial del casco urbano central debido a las emergentes necesidades de la ciudad. Quito modificó su organización territorial forzando una transformación espacial para enfrentar a las condiciones de la crisis capitalista.



Fuente: Tomado de *La forma urbana de Quito: una historia de centros y periferias*, por F. Carrión (2012)

Figura 3. Gráfico de la forma de organización urbana con crecimiento longitudinal

La civilización automovilística y los nuevos modelos económicos aceleraron la decadencia del casco central dejando de cumplir con el imaginario de la ciudad moderna. Fernández de Castro (1989) denominó a esta etapa con el término “crecimiento ficticio” de la ciudad por ser un intento de las clases acomodadas por urbanizar nuevas zonas con mejores condiciones de habitabilidad.

A raíz de esto, sucedieron las primeras movilizaciones residenciales del sector poblacional con más altos ingresos económicos, quienes habitaban el casco central urbano hasta el momento, hacia la zona de la Mariscal Sucre. Esta primera expansión revalorizó el nuevo suelo urbano y reforzó la tugurización del centro con una lógica económica que, por medio del alquiler de viviendas de las clases acomodadas a los migrantes, saturaron el espacio.

La nueva organización urbana se basó en la segregación de la ocupación residencial del suelo generando nuevas zonas con connotaciones homogéneas en sus extremos, es decir, al norte de la ciudad se asentaron las clases acomodadas y al sur el territorio se ocupó por los ciudadanos de menores recursos. La zona de la Mariscal se convirtió en el nuevo destino residencial y se dio paso al surgimiento de un nuevo centro al norte del territorio de la ciudad acompañado de actividades comerciales orientadas a servir a dichas clases. En medio de este proceso, surgió una oferta de vivienda estratificada que dispuso las condiciones para un monopolio que favoreció a quienes podían adquirir dichas viviendas, dejando poco espacio habitable para las clases bajas.

La demanda de vivienda se tornó incontenible dentro del centro urbano inicial y por el incremento especulativo el precio de la tierra se volvió inasequible. En el centro, el valor aumentó en un 33.3% mientras que en la zona de la Mariscal Sucre el incremento fue del 177.8%. (De Castro, A. F., 1989).

En resumen, la fracción poblacional terrateniente fue la responsable por la redefinición del valor del suelo urbano por tres procesos: la transferencia de la inversión agrícola al sector inmobiliario, la transformación del suelo periférico agrícola en territorio urbano y el monopolio de renta y venta de bienes en el centro de la ciudad. (Carrión, 2012) El proceso de fraccionamiento territorial fue un proceso de naturaleza especulativa en el cual, bajo la protección municipal, las clases altas dispusieron de manera dispersa nuevos barrios formales que, pese a su concentración, se encontraban distanciados unos de otros.

En 1949 Jones Odriozola, arquitecto y urbanista uruguayo, propuso el Plan Regulador de Quito como un intento por parte del Municipio de Quito por proyectar el crecimiento de la ciudad. Sin embargo, el plan enfatizaba en una imagen para la ciudad para el año 2000 que no

incluía planes a corto plazo que regulen los procesos urbanos que se estaban dando en el momento.

La lógica del plan se sustentó en la economía capitalista ubicando “(...) funciones y usos urbanos principales en ámbitos territoriales específicos”. Este fue un proceso excluyente que segregó los usos de suelo residenciales marginando a la población de menores recursos y privándolos de servicios y equipamientos básicos. (idem)

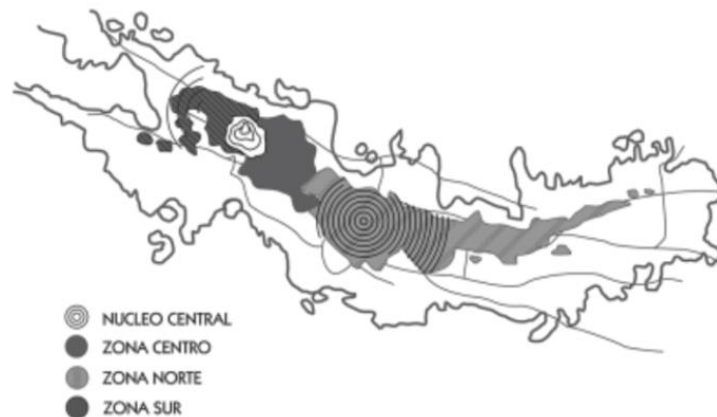
Desarrollo longitudinal-polinuclear (1960-1990)

Las tres zonas ahora diferenciadas como norte (Mariscal sucre), centro (Centro Histórico) y sur (Villaflora) se asentaron y desarrollaron con nuevos núcleos articuladores dando origen a nuevas centralidades urbanas. Los dos actores principales responsables de estos sucesos fueron el Municipio de Quito y la fracción terrateniente de la población. El primero encargado de legitimar los intereses del segundo promoviendo un fenómeno de especialización de territorios que consolidó zonificaciones dispares.

El crecimiento económico que vivió el país con las exportaciones agrícolas de banano y el comercio de la explotación petrolera dinamizó las exportaciones en un contexto internacional. La extracción minera generó una plusvalía que inicio un proceso de acumulación local de bienes que aseguraban una estabilidad económica que hasta el momento no había sido vista en el país. A partir de 1960, Quito y Guayaquil experimentó un incremento poblacional significativo que provocó un aumento importante en la concentración de mano de obra en la capital.

Con el desarrollo de la industria de la construcción debido a la inversión de capital privado, las cuestiones de vivienda se ven resueltas con proyectos de lujo en el nuevo centro

urbano al norte de la ciudad o casas hacienda unifamiliares en las zonas de los valles para los sectores de la población con más altos ingresos.



Fuente: Tomado de *La forma urbana de Quito: una historia de centros y periferias*, por F. Carrión (2012)

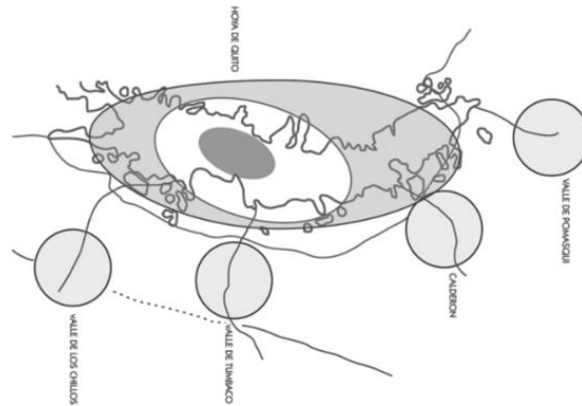
Figura 4. Gráfico de la forma de organización urbana con longitudinal-polinuclear

Para los sectores de ingresos medios, se dio acceso a oportunidades de vivienda popular otorgadas por los bancos nacionales o empresas privadas dando opciones de crédito para el alquiler o compra de unidades multifamiliares en zonas que, aunque estaban conectadas al centro urbano, permanecían en proceso de consolidación. No obstante, las clases populares se vieron privadas de cualquier oportunidad viable de adquirir espacios de vivienda dentro de la ciudad por lo que se originaron los asentamientos informales.

“Del anterior carácter lineal, extensivo (costoso, antitécnico, etc.) se pasó a una configuración longitudinal-polinuclear (...)”. Esta estrategia no se diferenciaba sustancialmente de la anterior planteando conflictos aún más complejos de segregación. Entre 1962 y 1980 el territorio urbano de Quito tuvo un incremento del 500% y su densidad poblacional decreció de 213 habitante/ha a 68 habitantes/ha. (Carrión, 2012)

Crecimiento metropolitano del siglo XXI

El desarrollo morfológico de la ciudad de Quito que toma lugar en el siglo XXI se denomina crecimiento metropolitano. Este modelo de expansión se caracteriza por dos procesos: la renovación y la expansión. Ambos procesos son respuesta a la insuficiencia relativa de tierra factible para la construcción, la industria y la vivienda dentro de los límites de la ciudad formal.



Fuente: Tomado de *La forma urbana de Quito: una historia de centros y periferias*, por F. Carrión (2012)

Figura 5. Gráfico de la forma de organización urbana con crecimiento metropolitano

Por un lado, el territorio dedicado a la expansión urbana se utilizó para relocalizar los usos de suelo industriales, comerciales y de vivienda formal en la zona de los valles adyacentes a la mancha urbana inicial, favoreciendo los intereses de los promotores inmobiliarios a través de la especulación del suelo. Por otro lado, las zonas de renovación sirvieron como fuentes más rentables para el capital con la transformación del uso del suelo urbano. El centro histórico adquirió una nueva connotación de espacio museo perdiendo el 41% de su población residente la cual fue obligada a desplazarse. Finalmente, “(...) aparecieron nuevas alternativas residenciales para los sectores de bajos ingresos en los eufemísticamente considerados barrios periféricos” en el territorio remanente de las laderas. (idem)

1.3 La periferia urbana

El significado conceptual de barrio periférico no recae sobre las cualidades socioeconómicas de la porción poblacional que lo habita, sino que responden únicamente a su ubicación geográfica. Únicamente cuando se introduce la teoría marginalista explicada por Castro (2012), se puede hablar sobre asentamientos informales que se localizan en la periferia debido a que su población se encuentra en una situación alienada de las fuentes de empleo y en general de las cualidades de la ciudad formal.

Los barrios informales que se asientan sobre la periferia occidental del límite establecido como urbano fueron un fenómeno que inició en 1970 como resultado del fraccionamiento provocado por los propietarios terratenientes. Los primeros asentamientos espontáneos sobre las laderas del Pichincha-Atacazo fueron la respuesta a la falta de territorio asequible para las clases bajas y se asentaron como “(...) estructuras atomizadas que se ubican territorialmente lejos de la centralidad urbana.” (Carrión, 2012)

Zona de protección ecológica

La ocupación urbana sobre las laderas ha estado en continuo crecimiento sin importar los riesgos físicos a los que se ven expuestos los ciudadanos que las habitan, además de mantenerse en situaciones de pobreza y marginación.

A raíz de esto, en 1983 el gobierno local declaró por primera vez como Bosque Protector a las Laderas del Pichincha-Atacazo definiendo un área inicial de 20.008 hectáreas con la finalidad de prevenir el mal uso de los recursos naturales. Sin embargo, debido a la falta de gestión se hicieron constantes modificaciones a lo largo de los años disminuyendo la superficie protegida en función de los avances urbanísticos que no podían ser controlados.

En el 2003 se estableció el Programa de Saneamiento Ambiental (PSA) con el fin de detener las invasiones territoriales y la construcción ilegal para evitar los recurrentes desastres naturales que ya se habían evidenciado hasta el momento. En el 2010, como parte del reconocimiento de la riqueza natural local, se declaró al área de los cerros orientales como patrimonio natural, histórico y paisajístico. En este proceso el Municipio de Quito puso a cargo de la Secretaría de Territorio, Hábitat y Vivienda el determinar los lineamientos de tratamiento del área con el denominado Plan de Manejo Integral de las Laderas Pichincha-Atacazo.

A raíz del análisis realizado para la propuesta del plan, se demostró que había habido un avance del límite agrícola que provocó la disminución del área del Bosque Húmedo de 5.786 ha a 4.666 ocasionando el desgaste progresivo de la capa vegetal del primer nivel de ecosistemas de la zona protegida. A pesar de la declaración de 1995 de protección ecológico del Bosque Andino dispuesta por el Ministerio del Medioambiente, se registró un incremento anual del área urbana del 17.5%. No obstante, en el 2009 esta tasa de crecimiento disminuyó al 4.1% anual debido a la reducción del movimiento migratorio.

La planificación para el control del crecimiento urbano resultó en el dictamen de la Ordenanza Metropolitana No. 0446 la cual tiene como objetivo el “(...) determinar las acciones y actividades permitidas en el área de aplicación, a fin de conservar los ecosistemas naturales, proteger y promover el uso sustentable del patrimonio natural, cultural, histórico y paisajístico, prevenir desastres naturales, disminuir la presión hacia las áreas de conservación, integrar la red de áreas protegidas con la red urbana y construir referentes paisajísticos para la ciudad.”

AIER Pichincha-Atacazo

La zona de protección comprende un territorio sobre las laderas del volcán Pichincha y el volcán Atacazo, longitudinalmente delimitada al norte con la quebrada Pogyo Cucho en la

parroquia el Condado y al sur con la quebrada Saguachi al borde del cantón Quito y el cantón Mejía. Por el lado este del territorio se encuentra el límite urbano empezando al norte con el Barrio Pisulí (El Condado) y terminando al sur con el barrio Victoria Central (Guamaní).

El área total de la zona ecológica protegida es de 9.932 hectáreas dentro de la cual está comprendida el área de seis parques los cuales conforman el Sistema de Parques Metropolitanos del Distrito Metropolitano de Quito. Esta red verde tiene como objetivo el reforzar el patrimonio natural de la ciudad con la propuesta de intervenciones que impulsen la actividad recreativa de bajo impacto.

Los cerros que conforman el área de protección cuentan con 6 niveles bioclimáticos que demuestran la variedad ecológica que tiene el eje montañoso. Cada uno con cualidades sistémicas distintas cuyo principal rol es el de mantener el equilibrio natural de la fauna y la flora local.

El Páramo es la sección más alta del área natural con una altitud entre los 3.400 m.s.n.m y 4.200 m.s.n.m ocupando el 57% de la extensión total del AIER. La superficie del páramo se encuentra en su mayoría sobre las laderas norte del Rucu Pichincha comprendida entre la quebrada La Chorrera y Pogyo Cucho. La vegetación del páramo constituye un ecosistema sumamente frágil cuyo aporte es la infiltración de agua pluvial capturada por las capas de vegetación para ser almacenada en los niveles freáticos profundos y conducida hacia las vertientes naturales que desembocan en los ríos Machángara y Monjas. La principal actividad antrópica que amenaza esta zona es la de los senderos y rutas ecológicas no planificados delineadas las cuales fragmentan y erosionan la superficie almohadillada

El Pajonal Altimontano es un ecosistema que regula los ciclos hídricos con la materia orgánica presente en su suelo la cual equilibra los altos niveles pluviales que pueden alcanzar hasta los 2600 mm anuales. El deterioro de esta zona se produce a causa de la actividad agrícola y el pastoreo.

El Bosque Andino se encarga de estabilizar el suelo en zonas con pendientes más pronunciadas y de mantener el equilibrio hídrico en las cuencas naturales para evitar el deslizamiento de material orgánico hacia las cotas inferiores de la ciudad. La protección de este ecosistema es fundamental para preservar los procesos naturales antes expuestos, sin embargo, es la zona más amenazada por el cambio en el uso de suelo rural y la consecuente expansión del límite urbano.

Riesgos de habitar la montaña

Las amenazas a las que se enfrenta el AIER Pichincha-Atacazo responden a un carácter natural en conjunto con acciones antrópicas que ponen en vulnerabilidad la estabilidad de tanto los ecosistemas naturales como los sistemas urbanos de Quito.

El Ecuador se asienta sobre el cinturón de fuego del pacífico por lo que se encuentra expuesto a una constante actividad volcánica. En Quito, el cráter del volcán Guagua Pichincha está ubicado a tan solo 11 kilómetros de distancia del centro de la ciudad reflejando uno de los peligros que implican el urbanizar las laderas del volcán por la caída de ceniza y el deslizamiento de lahares que pueden alcanzar velocidades de hasta 10 m/s en caso de una posible explosión.

El AIER es un territorio expuesto a un alto nivel hidrológico por lo que se han formado cuencas naturales que drenan directamente al océano pacífico las aguas provenientes del Ruco Pichincha y del cerro Atacazo. Existen un total de 56 quebradas a lo largo del eje del Pichincha-

Atacazo cuya función es descargar la esorrentía naturalmente, sin embargo, con actual consolidación urbana a las faldas de la montaña la descarga de agua pluvial se desvía al sistema de alcantarillado de la ciudad. De acuerdo con el análisis geológico realizado por Euroestudios (2010) los caudales que recorren las cuencas naturales alcanzan hasta los 64.08 m³/s debido a que se han visto afectados por la intervención antrópica sobre la quebrada provocando inundaciones causadas por el colapso de los canales de evacuación.

La introducción del eucalipto en el sector con fines de reforestación ha sido manejada de manera errónea ya que la especie, la cual ha cubierto gran parte de la superficie del bosque andino, ha despojado a las especies nativas debido al alta acidificación que provoca en el suelo debilitando la cohesión del suelo. Como consecuencia, el territorio se ha vuelto altamente susceptible al deslizamiento de tierras haciendo vulnerables a las construcciones informales que se asientan sobre este.

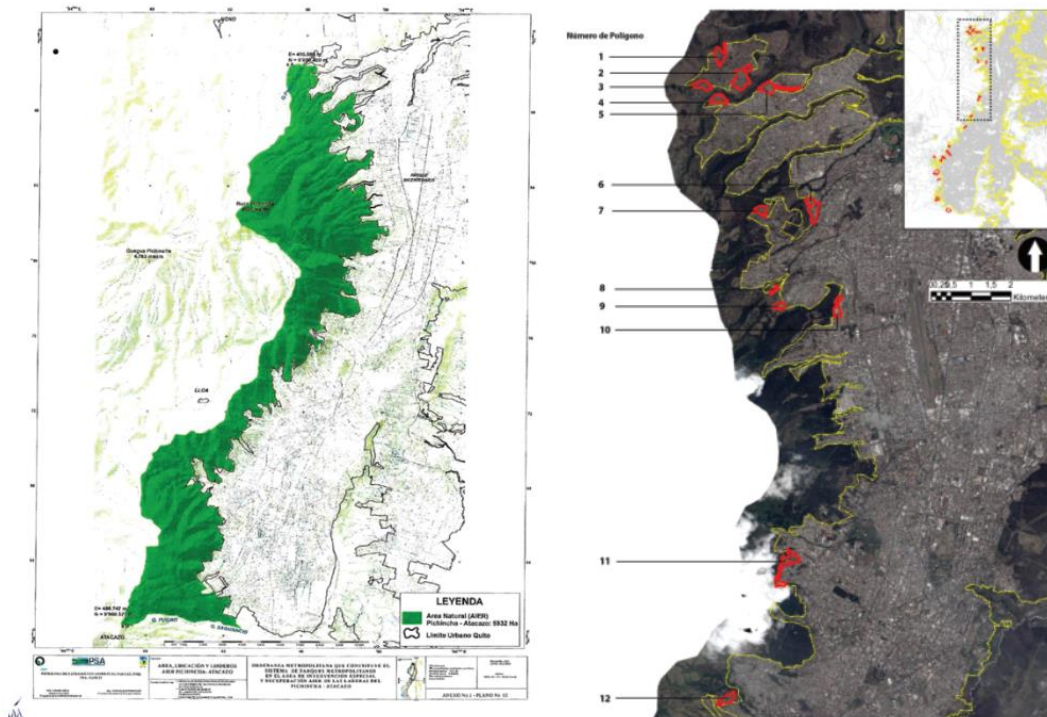
1.4 El hábitat en ladera

Fue desde de la década de los 70 que se empezó a evidenciar la ocupación ilegal de este territorio debido a las invasiones ocurridas por el fenómeno migratorio el cual aceleró el proceso de lotización de tierras de las grandes haciendas de la periferia de la ciudad. Estos asentamientos se encuentran entre el límite occidental de la zona urbana de la ciudad y el límite inferior establecido como zona natural protegida.

La zona urbana que se encuentra en relación directa con las laderas del Área Natural de Intervención Especial y Recuperación (AIER) Pichincha-Atacazo comprende 11 parroquias del Distrito Metropolitano de Quito entre las cuales cabe mencionar a Belisario Quevedo, Chilubulo, Chillogallo, Cochapamba, El Condado, Guamaní, La Ecuatoriana, La Mena y San Juan. Dentro de ellas, de acuerdo con un análisis territorial desarrollado por la EMMOP en conjunto con la

Secretaría de Territorio, Hábitat y Vivienda, existen 21 polígonos territoriales establecidos sobre las laderas que se consideran asentamientos periféricos y amenazan la integridad del Bosque Protector.

Figura 6. Gráfico de la zona protegida (izq.) y gráfico de los polígonos identificados como asentamientos en ladera



Fuente: Tomado de *Informe de inspecciones de campo sobre la revisión del límite urbano y límite AIER Pichincha Atacazo*, por STVH (2017)

(der.)

Las particularidades de estos barrios guardan similitudes en sus sistemas de ocupación, aspectos de accesibilidad, consolidación y factores socioeconómicos, sin embargo, el funcionamiento interno de cada una de estas fracciones urbanas es singular. El caso de estudio específico seleccionado para la investigación es el del Barrio Pisulí, que se encuentra dentro del polígono 5 de los asentamientos periféricos de la zona noroccidente del límite urbano perteneciente a la Administración Zonal La Delicia dentro de la parroquia El Condado.

1.5 Conclusiones

Este capítulo hace una revisión de los particulares procesos morfológicos que atravesó la ciudad de Quito para conformar el actual sistema metropolitano entendiendo las etapas de crisis urbana ligadas al desarrollo capitalista del país y el impacto que este tuvo sobre la conformación espacial del territorio.

La especulación del valor del suelo urbano, el desarrollo de la industria de la construcción y del sector inmobiliario provocaron que la ciudad y la periferia se establezcan como instancias territoriales aisladas y segregadas funcionalmente una de otra. La vivienda es la tipología más afectada por las circunstancias de metropolización puesto a que se ha generado, por un lado, una condición de subutilización en las zonas urbanas que progresivamente han sido dejadas atrás por los procesos de expansión y por otro lado, un déficit en la oferta de vivienda destinada para las clases populares

La informalidad se instaura como única solución asequible para acceder a la vivienda y se recurre a la invasión de los territorios sobre las laderas del volcán Pichincha para asentar los primeros barrios periurbanos los cuales presentaban un desequilibrio integral en el acceso a la ciudad en comparación a otros asentamientos periféricos como los situados en la zona de los valles.

La urbanización de las laderas y la constante difusión del límite de protección ecológico presentan un problema que amenaza la estabilidad de los sistemas naturales del sitio que simultáneamente pone en riesgo la seguridad física del entorno construido tanto formal como informal.

Frente a este primer acercamiento a la metrópoli andina, cabe la necesidad de analizar a fondo las capas que conforman uno de los asentamientos espontáneos que en la actualidad ya se han consolidado como partículas urbanas secundarias. La comprensión e interpretación de estos barrios puede contribuir a proponer estrategias para habitar las laderas que enfatizan en la protección medioambiental y potencialmente detengan el crecimiento urbano.

2 CAPÍTULO 2: SINGULARIDADES DEL BARRIO PISULÍ

2.1 La cota 3.000 m.s.n.m

Existen dos tipologías distintas que explican la modalidad de apropiación del territorio periférico de la ciudad. La primera hace referencia a un modo de habitar que integra la vida campestre a las dinámicas urbanas de la ciudad sobre la que se asienta sin apartarse del modelo productivo agrícola; por otro lado, la segunda modalidad de asentamiento periférico, que es más común en la ladera, se caracteriza por mimetizar las prácticas constructivas formales deteriorando la calidad de los ecosistemas de borde. (Godard, 1988)

La investigación de la última nos lleva a pensar en el concepto de borde ya no como un límite físico sino como un espacio rezagado de oportunidad donde los patrones de ocupación influyen evidentemente sobre la morfología de la ciudad, vulnerando el entorno natural a través de la “oferta” de suelo asequible. En la década de los 90, el Municipio de Quito redefinió el borde urbano para integrar al trazado de la ciudad a todos los barrios que hasta ese punto se habían ubicado ilegalmente a lo largo de las laderas occidentales.

El plan urbano del arquitecto Jones Odriozola, quien trazó la linealidad con la que se pretendió regir el crecimiento de Quito en 1943, no previno ni tomó en consideración la oferta de vivienda para los sectores de la población más vulnerable. Como respuesta, este sector recurrió a la autoconstrucción como única solución viable para la creciente necesidad de vivienda.

En 1983 ya se tenía conciencia sobre el valor ecológico que representaban los cuerpos naturales que flanquean la ciudad por lo que se propuso un cinturón verde sobre la ladera del Pichincha con el fin de proteger los bosques y mantener la armonía con el entorno natural. Sin embargo, los avances urbanos continuaron y los esfuerzos por parte de las autoridades por mitigar dichos procesos fueron inútiles ya que la mancha urbana se desbordó en un crecimiento disperso de asentamientos periféricos.

A raíz de esto, se han establecido distintas cotas a lo largo de los años como límites verticales de crecimiento urbano. En 1980, el Plan Quito planteó el corredor Occidental como estrategia para detener el crecimiento, no obstante, dicha lógica falló en vista de que una vía de acceso solo estimuló nuevas dinámicas de apropiación urbana. Desde 1998 hasta el presente, la cota de los 3.000 msnm ha sido el límite intangible propuesto por el Plan de Manejo de las Laderas del Pichincha para proteger los bosques.

2.2 Barrio Pisulí

Uno de los barrios que llama la atención es el de Pisulí, ubicado en la Parroquia urbana el Condado perteneciente a la Administración Zonal La Delicia en el noroccidente de la ciudad, puesto que la totalidad del barrio se asienta sobre la zona definida como Bosque Protector y más de la mitad de su superficie ya ha superado en ocupación el límite de la cota de los 3.000 m.s.n.m.

Antecedentes históricos

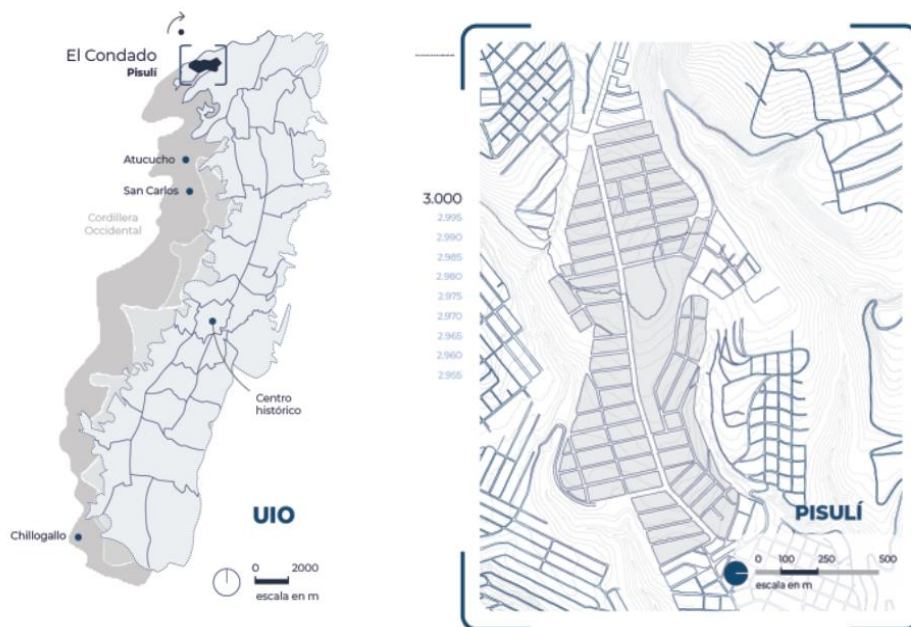
Como ya fue expuesto antes, los asentamientos periféricos fueron el resultado de los procesos migratorios que sucedieron entre 1970 y 1980 impulsados por los cambios económicos del boom petrolero. En 1983, 2000 unidades familiares llegaron a Quito organizadas bajo el comité del Movimiento Popular Democrático e invadieron en una noche la Hacienda Pisulí,

propiedad en ese entonces del Ministerio de Salud Pública, tomando de inmediato posesión ilegal de 209.56 ha de territorio. La tenencia de las propiedades ha sido procesada por 30 años para legalizar las escrituras de los lotes creados sobre la ladera y actualmente se ha completado casi en su totalidad el proceso dejando únicamente tres manzanas por legalizar.

Delimitación de la zona de análisis

Para el siguiente análisis se ha delimitado el polígono de estudio del barrio ajustándose a los parámetros urbanos de asentamientos informales cuyas cualidades constructivas afectan el entorno natural. El tramo que se analizará se delimita por el norte por las quebradas Carnicería y El Rancho, por el sur con la quebrada Chita Huayco, por el este con el barrio Jaime Roldós y por el oeste con el actual límite del barrio con el AIER Pichincha-Atacazo sobre las calles Oe13B y Joaquín Murrieta. El territorio comprende un total de 93 manzanas sobre un área aproximada de 94 hectáreas.

Figura 7. Gráfico del barrio delimitado a la zona de análisis



Fuente: Elaboración propia

2.3 Análisis natural

El análisis natural del barrio busca comprender la influencia que tienen los cuerpos naturales sobre la configuración del barrio y de igual manera monitorear el impacto que tienen sus habitantes sobre las zonas naturales protegidas.

Ecosistemas

Ecuador se ubica en el tramo septentrional de la Cordillera de los Andes, es decir su territorio se asienta entre cadenas montañosas paralelas que generan valles pluviales donde se ubican las principales ciudades de la sierra. Quito es uno de los asentamientos urbanos desarrollados bajo estas condiciones andinas, con una altitud promedio en la zona urbana de 2.850 m.s.n.m.

El barrio se emplaza sobre las cotas 2.885 m.s.n.m y 3.045 m.s.n.m lo que significa que su territorio se asienta sobre la zona catalogada por el Municipio de Quito como Bosque Protector en la categoría de uso de suelo de Áreas de Intervención Especial y Recuperación (EMMOP, 2013).



Fuente: Elaboración propia

Figura 8. Esquema de una sección transversal por la ciudad de Quito

Esta condición hace que la actual ocupación urbana sea una amenaza para la fauna y flora albergada en los ecosistemas que se desarrollan a partir de la cota 3.000 como el Bosque Andino, el Pajonal Altimontano y el Páramo. Además, las recurrentes precipitaciones son una amenaza debido a las alteraciones que se han venido haciendo en las quebradas que funcionarían como desfogues naturales del agua pluvial.

Las laderas noroccidentales se caracterizan por fallas geológicas provocadas por deslizamientos de tierra morfoodinámicos traducidos en numerosas quebradas que dictan las complejas formas del territorio que acoge al barrio. Este factor es el principal riesgo para los asentamientos residenciales, en especial aquellos que se han asentado en los bordes, ya que no han seguido las normas de seguridad preestablecidos y corren riesgo de deslizamiento.

“Las actitudes ante el ambiente constituyen los juicios, sentimiento y pautas conductuales que manifiesta el sujeto hacia el hábitat condicionando así su modo de ser dirigido a la conservación o no del mismo.” (Arguello et. al, 2012)

En el 2012, la administración municipal de la ciudad inició el Plan de Intervención de Quebradas de Quito como medida para mitigar el gradual deterioro de los sistemas naturales en la zona urbana y en las parroquias periféricas. Con este objetivo se dictó la Resolución C350 manifestando como patrimonio natural, histórico, cultural y paisajístico a todas las cuencas del DMQ para así dar inicio a un proceso de rehabilitación y revalorización del bien natural.

Pisulí cuenta con la presencia de tres quebradas: Chita Huayco, Carnicería y El Rancho; que lo rodean en dos frentes (norte y sur) volviéndose parte de su morfología, sin embargo, las prácticas de construcción informal y el deshecho de residuos no reflejan el valor que les corresponde.

Se analizaron imágenes satelitales tomadas desde el 2003 hasta la actualidad para poder hacer una comparación visual del impacto del crecimiento del asentamiento sobre la mancha natural. Este análisis muestra claramente la transformación espacial que ha sucedido en el transcurso de 20 años en los siguientes aspectos:

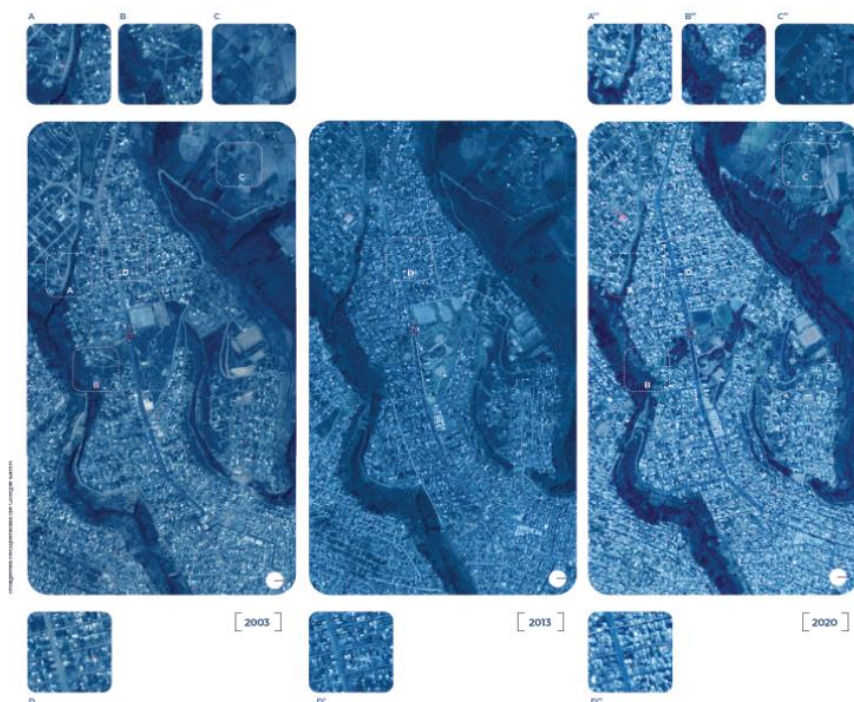
- Crecimiento de la mancha urbana

Se percibe que las quebradas pierden su forma orgánica y se muestran cada vez más perfiladas por los cuerpos construidos que la invaden. Los bordes de las quebradas que son las zonas de mayor riesgo se ven cada vez más pobladas.

- Deterioro de los cuerpos naturales

Se distinguen manchas sobre la superficie vegetal de las quebradas que se pueden interpretar como parches en proceso de erosión lo cual debilita la cohesión del suelo poniendo en riesgo la integridad de los asentamientos informales.

Figura 9. Imágenes satelitales del barrio en el periodo 2003-2020



Verde urbano

El parque metropolitano Manolo Curiquingue es un cuerpo natural planificado que ocupa un área de 93.445 m² en el que se plantean canchas deportivas, juegos infantiles y otros usos recreativos resultando en un área verde por habitante de 8.08 m² la cual es inferior al indicador mínimo recomendado por la Organización Mundial de la Salud de entre 10-15 m²/hab. El área se encuentra ubicada en el centro del barrio y esta fraccionada por el eje vial Pedro Yeroivi generando dos manchas de verde urbano que funcionan como punto de encuentro y cohesión de las dinámicas barriales. Todos los equipamientos con los que cuenta Pisulí se encuentran concentrados dentro del verde urbano: unidades educativas primaria y secundaria, aulas para talleres comunales, un ágora y la unidad policial.

2.4 Análisis artificial

El análisis artificial se refiere a todos los aspectos relacionados a la población que habita el barrio y como sus dinámicas socioeconómicas impactan en la configuración del espacio construido.

Aspectos demográficos

De acuerdo con el Censo de Población (2010) en el barrio Pisulí habitan 12.854 personas, de las cuales 5684 son hombres y 5798 son mujeres (INEC, 2010). Debido a que el barrio se conformó por familias migrantes provenientes de provincias principalmente de la costa y de la sierra, la configuración cultural es una de las más diversas en comparación a otros asentamientos del DMQ. La población, de acuerdo con la encuesta realizada por Un Techo Para Mi País (2015), proviene principalmente de Imbabura, Esmeraldas, Cotopaxi, Chimborazo, Carchi, Bolívar, Santo Domingo y Loja. En cuanto a su autoidentificación étnica, el 73.72% de los encuestados

por la organización se considera mestizo, el 9.40% indígena, el 6.31% afrodescendiente, el 4.60% mulato y el 2.50% negro.

Los grupos etarios que predominan son el de jóvenes (18-29 años) y el de adultos (30-59 años) que corresponde al 25.38% y 31.67% respectivamente. Este dato señala a que la mayor parte de la población se encuentra en edad económicamente activa.

Aspectos económicos

Los datos recuperados indican que las tasas de desempleo dentro del barrio Pisulí son altas alcanzando el 40% de la población. De la población económicamente activa se define que tienen ocupaciones que predominan en el sector de la construcción, servicio doméstico, comercio y transportista (colectivero, taxista). En cuanto a los ingresos mensuales por el trabajo que realizan, de las personas encuestadas se estima que solo el 40% de la población gana un sueldo básico de entre 300 y 400 dólares, mientras que el 38% están por debajo de esta línea por lo que la incidencia de pobreza es alta.

Con el objetivo de conocer las dinámicas económicas dentro del barrio se consultó sobre la distancia a los lugares de trabajo y se arrojaron los siguientes datos: al 32.3% de la población le toma más de una hora llegar a su empleo, al 29% de la población hasta 1 hora y al 17 % 15 minutos de lo que se puede inferir que en su mayoría la comunidad de Pisulí trabaja fuera del asentamiento. No obstante, hay una porción de la población que trabaja dentro del barrio por lo que a continuación se analizarán los comercios localizados dentro del área de estudio para apreciar las cualidades barriales de los comercios.

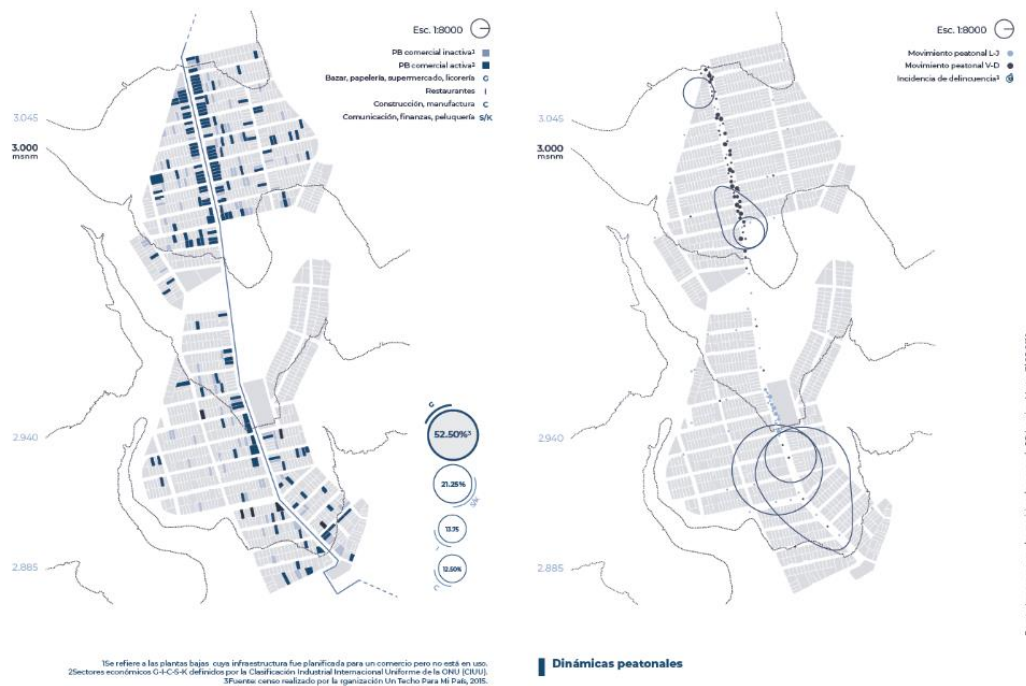


Figura 10. Mapeo de la actividad comercial (izq.) y mapeo de las dinámicas peatonales (der.)

En las 94 manzanas analizadas se localizaron 250 construcciones cuya planta baja está diseñada para albergar algún tipo de actividad comercial, de estas únicamente el 64% se encuentran activas lo que indica que este modelo de negocio no funciona dentro del barrio. Las razones que se pueden atribuir para justificar este fenómeno son, por un lado, la falta de dinamismo peatonal en sectores que están por fuera del eje principal de la Avenida Pedro Yeroivi, y por otro, a los elevados costos de las rentas de dichos locales que es de aproximadamente 350 dólares mensuales.

Los sectores económicos más prósperos en el barrio de acuerdo con la Clasificación Industrial Uniforme de la ONU son la categoría G (bazar, papelería, supermercado) que corresponde al 52.50% de plantas bajas en funcionamiento, seguido del S/K (peluquería, mercadería) con el 21.25% y el I (restaurantes) con el 13.75%. La actividad peatonal

predominante se dé entre los días viernes y domingo y tienen una connotación principalmente comercial, mientras que la actividad entre semana es baja y gira entorno a los equipamientos educativos.

En cuanto a la percepción de inseguridad que tiene la ciudadanía, de acuerdo con datos de la Administración Zonal La Delicia, el 78% de habitantes considera que el barrio es un espacio con una significativa presencia de actos delictivos. Se considera que los sitios donde se presencia más inseguridad son tres zonas sobre la Avenida Pedro Yerovi. La primera cerca de las unidades educativas primarias, la segunda en los bordes y al interior del Parque Manolo Curiquingue y la tercera en la parte más alta del barrio donde se sitúa la última parada del transporte público.

Lógicas de movilidad

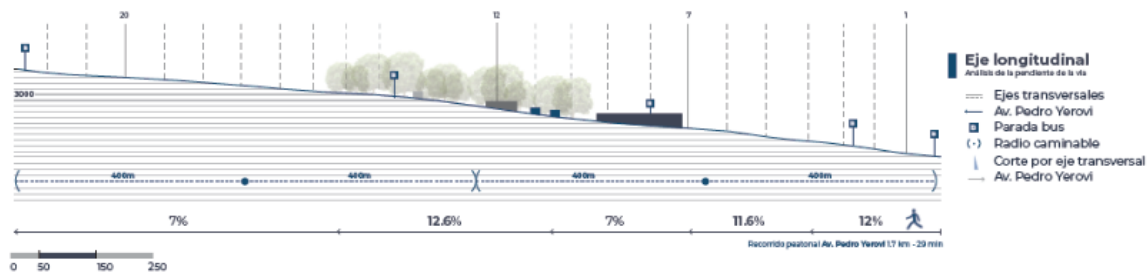
El acceso al barrio es complejo por su lejanía con los ejes viales urbanos principales. Tomando como punto de referencia el Redondel de los Adolescentes donde se integra la Avenida Antonio José de Sucre y la Avenida Manuel Córdova Galarza se han estudiado los dos únicos modos de acceso: el vehículo privado y el transporte público. Con el primero la distancia que se recorre es de 4.3 km desde la avenida principal y toma aproximadamente 10 minutos alcanzar el punto más bajo del barrio, con el segundo es de 5.8 km con 22 paradas en el transcurso del circuito que toman un total de 27 minutos sin tráfico desde la Terminal de la Ofelia. Es importante tomar en cuenta que estos tiempos representan solo la duración que tiene el proceso de integración del barrio a la trama vial de la ciudad al que se le deberá añadir el transcurso que tome el destino final que se tenga.



Fuente: Elaboración propia

Figura 11. Mapeo de la actividad comercial (izq.) y mapeo de las dinámicas peatonales (der.)

El barrio tiene un eje de movilidad central (Av. Pedro Yeroivi) que conecta longitudinalmente los espacios en un tramo de 17 km con una pendiente ascendente variable que van desde el 7% hasta el 12.6%. A pesar de que la pendiente podría considerarse relativamente caminable, el estado de las aceras complica el desplazamiento peatonal por los quiebres en los niveles que existen entre manzanas y la falta de continuidad de las aceras. En cuanto al transporte público, se identifican 9 paradas distribuidas a lo largo del eje central. Transversalmente existen 21 calles que conectan al barrio que en su mayoría son de tierra y tienen pendientes mucho más altas que alcanzan hasta el 15.6%.



Fuente: Elaboración propia

Figura 12. Corte longitudinal por la Av. Pedro Yerovi

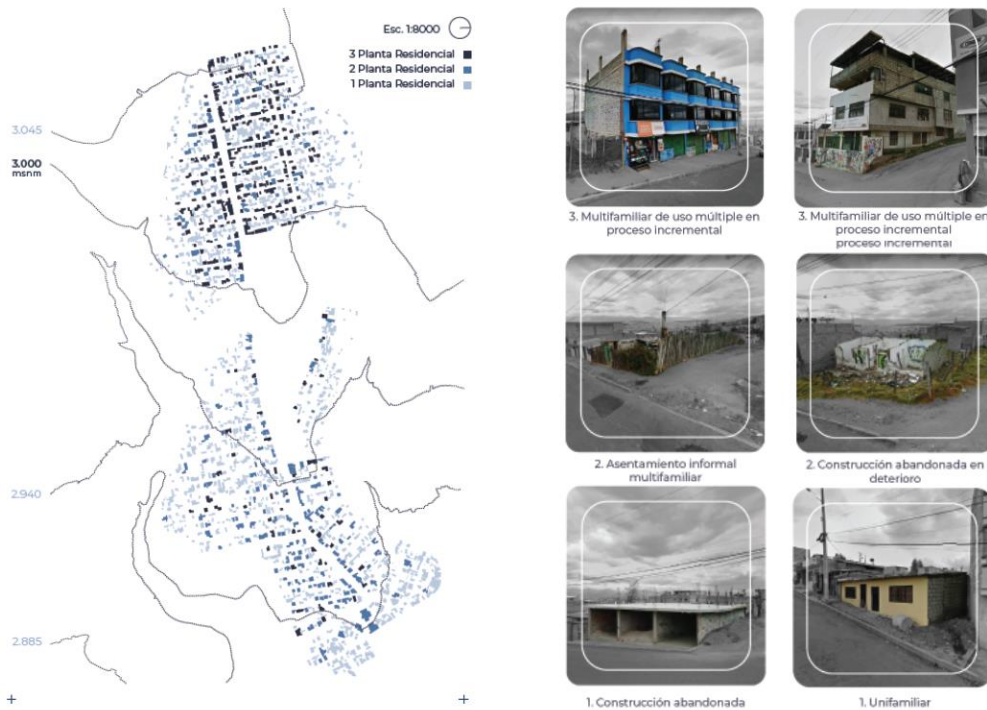
Es importante mencionar que, a pesar de que el barrio cuenta con una red vial completa que conecta a todos los puntos del barrio, el tratamiento que se les ha dado está enfocado en la movilidad mecánica y no la peatonal.

Lógicas de ocupación

La densidad poblacional alcanzada de acuerdo con los datos provistos por el Censo Nacional del 2010 es de 12.854 habitantes. Es importante resaltar que la consolidación del territorio es baja (61.54 hab./ha) comparada a la ocupación de barrios aledaños como La Roldós que, sobre una extensión territorial de 74 hectáreas tiene una densidad poblacional de 168 habitantes/ha. De igual manera, si se hace una comparación con la ocupación promedio de 79.5 habitantes/ha de lo que comprende el territorio del centro urbano del Distrito Metropolitano de Quito se puede concluir que la comunidad de Pisulí continúa expandiendo el límite territorial sobre el que se asienta, pero el suelo no se está consolidando.

La configuración de las unidades familiares es diversa alcanzando hasta agrupaciones de 12 integrantes en el 1.9% de los hogares, no obstante, el número de integrantes por hogar más común que se encuentra en el barrio es entre 4 y 6 representando el 37.2% de hogares encuestados. Es importante mencionar que solo el 3.7% de hogares cuenta con un solo miembro

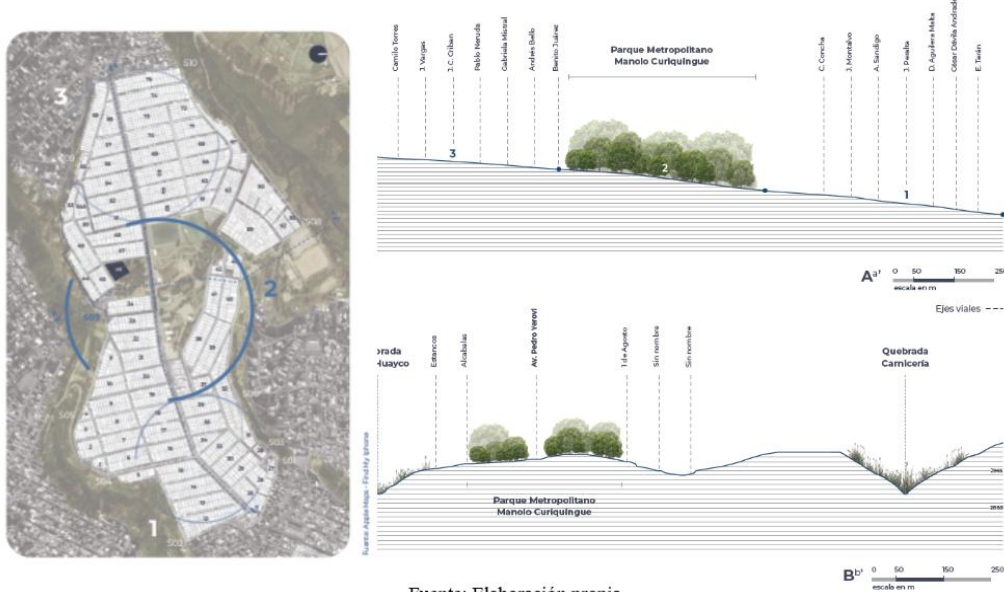
cuando el 51.93% de la población tiene como estado civil soltero. Esto indica la calidad multigeneracional que tienen las configuraciones de vivienda.



Fuente: Elaboración propia

Figura 13. Plano de alturas (izq.) y fotografías de las tipologías constructivas (der.)

La zonificación del barrio se encuentra dentro de la categoría Residencial Urbano 3 que permite el desarrollo de vivienda, equipamientos, comercios y servicios de nivel barrial con una ocupación en PB de hasta el 80% y una altura máxima de 3 pisos. Las tipologías constructivas presentes en el barrio varían desde viviendas espontáneas de una planta con materiales reciclados hasta edificaciones de hasta cuatro pisos con estructuras de hormigón armado. Durante el análisis se distinguieron tres áreas dentro del barrio definidas por el nivel de consolidación que han alcanzado.



Fuente: Elaboración propia

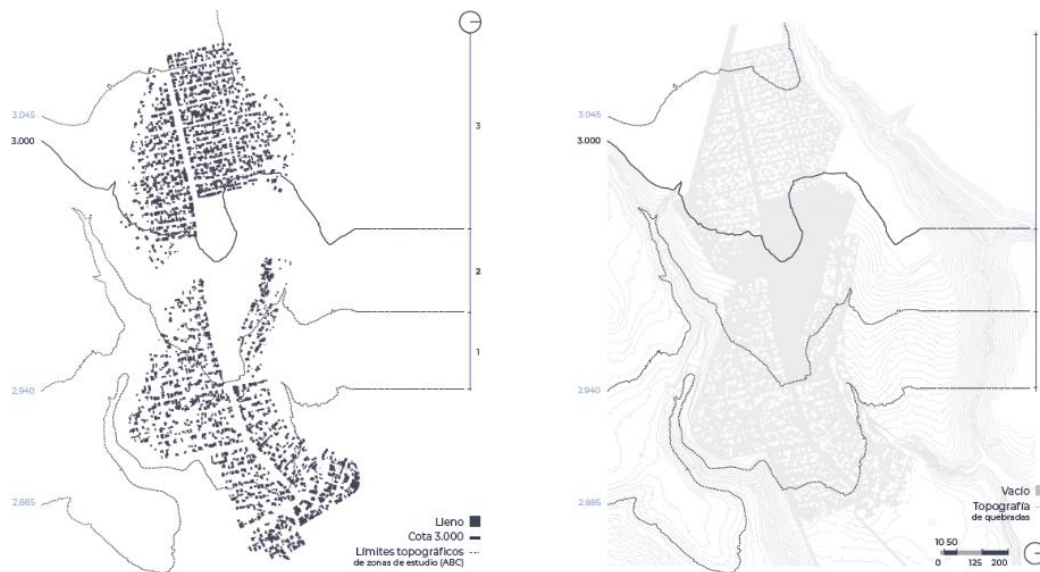
Figura 14. Diagrama morfológico del barrio

El área 3, ubicada en la parte superior del barrio por sobre la cota 3.000 es la de mayor saturación constructiva con edificios que siguen la norma municipal de construcciones a línea de fábrica y presentan estrategias incrementales. El hacinamiento constructivo ha provocado la pérdida del valor agrícola del suelo convirtiéndolo progresivamente en uso residencial de alto impacto. En el área 2 se identifica la mayor concentración de construcción informal con asentamientos espontáneos y subutilización del suelo por la mayor presencia de cuerpos naturales. El área 1 presenta condiciones formales, pero de baja consolidación, con construcciones formales abandonadas debido a conflictos políticos con los barrios aledaños.

2.5 Diagnóstico

Después de entender los elementos tanto naturales como artificiales que conforman al barrio se procederá a diagnosticar las problemáticas que este presenta. Con este fin, se

introducirá el concepto del vacío como el elemento articulador entre todas las capas urbanas y se lo clasificará en seis tipologías escalares (barrio, manzana, vivienda) para poder hacer conclusiones sobre los sistemas en funcionamiento.



Fuente: Elaboración propia

Figura 15. Mapeo de lleno y vacío

Barrio

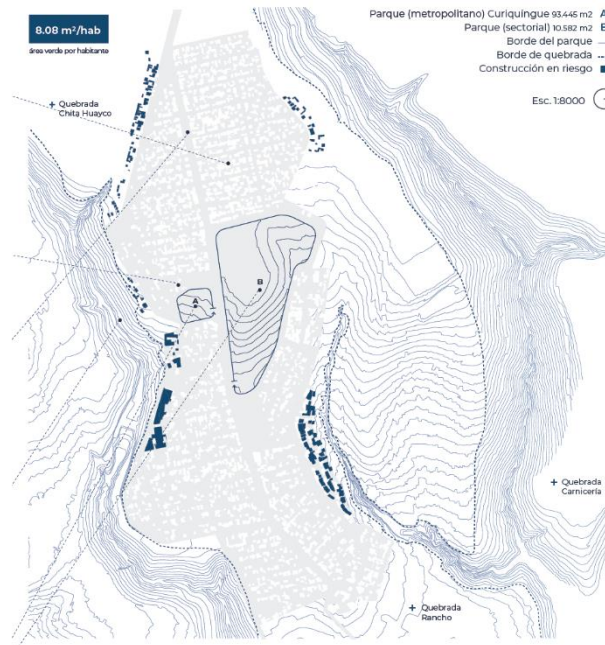
Por un lado, a nivel de barrio, los vacíos de interés que se identifican son el topográfico y el natural, ambos con implicaciones medioambientales que, aunque influyen de manera importante tanto en la morfología como en el funcionamiento del barrio, no guardan una relación simbiótica con el entorno construido.

El vacío topográfico se refiere a las tres quebradas que flanquean al barrio por el norte y por el sur (Chita Huayco, Rancho, Carnicería) dándole forma y límite al espacio factible para la construcción. Su rol formal es ecosistémico, sin embargo, el uso actual que se le da cumple únicamente las funciones de albergar construcciones informales que no han encontrado otro

suelo donde asentarse más que este residuo espacial malinterpretado y de evacuar los deshechos de la comunidad.

El vacío natural es al que se le ha dado connotación de parque con amplias zonas verdes y algunos equipamientos recreativos. Dada la magnitud de esta tipología de vacío, se procedió a analizar sus bordes para comprender las problemáticas funcionales que tiene. Es importante mencionar que el vacío inicial que conforma el parque está fragmentado por un eje vial por lo que se hará el análisis de borde como dos cuerpos separados.

El borde A, correspondiente al primer vacío, tiene un área de 10.582 m², un perímetro de 430 m y no contiene un programa específico más que planicies arborizadas. Su borde tiene una continuidad de aceras peatonales en sus dos frentes principales hacia vías vehiculares y caminerías naturales en los dos frentes secundarios alcanzando un 100% de caminabilidad en su recorrido perimetral. No obstante, la permeabilidad que tiene el parque con las dinámicas de las manzanas contiguas está obstaculizado en el 62% de su total con barreras físicas (cerramientos construidos y vegetales) que impermeabilizan el ingreso al parque. Los tres ingresos hacia el interior del vacío se identifican únicamente en los frentes principales.



Fuente: Elaboración propia

Figura 16. Mapeo del vacío topográfico y el vacío natural

El borde B, correspondiente al segundo vacío, tiene un área superior de 82.863 m², un perímetro de 1.4 km y contiene equipamientos como canchas deportivas, juegos infantiles, un ágora, un centro médico, aulas para talleres y la unidad de policía comunitaria. En su mayoría estos equipamientos están ubicados al borde del parque, dejando el resto de su área sin un programa claro. En cuanto a las aceras, el recorrido es continuo solo en el 65% del perímetro, mientras que en los tramos restantes el peatón es obligado a caminar por la vía vehicular. Además, en el 40% del recorrido existen barreras topográficas y en el 25% barreras físicas que impiden la permeabilidad hacia el interior del vacío.

Se puede concluir que los vacíos tanto topográfico como natural, pese a la predominancia de su presencia en el barrio, no cuentan con las cualidades de borde para incentivar las dinámicas de encuentro y recreación necesarias para que sean utilizadas de manera adecuada. Es necesario vincular estos vacíos para crear una red espacial con énfasis medioambiental que vincule tanto

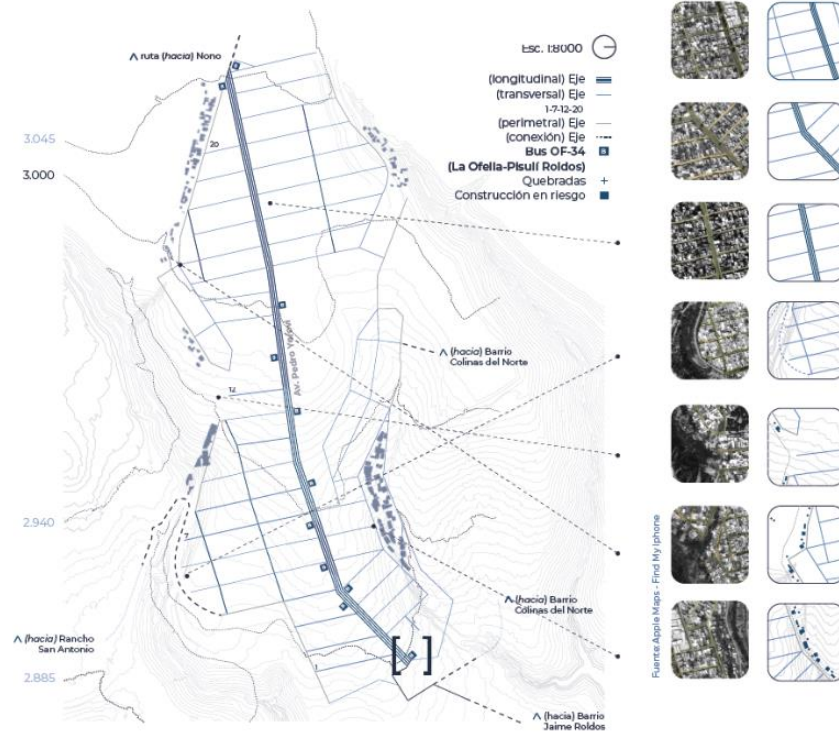
longitudinal como transversalmente las dinámicas del barrio, haciendo funcionales los roles naturales de cada uno.

Por otro lado, otra tipología que influye sobre el mecanismo urbano del barrio son los vacíos tensionados los cuales marcan tensiones predominantemente longitudinales que impactan en la economía, en la articulación de dinámicas de encuentro barrial y en la consolidación constructiva.

La Av. Pedro Yeroivi es un vacío tensionado de 17 km de extensión que articula el barrio concentrando el mayor porcentaje de actividad comercial en él. El rol que se le ha dado a este vacío principal crea un desequilibrio en la actividad que existe en el barrio, rezagando los vacíos tensionados secundarios dejándolos sin uso más que el vehicular.

La disposición de los vacíos tensionados guarda características geométricas que responden directamente a la topografía donde se asientan por lo que se puede evidenciar como los vacíos tensionados no reticulados generalmente resultan en la aparición de construcciones informales de borde. Se puede inferir que el encuentro de dos vacíos resulta en la pérdida del propósito de su aplicación inicial. Por ejemplo, cuando un vacío tensionado se enfrenta a uno topográfico surgen barreras funcionales que debilitan la intención de ambos. En la quebrada, la calle influye en el deterioro del patrimonio natural volviéndolo un rezago espacio sin rol definido propenso a la invasión constructiva.

Figura 17. Mapeo de los vacíos tensionados con muestras satelitales que indican el desarrollo de construcción



Fuente: Elaboración propia

informal

Manzana

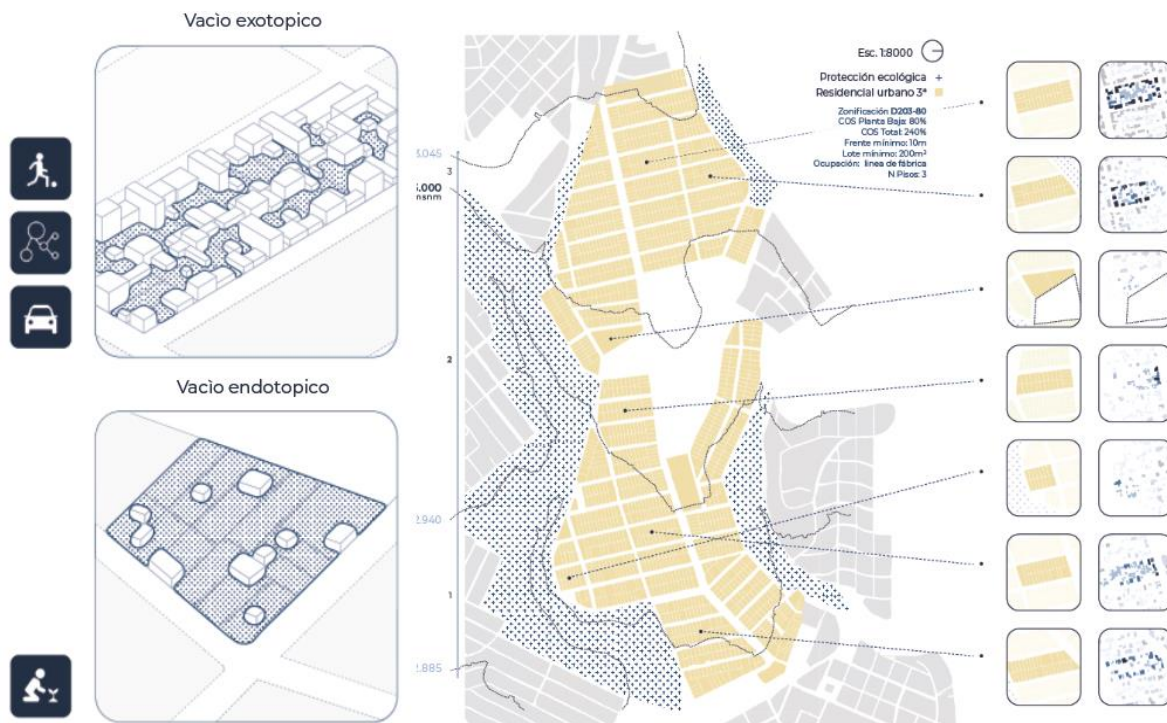
A nivel de la manzana, los vacíos que se analizarán son el endotópico y el exotópico los cuales influyen a que exista una consolidación desequilibrada del territorio a través de la subutilización y la saturación urbana.

El exotópico es una tipología que se refiere al vacío contenido por el espacio construido, es decir, son rezagos que se encuentran en el centro de las manzanas como resultado de un proceso normado de construcción a línea de fábrica. Estos vacíos no tienen un rol claro, pero normalmente adquieren usos recreativos, se destinan a espacio de parqueo de vehículos o se utiliza para construcciones secundarias perdiéndose paulatinamente la porosidad urbana que en un principio aportan saturando el suelo urbano. Contrapuesto a este concepto, el vacío

endótopico rodea al espacio construido y generalmente representa la subutilización del suelo. Esta tipología cumple un rol de producción agrícola de baja escala.

La forma de la manzana influye en la conformación de estas dos tipologías de vacíos y por ende en la consolidación del territorio. Por ejemplo, la ortogonalidad asegura una mayor apropiación del suelo y mayor rigidez en la aplicación de la normativa constructiva, mientras que en las manzanas cuya forma es irregular debido al encuentro con vacíos topográficos o el choque con vacíos naturales se puede apreciar un nivel de consolidación menor en el que predominan las construcciones aisladas.

Figura 18. Esquemas de las tipologías de vacío a nivel de manzana (izq.) y mapeo de la configuración constructiva en relación a la forma de la manzana (der.)



Fuente: Elaboración propia

Vivienda

En la escala de vivienda se identifica una tipología de vacío denominada disforme que hace referencia al potencial de incremento vertical que tienen las construcciones. Su rol responde al imaginario andino de autoconstrucción y aprovechamiento del potencial crecimiento de la vivienda. La problemática con este vacío es que presenta problemáticas cuando no hay una planificación técnica adecuada, además de aportar a un paisaje constructivo heterogéneo y visualmente caótico.

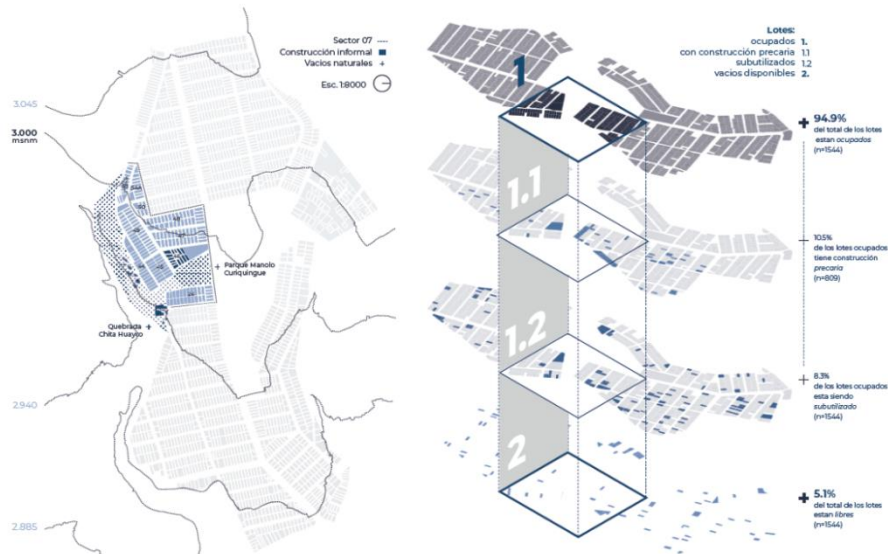
2.6 Zona de Intervención

En las 94 manzanas se identificó que el 94.9% del territorio se encuentra actualmente con algún tipo de ocupación, ya sea con construcciones precarias con características informales y construcciones abandonadas (10.5%) o con lotes en estado de subutilización (8.3%).

El sector seleccionado, a pesar de no tener una gran cantidad de lotes libres, tiene lotes ocupados con alguna modalidad de las que fueron mencionadas anteriormente y que pueden ser potenciados con el fin de consolidar el territorio de una mejor manera. Además, esta zona cuenta con el conjunto de tipologías de vacíos que se identificaron en el análisis y en el diagnóstico del barrio por lo que existe lugar para una intervención urbano-arquitectónica.

La manzana seleccionada tiene una lotización actual de 16 unidades de aproximadamente 200 m² cada una. Se propone intervenir en este sitio por tres razones. La primera, que el suelo está siendo subutilizado con construcciones precarias aisladas lo que se ve reflejado en la saturación de otras zonas del barrio por la aparente escasez espacial. La segunda, que la manzana se encuentra ubicada en el límite de la cota 3.000 por lo que es pertinente resaltar ya que todavía existe un límite urbano pese a que las construcciones ya la han superado. La tercera, responde a que el espacio seleccionado se ve influenciado por las dos tipologías de vacío, topográfico y

natural, que provocan más problemáticas en el barrio por lo que una intervención funcionaría como modelo replicable para aplicaciones similares.



Fuente: Elaboración propia

Figura 19. Zona de intervención (izq.) y disponibilidad del suelo (der.)

Intenciones

- Consolidar el territorio por debajo de la cota 3.000 m.s.n.m potencializando zonas donde el suelo este siendo subutilizado por construcciones espontáneas.
- Plantear un modelo económico que responda a las circunstancias del sitio con espacios domésticos que generen ingresos.
- Introducir los vacíos tipologados en todas las escalas del proyecto.
 - Vacío topográfico: revalorizar el valor de las quebradas como ejes de conexión urbana.
 - Vacío natural: permeabilizar los bordes de los parques para aprovechar su uso interno.
 - Vacío tensionado: generar nuevos ejes de conexión transversal que enfaticen en las dinámicas peatonales.

-Vacío exotópico y endotópico: contener vacíos que no se disuelvan en el tiempo y que promueven el encuentro y la actividad comunal.

-Vacío disforme: replantear la autoconstrucción con modelos de crecimiento contenido que no afecten el paisaje urbano.

3 CAPÍTULO 3: POSTURAS TEÓRICAS PARA HABITAR EL BARRIO ANDINO

3.1 El edificio abierto (Open Building)

Las ideas que sustentan el concepto del edificio abierto (OB) tienen origen en el legado teórico del arquitecto N. John Habraken quien en 1961 acuñó el término en su libro *Soportes: una alternativa a la vivienda colectiva*. En él introduce los términos espaciales soporte (edificio base) y contenido (programa transformable) promoviendo la necesidad de un cambio en el proceso convencional de diseño de vivienda colectiva que tome en consideración la adaptabilidad espacial. Habraken menciona que cuando el habitante es excluido de la ecuación de diseño el resultado final es algo rígido, de igual manera, cuando únicamente el usuario toma acción el resultado final es caótico. Por esta razón se discute que el diseño de vivienda siempre debe ser abordado teniendo en cuenta dos actores: la comunidad y el individuo; planteando estrategias para conseguir un equilibrio entre ambos.

Las versátiles cualidades del habitar en conjunto con la creciente demanda de usuarios y las correspondientes dinámicas de la sociedad representan un conflicto para los sistemas inflexibles que conforman el ambiente construido de las ciudades contemporáneas. Kendall, S (2016) señala que “en esta nueva realidad, no tiene sentido el decidir simultáneamente la infraestructura de la edificación y los programas interiores porque (...) estos inevitablemente cambiarán.”

El edificio abierto promueve una división física entre los componentes que tienen ciclos de vida distintos, es decir, una clara distinción entre soporte y contenido que enfatiza en la existencia de subsistemas que faciliten la influencia personal del usuario en los procesos de diseño y rediseño. Los soportes son parte del dominio público y permanente mientras que lo contenido le pertenece al individuo y representa el objetivo clave que es la participación y la posibilidad de elección del usuario sobre el espacio que ocupa. Por consiguiente, el edificio abierto ayuda en la transición a una sociedad basada en la co-creación, la participación y la inclusión reduciendo la huella de carbono producida por la industria de la construcción con infraestructuras reutilizables que establecen una base para un modelo de economía de construcción circular.

En el siglo XXI, el concepto de edificio abierto (OB) ha dejado de ser un planteamiento teórico para pasar a la práctica en tipologías de uso común como centros comerciales y edificios para oficinas. Estas propuestas constructivas exhiben las características de edificio base o soporte que plantean una infraestructura con las condiciones sistemáticas para contener una variedad espacial que depende de los futuros usuarios. Más allá de estas dos tipologías, el modelo no ha sido adoptado como una tendencia dominante en propuestas de vivienda colectiva y es uno que los actores políticos, arquitectos y desarrolladores deberían tomar en cuenta para enfrentar la demanda de vivienda sostenible en las próximas décadas. (Kendall, 2019)

Aplicación del modelo

Para transformar la actual aproximación lineal que tiene el diseño de vivienda en altura, el cual tiene una sola opción de vida útil que finaliza en la demolición, se busca aplicar estrategias de diseño circular que garanticen que la infraestructura asuma múltiples y variadas opciones de vida. De acuerdo con las guías de diseño de Dumisevic, E. (2018), existen tres

dimensiones de transformación que le otorgan a una construcción las cualidades de edificio abierto: flexibilidad espacial, flexibilidad técnica de los sistemas y flexibilidad en la materialidad.

En primer lugar, la flexibilidad espacial se refiere a la capacidad de adaptación o reversibilidad que tendrá un espacio para poder acomodar diferentes funciones. Para alcanzar esta condición, las dimensiones volumétricas propuestas deberán ser compatible con los posibles escenarios que se esperan a futuro, la ubicación de los núcleos de servicio no deberá restringirse a un punto específico para así facilitar la transformación de un escenario a otro y finalmente, se deberá tomar en consideración la capacidad de carga la cual permitirá las futuras actualizaciones. Mientras que sea menor el esfuerzo, mayor será el potencial de transformación que se le otorgará al espacio que, de acuerdo con el autor debería alcanzar al menos uno de los siguientes niveles de transformación: mono-funcional, trans-funcional o mutación. El primero transforma su interfaz dentro de los límites de una sola tipología, es decir de una vivienda familiar a un apartamento estudio o a una vivienda con cualidades funcionales que respondan a las necesidades de una persona con discapacidades físicas. El segundo tiene la capacidad de transformarse de una tipología a otra, por ejemplo, de una oficina a un apartamento o una escuela. La tercera además de transformarse entre tipologías podrá mutar espacialmente extendiéndose, achicándose y reubicándose.

En segundo lugar, la flexibilidad entre los subsistemas involucrados permite que estos, bajo una jerarquía de separación clara, funcionen independientemente para que el anclaje, desensamble y mejora pueda realizarse sin afectar otros sistemas durante una transformación. El edificio se divide en secciones que tendrán diferentes roles y diferentes ciclos de vida. Las cuatro funciones principales son: soporte, servicios, cerramiento y subdivisiones. Dentro de estas

funciones se puede hacer subsecciones o subsistemas como: cimentación, estructura, sistemas hidráulicos, sistemas eléctricos, fachadas, techos, pisos, paredes internas, etc. Cada una de estas funciones tendrá diferentes comportamientos que promueven diferentes efectos sobre la vivienda como: calor, ventilación, iluminación, distribución, etc. Se debe tener en cuenta que la integración de dos o más funciones dentro de un solo subsistema puede paralizar las posibilidades de transformación.

Finalmente, en tercer lugar, la flexibilidad material permite la intercambiabilidad física teniendo en cuenta las conexiones, la geometría y la secuencia de ensamble de los materiales logrando un diseño desmontable con potencial de reúso.

Criterios para el diseño reversible

“El soporte representa las partes más permanentes del edificio, como la estructura que también puede ser comprendida como un librero. El contenido representa la parte adaptable del edificio o, en otras palabras, los libros.” (Habraken N. J., 1961)

La descomposición funcional de los sistemas es el criterio fundamental para el diseño del edificio abierto. La separación total permite que exista independencia entre las funciones que se desarrollarán dentro del bloque manteniendo únicamente una base común (estructura portante) la cual integrará todos los elementos continuos. Este elemento toma el rol de intermediario entre el resto de los sistemas.

Con esto en mente, se debe llevar a cabo un proceso de sistematización que haga posible la descomposición funcional de una manera óptima, es decir, que el número de pasos que se requieren para desensamblar las partes no se convierta en un obstáculo para la reversibilidad. En caso de requerir muchas secuencias de desensamble la demolición puede resultar más eficiente.

Los edificios tradicionales se caracterizan por complejos diagramas de relación entre sistemas que guardan una integración máxima entre ellos. En este escenario, la sustitución de uno de los elementos puede implicar consecuencias importantes sobre todas las partes conectadas, ya que los patrones de relación se encuentran cerrados, en capas o atascados. El edificio abierto propone que los patrones de relación entre subsistemas se mantengan como un ensamblaje abierto en el que las partes son independientes entre sí.

Los patrones de relación son un aspecto importante de la sistematización porque se refieren a cómo van a ser las secuencias de ensamblaje del proyecto basándose en parámetros como la vida útil de los materiales, la geometría y el tipo de conexión. Frecuentemente, la vida útil de los materiales de construcción, los cuales van desde los 5 hasta los 75 años, es obviada al momento de definir las secuencias de ensamblaje dificultando cualquier modificación que se pueda hacer en el futuro. Una secuencia de conexión paralela es apropiada porque acelera el proceso de desensamble, mientras que una secuencia secuencial, gravitacional o entrelazada puede complicar y demorar la sustitución de elementos. (Kendall, 2016)

En cuanto a las conexiones, se puede definir tres categorías: directa (integral), indirecta (accesorios) y fundida. Las conexiones directas son aquellas que al unir las forman un componente completo, por ejemplo, una conexión entrelazada o sobrepuesta. La sobrepuesta es la más común cuando se habla de componentes de fachada y su desensamble depende del tipo de material, la secuencia de ensamblaje, la jerarquía en la disposición y los vínculos que se crea entre los componentes. En este caso puede resultar complejo descomponer los elementos por partes. Las conexiones fundidas son soluciones químicas que hacen del desmantelamiento un proceso laborioso, extenso y en ciertos casos imposibles o requieren tecnologías que superarían los costos de una demolición. La conexión más oportuna es la que se hace con accesorios porque

se hace usos de accesorios adicionales para formar la unión. La separación de estas conexiones es simple siempre y cuando los accesorios de anclaje sean visibles.

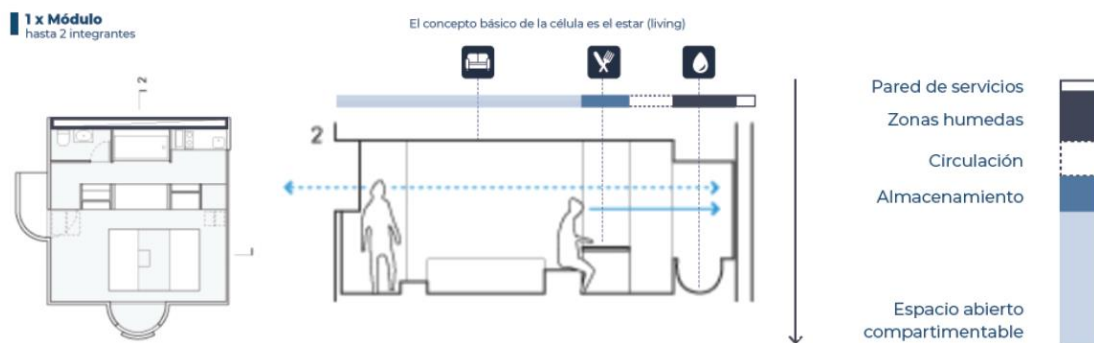
3.2 Referentes

Walden- 7

“Un individuo puede elegir estar en su apartamento privado, en su ventana, mirando el espacio urbano, introducirse en él o incluso hacer cambiar lo que está ocurriendo.” (Miró, J. M.M., 1975)

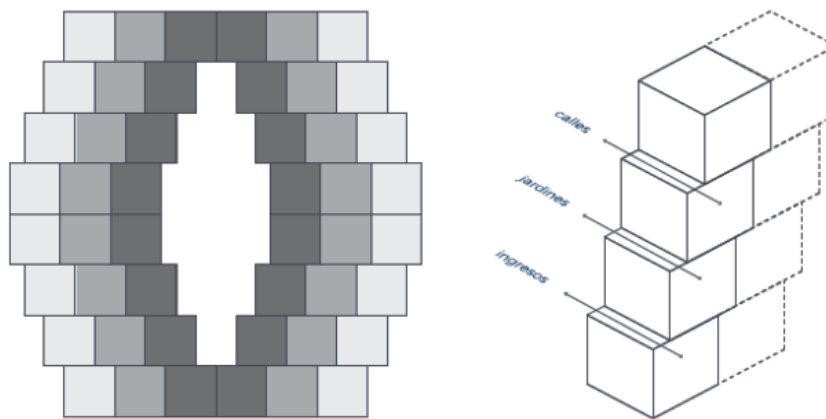
En 1975 el arquitecto Ricardo Bofill planteó la construcción de la primera etapa del proyecto WALDEN-7 en San Justo Desvern, España como respuesta a la problemática de habitar la ciudad moderna. El proyecto estudia la posibilidad de disolver la brecha entre la escala macro (ciudad) y la escala micro (la vivienda) estableciendo un vínculo continuo entre ambas. Para lograrlo, analizan al usuario desde sus costumbres domésticas para proponer células de vivienda enfocadas en la multifuncionalidad y la capacidad de transformación.

Figura 20. Gráfico de las capas que rigen el espacio



Fuente: Elaboración propia

La unidad de vivienda inicial tiene un área de 30 m² contenidos en una cuadrícula de 5.30x5.30x2.50 m. Esta célula base compone un módulo el cual se puede configurar como un apartamento estudio, sin embargo, a esta se le pueden sumar hasta cuatro módulos de las mismas dimensiones, dependiendo de las necesidades de los ocupantes, expandiendo su área a la de un departamento multifamiliar. La característica principal del módulo es que designa una de sus paredes como eje de servicios para contener todas las instalaciones por lo que las zonas húmedas deben estar apegadas a ella, regulando la conformación del espacio. A partir de esta franja se distribuye pasillos de circulación, aparatos de almacenamiento y un espacio abierto para ser compartamentalizado. El espacio se configura en base a las necesidades individuales de los habitantes utilizando estrategias como los desniveles en el piso para generar zonificaciones dentro de un solo ambiente.



Fuente: Elaboración propia

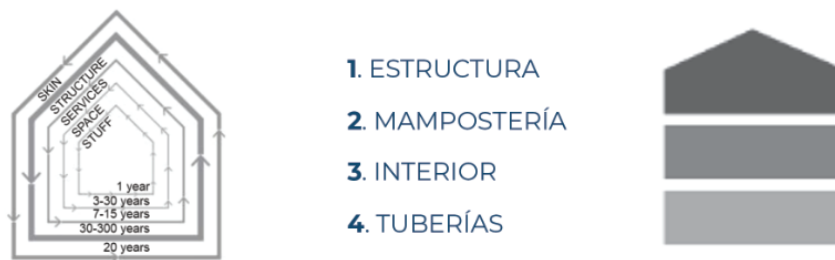
Figura 21. Esquema del módulo y la configuración del conjunto

Para conformar el bloque de 16 plantas, los módulos se agrupan por superposición, yuxtaposición y desplazamiento generando un volumen escalonado que se destina a caminerías y accesos. Como resultado de la configuración volumétrica se conforman vacíos centrales (patio),

laterales y cenitales que iluminan, ventilan y conectan los espacios domésticos interiores con los espacios urbanos exteriores. La circulación se desarrolla con una serie de calles interiores y puentes que funcionan como miradores y lugares de encuentro.

Next21

Es un edificio construido en 1994 por los arquitectos Yosikita Utida, Shu-Koh-Sha Architectural y Urban Design Studio en Osaka, Japón que tiene como objetivo establecer un estilo de vida urbano que haga énfasis en la protección medioambiental, la conservación de recursos y la individualidad del usuario bajo la idea de que las nuevas generaciones se caracterizan por una variedad de estilos de vida distintos que no pueden ser clasificados en tipologías de vivienda preestablecidos.

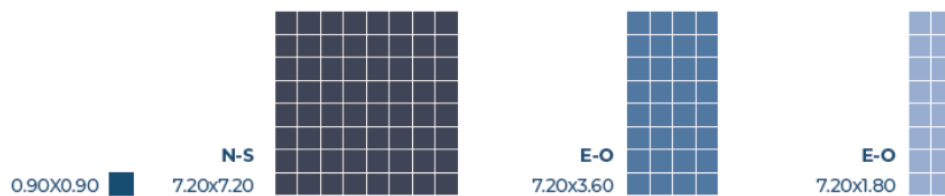


Fuente: ArchDaily (2020)

Figure 22. Esquema de los sistemas del edificio

El proyecto combina dos líneas conceptuales de diseño para la propuesta: el edificio sistematizado y el edificio en dos etapas. El primero se refiere a la descomposición de la propuesta de vivienda en una serie de subsistemas independientes entre sí lo cual facilita el reemplazo y mejora de los componentes que la conforman. Esta cualidad le da la capacidad de adaptarse de manera independiente sin afectar a las otras viviendas que conforman el conjunto reduciendo los costos globales de construcción y limitando los deshechos que se producirían

durante un proceso de remodelación. El CHS (Century Housing System) es el método que busca entender la longevidad del edificio y extender su vida útil por medio de la clasificación y organización de las partes que lo componen. Este proceso facilita en el futuro el proceso de reemplazo de componentes con una vida más corta que el resto, ya que no se encuentran enlazados entre sí. La clasificación básica se divide en cuatro categorías: estructura, tuberías, mampostería e interior. El segundo concepto adaptado por este proyecto es el del edificio en dos etapas el cual busca satisfacer las necesidades individuales de los ocupantes actuales además de aquellos que habitarán el espacio en el futuro. Con este fin se segrega las partes del edificio en dos grupos: infraestructura e interior. Al primero se le da una connotación comunal y permanente (estructura, mampostería perimetral y sus vanos, instalaciones eléctrico-sanitarias), mientras que al segundo se lo considera individual respondiendo directamente usuario específico (divisiones, acabados, instalaciones interiores).



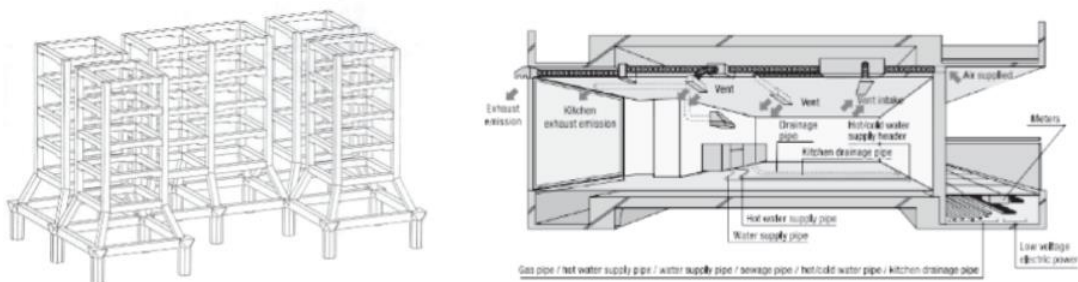
Fuente: Elaboración propia

Figure 23. Esquema de la modulación del proyecto

El proyecto inicia con un módulo de 90x90 cm como unidad mínima de ocupación y a partir de este se conforma el resto de los espacios. La vivienda básica sigue la modulación inicial para formar un espacio de vivienda semilla de 7.20x7.20 m y se propone para la transformación dos tipologías de espacio de crecimiento, la primera de 7.20x3.60 y la segunda de 7.20x1.80.

El sistema estructural funciona como el único elemento fijo del proyecto con columnas de 60x60 que soportan luces de 6.60 m en la planta baja. Desde el tercer piso la luz aumenta a 7.20 m creando espacios intermedios de 3.60 m entre los pilares por los que no cruzan vigas. En estos puntos se sitúa la circulación pública y por la ausencia de estructura se puede diseñar un espacio colgado a la losa en el que se contendrá la red principal de tuberías y el cableado para todas las viviendas.

En cuanto al sistema de mampostería, se instalan estructuras en los perímetros de las vigas para anclar y desanclar los paneles prefabricados. Se proponen tres tipos de pared perimetral que responde a la relación que tendrá cada una de las fachadas con el exterior. El tipo A son las paredes que componen la fachada exterior del proyecto y la disposición de su sistema de anclaje asegura la uniformidad de la misma. El tipo B son las paredes con salida a balcones y las paredes C son las que enfrentan las calles interiores del proyecto y el patio central. El último tipo permite alteraciones individuales que le dan libertad de elección al usuario permitiendo incluso formas curvilíneas.



Fuente: ArchDaily (2020)

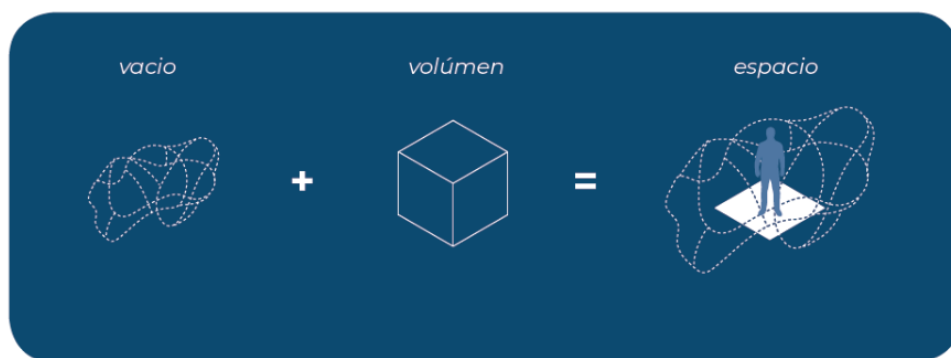
Figure 24. Isometría del contenedor estructural (izq.) y sección por vivienda (der.)

El sistema mecánico se refiere a las soluciones constructivas de pisos elevados y techos colgantes en los que se dejan espacios libres de 240 mm tanto abajo como arriba de cada vivienda para acomodar los sistemas eléctricos e hidráulicos. Esta estrategia permite que las zonas húmedas del proyecto se ubiquen libremente en el espacio haciendo posible el diseño individual de cada vivienda y las posibles alteraciones futuras.

4 CAPÍTULO 4: PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

4.1 Criterios conceptuales de diseño

Se reconoce que la problemática de la vivienda recae sobre dos factores opuestos: excluir al usuario del proceso de diseño o permitir que el usuario autoconstruya su hábitat. El diseño del proyecto se regirá por la aplicación del concepto del vacío como elemento esencial para la comprensión de la habitabilidad urbana. La confluencia armónica y equilibrada entre el vacío y la materia resultarán en el surgimiento de espacios que cumplan roles con una finalidad específica que mejore la calidad de vida tanto del usuario como de la comunidad.



Fuente: Elaboración propia

Figure 25. Esquema de la concepción del vacío

La presencia del vacío en el proyecto impulsará en la escala del espacio público el encuentro comunal y en la escala privada la adaptabilidad del espacio doméstico. Con respecto a

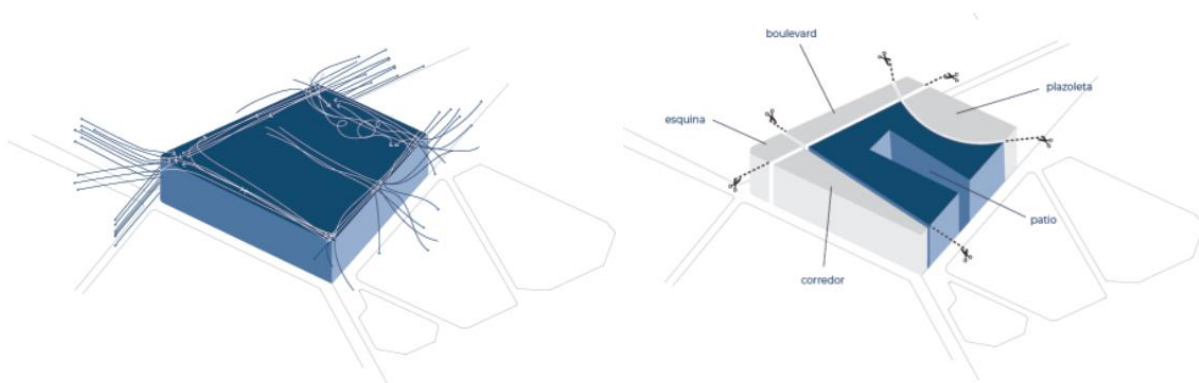
la segunda escala se aplicará las estrategias del edificio abierto ofreciendo espacios que puedan crecer, transformarse y segregarse con el paso del tiempo sin comprometer el orden de la ciudad.

4.2 Propuesta urbano-arquitectónica

Configuración del conjunto

La manzana que se intervendrá tiene un área total de 4.476 m² y un desnivel de 8 m donde se planifica la unificación de los 16 lotes que la conforman con el fin de crear una supermanzana que consolide el territorio con una propuesta de implantación que responda a las dinámicas de sus frentes reinterpretando la normativa convencional de construcción a línea de fábrica.

Basándose en las dinámicas peatonales que se espera incentivar se trazan ejes principales que conectan las intenciones del proyecto con las del barrio y ejes secundarios que responden directamente a las necesidades del proyecto. Estos ejes cortarían la masa de la manzana liberando vacíos donde se ubicarán las zonas públicas dejando una masa remanente que sugerirá la forma de la implantación del proyecto.



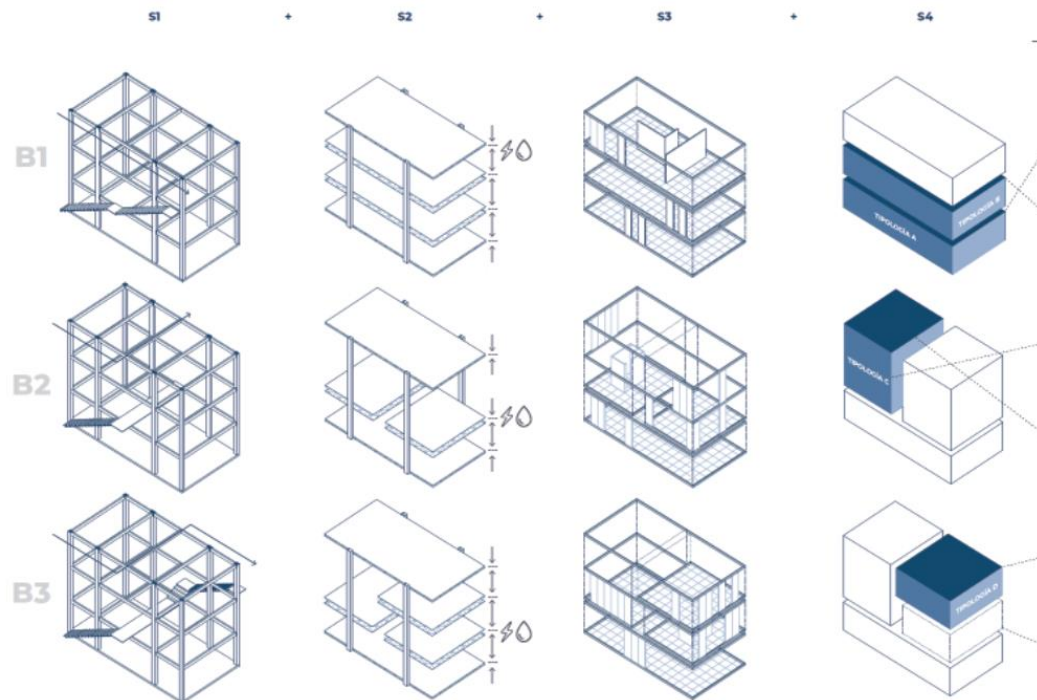
Fuente: Elaboración propia

Figure 26. Esquema de los ejes trazados (izq) y esquema de los vacíos propuestos

En primer lugar, se traza un eje longitudinal sobre la calle secundaria J. Tinoco que cumple la función de conectar las dinámicas de la Av. Pedro Yeroivi con el proyecto y con la quebrada rehabilitada Chita Huayco creando un vacío para un boulevard. Luego se genera un vacío en la esquina que funcionará como punto de encuentro barrial en la intersección de las cuatro calles secundarias. Además, se traza un eje angular para generar un vacío focalizado desde el parque hacia la esquina sobre la calle Alcabales. En la parte posterior de la manzana, por la presencia de un muro impermeable perteneciente al equipamiento C.O.T.A 3000, se propone generar una plazoleta con un vacío que encierre los recorridos para impulsar las dinámicas de estancia y transición alterna desde el eje secundario del boulevard hacia el parque. Finalmente, en el corazón de la manzana se propone que exista un vacío que funcione como patio para los habitantes del proyecto el cual tendrá un acceso directo al parque Manolo Curiquingue.

Configuración del bloque

Se propone la aplicación del sistema de edificio abierto proponiendo estructuras contenedoras dentro de las cuales se desarrollarán los procesos de vivienda adaptable e incremental. Se subdivide los componentes del bloque en cuatro subsistemas: la estructura contenedora (S1), los pisos y tumbados accesibles (S2), la mampostería perimetral (S2) y las particiones de la vivienda contenida (S4). Se propone como punto de partida una unidad mínima de ocupación de 90x90 cm para así dimensionar la planta modular de 7.20x14.40 m que tendrá el bloque de tres niveles.



Fuente: Elaboración propia

Figura 27. El edificio dividido en sistemas

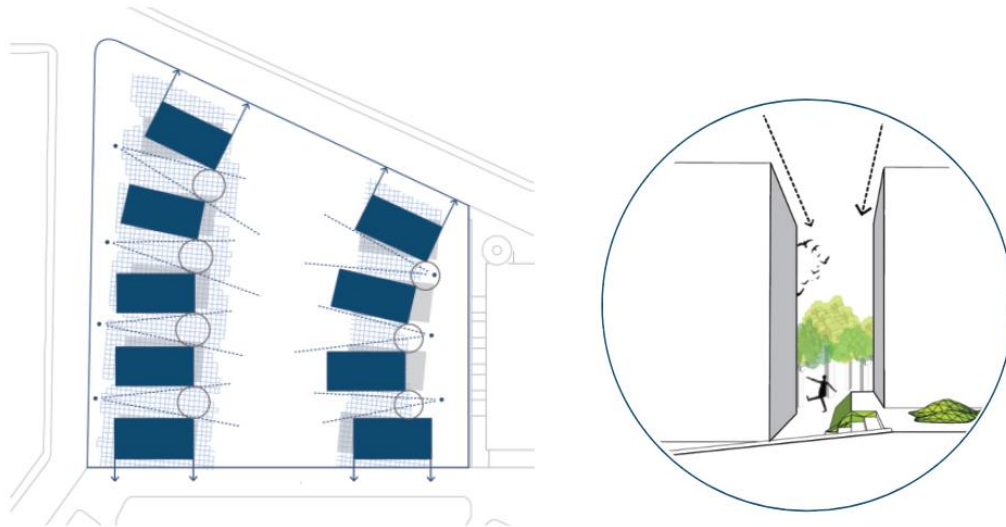
El sistema 1 se refiere a la estructura metálica que contendrá a las tipologías espaciales que ocuparán las viviendas. Se propone que existan tres tipos de circulación vertical las cuales le dan diferente accesibilidad a los niveles del bloque definiendo que tipologías espaciales contendrá. El bloque B1 puede contener una tipología A y dos tipologías B, el bloque B2 una tipología A y dos tipologías C y el bloque B3 contendrá las tipologías A, C y D. El sistema 2 se refiere a los vacíos que se diseñarán en el piso y en el tumbado de cada planta para que contengan las redes de conexión eléctrica y sanitaria. El sistema 3 se refiere a la estructura metálica secundaria a la que se podrá anclar la mampostería perimetral y el sistema 4 a todo lo referente al interior de la vivienda y las soluciones de división espacial.

Cada una de las fachadas del bloque responderá a la actividad que enfrenta. La frontal tiene carácter comercial, la posterior se une al patio con una terraza para las viviendas en planta

baja, las laterales por un lado concentran los ingresos a las viviendas y por otro tienen taludes que conectan los desniveles de las plataformas contribuyendo a que exista privacidad en planta baja.

Criterios de implantación

Una vez liberados los vacíos peatonales, se sitúan los bloques propuestos en el espacio remanente siguiendo por un lado una lógica direccional que se adapte a la topografía del terreno y por otro una lógica técnica de separación de 6.00 m entre los volúmenes para conocer cuál es la capacidad máxima de bloques que puede contener la manzana. Una vez situados, se dinamiza el emplazamiento del bloque para maximizar la capacidad de luz que reciben sus frentes. Con esta estrategia se generan vacíos intersticiios focalizados hacia el interior que derriban la barrera construida que usualmente presentan los frentes de los proyectos construido en línea de fábrica, abriendo pasos peatonales y permitiendo la permeabilidad visual hacia el patio. Finalmente se procede a articular los bloques con una vértebra en el patio central en la que se situarán huertos comunales y superficies verdes para el encuentro de los usuarios del proyecto divididas en plataformas unidas por taludes.



Fuente: Elaboración propia

Figure 28. Esquema en planta de la disposición de los volúmenes (izq.) y esquema de intersticios (der.)

Planta Baja

Las áreas del proyecto se desarrollan sobre cinco plataformas que se adaptan al desnivel del terreno con rampas, graderíos y taludes que conectan universalmente todos los puntos de la manzana enfatizando en la conexión entre los espacios públicos y los espacios privados.

La zonificación en planta baja gira en torno a los siguientes espacios: la esquina, la calle, el boulevard, la plazoleta y el patio. La esquina se presenta como un núcleo de encuentro que vincula las dinámicas de las manzanas contiguas con los diferentes programas que se proponen en el proyecto. Sobre esta se propone un espacio con estructuras prefijadas destinadas para el comercio temporal que incentiven dinámicas de mercado y superficies verdes con fines lúdicos. El boulevard se desarrolla como un eje de paso con una ciclovía, mobiliario urbano y arborización que incentiven la estancia con espacios de sombra. La plazoleta tiene un carácter de estancia que busca activar una modalidad de comercio distinto al de la calle que únicamente es

de paso. El espacio más predominante en la planta baja es el patio central donde se encuentra jardines, huertos comunales y la circulación vertical que da acceso a los parqueaderos subterráneos.

Figura 29. Plano arquitectónico de la planta baja del proyecto



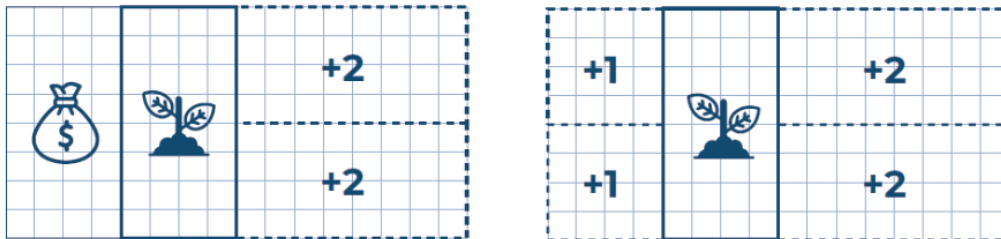
Fuente: Elaboración propia

Tipologías espaciales

Se proponen cuatro tipologías espaciales para el desarrollo de viviendas dentro de la estructura contenedora, cada una con cualidades distintas en dimensión, configuración y modo de transformación.

La tipología A se ubica en la planta baja del bloque con un área de 78 m² y una la cualidad que la define por contener módulos para un posible espacio comercial de 25 m² dándole

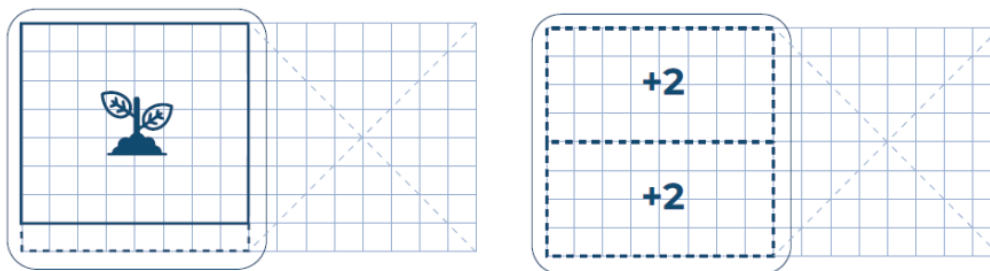
el carácter de hipercasa. El espacio semilla se configura dentro de un módulo de 3.60x7.20 con posibilidad de 4 crecimientos horizontales y una capacidad máxima de 5 integrantes.



Fuente: Elaboración propia

Figure 30. Tipología espacial A (izq.) y tipología espacial B (der.)

La tipología B tiene un área total de 103 m² y un carácter de casa hilera en la que se pueden desarrollar hasta 6 procesos de incremento horizontal. El espacio semilla tiene un área de 25 m² y una vez ocupado todo el espacio puede alcanzar una capacidad de 8 integrantes. Esta tipología, por desarrollarse en altura puede añadir balcones en sus frentes cortos para contar con espacio exterior privado.



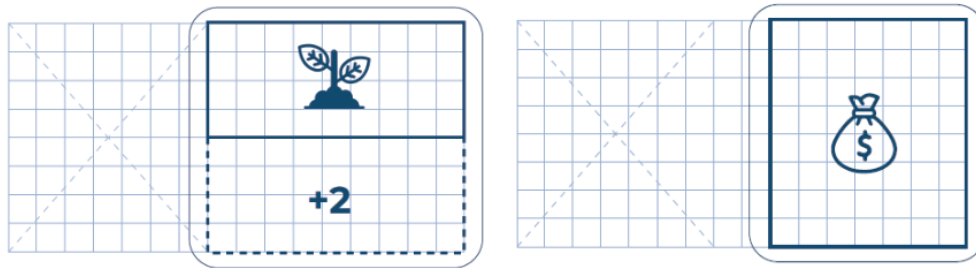
Fuente: Elaboración propia

Figure 31. Tipología espacial C

La tipología C tiene un área de 104 m² y también se desarrolla en altura. Su cualidad de ocupación es volumétrica dándole carácter de casa cubo con posibilidad de cuatro crecimientos

verticales. El espacio semilla tiene un área de 52 m² y puede alcanzar una capacidad de 7 integrantes.

La tipología D tiene un área total de 113 m² y tiene también carácter de hipercasa pero destinado a la renta con un módulo adyacente de 52 m². La vivienda semilla mide 30 m² y permite dos crecimientos horizontales. El módulo de renta cuenta con las mismas características de transformación.



Fuente: Elaboración propia

Figure 32. Tipología espacial D

El edificio abierto hace posible que cada una de las tipologías tenga la posibilidad de hacer cambios en su composición. Entre los principales cambios que se puede hacer dentro de la vivienda está la transformación, el crecimiento y la segregación espacial. A continuación, se hará un análisis para cada uno de estos casos introduciendo usuarios hipotéticos los cuales que requieren que sus viviendas se adapten de acuerdo a las etapas de configuración familiar.

Caso 1

El modelo de ocupación de la tipología espacial A muestra tres etapas de la vida de un usuario, inicialmente soltero, y se propone modalidades de *crecimiento* espacial correspondientes para cada una de ellas. En la primera etapa se introduce al usuario en una vivienda inicial de 36 m². En la segunda etapa, el usuario se muda con su pareja e introducen un módulo comercial a la

configuración de la vivienda. Dado que la fachada del bloque de esta vivienda enfrenta la calle, el comercio que se propone es un minimercado con carácter de paso. En la etapa 3 la pareja tiene dos hijos por lo que se debe añadir dos habitaciones a la vivienda completando un primer ciclo de vida para esta tipología espacial.



Fuente: Elaboración propia

Figura 33. Caso 1: etapa 1 y 2 (izq.) y etapa 3 (der.)

Caso 2

En este modelo de ocupación de la tipología espacial A se propone que los usuarios iniciales sean una mujer soltera con una hija menor de edad. El cambio espacial que se explorará durante las etapas de vida de estos usuarios será uno de *transformación*. En la etapa inicial madre e hija habitan un módulo de vivienda de 51 m² con un módulo adyacente destinado a la labor comercial de la madre en un taller de costura de 25 m². Los módulos libres sobre los que no se

ha construido son utilizados como patio cubierto en el que se pone un gallinero. En la etapa 2 de la unidad familiar, las dinámicas familiares de los usuarios han cambiado, la hija es una mujer adulta por lo que el espacio se debe transformar de una unidad de vivienda a dos unidades independientes donde pueda habitar la hija con su pareja. Cada una de las unidades ocupan 40 m² del total de la tipología espacial. El taller se mantiene y se crea un acceso directo hacia la vivienda de la madre.



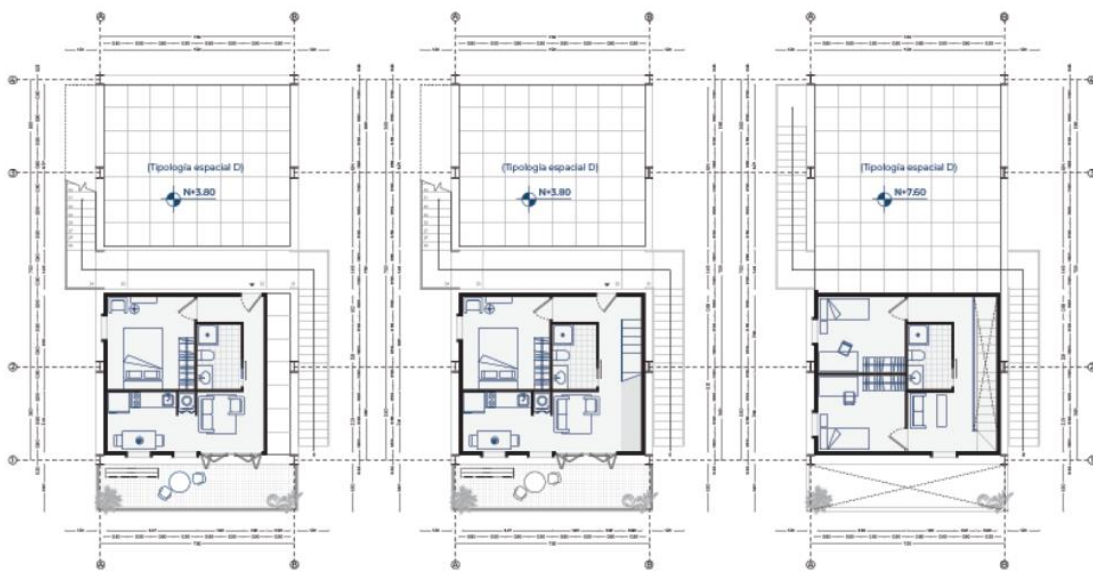
Fuente: Elaboración propia

Figura 34. Caso 2: etapa 1 (izq.) y etapa 2 (der.)

Caso 3

Este modelo de ocupación tomará la tipología espacial C para demostrar como funcionarían dos modalidades de adaptación espacial: crecimiento y segregación. Los usuarios iniciales son una pareja que comienzan en la primera etapa habitando un módulo de vivienda de 40 m² con un espacio de terraza con cubierta vegetal de 12 m². En la segunda etapa se

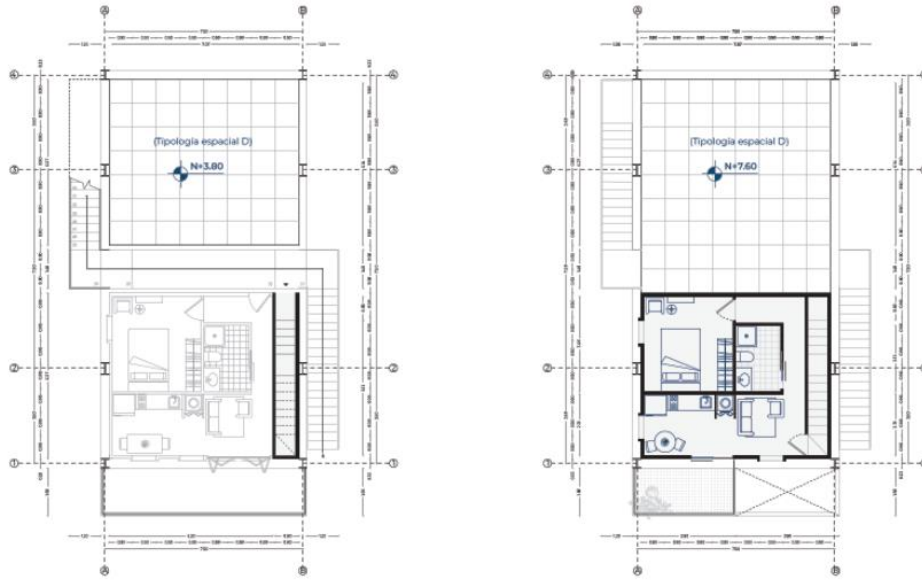
introducen dos hijos a la ecuación forzando a que el espacio se adapte y crezca verticalmente con la instalación de un tramo de escaleras en los módulos restantes de la primera planta. Ahora la vivienda cuenta con cuatro integrantes los cuales habitan un espacio de dos plantas de 90 m². En la tercera etapa, los hijos menores son adultos y uno de ellos se muda fuera de la vivienda. El otro hijo busca independencia por lo que somete el espacio de la segunda planta a una adaptación espacial que lo segrega de la planta inferior. Se plantea un ingreso privado mediante modificaciones que hacen que la escalera que conectaba a los dos espacios sirva únicamente a la nueva vivienda.



Fuente: Elaboración propia

Figura 35. Caso 3: etapa 1 (izq.) y etapa 2 (cent. y der.)

Figura 36. Caso 3: etapa 3



Fuente: Elaboración propia

Caso 4

En este modelo de ocupación se toma a la tipología D para plantear un núcleo inicial de vivienda de 35 m² en el que habita una pareja. Más adelante es necesario hacer un crecimiento espacial de una habitación para un hijo además de un área de oficina en casa. En la última etapa se propone la activación del área designada para arriendo para generar un ingreso económico adicional para la unidad familiar. La vivienda de alquiler se ubica en la parte inferior de la vivienda inicial en un área de 40 m² con dos habitaciones. Ambas viviendas cuentan con terrazas de 8m² cada una.



Fuente: Elaboración propia

Figura 37. Caso 4: etapa 1 (der.), etapa 2 (cent.) y etapa 3 (izq.)

4.3 Criterios estructurales

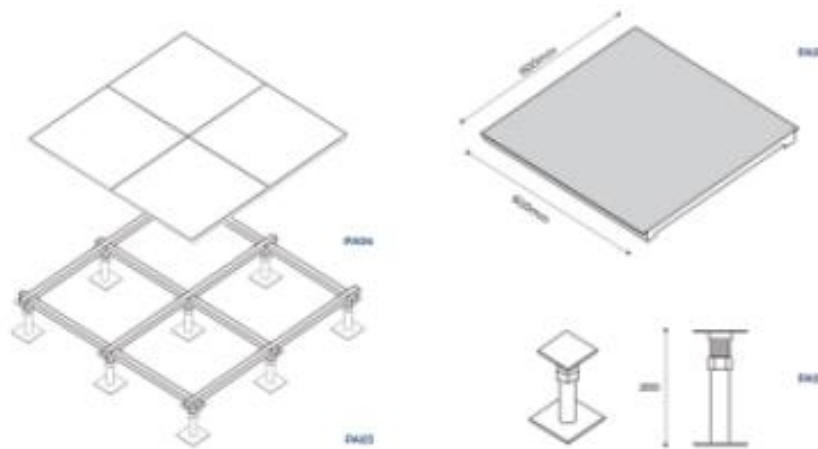
El edificio en sistema descompone a las partes que los componen en categorías independientes generando espacios contenidos flexibles que plantear diferentes conjugaciones de vivienda y cambios pertinentes durante las etapas de vida del usuario.

Sistema contenedor

El esqueleto del edificio es el único elemento fijo en el proyecto por lo que su vida útil es significativamente superior al resto de elementos. Está compuesto por vigas y columnas de acero que cubren luces de 3.60 m y 7.20 m.

Figure 38. Despiece isométrico de la estructura contendora

Figura 39. Isometría del sistema de pedestales del piso elevado



Fuente: Elaboración propia

Sistema envolvente

Las paredes perimetrales mantienen la modulación inicial del proyecto con subestructuras de Steel Framing para anclar paneles prefabricados de 90 cm.

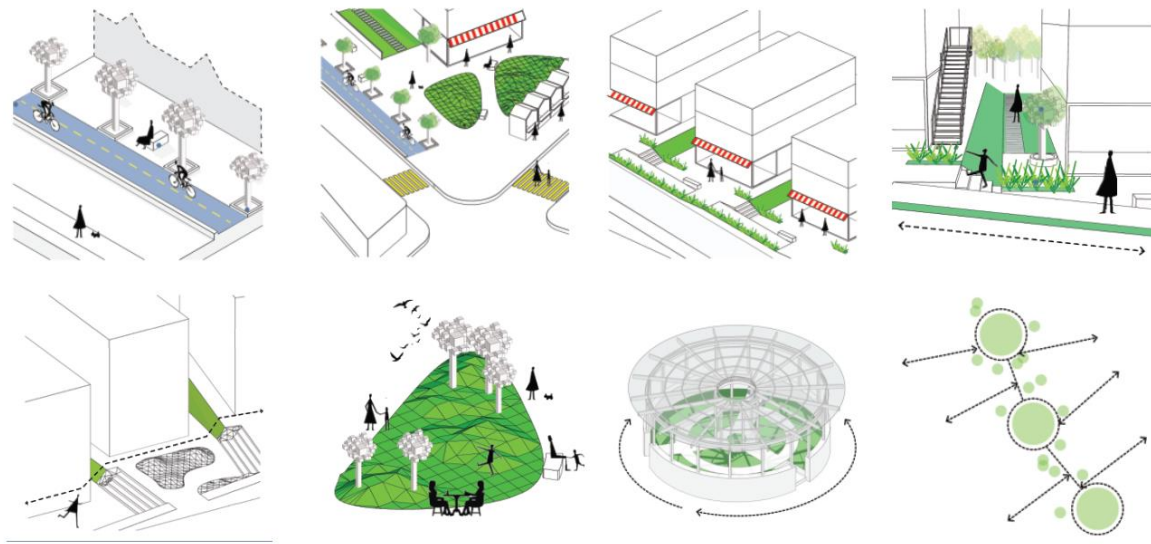
Sistema de vivienda

El sistema constructivo propuesto de paredes divisorias prefabricadas permite renovaciones de toda escala, como dividir una vivienda en dos con el ajuste de la disposición de los paneles.

4.4 Criterios de paisaje

La asesoría de paisaje se enfocó en proponer estrategias que sirvan para integrar las cualidades naturales de la zona en el proyecto. Con este fin se realizó una matriz en la que se analizó el entorno inmediato a la manzana para conocer las circunstancias a las que se enfrentará el proyecto. La quebrada, el parque y la configuración ortogonal del tejido urbano fueron los aspectos que más llamaron la atención por las siguientes razones:

Figura 40. Esquemas isométricos de los espacios propuestos



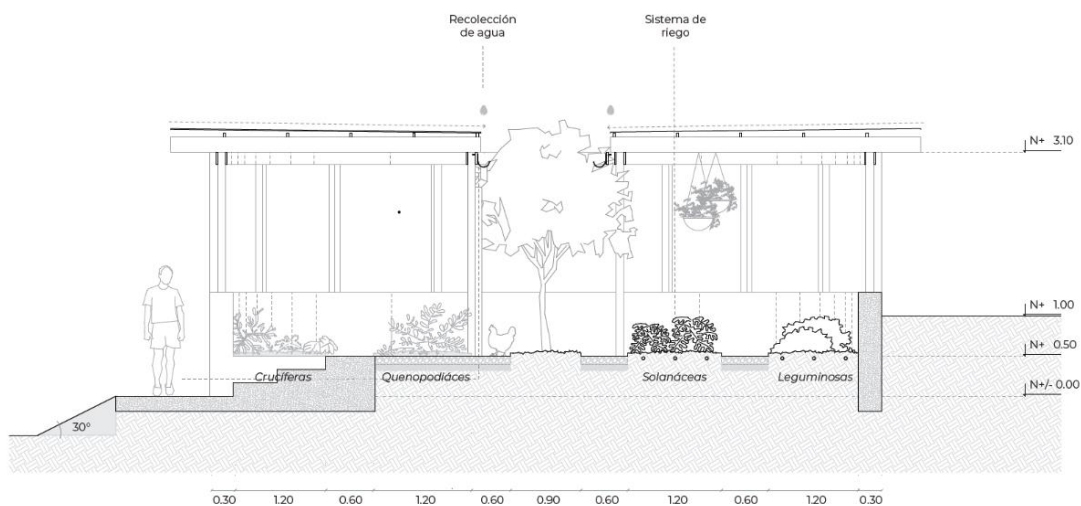
Fuente: Elaboración propia

La actividad barrial se concentra a lo largo del eje central resultando en el relego de los ejes transversales por lo que se vio potencial en la quebrada como punto atractor para nuevas dinámicas peatonales. Proponer conexiones que redireccionen estas dinámicas hacia un espacio natural rehabilitado cumple dos propósitos: activar un bien natural en completo desuso y potenciar la economía de los comercios que se plantearán en el proyecto. Como estrategia se propone diseñar un boulevard arborizado (Nacedero) con eje de ciclovía que conecte la avenida principal con la quebrada teniendo como punto intermedio el proyecto de vivienda. Este espacio cumplirá el rol de conectar nuevos puntos en el barrio promoviendo el paseo, la actividad y la estancia en espacios con sombra.

La manzana donde se implanta el proyecto colinda directamente con el parque Manolo Curiquingue, sin embargo, sus dinámicas son ajenas a este y el acceso no es directo. Se debe plantear estrategias que aprovechen la condición de cercanía a un equipamiento como este conectando el conjunto de bloques de vivienda con el parque capturando sus cualidades y

proyectándolas hacia su interior. Con esta finalidad, se implantan los volúmenes del proyecto generando un patio central privado para las unidades de vivienda que tenga acceso directo al parque. El patio funcionará también como una vértebra que articulará a la comunidad con una práctica colaborativa de cultivo en huertos para el abastecimiento de productos. La forma circular de los huertos propuestos es práctica porque permite economizar el espacio donde se ubican sin comprometer la magnitud de producción, además que por el diseño estructural que tienen pueden transformarse en invernaderos. También se aprovechará la topografía del terreno para generar un recorrido continuo de planicie verde que aplaque los cambios de nivel con taludes. Debido a que el patio es un área de encuentro semipúblico, se crearán filtros naturales con franja frutales (higo, aguacate, taxo, etc.) que sirvan de barrera visual para las viviendas en planta baja.

Figura 41. Sección del huerto



Fuente: Elaboración propia

La ortogonalidad del tejido evidencia que la normativa que rige el espacio construido provoca el surgimiento de barreras físicas entre lo público y lo privado que limitan la calidad paisajística del paseo urbano. La intención es el fragmentar la volumetría construida generando

vacíos prácticos que potencien el encuentro barrial, los visuales naturales y la permeabilidad en los recorridos. En la esquina y en el corredor, se propone introducir topografía moldeada para permeabilizar la superficie y crear espacios lúdicos arborizados con especies coloridas (Aroma Mimosa) que hagan identificable su rol de seudo parques bolsillo. En los intersticios entre los bloques se diseñan jardineras con vegetación media (Hibiscos) que moldeen las caminerías filtrando el paso. En cuanto al tratamiento de pisos se propone que la transición entre superficies permeables e impermeables sea paulatina haciendo énfasis en proteger la cobertura vegetal del territorio con el uso de materiales como el adoquín ecológico.

4.5 Criterios de sostenibilidad

Sombras

En cuanto al análisis solar, se estudió la proyección de sombra que tendrán los volúmenes construidos del proyecto tomando a los solsticios y equinoccios como días de referencia en los que se recibe mayor luz solar para identificar que superficies están más expuestas y proponer estrategias que mitiguen el impacto.



Figure 42. Análisis de sombra

En las horas de la mañana al menos una de las fachadas de cada bloque de vivienda recibe iluminación natural debido a la disposición escalonada y angular de los volúmenes sobre el territorio. El patio central goza de espacios mixtos de luz y sombra en los tres horarios analizados lo cual hará que la estancia sea más agradable para los usuarios. En las horas de la tarde, cuando la sombra de los volúmenes es más pronunciada, se puede observar que la irregularidad de su emplazamiento logra que las fachadas frontal y posterior de cada bloque reciba iluminación natural, lo cual es beneficioso, pero puede significar que se requiera una solución que prevenga el sobrecalentamiento de los espacios interiores. En los equinoccios, la falta de sombra proyectada sobre los espacios públicos deberá ser resuelta con estrategias alternas.

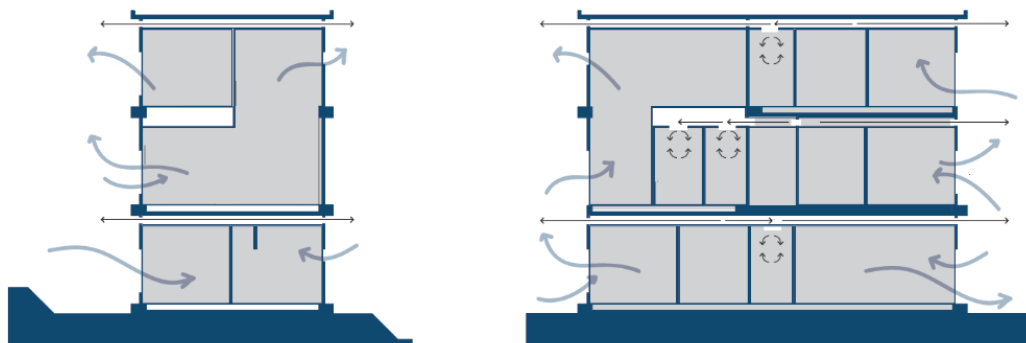
Irradiación solar

En el análisis de irradiación solar, el gráfico generado en Formit sobre asoleamiento sustenta que las fachadas longitudinales del proyecto están expuestas a valores que sobrepasan los límites tolerables de kwh/m^2 . Además, se puede observar que las cubiertas también reciben irradiación directa que podría afectar el confort térmico de los espacios interiores. Para mejorar el confort térmico es necesario aplicar una serie de estrategias que disminuyan la irradiación directa que reciben los espacios interiores de los bloques de vivienda. Los balcones con superficie verde reducirán el calor que reciben las fachadas proyectando una sombra que regulará la exposición al sol. Además, retranqueando las volumetrías también se generan espacios de sombra proyectada por la estructura. Se propone utilizar vegetación como estrategia de protección de los espacios en planta baja y para generar confort en los espacios públicos. Como

última estrategia se propone diseñar múltiples vanos modulares de menor dimensión, en vez de vanos grandes para la iluminación.

Viento

El análisis de viento mostró que las corrientes predominantes anuales circulan de noroeste a este a una velocidad promedio de 12 km/h lo que genera un impacto de viento sobre las fachadas longitudinales de los bloques de vivienda, sin embargo, gracias a los intersticios propuestos se disminuye el impacto permitiendo que las corrientes de viento fluyan entre los bloques. El análisis del modelo en Flowdesign muestra como el proyecto no es una barrera por la cualidad escalonada que le da la topografía. Las olas de viento fluyen por sobre los bloques o entre ellos sin impactar de manera preocupante sobre sus fachadas. La ventilación de los espacios interiores se ve beneficiada por este factor, permitiendo un circuito cruzado de viento.



Fuente: Elaboración propia

Figura 43. Diagrama de ventilación natural

Ecoeficiencia

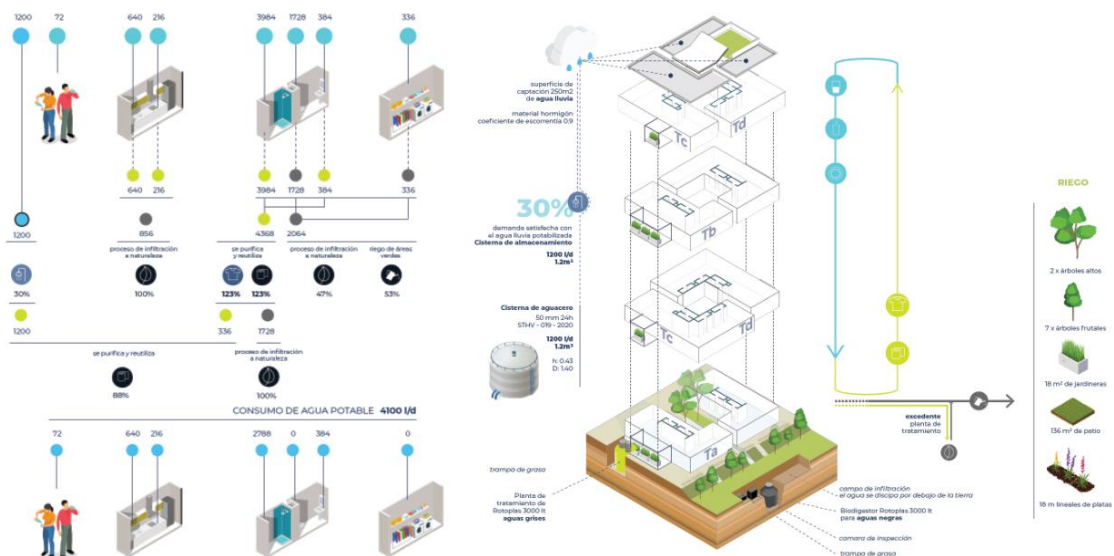
Como ya fue mencionado en el análisis de los ecosistemas de la zona protegida sobre la que se asienta el barrio, los niveles de precipitación que se concentran en las laderas del Pichincha son altas por lo que se vio potencial en que el proyecto se enfoque en el tratamiento de

agua como estrategia principal de ecoeficiencia. Tras analizar la demanda de agua potable que tiene una vivienda en cada uno de los usos categorizados como ingestión, higiene, producción y amenidades se procedió a hacer un contraste de valores entre diferentes fuentes incluyendo una encuesta a 240 personas que habitan en Quito. Este proceso ayudó a conseguir datos que fueron promediados para definir el promedio de consumo de agua que resultó en 259 l/d.

El objetivo será cosechar la mayor cantidad de agua pluvial, reutilizar un porcentaje de las aguas grises y negras evacuadas y aprovechar ambas para satisfacer la necesidad de consumo de agua de los usuarios del proyecto disminuyendo el consumo de agua potable. Se proponen dos métodos de tratamiento de aguas: una planta de tratamiento para aguas grises y pluviales y un biodigestor para procesar las aguas negras y el agua de la lavadora. A continuación, se explicarán los flujos de consumos de agua que se han diseñado para un bloque de vivienda.

El consumo inicial del proyecto proviene en un 100% de la red de agua potable de la ciudad, además se añade como fuente adicional de abastecimiento el volumen de agua lluvia captado en la cubierta. Para el diagrama de flujos se toma en consideración que el bloque de vivienda está siendo ocupado a su capacidad máxima, es decir 6 núcleos familiares.

Figura 44. Diagrama de flujos de agua



Las aguas grises evacuadas pasan por la planta de tratamiento para ser purificadas y reutilizadas para lavar la ropa y llenar inodoros, mientras que las aguas negras y provenientes de la lavadora pasan al biodigestor para luego destinarse al riego de áreas verdes y, el exceso, a reintegrarse a la naturaleza por filtración subterránea. El agua pluvial cosechada se destina en el primer nivel a uso de ducha, luego pasa por la planta de tratamiento para ser reutilizada en los inodoros y finalmente pasa por el biodigestor para luego ser infiltrada en el suelo. Con este proceso la cantidad de agua potable que se utilizó en el primer ciclo se reduce en un 45% después de pasar por los flujos mencionados.

4.6 Conclusión

Existe una concepción errónea sobre el costo que implica diseñar un edificio abierto (OP) pensando que es significativamente más alto en comparación al de una construcción tradicional. Este argumento surge de un pensamiento atado a una visión a corto plazo y a una comprensión limitada de cómo se construye y sustenta el habitar.

Es importante mencionar que, para la aceptación de esta modalidad en el marco de la construcción andina es necesario que los parámetros legales y económicos locales sean revisados y modificados. Un ejemplo claro es el de las regulaciones dictadas por las normativas municipales de la mayoría de los países que requieren que todas las zonas húmedas de un edificio se ubiquen una sobre otra. Esta práctica, por más conveniente que resulte, es una respuesta de mala calidad para las construcciones convencionales que prefijan espacios con ciclos de vida lineales. El cambio en esta modalidad permitiría implementar innovadoras estrategias de ocupación en espacios adaptables y sustentables para la arquitectura residencial.

El diseño de edificios base o infraestructuras cáscara tiene el potencial de abrir una nueva industria dedicada al diseño de espacios residenciales contenidos que aceleraría la innovación en

la producción de sistemas prefabricados, soluciones para servicios hidráulicos y eléctricos no fijos y sistemas constructivos desmontables. Además, se abriría la posibilidad de reactivar edificios de apartamentos en zonas de la ciudad que han perdido su densidad poblacional mejorándolos y adaptándolos a los nuevos estándares de habitar y trabajar.

5 BIBLIOGRAFÍA

- Argüello, A., Arboleda, D., Menoscal, J., Maldonado, D., & Urresta, S. (2012). *Monitoreo de la reforestación en las quebradas en el Norte de Quito. Enfoque UTE*, 3(2), pp. 42 - 63. Recuperado de: <https://doi.org/10.29019/enfoqueute.v3n2.4>
- Barker, Thomas & Langra, Tommy. (2009). *Housing the poor: a study of Aranya*, India.
- Cañate, O. (2017). *Habitar la quebrada. Resiliencia urbana y lenguaje de patrones en Valparaiso*, Chile. *Revista Urbanismo*, #37, 1-19.
- Carrión, F., Erazo Espinoza, J, (2012). *La forma urbana de Quito: una historia de centros y periferias. Bulletin de l'Institut français d'études andines*, pg. 503-522. Recuperado de: <https://journals.openedition.org/bifea/361#quotation>
- Carrión, F. *Existen los barrios periféricos en Quito?* Revista Trama:Quito Recuperado de:[file:///C:/Users/diego/Downloads/1229031976.Existen los barrios perifericos en Quito 2.pdf](file:///C:/Users/diego/Downloads/1229031976.Existen_los_barrios_perifericos_en_Quito_2.pdf)
- de Castro, A. F. (1989). *Quito: Crecimiento y Dinámica de una Ciudad Andina. Revista Geográfica*, 110, 121–164. <http://www.jstor.org/stable/40992597>
- di Campli, A. (2016). *Densificar la ciudad. cuestiones, problemas y diseño urbano en Ecuador*. Loja, Ecuador: Abya-Yala.
- Díaz, M. (2018). *Equipamiento Polivalente COTA 3000 (Centro de Oportunidades, transformación y ativación en barrios sobre los 3000 msnm)*, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.
- Geldermans, B., Tienpierik, M., Luscuere, P. (2019). *Circular and Flexible Infill Concepts: Integration of the Residential User Perspective*. Delft University of Technology, Netherlands.

González Llavona, A. (2014) *Gifu-Kazuyo Sejima: El juego como método de proyecto y crítica de arquitectura*. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, España.

Hermida, A., Cabrera, N., Calle, C., (2015). *La Ciudad Empieza Aquí. Metodología para la construcción de Barrios Compactos Sustentables (BACS) en Cuenca*. Universidad de Cuenca, Cuenca-Ecuador.

Kendall, S. (2016). *Notes on Open Building*. Philadelphia.

Marmot, A. (1981). *The Legacy of Le Corbusier and High-Rise Housing*. *Built Environment* (1978-), 7(2), 82-95.

Martín, L. (2016). *La casa crecedera. El crecimiento programado de la vivienda con innovación europea y economía de medios latinoamericana*. Universidad Politécnica de Madrid, Madrid-España.

Naja, R. (2020). *AD Classics: Walden 7 / Ricardo Bofill*. Archdaily. Recuperado de: <https://www.archdaily.com/332142/ad-classics-walden-7-ricardo-bofill>

Regalado, F. (2015) *Origen estructural de la segregación espacial de Quito: una hipótesis*. *Cuestiones Urbanas*, Vol. 3, 73-92.

PSA-Secretaría de Ambiente. (2012). *Plan Estratégico Área de Intervención Especial y Recuperación Pichincha-Atacazo y Bosque Protector Flanco Oriental del Volcán Pichincha*. Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. Recuperado de: http://www7.quito.gob.ec/mdmq_ordenanzas/Ordenanzas/ORDENANZAS%20MUNICIPALES%202013/ORDM%200446%20-%20LADERAS%20DEL%20PICHINCHA-ATACAZO.pdf

Pérez, M. et al. (2014). “*Entre la inercia y el dinamismo empresarial*”: *el entorno de los negocios en un barrio popular del noroccidente de Quito*. Universidad de la Américas, Quito-Ecuador.

Santillán, A. (2015) *Quito: materialidad y ficción de una ciudad segregada*. Un balance de la bibliografía disponible. *Cuestiones Urbanas*, Vol. 3, 93-116.

Techo. (2016). *Informe de trabajo, levantamiento de datos del barrio Pisulí, Quito-Ecuador*.

Secretaría de Territorio (2017). *Informe de inspecciones de campo sobre la Revisión del límite Urbano y Límite AIER Pichincha-Atacazo*. Recuperado de:

http://www7.quito.gob.ec/mdmq_ordenanzas/Comisiones%20del%20Concejo/Uso%20de%20Suelo/2017/2017-12

[18/2.%20Informe%20Atacazo%20Laderas%20del%20Pichincha.pdf](http://www7.quito.gob.ec/mdmq_ordenanzas/Comisiones%20del%20Concejo/Uso%20de%20Suelo/2017/2017-12/18/2.%20Informe%20Atacazo%20Laderas%20del%20Pichincha.pdf)

6 ANEXOS

PROYECTO: Vivienda incremental en edificios abiertos Lugar: Piulí-Quito, Ecuador Fecha: dic-2021					
ACTIVIDADES	U	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO TOTAL	
1 OBRA PRELIMINAR					
1.1 CERREMIENTO PROVISIONAL h: 2.40 m	m1	285.00	9.62	2741.70	
1.2 ÁREA DE OBREROS (DORM, BAÑOS)	m2	15.00	92.53	1387.95	
1.3 BOGEDAS	m2	15.00	92.53	1387.95	
1.4 OFICINA	m2	8.00	92.53	740.24	
MOVIMIENTO DE TIERRAS					
1.5 RETIRO CAPA VEGETAL	m2	4696.56	3.50	16437.96	
1.6 NIVELACIÓN DEL TERRENO	m3	1300.00	6.12	7956.00	
1.7 EXCAVACIÓN DE CIMIENTOS	m3	2313.00	2.03	4695.39	
1.8 RELLENO DE CIMIENTOS	m3	1538.78	10.93	16818.87	
2 CIMENTACIÓN					
2.1 REPLANTILLO	m2	863.10	15.84	13671.50	
2.3 PLINTOS	m3	567.07	128.91	73100.99	
2.4 CADENAS	m3	75.47	96.16	7257.20	
2.5 CONTRAPISO e: 10cm	m3	109.80	109.27	11997.85	
2.6 PLACA DE ANCLAJE DE ACERO CON PERNOS ATORNILLADOS	u	72.00	34.79	2504.88	
3 ESTRUCTURA DE ACERO					
3.1 PERFIL DE ACERRO HEB 450	m1	406.80	305.48	124269.26	
3.2 PERFIL DE ACERO HEB 360	m1	406.80	279.10	113537.88	
3.3 VIGA IPN360	m1	35.75	166.90	5966.68	
3.4 VIGA IPN200	m1	1739.61	55.82	97105.03	
3.5 LOSA CON PLACA COLABORANTE	m2	1868.40	59.71	111562.16	
3.6 SISTEMA DE PISO ELEVADO	m2	3171.69	29.14	92423.05	
4 MAMPOSTERIA					
4.1 ESTRUCTURA STEEL FRAMING PAREDES EXTERIORES	m1	1220.94	60.99	74465.13	
4.2 CIELO RASO INCL. ESTRUCTURA MECANICA	m2	3.10	11.12	34.43	

5 INSTALACIONES SANITARIAS E HIDRAULICAS					
5.1	CANAL DE AGUA LLUVIA	ml	410.00	21.00	8610.00
5.2	BAJANTE DE AGUA LLUVIA	ml	204.66	15.84	3241.81
5.3	TUBERIA PVC 1/2 " ROSCABLE	ml	158.40	2.76	437.18
5.4	CANALIZACION TUBERIA PVC 110 mm	ml	158.40	8.82	1397.09
5.5	TUBERIA DE AGUA POTABLE	ml	158.40	8.75	1386.00
5.6	TUBERIA DE VENTILACION	ml	158.40	7.25	92423.05
6 INSTALACIONES ELECTRICAS					
6.1	TUBERIA CONDUIT EMT 1/2 "	ml	158.40	1.35	213.84
6.2	CAJA DE REVISION	u	9.00	73.66	662.94
7 ESPACIO PUBLICO					
7.1	ADOQUIN ECOLOGICO	m2	1428.00	17.00	24276.00
7.2	CESPED	m2	987.54	5.82	5747.48
7.3	BORDILLO FUNDIDO	ml	122.00	9.50	1159.00
7.4	BANCAS DE HORMIGON	u	31.00	277.00	8587.00
7.5	BASUREROS EXTERIORES	u	11.00	82.10	903.10
				COSTO TOTAL	929106.59
				COSTO OPERACIONAL	111492.79
				UTILIDAD	46455.33

**INFORME FAVORABLE TRABAJO DE TITULACIÓN (T.T.)
CARRERA DE ARQUITECTURA
FADA – PUCE**

ESTUDIANTE: DIEGO MARCELO MORALES HIDALGO

DIRECTOR T.T.: Arq. Christine Van Sluys

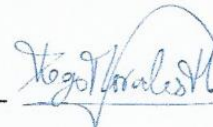
NOMBRE DEL T.T.: INTRODUCCIÓN DEL VACÍO HABITABLE DENTRO DEL
TEJIDO SATURADO. BARRIO PISULÍ

FECHA: 8 de julio del 2020

FECHA EGRESO: JULIO 2020

El presente Informe certifica que el Trabajo de Titulación presentado cumple con el nivel de calidad y desarrollo, así como con todos los requerimientos y parámetros de presentación establecidos por la Carrera de Arquitectura previo a la obtención del título de Arquitecto(a) y habilita al estudiante para presentarse a la Disertación de Grado.

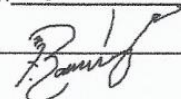
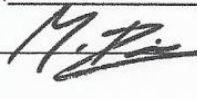
Firma Director T.T.



ASESORÍAS


ASESORÍA 1 PAISAJISMO **ASESORÍA 2** SUSTENTABILIDAD

Nombre asesor: Arq. Francisco Ramirez Nombre asesor: Ing. Michael Maks Davis

Firma asesor:  Firma asesor: 

ASESORÍA 3 ESTRUCTURAS **ASESORÍA 4** _____

Nombre asesor: Ing. Marlon Espinoza Nombre asesor: _____

Firma asesor:  Firma asesor: _____

ASESORÍA 5 _____ **ASESORÍA 6** _____

Nombre asesor: _____ Nombre asesor: _____

Firma asesor: _____ Firma asesor: _____