



# ARQUITECTURA

Tesis previa a la obtención del título de Arquitecto.

**AUTOR:** Nathan Joel  
Morillo Aguilar

**TUTOR:** PhD Arq. M. Lenin  
Lara Calderón

Enciende la luz SOLanda.  
Revitalización potencial de la planificación de 1980.

## ENCIENDE LA LUZ SOLanda.

REVITALIZACIÓN POTENCIAL DE LA PLANIFICACIÓN DE 1980.

### **Trabajo de Integración Curricular para la obtención del Título de Arquitecto.**

Enero 2024

Universidad Internacional del Ecuador  
Facultad de Arquitectura

**Entregable:** Dossier

**AUTOR:**

Morillo Aguilar, Nathan Joel

**CI:** 175241595-8

**DIRECTOR:**

PhD. Arq. M. Lenin Lara Calderón



SOLanda  
ARQ - 20  
24

---

"LA CIUDAD MODELO"  
Basada en la planificación de 1980

El presente Dossier es uno de los medios representativos de la tesis de grado de la facultad de arquitectura para la obtención del título de arquitecto.

**Autor**

Morillo Aguilar Nathan Joel

**FADA**

Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes.

**DIRECTORA DE CARRERA**

Arq. Rebeca Alegría Gallegos Bustamante, Msc

**UIDE**

Universidad Internacional del Ecuador

Dirección: Jorge Fernández S/N, Quito 170411

Teléfono: (02) 298-5600

**Hecho en Ecuador / Quito. Enero 2024.**





## DECLARACIÓN JURAMENTADA

Yo, **Nathan Joel Morillo Aguilar** declaro bajo juramento, que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional, y que se ha consultado la biografía detallada. Cedo mis derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador, para que sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, reglamento y leyes.

---

**Nathan Joel Morillo Aguilar**  
**AUTOR**

Yo, **M. Lenin Lara Calderón**, certifico que conozco al autor del presente trabajo, siendo el responsable exclusivo tanto de su originalidad y autenticidad como de su contenido.



---

**PhD Arq. M. Lenin Lara Calderón**  
**Director de Tesis**

# Agradecimientos,

El título va más allá de tan solo el esfuerzo personal, sino, es un esfuerzo colectivo. Es el resultado del conjunto de esfuerzos, tanto de los padres que son aquellos pilares quienes impulsan a sus hijos y de forma contribuyente los hijos tienen la responsabilidad de que aquel esfuerzo de fruto.

Cuando veo **mi universidad** y recuerdo el transcurso del día a día durante años, me siento tan agradecido por el lugar en donde estoy y donde me forme, **gracias a Dios** fue posible y se hizo realidad un sueño, Él ha sido quien me ha sostenido durante el proceso de la academia, a Él le debo todo.

Así mismo un eterno agradecimiento a **mis padres** (Fernando Morillo y Elizabeth Aguilar), les debo la vida y ellos son mi inspiración para seguir día a día. Su esfuerzo y preocupación al velar por sus hijos es invaluable.

Agradezco a **mis hermanos, familia y amigos incondicionales.**

Gracias a mis docentes y arquitectos que durante el periodo académico y de relación profesional han aportado significativamente a mi proceso de aprendizaje exponiendome en primer plano el significado real de la **ARQUITECTURA.**

**Nathan Joel Morillo Aguilar**

Estudiante de arquitectura

Universidad Internacional del Ecuador

Prefacio

### **¿Qué es vivir? ¿Estoy vivo?**

Sé que vivo porque respiro, siento y estoy. Tengo la percepción clara que la luz habita los espacios, que la sombra es la parte oscura de la habitación y provoca el juego de llenos y vacíos.

Sé que vivo porque habito un lugar, estoy en el lugar que la arquitectura ha creado por acciones de los seres humanos.

Los vínculos, los recuerdos, las memorias y aquellas huellas que se encuentran plasmadas en el tiempo narran sin lugar a duda el ciclo de vida, aquella vida, tan paradigmática y escéptica que si, en realidad, es un **patrón** porque todos nacemos, crecemos, nos desarrollamos, reproducimos, permanecemos y morimos, pero, en cada una de las etapas de la vida...**VIVIMOS.**

**Nathan Joel Morillo Aguilar**

Estudiante de arquitectura

Universidad Internacional del Ecuador

CUESTIONEMOS LA ARQUITECTURA  
DEL AYER, DEL HOY Y DEL MAÑANA.



Figura 1. Póster introductorio a tesis.  
Fuente: Elaboración propia.

# 01

## INTRODUCCIÓN

[20-39]

- Ubicación
- Justificación
- Antecedentes
- Objetivos
- Preguntas
- Metodología
- Problemática

# 02

## EL SITIO

[40-67]

- Introducción
- El espíritu del lugar
- Imaginario
- Calles principales
- Informe técnico Municipio de Quito.
- El metro subterráneo de Quito
- Drenajes naturales antiguos rellenos y sin relleno.
- Quebradas

# 03

## URBANO

[68-81]

- Permeabilidad
- El equipamiento central "El central park Solandeano"
- Vías 1970
- Topografía
- Zonificación sectores
- Levantamiento urbano sector 1
- Tipología de lotes

# 04

## PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN

[82-109]

- Producto 1: Artículo.- CONPAT "Santa Cruz - Bolivia"
- Producto colaborativo 2: Espacio de la deuda. "Turín - Italia."
- Producto colaborativo 3: Revista Módulo Arquitectura. "CUC Colombia"

# 05

## ARQUITECTÓNICO

[110-121]

- Prefacio
- Viviendas de 1980.
- Programa y zonificación 1980.
- Referentes:
- \*Referente 1: Vivienda social: Alejandro Aravena.
- \*Referente 2: La casa por el tejado. Barcelona
- \*Referente 3: The Urban Village Project "Effekt Architects-Norgram".

# 06

## REPRESENTACIÓN

[122-147]

- Plantas arquitectónicas
- Cortes arquitectónicos y constructivos
- Fachadas arquitectónicas
- Detalles arquitectónicos
- Detalles constructivos

# 07

## VISUALIZACIONES

[148-157]

- Axonometrías
- Perspectivas exteriores
- Ilustraciones

# 08

## EPÍLOGO

[158-165]

- Conclusiones
- Recomendaciones.
- Bibliografía

## Resumen

Cuando se habla de Solanda, se habla de un ícono proyectual, vivienda progresiva, informalidad, caos y la construcción del Metro de Quito. Al explorar el sitio se evidencia un proceso paulatino de crecimiento de sus construcciones a causa de un plan habitacional de los 80, que indagó modestamente sobre las necesidades del usuario, la técnica constructiva, los materiales empleados, la concepción de vivienda progresiva y las particularidades del suelo donde se ubica Solanda, pues es una meseta rodeada de grandes quebradas y drenajes naturales, que hoy en día evidencia aquellos avenamientos, rellenos y ligereza de suelo. El construir en un suelo inestable húmedo pantanoso trae consigo no solo inestabilidad geomorfológica sino también percepción de inseguridad física, caos social y desconfianza constructiva.

**Palabras clave:** Asentamientos; licuefacción del suelo; vivienda progresiva; crecimiento informal; Solanda.

## Abstract

When we speak of Solanda, we speak of a design icon, progressive housing, informality, chaos, and the construction of the Quito Metro. Exploring the site reveals a gradual process of growth of its constructions due to a housing plan of the 80s, which modestly inquired about the needs of the user, the construction technique, the materials used, the conception of progressive housing and the particularities of the land where Solanda is located, as it is a plateau surrounded by large streams and natural drainage, which today shows those drainage, filling and lightness of soil. Building on unstable wet swampy soil brings with it not only geomorphological instability but also a perception of physical insecurity, social chaos, and constructive distrust.

**Keywords:** Settlements; land liquefaction; progressive housing; informal growth; Solanda.



"Cuando cuentas un proyecto,  
cuentas su **historia.**"

Nathan Morillo

# 01

## INTRODUCCIÓN

"Si hay un poder en la arquitectura es **el poder de la síntesis**. Los verbos más simples **-dormir, estudiar, comer, encontrarse, descansar**-suceden en espacios. La arquitectura trata de dar la mejor forma posible a esos verbos."

**Alejandro Aravena**

Imagen 1. Alejandro Aravena  
Fuente: Elaboración propia a partir de ARCHDAILY  
"en perspectiva: Alejandro Aravena."

Percepción de inseguridad por capas, la urbe en caos social, constructivo e informal y los intereses políticos que borrarón la identidad marcada de la vivienda progresiva de los años 70's forman lo que es hoy en día, Solanda.

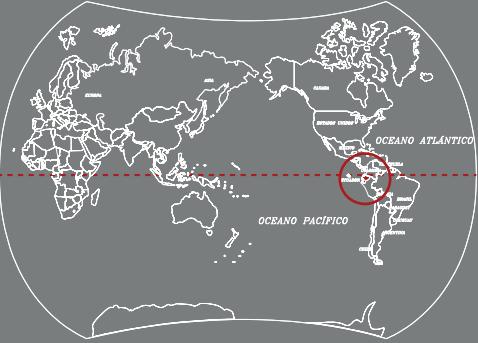
Una urbe planificada desde su unidad conectora el centro de manzana que parte desde las supermanzanas pasando a las manzanas, las manzanas a super lotes y los mismos a lotes.

Identidad de crecimiento que hasta hoy en día se evidencia, pero con el tiempo después de 53 años ha mutado su crecimiento, convirtiéndose así de un crecimiento progresivo a un crecimiento agresivo.

El concreto, lo pesado y el color natural gris del cemento siendo la evidencia de tres factores sumados que son: lo económico, la necesidad y la autoconstrucción da paso a simbolizar como de costumbre lo hace la informalidad, desarrollada por lo general en las periferias de Quito evidenciando aquel hito simbólico de inseguridad social y constructiva.

Imagen 2: Implantación de Solanda  
Fuente: Google Earth.

# UBICACIÓN



## LATINOAMÉRICA

Figura 2: Acercamiento a Latinoamérica / Ecuador  
Fuente: Elaboración propia a partir de mapa CAD.



## ECUADOR

Figura 3: Acercamiento a Ecuador / Pichincha  
Fuente: Elaboración propia a partir de mapa CAD.

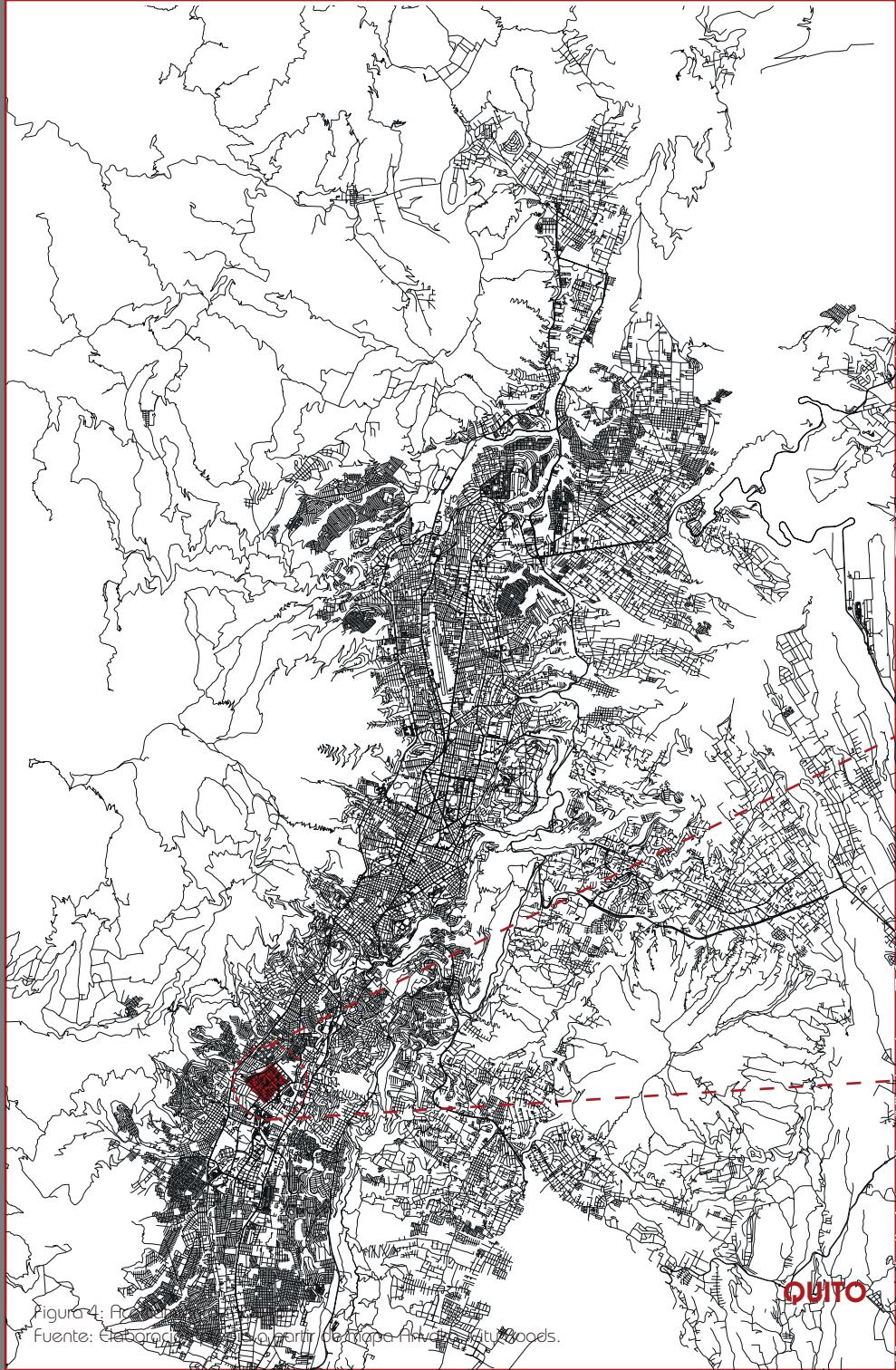


Figura 4: Acercamiento a Quito / Solanda  
Fuente: Elaboración propia a partir de mapa Aerials/Alt Woods.



Figura 5: Acercamiento a Solanda  
Fuente: Elaboración propia a partir de mapa catastro Municipio de Quito.

# JUSTIFICACIÓN

## Del lugar

¿Por qué Solanda?

Porque una vez que me informe del tema y lo que estaba sucediendo en el sector de Solanda me dio curiosidad y recurrir al sitio para observar si en realidad Solanda está pasando por un mal momento.

Al llegar al sitio pareciera que no pasa nada, pero uno vez entrando en sus avenidas principales y a sus viviendas entiendes que la realidad que viven los pobladores de Solanda es crítica.

No es negociable el quedarse a vivir en una vivienda que se puede caer encima de la población, en una vivienda donde poco a poco las paredes, su recubrimiento y estructura se desprende poniendo en riesgo la vida de las personas.

Este es una de las tantas problemáticas que suceden en el sector tanto urbanas como arquitectónicas, constructivas, políticas, sociales, estructurales y de la tierra. Es una suma de factores y de involucrados que dan como resultado **el caso de Solanda**.

## Del problema

Asentamientos de las viviendas: El percibir en el espacio la problemática que narran los usuarios y las viviendas te llevan a generar varias hipótesis del porque ocurre dicho problema y el tener una esperanza de una aproximación soñada a una solución.

## Constructivo/arquitectónico

Fisuras y grietas, es evidente que la estructura en las viviendas no resiste al peso del número de pisos y a su vez el proceso constructivo empleado desde la percepción la planificación no fue la adecuada para un crecimiento abrupto.

Así mismo, la distribución arquitectónica mediante el tiempo cayó en manos de los mismos usuarios y del albañil contratado sin una previa revisión de algún profesional.



Imagen 3: Condición actual viviendas Solanda sector 1  
Fuente: Fotografía propia.



Imagen 4: Condición actual viviendas Solanda sector 1  
Fuente: Fotografía propia.



Imagen 5: Condición actual viviendas Solanda sector 1  
Fuente: Fotografía propia.



Imagen 6: Condición actual viviendas Solanda sector 1  
Fuente: Fotografía propia.

# ANTECEDENTES

## Histórico

### Solanda, identifícate.

Solanda, inaugurada en 1984, con el concepto de "vivienda obrera" se desarrolló de forma contemporánea al boom de la guerra fría (conflicto político-ideológico entre Estados Unidos y la URSS, en los años de 1941 y 1991) este periodo conflictivo dividió al mundo en dos bloques, uno el capitalismo y el otro el comunismo, lo que daría paso al desarrollo conceptual de muchos principios urbanos.

A raíz de los acuerdos desarrollados entre Ecuador y Estados Unidos en el año de 1942 se empieza a contribuir en el desarrollo social y económico de los ecuatorianos. Para 1941, llega el arquitecto uruguayo Jones Odriozola a Quito a crear una escuela de arquitectura y la primera propuesta del plan regulador urbano de Quito (1942-1945) determinando a Quito en tres zonas principales que hasta el día de hoy se las conoce (Norte-Centro-Sur).

El sector del Norte, se desarrollaría el sector residencial, el ocio y el deporte. En el centro, se desarrolla el primer damero fundacional de Quito, representando lo cívico, colonial y religioso de la ciudad.

En el Sur, apartados para la clase obrera y zona industrial que sería marcada con la estación de Chimbacalle.

Es entonces en la década de los 40 en el sector sur de Quito se ubica la hacienda Marquesa de Solanda de 150 hectáreas denotando desde un principio tierras de cultivo y agricultura, destinada al trabajo obrero.

El plan vivienda Solanda data en **1971**. En 1976, las 150 hectáreas eran pertenecientes de la Antigua Hacienda Marquesa de Solanda fueron donadas por la señora **María Augusta (filántropa visionaria, así mismo, donó varios terrenos para Quito, como el del Parque la Carolina, parque de la Mujer y el Niño, el Colegio Sna Gabriel y la basílica de la Dolorosa, el conjunto residencial La Granja y Solanda) (FMDJ, sin fecha).**

A la Fundación Mariana de Jesús, esta entidad en conjunto con la Junta Nacional de la Vivienda creada en 1972 por el gobierno de Guillermo Rodríguez Lara, darían inicio al Plan de Vivienda en Solanda.

El año de 1978, se presenta el anteproyecto urbanístico de vivienda colectiva "desarrollista y modernista" en la primera bienal de arquitectura de Quito, a cargo de los arquitectos Adolfo Olmedo, Ernesto Guevara, Walter Moreno. Posterior a ello, la Fundación Mariana de Jesús y la Junta Nacional de la Vivienda empiezan a trabajar en conjunto con el banco ecuatoriano de la vivienda.

La construcción de la vivienda obrera se la realizaría mediante el modelo hipotecario, creando así en 1973 la Junta Nacional de la Vivienda (JNV), que, trabajaría en conjunto con el Banco Ecuatoriano de la Vivienda y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS).

"De 1974-1977 las dos instituciones públicas económicas financian el 66.7% de las viviendas construidas en el país, el 30.1% se haría cargo el IESS y el 36.6% el BEV y la JNV." (Aguirre, 1980: 101).

En 1980 se aprueba el anteproyecto de Solanda incluyendo algunas modificaciones, presentando un sistema radial, **distribuido por super manzanas, manzanas conformadas por super lotes y los super lotes por lotes, cada manzana posee su centro de manzana y cada una se apoya con pasajes peatonales.**

Todo el diseño urbano es abierto, es una red continua con puntos urbanos de encuentro comunicativo.

**Solanda se encuentra emplazada** en las microcuencas del Río Machángara y Río Grande, sentido noreste, se juntan, y forman un solo drenaje, llamado subcuenca del Río Machángara, con una **elevación que varía de 2849-2857msnm.**

Según Trama (1981) la planificación tomó en cuenta las condiciones de topografía y asolamiento desde un inicio.

Nace de la mano con el programa de Plan techo de León Febres Cordero, de las 5.600 viviendas que se planificaron, 4.212 se empezaron a entregar progresivamente dependiendo de las 4 etapas iniciales de Solanda.

**Para su distribución de áreas urbanas se** la había planificado de la siguiente forma: 100 hectáreas a viviendas populares, 20 hectáreas al Mercado Mayorista, 10 hectáreas al Colegio Provincial, 10 hectáreas de reserva para la isla experimental y 10 hectáreas para arborización del borde de quebradas como parques. (Moya y Peralta, 1981; Salazar Romero y Rodríguez. 1989; FMJ, sin fecha).

## Social

### La vivienda popular "El Vivir, el habitar"

La construcción de la vivienda popular en Solanda dio como resultado un modelo de desarrollo urbano integral por medio del acceso a viviendas con costos accesibles y a su vez generó empleo para familias de bajos recursos.

El habitar una vivienda popular para algunos significó el realizar un préstamo por medio de las instituciones bancarias de aquellos tiempos como el Banco ecuatoriano de la Vivienda. (USAID, sin fecha)

### Del proyecto de ensueño a una realidad social fuera de lo comunal.

Durante los 53 años que han transcurrido desde que Solanda fue planificada, su condición social también ha sido transformada.

Pasando de una planificación de ensueño donde en cada esquina tan solo se respiraba "comunidad", ahora, con el paso del tiempo y algunos factores se ha evidenciado un cambio.



Imagen 7: Condición actual viviendas Solanda sector 1-nº de pisos en viviendas, autocrrecimiento.  
Fuente: Fotografía propia.



Imagen 8: Condición actual viviendas Solanda sector 1-nº de pisos en viviendas, autocrrecimiento.  
Fuente: Fotografía propia.



Imagen 9: Condición actual viviendas Solanda sector 1-nº de pisos en viviendas, autocrrecimiento-centros de manzana.  
Fuente: Fotografía propia.

# OBJETIVOS

## General

**Investigar** las causantes de la problemática desarrollada actualmente (2023) en Solanda con el método sistemático de evaluación visual en sitio (EVS) para diseñar la vivienda progresiva adaptada al contexto, condición y necesidad actual porque es fundamental la reorganización del espacio y método constructivo.

## Específicos

1

**Revitalizar** los centros de manzana que se planificaron desde 1980 para su aprovechamiento espacial por medio del diseño urbano conectivo.

2

**Diseñar** tipologías de vivienda social progresiva de estructura ligera.

3

**Determinar** por medio de la investigación el tipo de suelo en base a informes técnicos y estudios previos para entender cuales son las causantes que han dado paso a los asentamientos y caos en Solanda.

## Preguntas

### Directas e indirectas

¿Funcionó la planificación de 1980 para las condiciones actuales en Quito?

¿Cuánto ha cambiado Solanda desde que empezó la construcción del metro de Quito?

¿Cuánto ha crecido la densidad poblacional en Solanda?

¿Es posible la construcción de algún proyecto sobre el tipo de suelo que posee Solanda?

En promedio, ¿Cuántos pisos en las edificaciones se han incrementado fuera de lo establecido en la normativa y planificación de 1980?

### Hipótesis

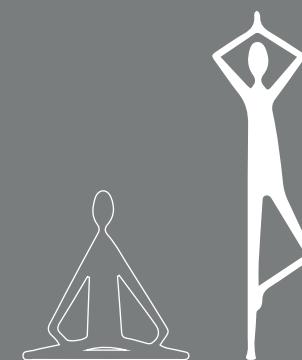
¿Cuánto tiempo pueden resistir las viviendas agrietadas?

¿El metro de Quito subterráneo tuvo algo que ver con los asentamientos?

### De pensamiento crítico/reflexión

Si mañana el Sur de Quito se expone a un factor natural... ¿Las viviendas son lo suficientemente capaces de soportarlo?

¿Necesidades antes que seguridad? O ¿Sacrificio, esfuerzo, amor y sentido de pertenencia antes que abandonar su vivienda por más asentada que se encuentre?



# METODOLOGÍA

## EL EVS

### CONCEPTO GENERAL

Concepto de sistema: reunir, mantenerse juntos. Es un conjunto de algunos elementos interrelacionados o afectados mutuamente para formar la unidad. Un sistema es definido como un conjunto de elementos interrelacionados con un mismo objetivo. Se complejiza dependiendo del aumento de elementos, los elementos se deben de organizar de forma jerárquica, están relacionados.

### SISTEMÁTICO:

Es una metodología basada en un sistema para resolver problemas y relacionarse con las personas. Es una herramienta organizacional, se analiza el contexto y la relación de los elementos que conforman el contexto, posee dinámica circular.

Permiten presentar los datos para observar los patrones sin procesar información (forma de evaluar una situación de forma rápida, discernir **el patrón**).

### SISTÉMICO:

Este enfoque entiende que los sistemas tienen propiedades ya sea cuando resulte en a la suma de sus componentes, cada propiedad que la suma es diferente.

Es un método analítico de relaciones que exista entre varios elementos de un fenómeno, problemática, etc., que compongan un todo(sistema).

Siempre va a querer ir más allá de lo que puede percibir a simple vista.

Es perteneciente a la totalidad del sistema. Se complejiza dependiendo del aumento de elementos, los elementos se deben de organizar de forma jerárquica, están relacionados y relacionados de manera no lineal.

El sistémico define los **límites del sistema**.

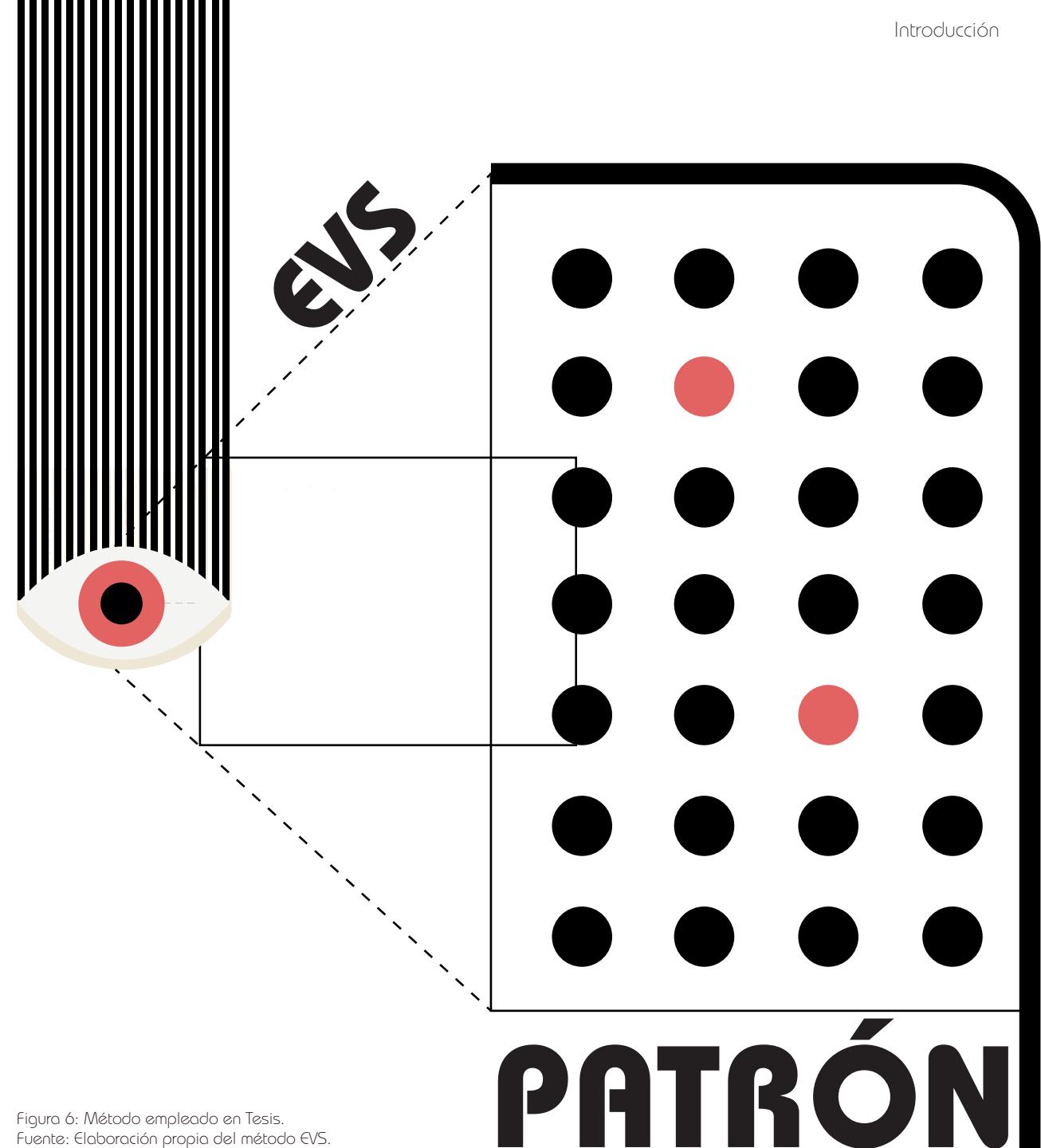


Figura 6: Método empleado en Tesis.  
Fuente: Elaboración propia del método EVS.

# PROBLEMÁTICA

## La vivienda popular, la autoconstrucción

El crecimiento de la población urbana en sectores donde no existe el control necesario de territorio se enlaza con la autoconstrucción, generando el crecimiento y expansión de ciudades.

Este crecimiento es el resultado o consecuencia de muchos factores, uno de ellos las migraciones que salen de su territorio hacia otro con el fin de tener una buena calidad de vida, muchas veces haciéndolo sin saber si dará resultado o no.

El flujo del número de personas que realizan migraciones cada vez es más, sus cifras aumentan, eso se ha evidenciado en Solanda. Si hablamos de que la vivienda popular es aquella unidad de partida, tenemos por resultado la ciudad popular.

Cuando hablamos de ciudad popular, tenemos dos vías, aquella ciudad que crece en base a parámetros adecuados para el sitio y la otra vía es aquella ciudad que crece bajo sus propios parámetros, sin un control profesional, estudios y directrices que detallen el orden y la espacialidad que deben de seguir, hablamos de un **método autoconstructivista**.

La historia se la construye de dos formas o pueden ser varias, pero si bien es cierto, una es de forma empírica.

Siguiendo y viviendo a como el tiempo y las circunstancias se presenten, sin ningún control; la otra forma es la que emplea directrices, mandatos, normas o algún estatuto al cual seguir, viviendo siempre bajo aquel medio regulador.

Solanda, decidió por la primera, construir su historia de forma empírica.

Su propia historia sin ningún control, sin un estatuto que a cada usuario le demande su uso, esto, a dado paso a que Solanda tenga su propia identidad.

Un barrio caracterizado por ser comunal, diverso, construido por la mano de cada uno de sus habitantes quienes narran que ha sido fruto de esfuerzos, lucha constante, prestamos, deudas, sudor, lloro y sobretodo orgullo por lo que tienen, cada una de las palabras mencionadas anteriormente han dado paso a la formación de lo que es hoy, Solanda.

## Lo que no se vio venir

Un gran cambio significativo que trajo a Solanda fue el anegamiento arquitectónico, irse más allá del límite y saturar sus espacios por medio de la autoconstrucción, el reciclaje de espacios y ampliación en los retiros, esto cambio la forma arquitectónica y urbana según lo planificado de 1978, volviéndose un cambio totalmente irreversible (Kueva, 2007:138).

Sino más bien, es ahora, el propio lenguaje urbano empírico de la vida cotidiana de los Solandenses y su forma de habitar, cito mi artículo de investigación (Solanda, de lo planificado a la realidad de lo construido 2023. Morillo. N).

### LAS AMPLIACIONES lo que dio paso a los asentamientos.

La gente quiere ampliar su vivienda constantemente porque está en crecimiento constante, cuando el tiempo pasa y las situaciones cambian la gente que habitaba ese espacio lo puede sustituir otra familia que está empezando porque tal vez ya solo se quedaron en el espacio los padres de familia es por eso que rentan o lo venden y una nueva familia empieza, desde la pareja hasta que

su familia aumente a más integrantes y si el espacio les queda pequeño van a desear ampliarse o cambiarse de vivienda, esa es la realidad.

Y siempre con aquella posibilidad de construir **bajo sus recursos y posibilidades**.

El problema se da cuando, la estructura empleada y normativa no esta enlaza al crecimiento de las necesidades, cuando los usuarios se van más allá de lo permitido, el crecimiento abrupto de las viviendas y su peso es uno de los factores hipotéticos que dio paso a los asentamientos.

### La ciudad un organismo vivo, trans-forma-cion, el cambio de Solanda.

"Transformaciones...

La ciudad es transformación, es un organismo vivo, todo el tiempo está cambiando, pocas veces es estático, en el camino es cuando ocurren una serie de cosas que hizo que cambie el sentido de lo que estaba planificado." (Ochoa Luis A.).

# PROBLEMÁTICA

## La centralidades expuestas y su función actual.

La centralidad es el concepto jerárquico de la planificación urbana en Solanda, en 1980 se lo plasmó así, varios núcleos que funcionarían de área verde y creativa para uso y desarrollo del usuario, es irónico, con el tiempo, ahora en el año de 2023 aquellos centros o corazones de manzana un 60% están desolados, área verde seca.

Ocupados por parqueaderos e incluso siendo el centro del consumo de sustancias tóxicas y de inseguridad, esa es, ahora, la función del centro de manzana, no en todos, pero, sí en su mayoría bajo la óptica de la percepción espacial.

## Necesidades vs normativa

**¿Para qué y quien fue creada? ¿Qué es ahora? ¿Quién la habita? El problema sin resolver del PERO.**

Solanda creada para obreros, después, para gente de escasos recursos, ahora es igual, pero, con la gran diferencia que en el tiempo si han tenido economía así sea sacrificada, pero han tenido para desarrollarse.

**¿Por qué no hay un límite?** ¿Tal vez, son ahora por los asentamientos que la gente se da cuenta que ya no debe de crecer o aun así? La inteligencia criolla del ecuatoriano vas más allá de las capacidades físicas y portantes del suelo, el diseño original de la estructura y la capacidad máxima de carga que la soporta y aun así, evade aquello y prefiere ir en contra de lo establecido en la norma para construir en base a la necesidad.

Todos los años de estudio nos enseñan que debemos de construir para satisfacer las necesidades de los usuarios, esa es la frase remanente, "diseñar en base a las necesidades del usuario" "analiza al usuario, que requiere" pero...ya hablando en la realidad, las necesidades del usuario de Solanda es crecer, es desarrollarse, pero ¿si la normativa no lo deja?

Nunca nos dicen que debemos de diseñar con la frase "diseñar en base a las necesidades de la normativa" como si fuera una persona... eso nunca aprendí, pero, si es fundamental ir de la mano, pero parece que la normativa no puede satisfacer las necesidades de Solanda, o, a su vez la normativa esta bien y sabe que el suelo no es lo suficientemente bueno para la carga agresiva de pisos y construir sobre él.



Imagen 10: Pasajes peatonales en Solanda, condición actual.  
Fuente: Fotografía propia.



**"La SOLANDA de los AÑOS"**  
Nathan Morillo

02

EL SITIO

# EL ESPÍRITU DEL LUGAR

## Espíritu, alma y cuerpo. La SOLanda de los años.

Siempre en toda la vida y la existencia creo que nos basamos en la relación de una trinidad perfecta, así como lo es el espíritu, alma y cuerpo.

Solanda su espíritu, aquello por lo cual se la identifica se ha ido densificando cada vez más en la pérdida de su identidad.

Su alma actualmente es diversa, llena emociones buenas y malas porque hablando perceptualmente y en base a entrevistas realizadas en el sitio, su cuerpo está acongojado en un 80%.

Si entrelazamos las tres personas, entendemos que por resultado tenemos la **IDENTIDAD**.

Entonces nos preguntamos **¿Cuál es su identidad?**

**ALMA:** ¿Por qué dije que el alma está diversa? Porque la encontramos en varias emociones; 1. La nativa, aquella que por fuerza, amor y arraigo a su tierra ha permanecido y no se ha ido.

2. La que lleva una relación de más de 10 años, sostiene que no tiene cuerpo al cuál recurrir, es lo que le queda, es lo que tiene.

3. Aquella emoción que recién llega y trata de cambiar o se adapta a su entorno, eso da paso a que la identidad nativa se mezcle y produzca cambios.

**CUERPO:** La cuarta parte se encuentra deteriorado y con demasiada carga para la cual fue diseñada.

### ESPÍRITU (el Genius loci):

Es la parte inmaterial, aquella que siente y piensa, es el espíritu del lugar, aquel que protege. El espíritu de Solanda se encuentra dividido, su conciencia, intuición y comunión está basada en los problemas que se han venido arrastrando durante años.

Así mismo dividido por distintos intereses políticos sentimentales y de poder del alma y sus emociones.



Imagen 11: Calle principal Juan Alemán, condición actual.  
Fuente: Fotografía propia.

# El Plan Solanda "el barrio modelo"

## Planificación de 1970

Delimitada al noroeste por la Avenida Cardenal de la Torre, al noreste por la avenida Ajaví, al sureste por la avenida teniente Hugo Ortiz y al suroeste por la avenida Marquesa de Solanda.

El barrio posee dos ejes centrales principales, son perpendiculares y se cruzan entre ellos, de forma transversal la calle Salvador Bravo y de forma longitudinal la calle José María Alemán, conocido como "La J", siendo así, las dos avenidas con mayor comercio activo. (Kueva, 2017).

Partiendo del concepto urbano de fractales y organización interna en esvástica se desarrollan tres escalas: sector-súper manzana-manzana, funcionando alrededor del vacío central. (Jaramillo y Van Sluys, 2016).

### LA VIVIENDA PROGRESIVA

ES LA VIVIENDA QUE PUEDE CRECER, A PARTIR DE UNA SOLUCIÓN INICIAL, MANERA, HASTA CONVERTIRSE EN UNA VIVIENDA COMPLETA. ESTO ES POSIBLE A TRAVÉS DEL ESFUERZO PROPIO Y LA AYUDA MUTUA.



Imagen 12: Tríptico 1980 "La vivienda progresiva en Solanda"  
Fuente: Time Builds M. Torres, Pedro.

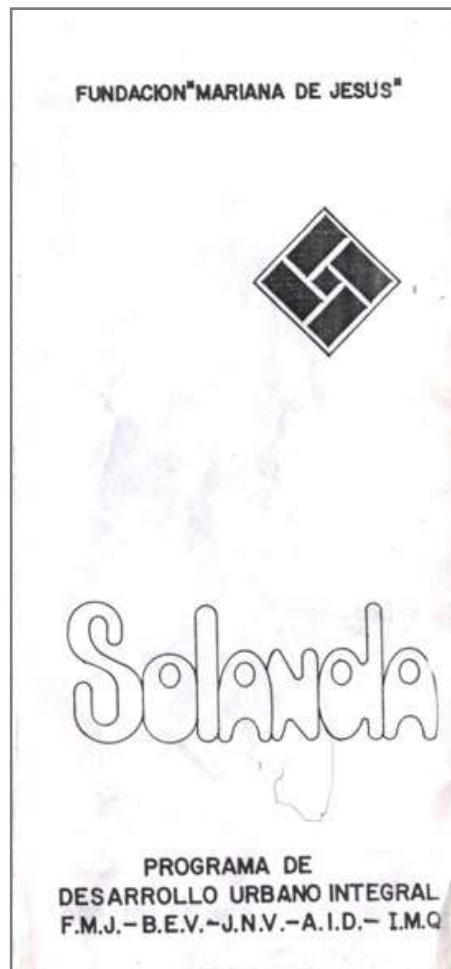


Imagen 13: Tríptico 1980 "La vivienda progresiva en Solanda"  
Fuente: Time Builds M. Torres, Pedro.

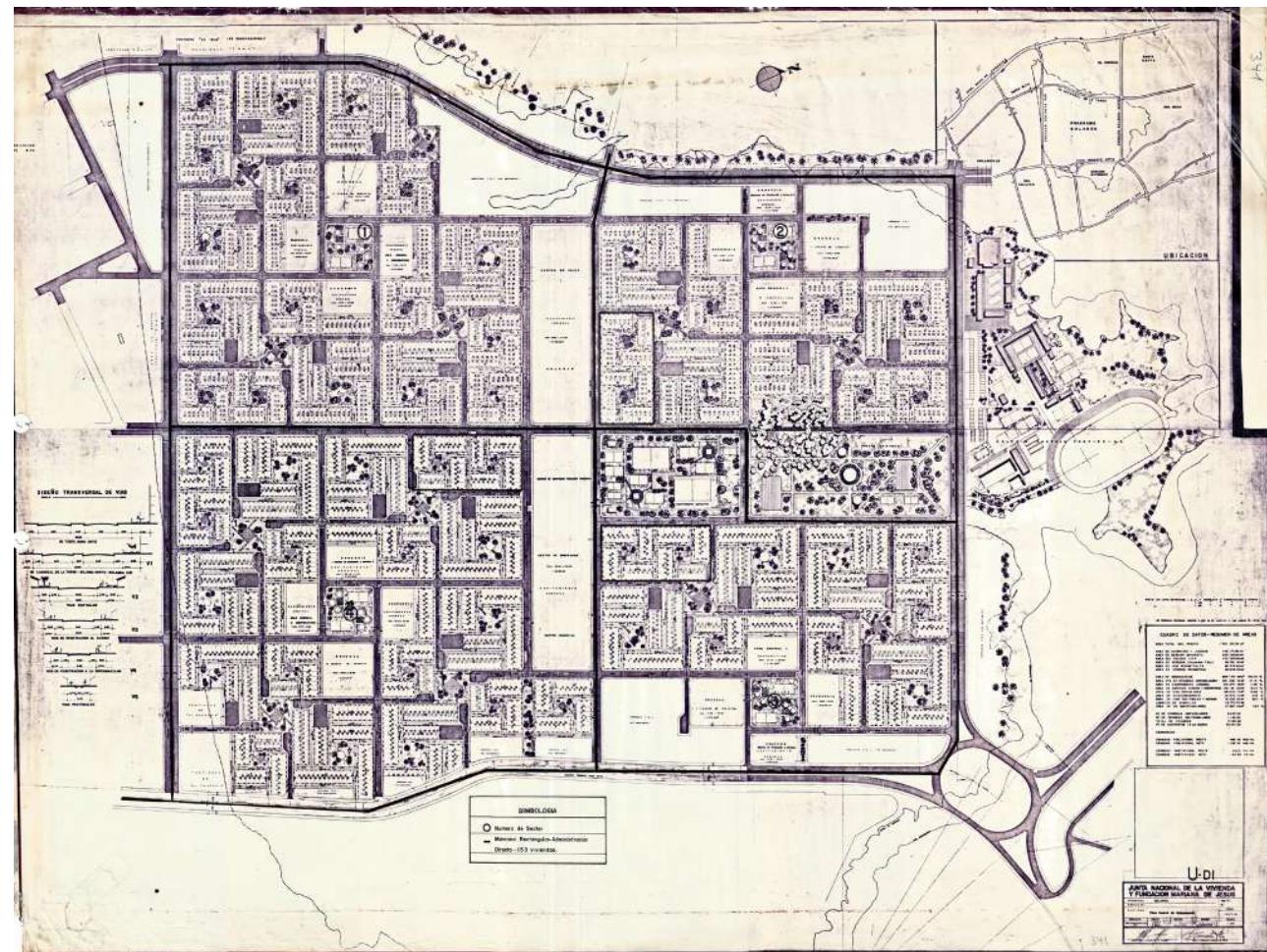


Imagen 14: Plano catastral inicios de Solanda.  
Fuente: Time Builds: Mapa de PhD. Boris Albarnoz Vintimilla.

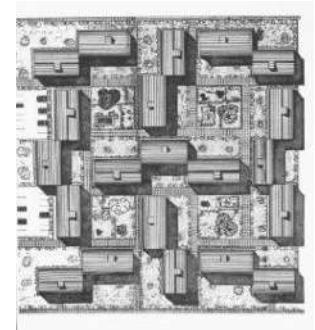
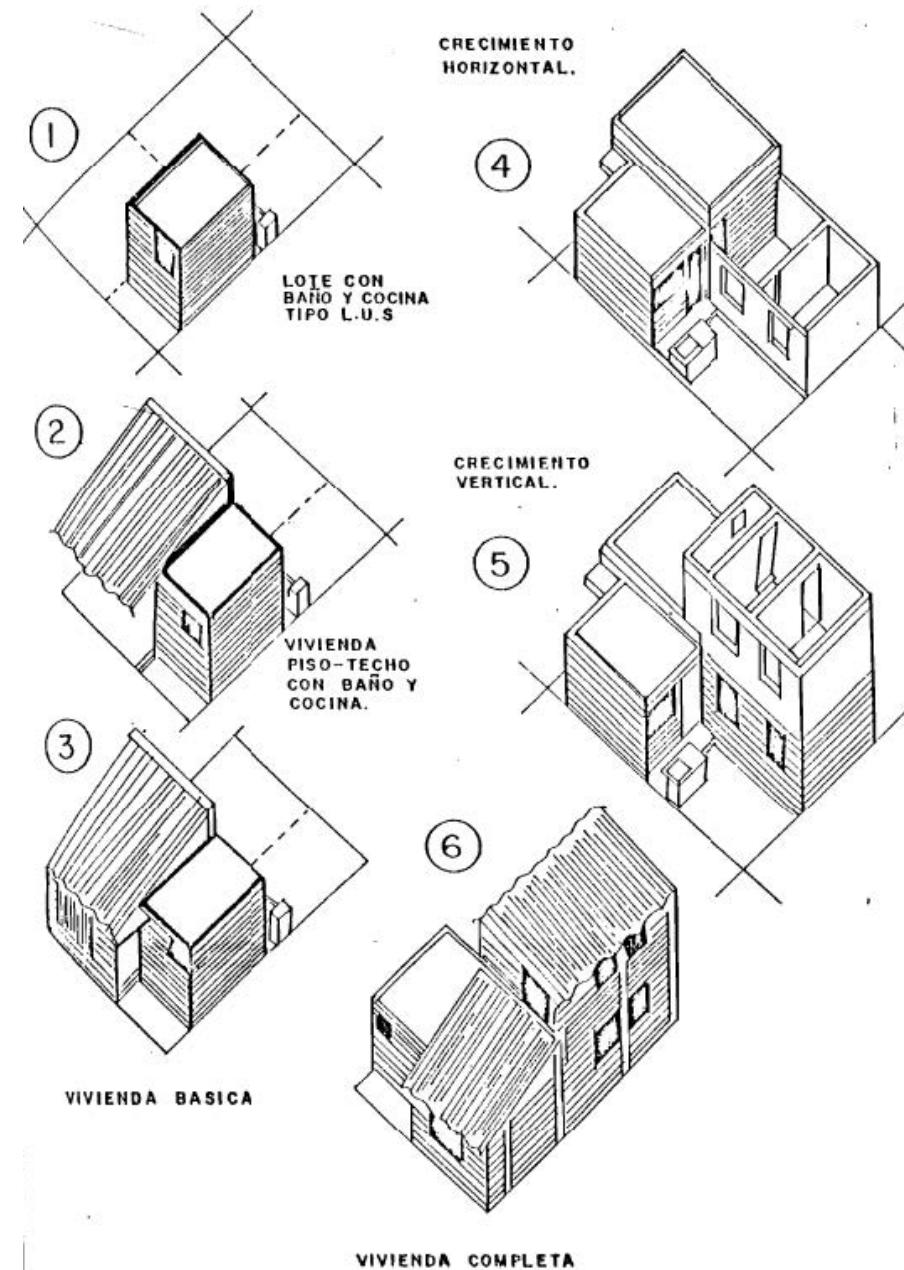
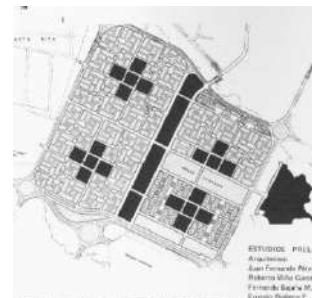
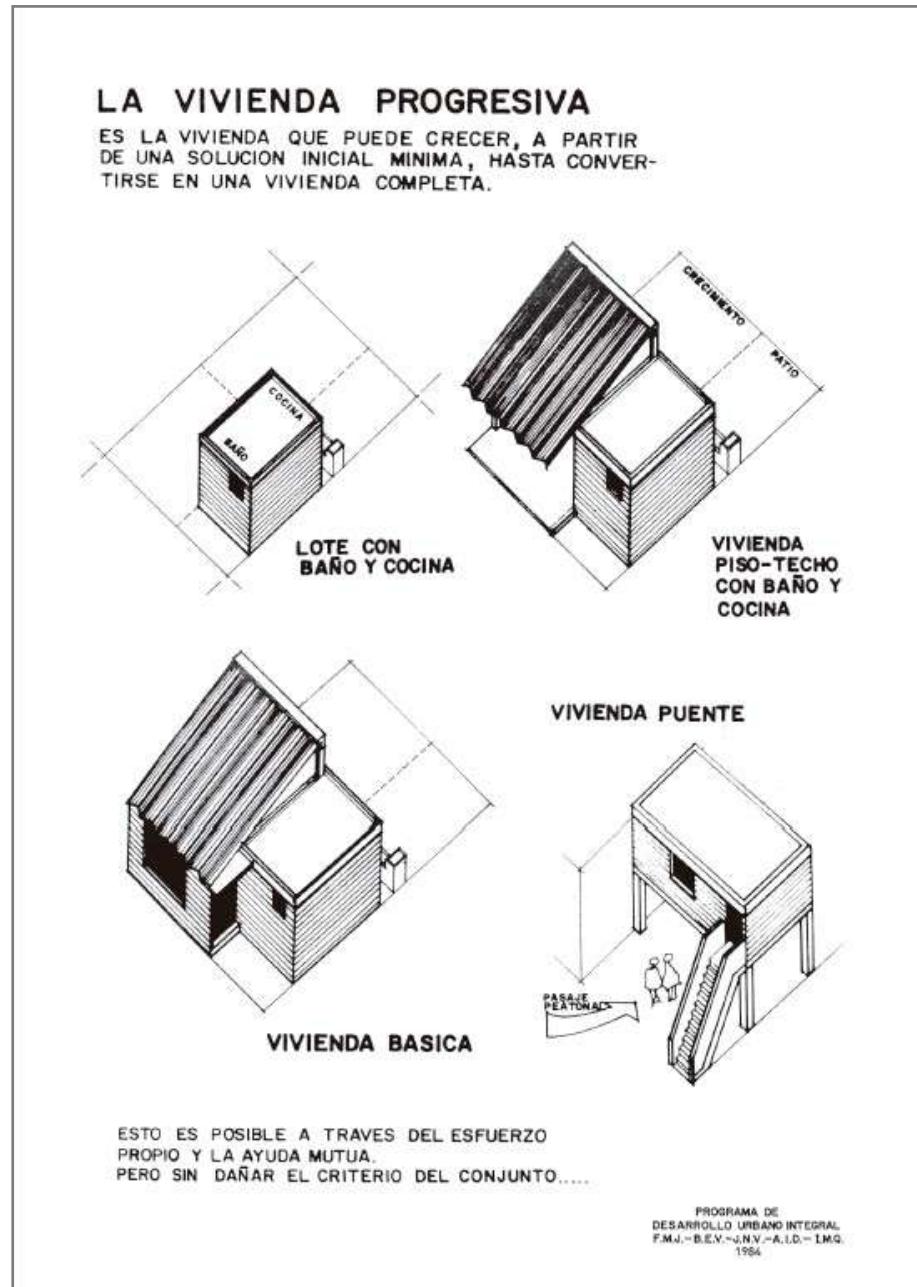


Imagen 15: Tríptico 1980 "La vivienda progresiva en Solanda"  
 Fuente: Time Builds M. Torres, Pedro.

Imagen 16: Tríptico 1980 "La vivienda progresiva en Solanda"  
 Fuente: Time Builds M. Torres, Pedro.

IMAGINARIO

# EL CASO DE SOLANDA



Figura 7: Imaginario, El caso de Solanda.  
Fuente: Elaboración propia.

CRÓNICA  
ROJA  
1980  
2023

NEWSPAPER

# Análisis del sitio / Área afectada

## Informe técnico del Municipio de Quito

**MES DE APROBACION DE INFORME TÉCNICO:  
19.03.2018**

La ubicación del sector intervenido es en las calles José Belda y José María Alemán (conocido como la "J"), del barrio Solanda en la Etapa N°1.

El primer acercamiento fue el 5 de enero de 2018 donde se presentó fisuras leves en mamposterías, que partieron su apareamiento desde noviembre de 2017. Moradores afirman que las afectaciones se produjeron por la construcción del nuevo Metro subterráneo de Quito.

Para dar solución se reunieron los siguientes entes: EPMAPS, METRO-QUITO, ADMINISTRACIÓN ZONAL ELOY ALFARO, Dirección Metropolitana de Gestión de Gobernabilidad (DMGG), CentroMetropolitano de Operaciones de Emergencia (COE-M) y DMGR para descartar supuestos mediante un informe técnico preliminar, realizando visitas a las viviendas de la comunidad, muchas eran antiguas.

Actividades propuestas:

-EPMAPS se encargará de investigación televisiva por medio de colectores.

-METRO-QUITO, entregar el trazado de la línea 1 del metro y su ubicación de avance del mes de noviembre 2017 hasta enero 2018.

-ADMINISTRACIÓN ZONAL ELOY ALFARO levantamiento de fichas catastrales de la franja de afectación de las viviendas.

-DMGR conformara comisión de técnicos en Geología, Geotécnica, Hidráulica y estructuras.

### SITUACIÓN DEL ÁREA AFECTADA PREVIO AL DESARROLLO URBANO.

Solanda y sus edificaciones situadas en suelo de características de tipo humedal. Su condición desfavorable de los suelos es algo que data hace miles de años. Donde se identifica una gran parte de cuenca con presencia de suelos blandos dominados según expertos (Alvarado 1996, Montalvo 2004) siendo del tipo de suelo pantanoso con un nivel alto orgánico.

## Geomorfología y geotécnica

### EVALUACIÓN GEOLÓGICA-GEOTÉCNICA

Consideración geológica (conocimiento de la tierra)

La subcuenca de Turubamba, cuenca del sur de Quito está cruzada por la quebrada Grande y quebrada Sanshayacu con su base volcanoclástica (cangahua), constituida por capas de tobas con pómez, cenizas limo arenosas, depositadas en medios subacuáticos.

Es mayor a 50 metros con selección granulométrica (fragmentos pesados brechosos depositados en la parte inferior) y los más fino en la superficie.

### CONSIDERACIONES GEOMORFOLOGICAS

Morfología que forma parte de la cuenca fluvial Turubamba, cruzada por varios drenajes profundos como las quebradas Pasocucho, quebrada Shashayacu y quebrada grande la cuales se descargan en el río Machangara, el tipo de drenaje es **DENDRÍTICO GUAESO**.

En la parte baja en la confluencia de quebradas se formo un avenamiento endorreico (llanura de inundación) se acumuló agua y drenaba hacia quebradas mayores con redes de drenajes desorganizados.

En 1956 con la ayuda de la foto geológica se identificó la extensión de los humedales como parte central de mayor incidencia donde se ubica la elevada densidad de edificaciones.

### CONSIDERACIONES GEOTÉCNICAS

**Tipo de suelo del sector es limo arenoso, limo arcilloso plástico, limos orgánicos semi plásticos, y turba orgánica y plástica.**

Se tiene valores bajos y presencia del nivel freático somero entre 0.50m – 2.00m. El suelo limo arcillo blando y sobresaturado va entre 3 a 12m, son de capacidad portante baja.

La paleotopografía (terreno primitivo) presentaba hundimientos, materiales de arrastre fueron depositados y al ser material orgánico dio lugar a la formación de turbas, conteniendo raíces con estratificación marcada por medio de lente pequeños de lapilli y cenizas volcánicas gradadas.

# La secuencia litológica

**LITOLÓGICA** (geología que trata rocas) en turubamba y solanda es:

**1.PARTE SUPERFICIAL:** recubrimiento de color café oscuro, orgánico, con raíces, de 20-50m.

**2.SUBYACIENDO,** material color verdoso, húmedo, llamado turba, de 9m.

**3.CANGAGUA RE TRABAJADA:** café claro, con lútics de pomez, seco, consolidado, mayor de 20m.

**4.ESTRATOS ARENOSOS Y BRECHOSOS,** alto contenido de agua cartesiana.

## Diagnóstico Geológico-Geoténico

Solanda está inmersa dentro de una subcuenca que presenta zona de humedad, las causas que han dado paso a las fisuras son:

1.Los suelos de los primeros metros donde están implantadas las diferentes estructuras son unas TURBAS las cuales son de material orgánico, plasticidad y presencia de agua.

2.El material blando plástico acuta en la zona humedal como masa amorfa, migra de lado a lado (movimiento en el suelo).

3.Los suelos tienen alto índice de humedad y plasticidad.

4.Los fracturamientos abierto, hundimiento y levantamientos sufren reacomodo (deslizamiento retrogresivo) se evidencia por las arrugas, movimiento lento de estratos superiores blandos sobre estratos mas duros.

Se desplaza hacia sitios donde existe menos esfuerzo y peso, la masa plástica sufre el rompimiento se su equilibrio. (Levantamientos en forma de olas, reacomodo de material plástico).

5.El material tiende a buscar el nivel original.

6.La masa blanda por la presencia de material orgánico se descompone y la capa se desforma.

## Acuífero

### EVALUACION HIDROGEOLOGICA

ACUIFERO SUR DE QUITO, acuífero que hace mas de 40 años ha sido objeto de explotación, para el uso industrial. Las industrias se asientan en el parque industrial del sur de quito, tienen sus propios pozos de extracción de agua subterránea.

Solanda se asienta sobre parte del acuífero sur, del Yacimiento Guamani, abarca los sectores, Guamani, Guajalo, san bartolo, Cutuglahua, Quitumbe, el calzado, Turubamba, Solanda, la ecuatoriana, Chilllogallo, las cuadras, limitado al norte por el yacimiento el pintado, al oeste por los macizos hidrogeológicos de ungi, el cinto y el Atacazo.

Al este el Horts que separa el sur del valle de los chillos y al sur se extiende hasta la divisoria de aguas (en la joya) con un área de acumulación de 39.3km<sup>2</sup> y área de recarga de 51.00km<sup>2</sup>.

El yacimiento Guamaní alcanza 165m de profundidad, compuesto por dos niveles

por estrato de baja permeabilidad, correspondiente a depósitos fluvio lacustres, flujos de lodo de 20m de espesor. Su cobertura superior son depósitos de cangagua con espesor de 15m. **Su orden es:**

<b>1 - CANGAHUA</b>
<b>2 - ACUIFERO</b>
<b>3 - FLUVIO LACUSTRES</b>
<b>4 - LODO</b>

Tabla 1: Niveles del suelo de área de estudio sector Solanda. Fuente: Informe técnico del municipio de Quito. 2018.

## Evaluación.

### Sistema de alcantarillado

Proceso realizado en la etapa 1 de Solanda para verificar las condiciones del sistema de colectores y redes auxiliares de alcantarillado.

Fueron construidos hace mas de 35 años, se realizará por medio de inspección televisiva.

### EVALUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA EXISTENTE.

Es una red de alcantarillado antigua de tuberías de hormigón, se encuentran fisuradas en varios tramos, por las condiciones del terreno donde fueron construidos los colectores.

# El metro subterráneo de Quito

## QUITO INFORMA

El metro de Quito, posee un túnel de 22.6km, se une desde el sur de la ciudad en Quitumbe hasta el norte llegando a El Labrador, con un recorrido de 34min a 38km/h.

Con 18 trenes compuestos de 6 vagones, longitud de 190m con capacidad de carga transportable de 1230 personas siendo así 5 veces más la capacidad que puede llevar un biarticulados.

Para construir el metro subterráneo se empleó el proceso constructivo de tuneladora, la primera llamada "La Guaragua" que recorrió 1450m en 39 días (aprox. 37m por día- Ñaquito a La Carolina). La segunda llamada "Luz de América" recorrió 1498.50m en menos de 30 días (aprox. 40.5m x día, Magdalena-San Francisco).

Financiado por 4 organismos multilaterales: Corporación Andina de Fomento CAF, Banco Interamericano de Desarrollo BID, Banco Mundial y Banco Europeo de Inversiones. Posee el sistema TETRA, que se basa en los parámetros internacionales, con servicio de telecomunicación integrado.

El trayecto posee 15 estaciones, 30 salidas de emergencia, 437 cámaras de videovigilancia, 1032 altavoces, 227 interfonos y sistemas de control.

Tiene la certificación internacional de seguridad "Safety Assesment" ATP (sistema de protección de trenes-impide el choque entre ellos).

## ANÁLISIS LINEA 1 DEL METRO

La línea se encuentra a una profundidad de 30m, no atravesó por el manto superficial que es un primer nivel de saturación, producto de la infiltración de las aguas lluvias, lo convierte en una zona pantanosa, por niveles de limos arcillosos orgánicos potencia promedio de 8m, protegido por 2m de cobertura de suelo.

El nivel freático se localiza entre 0.50-2.50m de profundidad, los niveles freáticos se mantienen con ligera variación dependiendo de la época invernal, bajo este manto se encuentra la TOBA RETRABAJADA de 20-40m es impermeable y es cobertura para el acuífero de Guamaní que esta bajo los 70-165m de profundidad, la cual la excavación del túnel del metro tampoco paso.

El manto superficial se alimenta de la infiltración de las aguas lluvias, se ha ido abatiendo por la densificación poblacional que ha dado lugar a los antiguos campos de infiltración sean impermeabilizados por la pavimentación o el adoquín.

**Propietario del proyecto túnel de la primera línea del metro de Quito son:** EPMMQ.

**Tipo de tuneladora:** HK-S1019

## ¿Cómo FUNCIONA?

Pasó por Solanda la tuneladora desde el mes de julio, 2017. El sitio de reclamo se encuentra a 130m del eje del túnel y la excavación se encuentra a una profundidad promedio de 30m. **Pregunta hipotética...¿Por qué no dan un dato específico?**

El consorcio línea 1 metro de quito, constructora del proyecto realizo la colocación sistemática de sensores, si en superficie se produce algún comportamiento anómalo en los 40m a cada lado del eje del túnel. Realizar el monitoreo geotécnico.

**RESULTADOS GEOTECNICOS DEL EPMMQ, desde julio 2017 hasta el 8 de febrero de 2018,** se evidencia el comportamiento de la superficie antes, mientras y después de pasar la tuneladora por el sitio. **EL ANTES y el DESPUES** de que paso la tuneladora se ha registrado un

asentamiento casi imperceptible que va del orden de los 2mm a los 8mm, en los desplazamientos horizontales no llegan a los 5mm.

**EL TÚNEL** está atravesando por unas tobas de color café amarillenta a café gris verdoso, tienen un bajo contenido de humedad.

**AL NIVEL DE LOS PIEZOMETROS** se registra desde agosto de 2017 fecha en la que inicio la **construcción DEL POZO DE EMERGENCIA**, los niveles freáticos bajaron hasta el mes de diciembre en la que se empieza a estabilizar.

**Construcción del metro y de pozo de evacuación (salida de emergencia N°4).**

El área de influencia por la excavación del ducto con profundidad de 35m va a depender del procedimiento y el tipo de excavación, procesos constructivos, condiciones geomecánicas, métodos de estabilización que se realizó.

Se empleó una tuneladora de TBM para la excavación y colocación del anillo de hormigón impermeable de la forma del túnel. Excavación y construcción es en forma de túneles, para que, el eje sea el túnel y a partir de ahí controlar y monitorear las deformaciones en profundidad, superficie en un ancho cooperante, esfuerzos generados por la excavación y control del avance del equipo.

Posibles situaciones, desprenderse el anillo de hormigón vertical que conforma la salida de emergencia. No existen denuncias de los esfuerzos primarios.

### SE CONCLUYE (Conclusiones específicas de EVALUADORES EN FICHA TÉCNICA)

Las edificaciones que se encuentran dentro de la zona de incidencia directa no han sufrido ninguna afectación y a los 130m de distancia que esta la etapa 1 de Solanda, la construcción del túnel no tiene incidencia, pudiendo ser otras las causas las que provocaron los asentamientos y cuarteamientos de las edificaciones.

### Impacto espacial de las edificaciones

### EVALUACION ESTRUCTURAL

**FISURAS EN MAMPOSTERÍA.** Etapa de Solanda, inspección casa por casa, presentan fisuras en mampostería, humedad en plantas bajas, se exhibe inclinación y casos de rotura de cerámicas del piso.

Casas de mas de una planta de hormigón armado presentan asentamientos unas hacia la CALLE BELDA y otras hacia las casas colindantes en la parte posterior, existiendo un ligero giro vertical.

**EL ASENTAMIENTO QUE SE EVIDENCIA EN LAS FACHADAS ES POR LA FALTA DE RIGIDEZ DEL CONJUNTO ESTRUCTURAL.** Por otro lado, las que giran demuestran que por su RIGIDEZ LA ESTRUCTURA TRABAJO COMO UNA UNIDAD presentando el giro vertical que en su parte superior llega a 3cm.

Existe en la mayor parte de las casas **DISCONTINUIDAD VERTICAL EN SU ESTRUCTURA**, en otros casos, columnas compartidas, donde usuarios colindantes se han apropiado de aquella mitad de columna.

Levantaron sus edificaciones, provocando nodos vulnerables a esfuerzos cortantes que causen severos problemas mientras transcurre el tiempo ya sea en un sismo o el mismo deterioro del material.

Una prueba se realizó en la casa Oe4-179 que está ubicada en la calle Belda, se evidencia el levantamiento del piso por la presión del suelo al momento que ocurre el asentamiento de la vivienda.

### ASPECTOS RELACIONADOS CON LA EDIFICACION

Número de pisos al inicio de la construcción. - relacionando el numero de pisos con el año en que fueron levantadas.

a medida que las necesidades familiares han avanzado por vivienda o negocio, lo lotes sufren cambios de aumento de la edificación, no solo de pisos sino de las estructuras construidas en cada predio.

Características del suelo para cimentación. – los dueños conocen que sus edificaciones están asentadas sobre suelos con características construcción hubo presencia de agua, es por eso el motivo de la humedad en las paredes.

### ANÁLISIS DE FACTORES QUE INFLUYERON EN EL PROCESO DE FISURAMIENTOS.

Factores para que de paso a la activación de agrietamientos y asentamientos son:

1. Calidad geotécnica del suelo.
2. Alto nivel freático.
3. En la mayoría de las construcciones no se realizó el diseño de la cimentación.
4. Incremento de pisos adicionales en construcciones originales destinadas a ser de 1-3 pisos.
5. El aumento de cargas se produce el hundimiento de las estructuras, provoca las fisuras.

6. Suelos heterogéneos (relleno de volteo, no hubo limpieza de capa vegetal, se usó materiales como basura: escombros y material de otras excavaciones).

7. Construcciones realizadas sin previo asesoramiento y aprobación de un profesional.

8. Viviendas cimentadas en tipo de suelo arcilloso limoso orgánico.

Imagen 17: Vivienda afectada. Asentamientos en las viviendas. Solanda. Fuente: Fotografía propia.

# Drenajes naturales antiguos sin rellenar y rellenos

## COMPORTAMIENTO Y DIRECCION DEL SISTEMA FLUJO DEL AGUA SUBTERRÁNEA.

Fluye a través de los materiales porosos saturados del subsuelo, en dirección a niveles más bajos que los de infiltración y se descargan en drenajes superficiales de microcuencas.

## DRENAJES NATURALES ANTIGUOS SIN RELLENAR Y RELLENOS

Solanda es un sector saturado de agua, no solo por el hecho de estar rodeada por dos grandes quebradas y sus grandes ríos, sino también, por se una meseta que posee drenajes antiguos que han sido rellenos.

Según en archivos históricos obtenidos en la hemeroteca de Cotacollao, Quito; los datos cartográficos evidencian varias arterias colindantes a las quebradas principales, una de ellas es el drenaje que se encuentra relleno, que, según el mapa de Quito de 1970, aún se evidencia la morfología de la antigua Hacienda de Solanda con sus quebradas colindantes, Quebrada Shanshayacu y la Quebrada Rumichaca, que actualmente lleva el mismo nombre la calle que fue emplazada encima de la ubicación de la quebrada rellena

En 1980, Solanda aun no refleja en los mapas de Quito y para el año de 1983, ya aparece Solanda, con un tramado completo asemejándose a lo que es hoy en día. En 1991, Solanda aparece consolidada, con quebradas anexas (la Shunshuyacu y la Ortega).

## URBANIZACION Y PROBLEMAS DE DRENAJE.

Quito se ubicado a 2800m de altura, bajo las faldas del volcán Pichincha. Del valle Norte-Sur que separa las cordilleras Oriental y Occidental, da a Quito un aspecto de un canal estrecho de treinta por tres a cinco kilómetros, cuyo fondo pantanoso, constituido por sedimentos fluvio-lacustres de un antiguo lago.

La vertiente del Pichincha esta constituida por lavas, tobas poco endurecidas y cenizas volcánicas cubiertas por una capa de diez a veinte metros de espesor de cenizas volcánicas limosas de eoliano y sobre esta la cangahua aquella que moldea la topografía antigua, tienen la capacidad de oponer poca resistencia a la erosión fluvial, endurecerse ligeramente cuando están expuestas al aire, pueden conservar las fuertes incisiones de la desglaciación, la conforma toda una red de quebradas que atraviesa todo el sitio urbano.

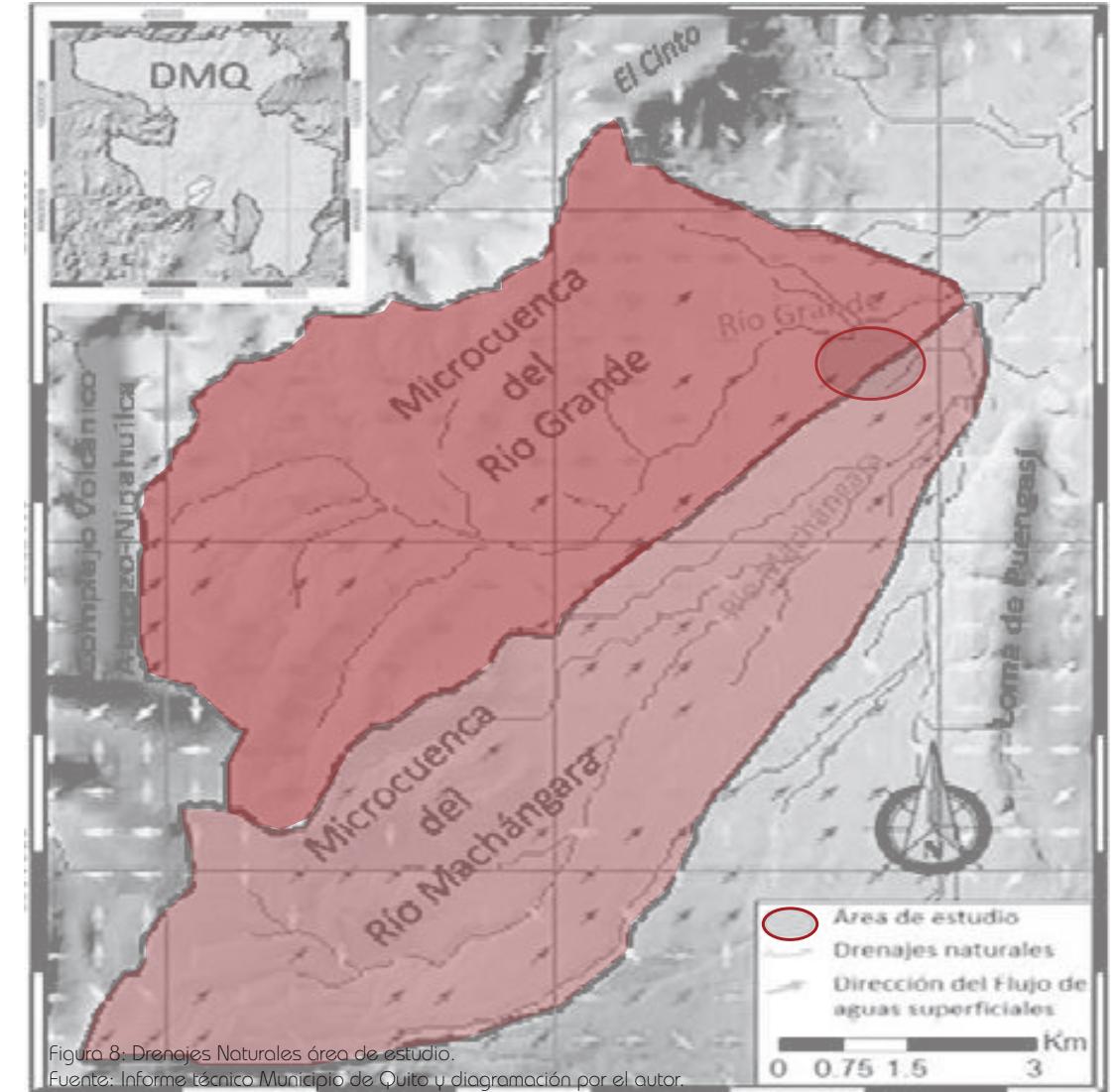


Figura 8: Drenajes Naturales área de estudio.  
Fuente: Informe técnico Municipio de Quito y diagramación por el autor.

# Drenajes, Quebradas y el Metro de Quito

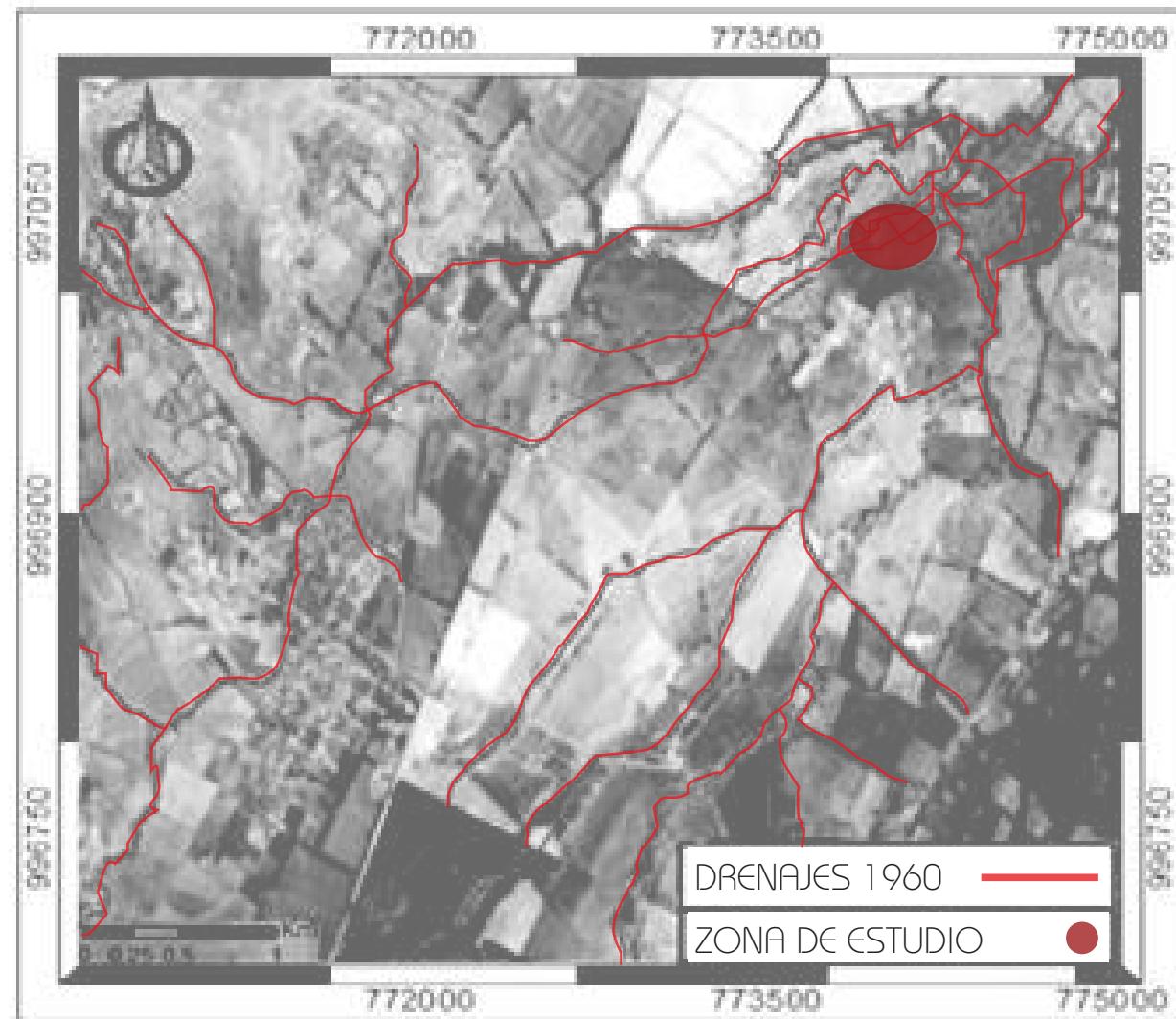


Figura 9: Drenajes Naturales 1960 en área de estudio.  
Fuente: Informe técnico Municipio de Quito y diagramación por el autor.

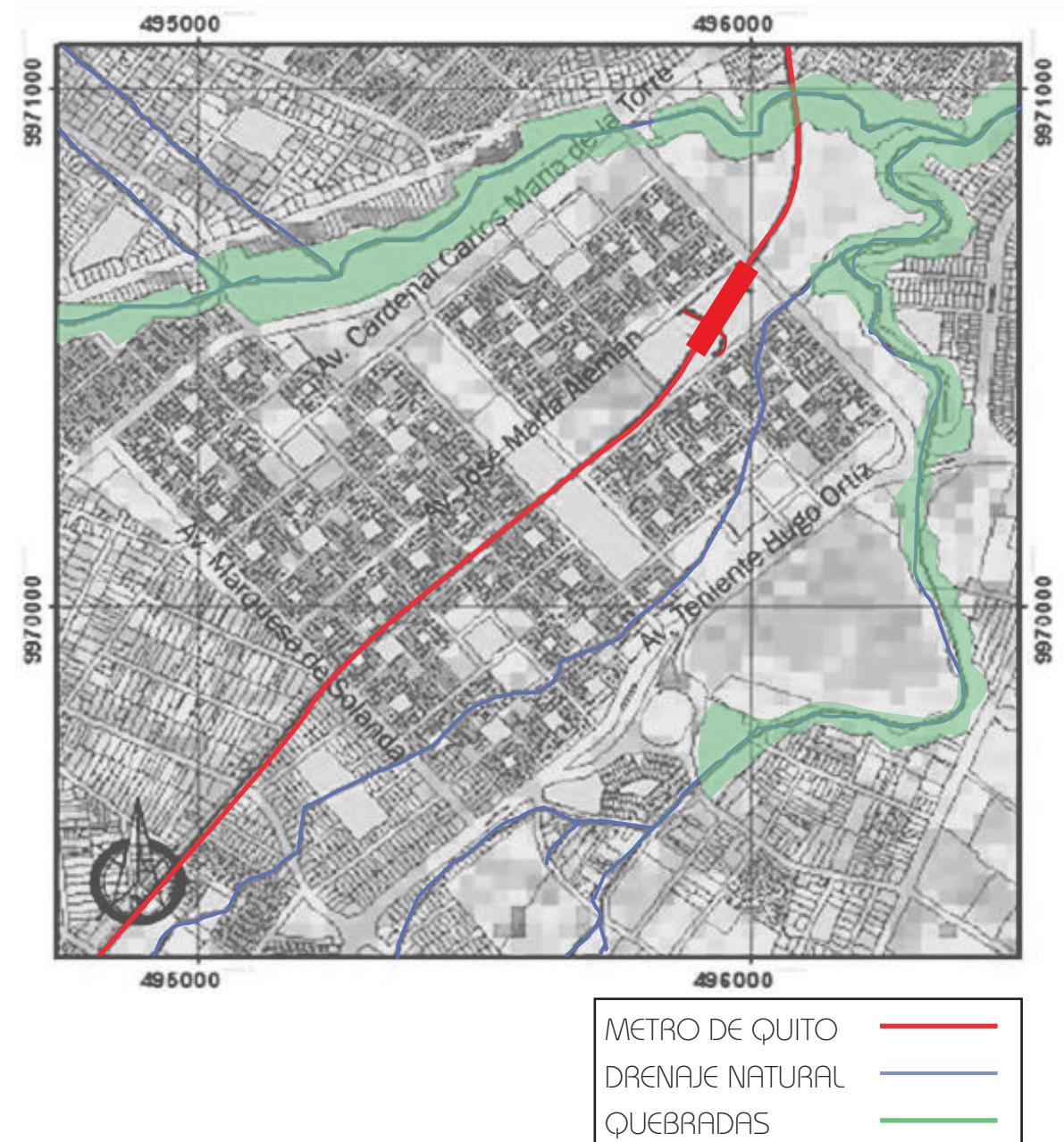


Figura 10: Drenajes Naturales y metro de Quito en área de estudio.  
Fuente: Informe técnico Municipio de Quito y diagramación por el autor.

# QUEBRADAS Y RIESGOS NATURALES EN QUITO, PERIODO 1900-1988

Quito siempre ha sufrido accidentes del tipo climático, geomorfológico relacionado a los escurrimientos de la superficie como inundaciones, avenidas de lodo, derrumbes y hundimientos, caso práctico actual "Solanda".

Los archivos españoles detallan que, desde la fundación de la ciudad, en 1534 han existido estos problemas y es raro que actualmente no ocurra algún problema de esta tipología.

El territorio de Quito es un medio urbano que está expuesto a modificaciones radicales del medio natural el cual siendo las causas climáticas el indicio para las deformaciones superficiales.

El enfoque histórico se puede realizar a partir del único registro que se ha conservado, siendo así, los periódicos, aquellos que atesoran la memoria colectiva histórica de diversos temas, en este caso, la memoria de estos fenómenos, que, por medio de la cartografía histórica se las puede analizar cronológicamente.

Durante años no solo en Quito sino en varias ciudades del país y del mundo, los accidentes climáticos y geográficos dejan huellas y provocan efectos desastrosos a escala barrial, dejando un costo, material y social.

Las influencias sistemáticas desarrollados durante los excesos del clima son, técnicas constructivas de la ciudad y las políticas del manejo urbano.

## DRENAJE Y CRECIMIENTO URBANO: LAS QUEBRADAS

Según el examen de mapas de evolución de 18880 a 1980 muestra la posible existen de tres etapas en su progresión:

1. Desde la fundación de Quito (1534) hasta inicio del siglo XX, crecimiento lento, esquema radial alrededor del centro colonial, en 1902, la ciudad ocupaba 200 hectáreas.

2. Primera mitad siglo XX, progresión rápida, fino tentáculos hacia el norte y sur. 1950 la ciudad ocupaba 1.300 hectáreas.

3. A partir de esa fecha se acelera la urbanización, alcanza las 12.500 hectáreas, el relleno de quebradas se practica desde la era colonial, drenajes naturales han sido reemplazados por alcantarillas.

Las quebradas pueden alcanzar de 15-20m de profundidad, tienen una fuerte pendiente, las más importantes tienen un escurrimiento permanente.

Quito posee una densa red de drenajes naturales que dominan la ciudad por su pendiente, evidenciadas en la (fig. 1) obtenido del libro (quebradas y riesgos naturales en Quito, periodo 1900-1988) data que los límites del perímetro actual son donde se reúnen las quebradas por medio de tres desagües: el Río Machángara, Las quebradas el batán al este y Carcelén al Norte.

De todas estas quebradas su curso inferior ha sido rellenadas durante la urbanización (como ocurrió en Solanda) y son reemplazadas por la red de alcantarillas (que, en este caso al ser fracturadas así mismo por el asentamiento, no resisten la capacidad fluvial del agua) porque por los alcantarillados no solo pasan las aguas servidas sino también las aguas lluvias del volcán Pichincha.

La tendencia del relleno de quebradas se lo quiere realizar progresivamente en varios sentidos de la ciudad, en el Sur (quebradas La Raya, de Los Chochos y el proyecto de la cobertura del Río Machángara).

El relleno de la red natural de los drenajes se realizó con el principio de obtener espacio urbano y construir una continuidad urbana, pero, el hombre no ha entendido que lo natural

no puede ser afectado y todas las problemáticas de inundaciones, crecidas lodosas y derrumbes se han dado por la principal causa del relleno. Para evacuar los caudales más importantes, el sistema de alcantarillado es insuficiente, en ese tiempo el EMA Quito, trato de controlar los tanques de retención alrededor de las tomas de alcantarilla más sensibles, lo que permite almacenar el pico de crecida durante 20-30min.

Cuando las redes están ubicadas en pendientes fuertes, somete a los canales a fuertes presiones hidráulicas, lo que provoca su ruptura, esto induce a que existan fenómenos de erosión subterránea que provoca hundimientos en la calzada.

La erosión subterránea su mecanismo es la relación del rompimiento de un colector de alcantarilla, durante una fuerte precipitación y bajo el efecto de la presión hidráulica de las aguas en sectores con mucha pendiente, induce a un escurrimiento subterráneo paralelo al colector en los materiales poco compactos del relleno de una quebrada.

Es importante evitar construir en superficies rellenas, estos espacios se reservan para parques, avenidas y espacios deportivos.

Figura 1

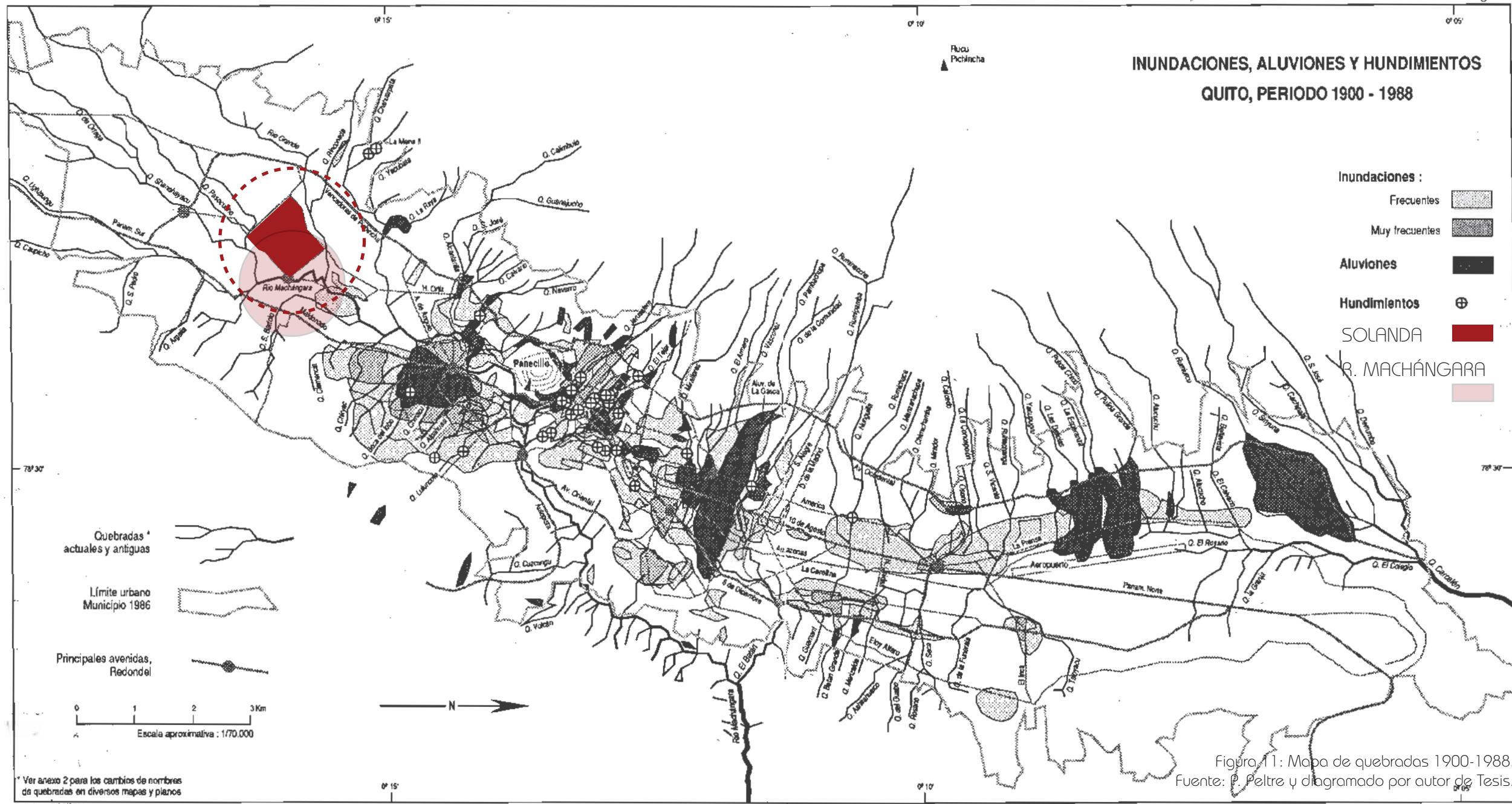


Figura 11: Mapa de quebradas 1900-1988. Fuente: P. Peltre y diagramado por autor de Tesis.

Mapa numerado en Macintosh™ bajo Corel 2D, procesado bajo MacDraw II, impreso en LaserWriter.

P. Peltre - ORSTOM

P. 64

P. 65

# TERRENO Y CONTEXTO DE ESTUDIO. INFORME TÉCNICO MUNICIPIO

El estudio se la realizó mediante una modelación con el software especializado GEO-SLOPE para demostrar el suelo donde esta asentado Solanda, mientras existe más peso, incrementa el asentamiento, eso produce el reacomodo del material del suelo plástico arcilloso, el mismo que buscara sitios con menos pesos formando ondulaciones.

Ensayo que considera una estructura con carga total de 0.80 ton/m<sup>2</sup>, se colocara sobre el material arcilloso (turba) donde veremos que en este tipo de suelo se produce un BULBO (puntos donde se produce una carga vertical considerable) de presión grande, da como resultado el asentamiento de 35cm.

Si se aumenta la carga a la edificación mayor será la deformación de los suelos.

Es lo que ocurre en la zona de afectación, las casas de mayor peso se están hundiendo y las de menor peso se están levantando, provocando el giro vertical, esto provoca que se friccionen hacia la otra edificación y así se ocasione el agrietamiento en las mamposterías.

La pérdida sistemática de agua superficial también provoca el asentamiento, produce el reacomodo de materiales plásticos, cambiando el comportamiento de la presión de los poros y dando paso al hundimiento paulatino de infraestructuras ubicadas sobre dichos materiales.

Edificaciones emplazadas en el suelo plástico arcilloso, el suelo no tiene a donde desplazarse que busca donde ubicarse que provoca el levantamiento a los costados en forma de olas, levantando así las casas de menor peso.

Las casas de menor peso, sus fisuras están en dirección a las casas de mayor peso que provocan el asentamiento.

En la parte posterior de los edificios las viviendas bajas y de menor peso, se inclinan hacia los edificios de mayor peso.

En paredes colindantes las fisuras son verticales, en las paredes laterales la dirección es a 45° con dirección hacia los edificios pesados.

## TIPOS DE MATERIAL DE SUELO EN LA ZONA DE ESTUDIO (AFECTACIÓN)

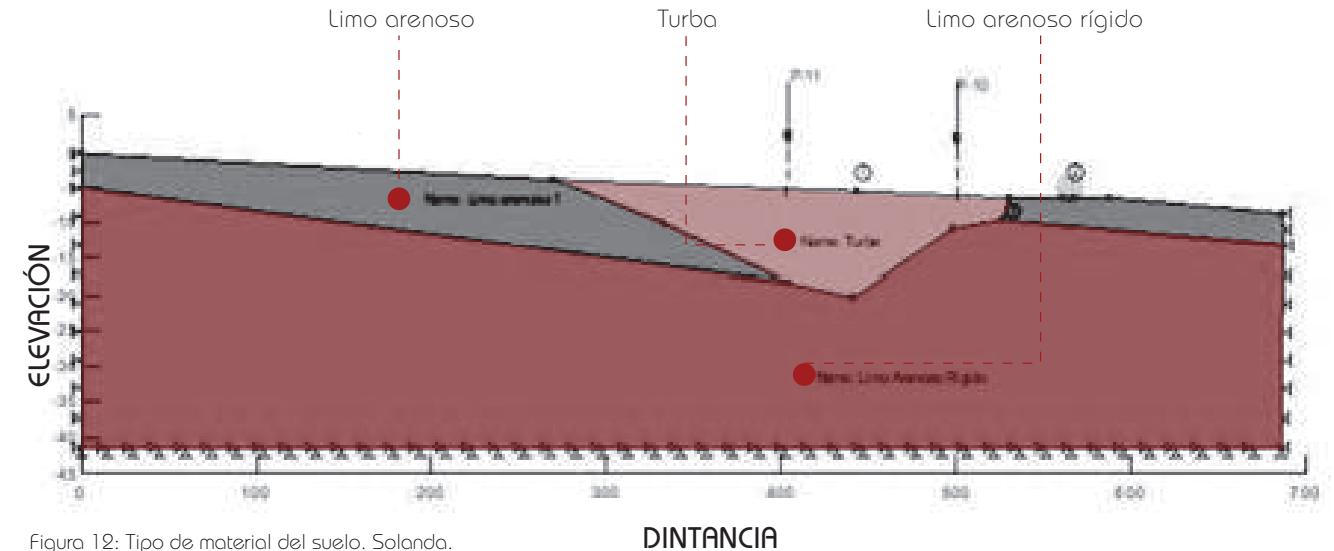


Figura 12: Tipo de material del suelo. Solanda.  
Fuente: Informe técnico Municipio de Quito y diagramación por el autor.

## FORMACIÓN DE BULBO EN PRESIONES EN Y

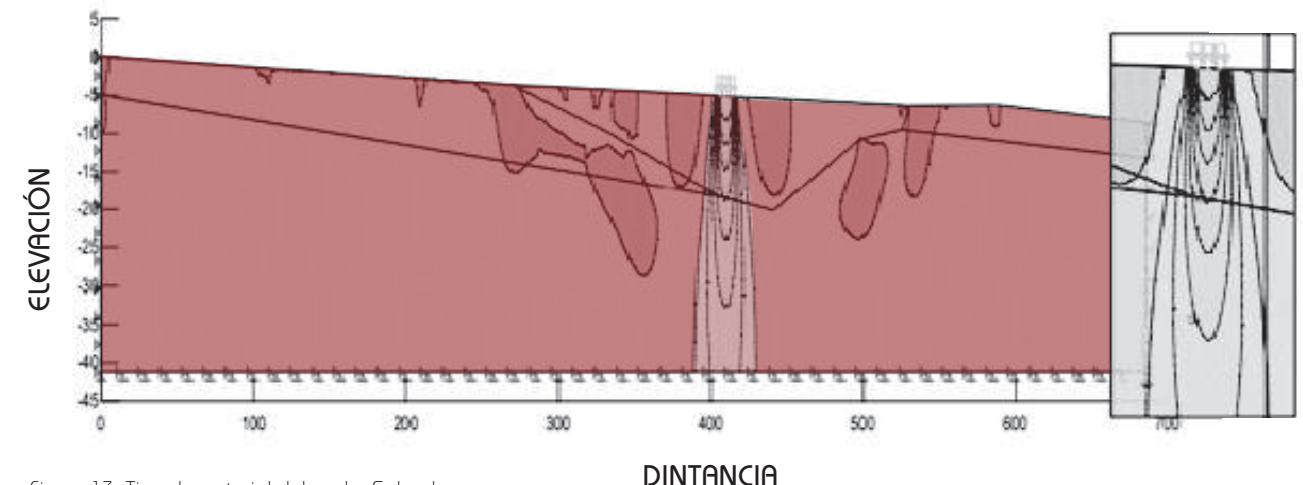


Figura 13: Tipo de material del suelo. Solanda.  
Fuente: Informe técnico Municipio de Quito y diagramación por el autor.



“Solanda huellas en cada esquina  
de su trama.”

Nathan Morillo

03

URBANO

# El equipamiento central "El central park Solandeano"

Planificado desde un principio siendo el costado de una de las dos vías principales que trazan un eje jerárquico de sentido este-oeste narran una envergadura urbana central que atraviesa toda la urbe en forma de columna vertebral.

Siendo así sus vertebras los centros de manzana (corazones) generando un tramado **permeable** con la guía hacia el comercio y los equipamientos principales, denominados como centralidad de **primera escala**.

A parte del parque lineal central de Solanda, se desarrolla desde la planificación urbana varias escalas de centros;

**Segunda escala** es un núcleo cruciforme compuesto de la siguiente forma: en el centro se encuentra el área verde, la parte recreativa del núcleo y en sus cuatro partes perimetrales se comprenden equipamientos de educación, salud, comercio, etc.

Esta configuración urbana tiene el fin de desarrollar la unidad vecinal.

**Tercera escala**, los centros de las supermanzanas son áreas verdes colectivas como canchas o espacios deportivos que unen y articulan los cul de sac direccionando a los espacios de estacionamiento; la cuarta escala

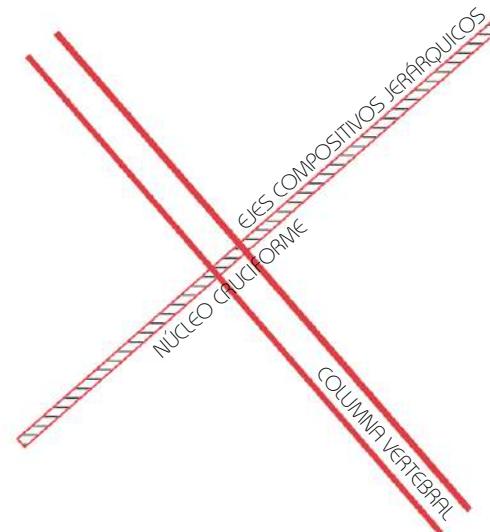


Figura 14: Ejes a partir de equipamientos. Diagrama. Fuente: Elaboración propia.

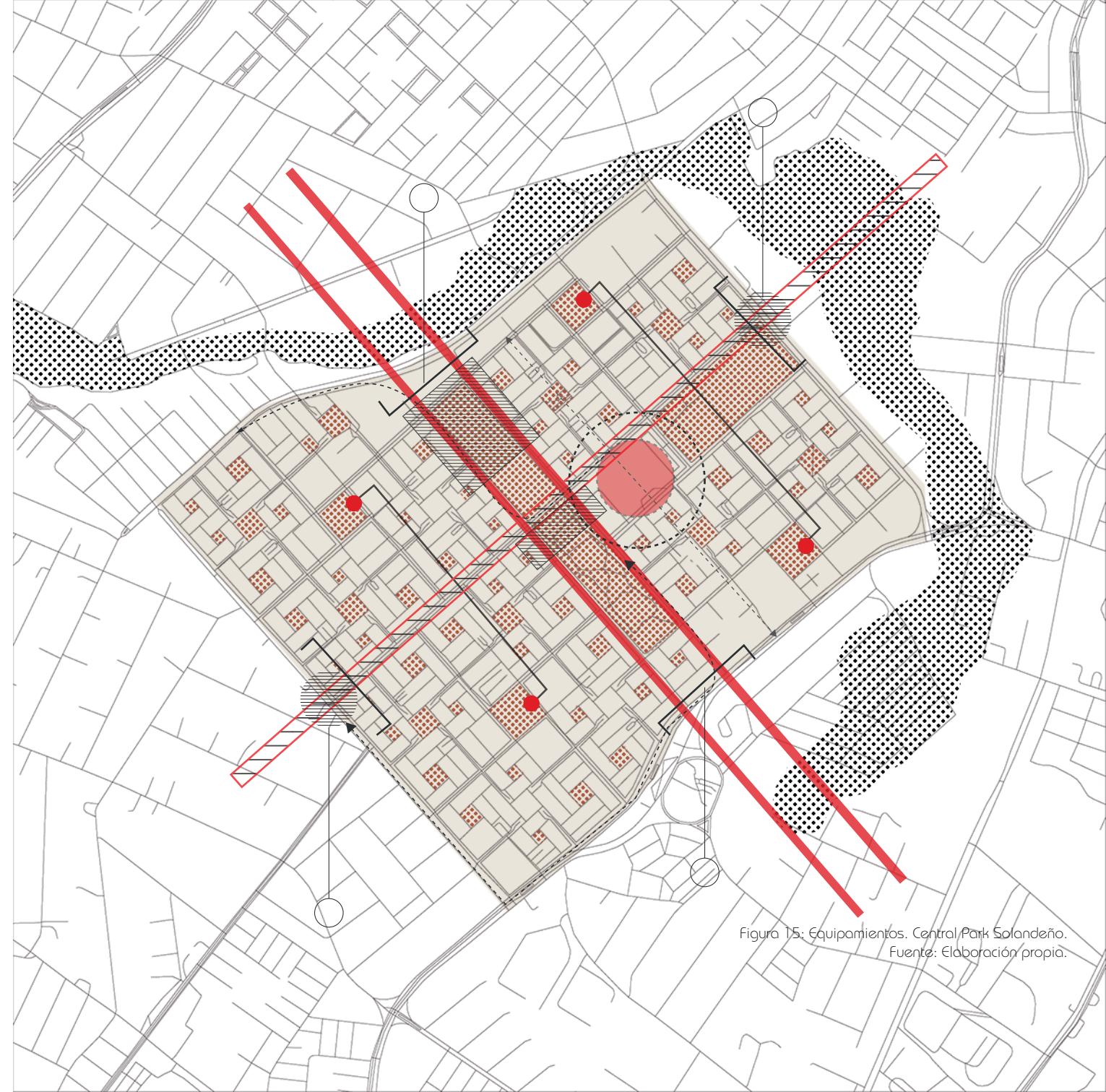


Figura 15: Equipamientos. Central Park Solandeano. Fuente: Elaboración propia.

# Vías 1970 - PAUTA LINEAL

Desde el comienzo de su planificación se desarrolla la vocación colectiva y el acceso al peatón, delimitado perimetralmente por sus ejes principales a través de la red vial jerárquica, partiendo de calles secundarias y pasajes peatonales que organizan y distribuyen de forma ordenada las manzanas permitiendo el acceso permeable. (Jaramillo y Van Sluys, 2016).

La idea fuerza con la que Solanda parte desde su planificación inicial es generar vías reducidas a la circulación vehicular siendo lo suficientemente funcionales para aprovechar y dar oportunidad a la vida urbana por medio de los pasajes.

"Se comprenden en vías modulares de cuatro órdenes, la modulación general es de 3.2 m en los dos sentidos:

1. **Primer orden:** 5 módulos de 16m atraviesan Solanda en forma de cruz; 2. **Segundo orden,** son 4 módulos de 12.8m y penetran a los barrios conformando las super manzanas; 3. **Tercer orden,** 3 módulos de 9.6m penetran y relación los subcentros con toda la urbanización.

Se termina en curvas de retorno a donde están los estacionamientos formando el sistema de manzana; 4. **Cuarto orden,** 2 módulos de 6.4m son solo peatonales y se desarrollan dentro de cada manzana formando así los super lotes." (Información resumida por el autor, obtenida de Moja y Peralta, 1981:36-37).

Esto caracteriza a Solanda desde su planificación, la convivencia cotidiana, la relación funcional y compositiva que ahora siendo empírica y nativa del sitio a mutado durante los años, pero para la urbe, no deja de ser funcional.

Partiendo desde la centralidad, no solo se desarrolla este concepto en los equipamientos sino también en las viviendas, todo en Solanda es un centro de centros.

¿Por qué? Porque busca desde el inicio de su planificación la "formación comunitaria de los habitantes" (Moja y Peralta, 1981:39).

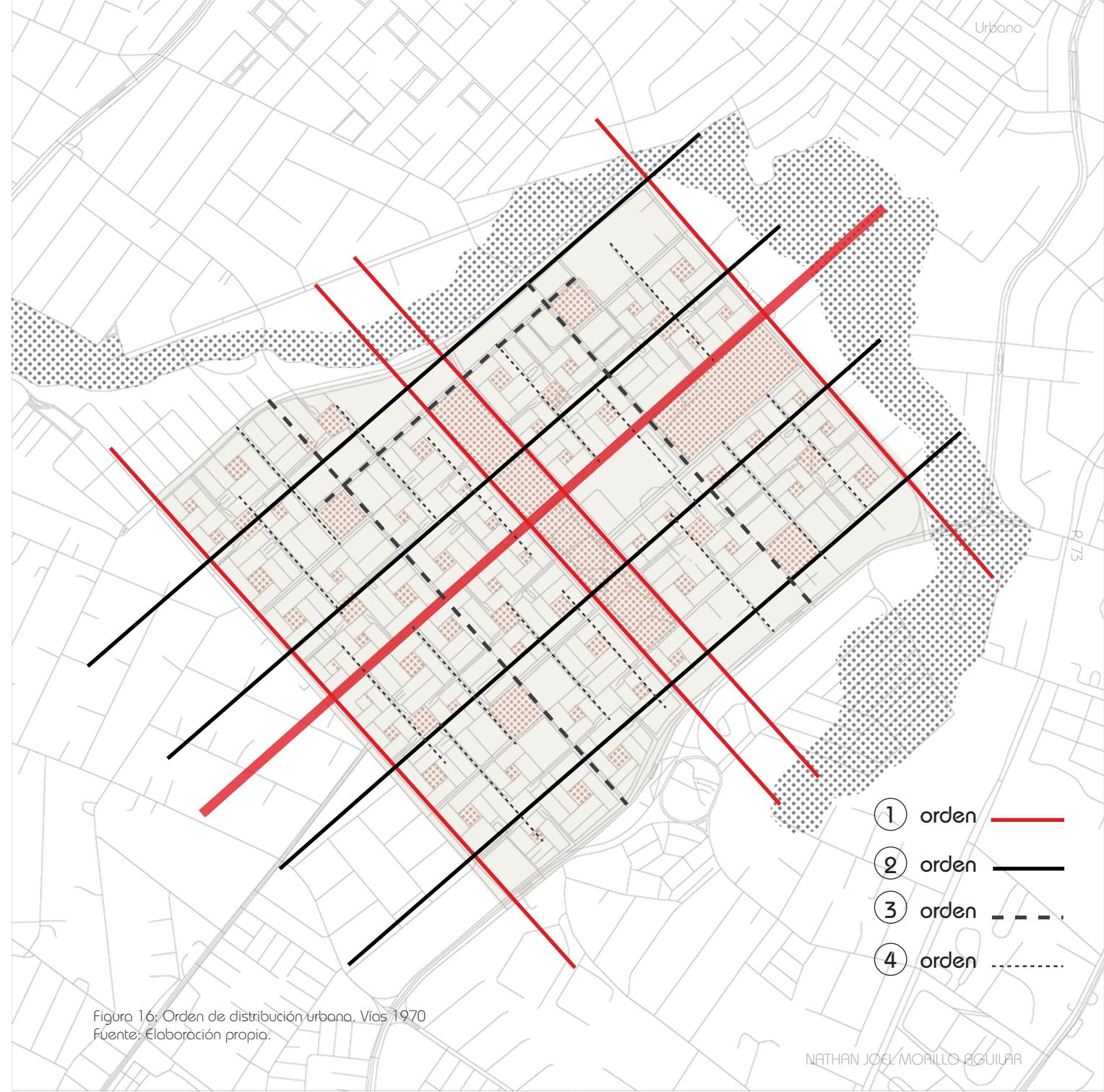
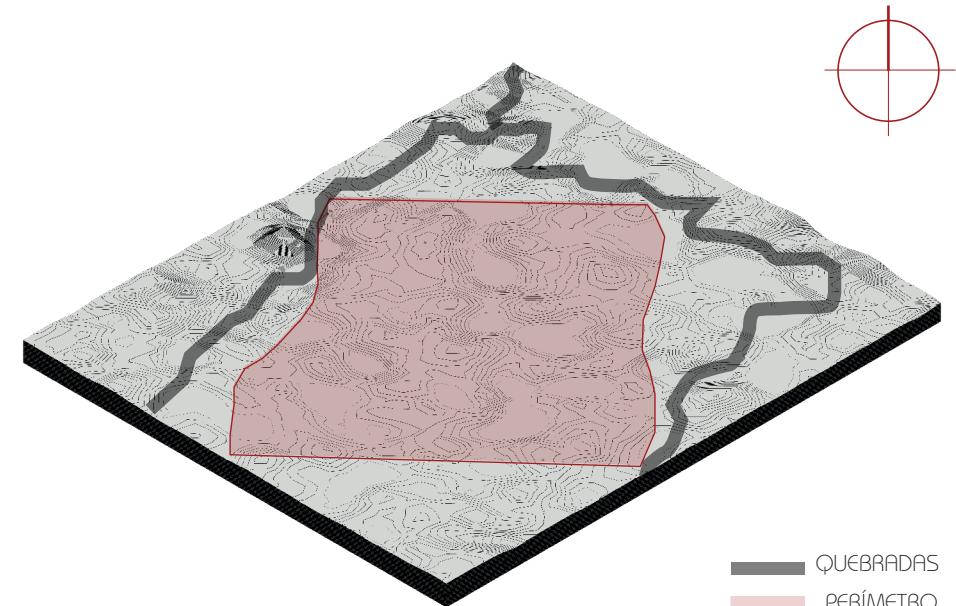


Figura 16: Orden de distribución urbana. Vías 1970  
Fuente: Elaboración propia.

# TOPOGRAFÍA

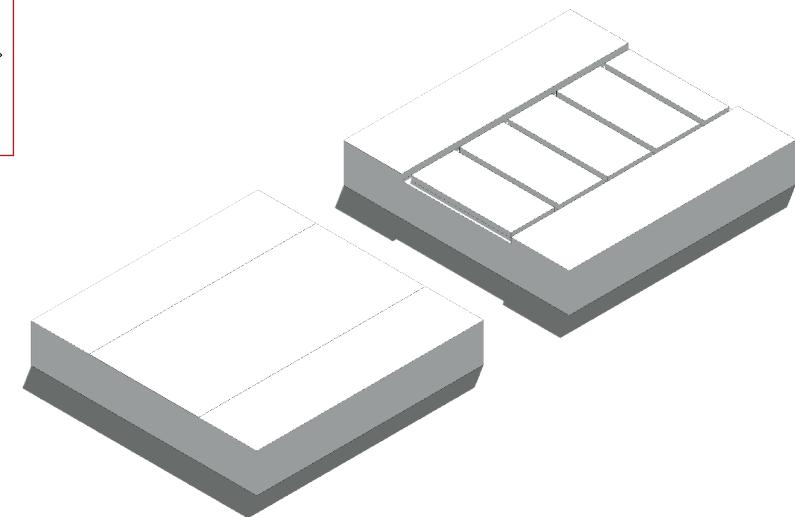


Figura 17: Topografía Meseta Solanda.  
Fuente: Elaboración propia. A partir de Google Earth.



AXONOMETRÍA DE LA TOPOGRAFÍA SOLANDA-SKETCHUP

Figura 18: Topografía Meseta Solanda.  
Fuente: Elaboración propia. A partir de Territorio Municipio. QGIS.



# TIPOLOGÍA DE LOTES-MEGALOTES Y CENTROS DE MANZANA

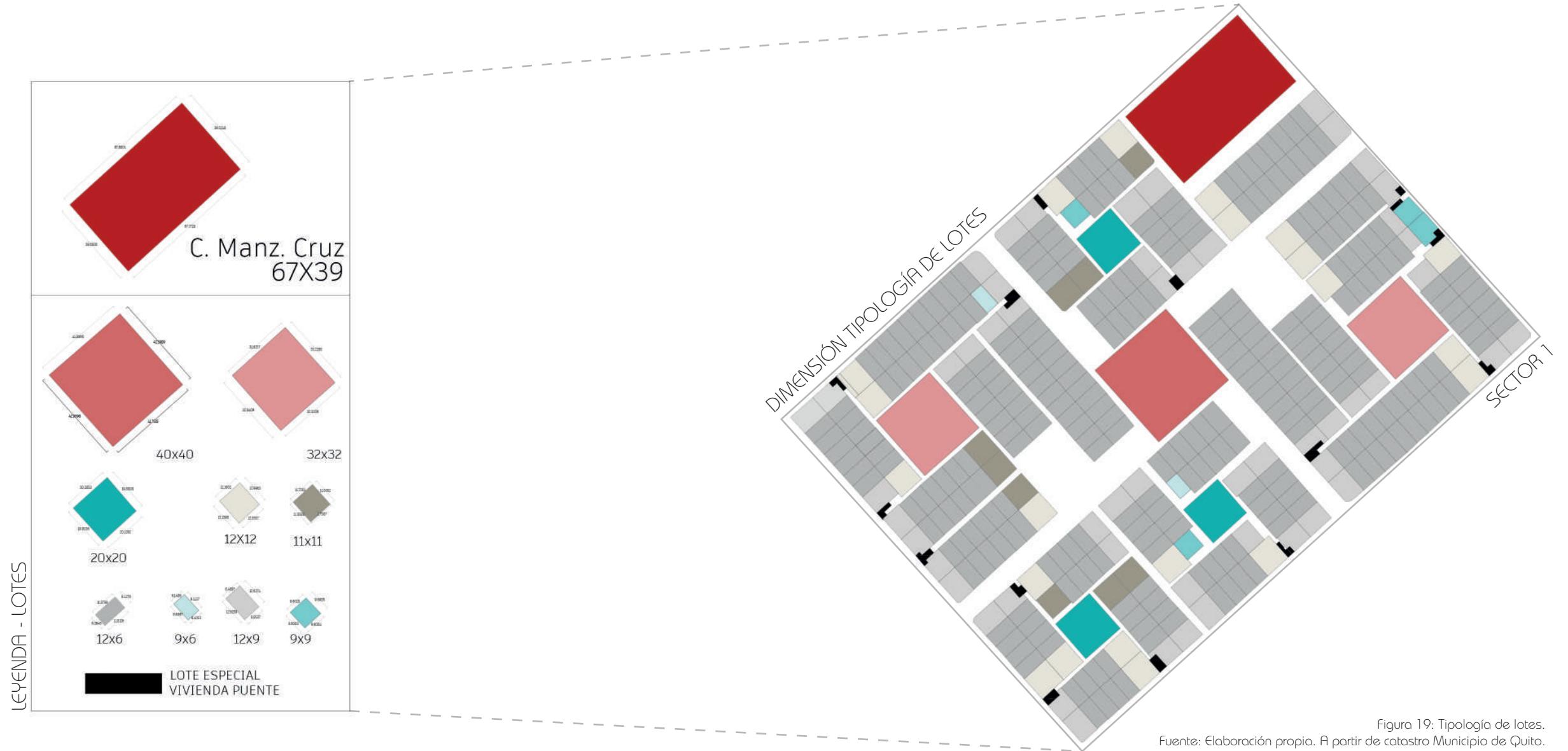


Figura 19: Tipología de lotes. Fuente: Elaboración propia. A partir de catastro Municipio de Quito.

# CRECIMIENTO URBANO DESDE LA PLANIFICACIÓN 1980 - 2021

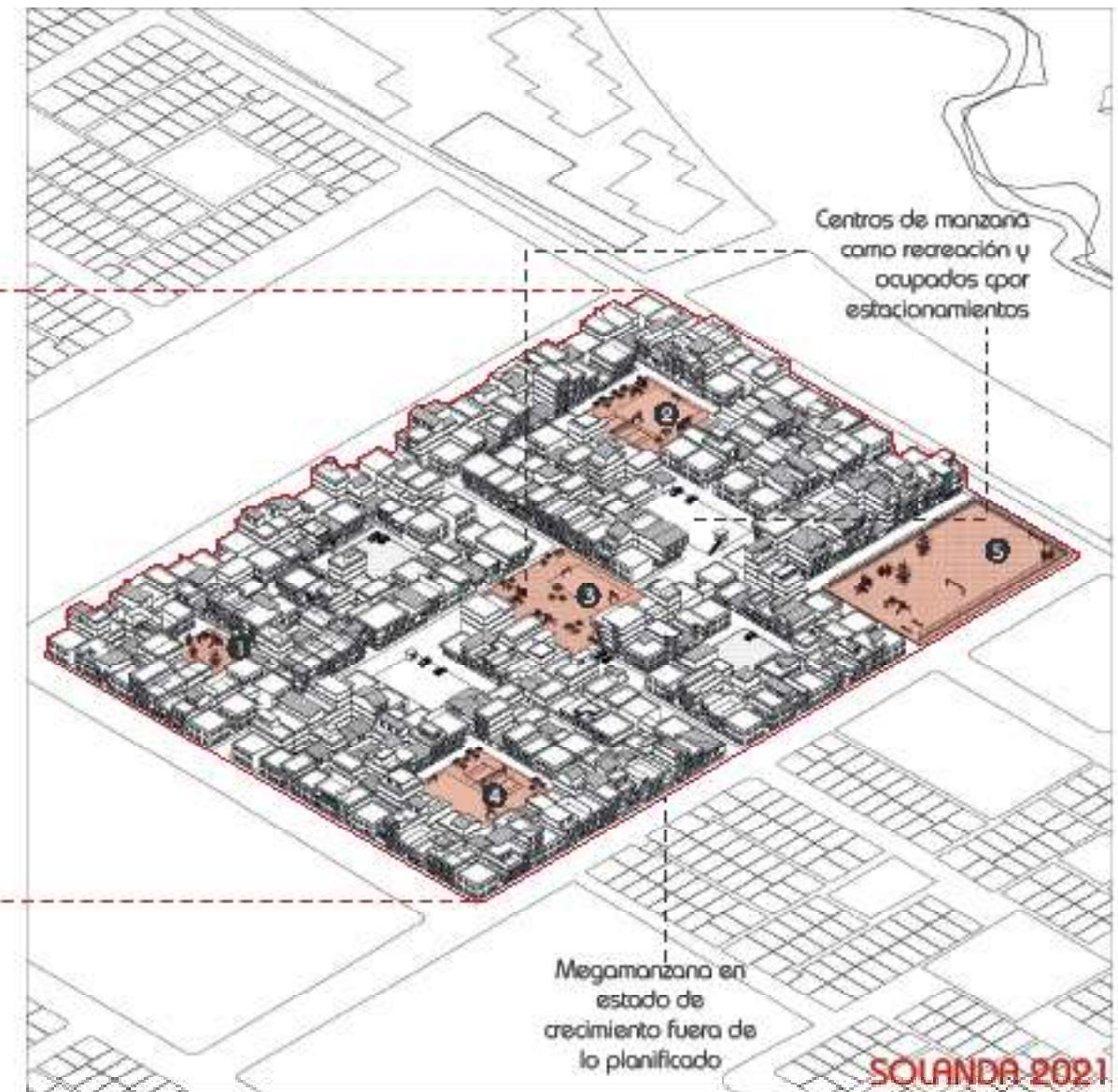
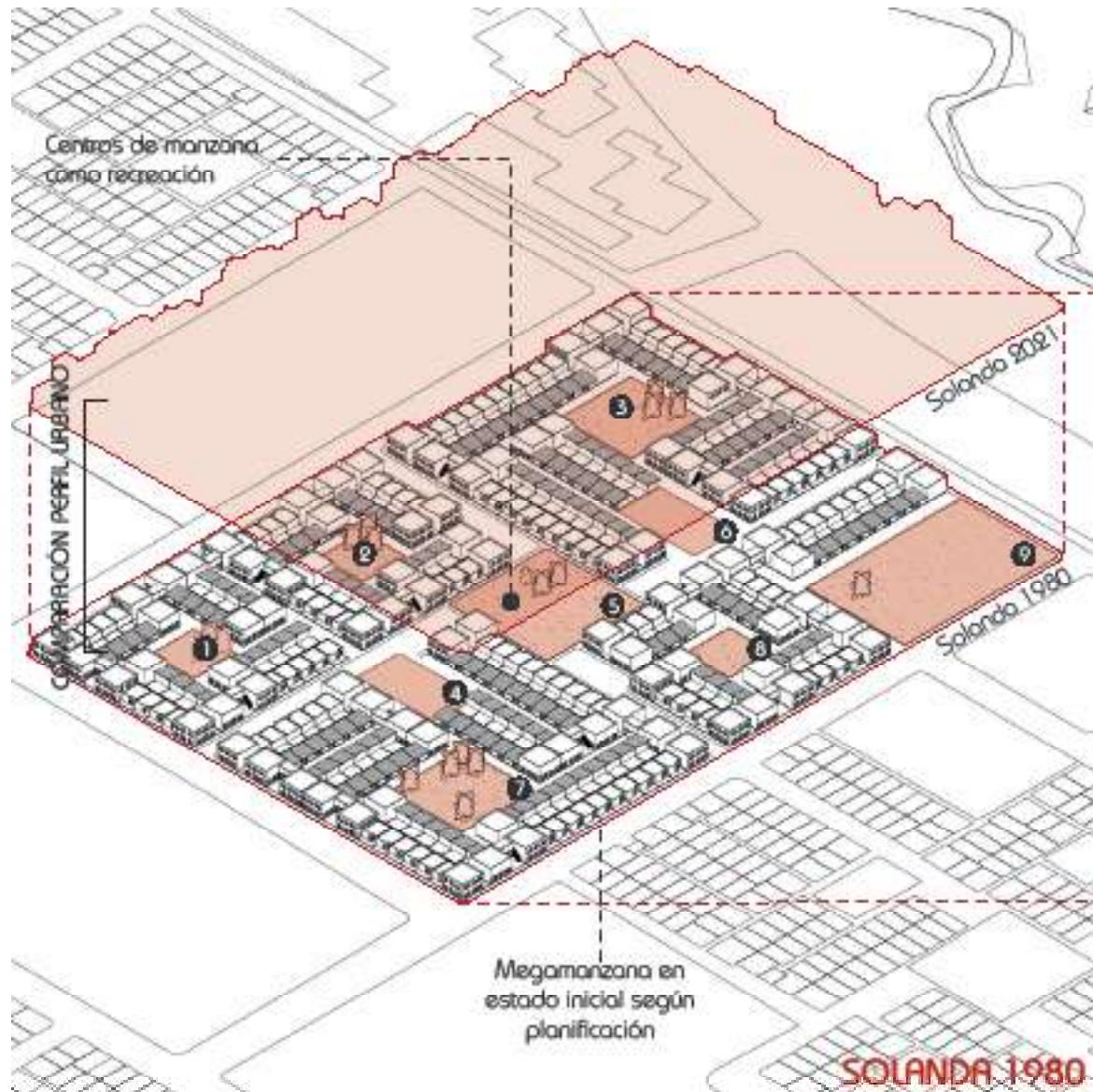


Figura 20: Levantamiento urbano y su crecimiento a través de los años.

Fuente: TIMEBUILDS 2021, M. Torres, Pedro y diagramado por el autor de tesis.

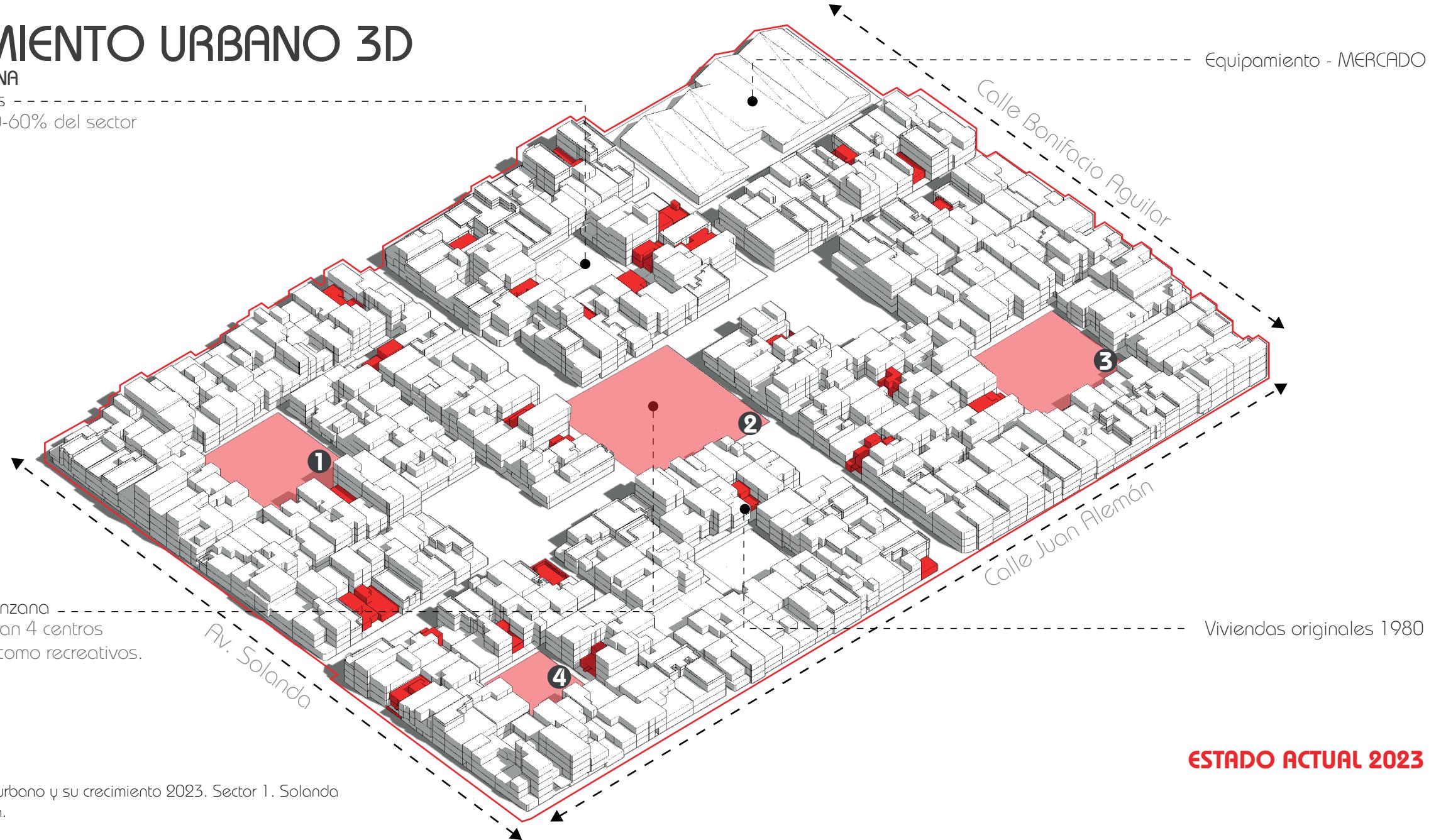
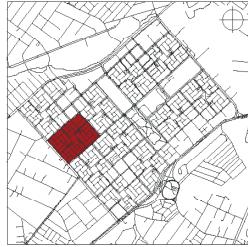
Figura 21: Levantamiento urbano y su crecimiento a través de los años.

Fuente: TIMEBUILDS 2021, M. Torres, Pedro y diagramado por el autor de tesis.

# LEVANTAMIENTO URBANO 3D

Sector 1 - SUPERMANZANA

Parqueaderos  
Ocupan el 50-60% del sector



Centro de manzana  
En total quedan 4 centros  
de manzana como recreativos.

Figura 22: Levantamiento urbano y su crecimiento 2023. Sector 1. Solanda  
Fuente: Elaboración propia.



“La investigación te permite adentrarte  
de capa en capa.”

Nathan Morillo

04

PRODUCTOS DE  
INVESTIGACIÓN

# 01 - XVII Congreso Latinoamericano de Patología de Construcción y XIX Congreso de Control de Calidad en la Construcción

Sede: Bolivia-Santa Cruz



Imagen 18: Logo conferencia.  
Fuente: CONPAT 2023

Año de congreso: 2023

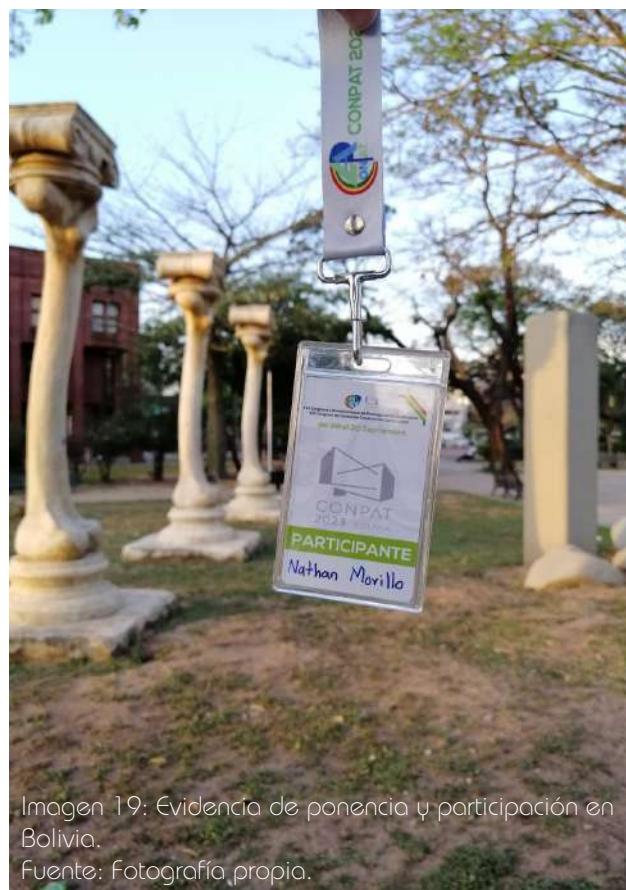


Imagen 19: Evidencia de ponencia y participación en Bolivia.  
Fuente: Fotografía propia.



# Artículo publicado

**MEMORIAS**

**CONPAT**  
2023 **BOLIVIA**

XVII CONGRESO LATINOAMERICANO DE  
PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN  
XIX CONGRESO DE CONTROL DE  
CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN

DEL 28 AL 30 DE SEPTIEMBRE DE 2023  
SANTA CRUZ DE LA SIERRA, BOLIVIA.

**Editores:**

Alvaro Sánchez Bellido  
Juan Carlos Rojas Vidovic  
Alan J. Aparicio Ortubé  
Enio J. Pazini Figueiredo  
Pedro Castro Borges

## Introducción

Esta publicación contiene trabajos de investigación presentados en CONPAT 2023, el cual fue llevado a cabo en la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, del 28 al 30 de septiembre. Tres volúmenes resumen las contribuciones realizadas en las áreas de Control de Calidad, Patología y Recuperación de las Construcciones.

La culminación de este proceso no hubiese sido posible sin el esfuerzo de los comités de organización, científico, de honor, diseño y desarrollo, quienes con su dedicada labor lograron que el evento y presente publicación sea un éxito. La publicación de trabajos de investigación en estos tres volúmenes es el resultado de un proceso de revisión por pares de acuerdo a las exigencias de Alconpat Internacional de más de 80 trabajos sometidos, los cuales después de ser evaluados y aceptados por el Comité Científico también fueron presentados durante CONPAT 2023.

Los editores expresan su gratitud por haber sido parte de este congreso internacional y especial agradecimiento a los revisores de los trabajos de investigación. Confiamos que esta publicación será de uso para profesionales entendidos en las áreas de Control de Calidad, Patología y Recuperación de las Construcciones.

Los editores,

Álvaro G. Sánchez Bellido, M.Sc., Comité Organizador  
Juan Carlos Rojas Vidovic, Ph.D., Comité Científico  
Alan J. Aparicio Ortubé, Ph.D., Comité Científico  
Enio J. Pazini Figueiredo, Ph.D., Comité de Honor  
Pedro Castro Borges, Ph.D., Comité de Honor



XVII Congreso Latinoamericano de Patología de la Construcción y  
XVIII Congreso de Control de Calidad en la Construcción  
Santa Cruz de la Sierra, Bolivia  
realizado del 28 al 30 de septiembre de 2023  
CONPAT 2023, Vol. 1, CONTROL DE CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN  
DOI: <https://doi.org/10.21041/CONPAT2023/V1CC5289>  
Editado por: Álvaro G. Sánchez Bellido, Juan Carlos Rojas Vidovic, Alan J.  
Aparicio Ortubé, Enio J. Pazmi Figueiredo y Pedro Castro Borges



## SOLANDA: "De lo planificado a la realidad de lo construido"

N. J. Morillo-Aguilar<sup>1\*</sup>, M. L. Lara<sup>1,2</sup>

\*Autor de Contacto: [namorilloag@uide.edu.ec](mailto:namorilloag@uide.edu.ec)

### RESUMEN

Cuando se habla de Solanda, se habla de un icono proyectual, vivienda progresiva, informalidad, caos y la construcción del Metro de Quito. Al explorar el sitio se evidencia un proceso paulatino de crecimiento de sus construcciones a causa de un plan habitacional de los 80, que indagó modestamente sobre las necesidades del usuario, la técnica constructiva, los materiales empleados, la concepción de vivienda progresiva y las particularidades del suelo donde se ubica Solanda, pues es una meseta rodeada de grandes quebradas y drenajes naturales, que hoy en día evidencia aquellos avenamientos, rellenos y ligereza de suelo. El construir en un suelo inestable húmedo pantanoso trae consigo no solo inestabilidad geomorfológica sino también percepción de inseguridad física, caos social y desconfianza constructiva.

**Palabras clave:** asentamientos; licuefacción del suelo; vivienda progresiva; crecimiento informal; solanda.

Citar como: Morillo-Aguilar, N. J., Lara, M. L. (2023). "SOLANDA: "De lo planificado a la realidad de lo construido"" en: Álvaro G. Sánchez Bellido, Juan Carlos Rojas Vidovic, Alan J. Aparicio Ortubé, Enio J. Pazmi Figueiredo y Pedro Castro Borges (Eds.), Memorias del XVII Congreso Latinoamericano de Patología de la Construcción y XVIII Congreso de Control de Calidad en la Construcción, CONPAT 2023. Santa Cruz de la Sierra (BOL), (pp. 14). DOI: <https://doi.org/10.21041/CONPAT2023/V1CC5289>

<sup>1</sup> Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes, Universidad Internacional del Ecuador, Quito, Ecuador.

<sup>2</sup> Departamento de Construcción y tecnologías arquitectónicas, Universidad Politécnica de Madrid, España.

## SOLANDA: "From what is planned to the reality of what is built"

### ABSTRACT

When we speak of Solanda, we speak of a design icon, progressive housing, informality, chaos, and the construction of the Quito Metro. Exploring the site reveals a gradual process of growth of its constructions due to a housing plan of the 80s, which modestly inquired about the needs of the user, the construction technique, the materials used, the conception of progressive housing and the particularities of the land where Solanda is located, as it is a plateau surrounded by large streams and natural drainage, which today shows those drainage, filling and lightness of soil. Building on unstable wet swampy soil brings with it not only geomorphological instability but also a perception of physical insecurity, social chaos, and constructive distrust.

**Keywords:** Settlements; land liquefaction; progressive housing; informal growth; Solanda.

## SOLANDA: "De o planejado para a realidade do construido"

### RESUMO

Quando se fala de Solanda, fala-se de um ícone do design, da habitação progressiva, da informalidade, do caos e da construção do Metro de Quito. A exploração do local revela um processo gradual de crescimento das suas construções devido a um plano de habitação dos anos 80, que investigou modestamente as necessidades do utilizador, a técnica de construção, os materiais utilizados, a concepção de habitação progressiva e as particularidades do solo onde Solanda se situa, uma vez que se trata de um planalto rodeado por grandes riachos e drenagem natural, que hoje mostra essas drenagens, enchimentos e leveza do solo. A construção em solo instável, húmido e pantanoso traz consigo não só a instabilidade geomorfológica, mas também uma percepção de insegurança física, caos social e desconfiança na construção.

**Palavras-chave:** Assentamentos; liquefação de terras; habitação progressiva; crescimento informal; Solanda.

## 1. INTRODUCCIÓN

Solanda, ubicada al Sur de la ciudad de Quito, en una altura que varía de 2849-2857msnm, morfológicamente forma parte de la cuenca fluvial Turubamba, cruzada por varios drenajes naturales de tipología dendrítico grueso profundos como las quebradas Pasocucho, Quebrada Shashayacu y la Quebrada Rio Grande que se descargan hasta llegar a la Quebrada del Rio Machángara.

Asentada sobre el Acuífero Sur, del Yacimiento Guamani, que, hace más de 40 años es aprovechado por la industria, se encuentra limitado al Norte por el Yacimiento el Pintado, al Oeste por los macizos hidrogeológicos de Ungi, el Cinto y el Atacazo, al Este el horts que separa el sur con los valles y al Sur, la divisoria de agua en la Joya, con un área total de acumulación de 39.3km<sup>2</sup> y área de recarga de 51.00km<sup>2</sup> (MDMQ, 2018:7).

Para 1971 se idealiza como alternativa de ubicación el sector de Solanda, para 1976, las 150 hectáreas que pertenecían a la antigua hacienda Marquesa de Solanda fueron donadas por María Augusta a la Fundación Mariana de Jesús, que, en conjunto con la Junta Nacional de la Vivienda creada en 1972 por el gobierno de Guillermo Rodríguez Lara, darían inicio al Plan de Vivienda en Solanda.

En 1978, se presenta el anteproyecto urbanístico de vivienda colectiva "desarrollista y modernista" a cargo de los arquitectos Adolfo Olmedo, Ernesto Guevara y Walter Moreno. Posterior, la Fundación Mariana de Jesús y la Junta Nacional de la Vivienda empiezan a trabajar en conjunto con el Banco Ecuatoriano de la Vivienda. En 1980 se aprueba el anteproyecto, presentando un sistema radial, distribuido por super manzanas, manzanas conformadas por super lotes y los super lotes por lotes, con su centro de manzana apoyándose de pasajes peatonales con diseño urbano abierto siendo una red continua con puntos urbanos de encuentro comunicativo. (Transversal P. ;2019).

En América Latina el auge de la autoconstrucción se arraigaba y tomaba más fuerza. A inicios del siglo XX, la ciudad crece a causa de la migración interna, que busca una mejor calidad de vida, fuentes de empleo y construcción de la vivienda (Testori G, 2020; Urresta D. 2020). La edición de Trama (1981) describe que la planificación tomó en cuenta: condiciones de topografía y asolamiento desde un inicio. Nace con el programa de Plan techo de León Febres Cordero, de las 5600 viviendas que se planificaron, 4212 se empezaron a entregar progresivamente dependiendo de las 4 etapas iniciales de Solanda. La misma que para 1984 se inaugura, con la financiación de la cooperación técnica internacional. "La construcción entre cooperaciones empieza en el año de 1942 con el propósito de contribuir al progreso social y económico de la población ecuatoriana" (USAID, sin fecha).

Pese a que la planificación de Solanda tomó en cuenta muchos aspectos técnicos para su implantación y construcción "modesta" para una clase económica reprimida, nadie se imaginó el comportamiento de sus habitantes, el crecimiento económico de sus usuarios y adaptabilidad espacial y entendimiento del usuario de qué es la vivienda progresiva "soluciones incompletas" y el dinamismo que la comunidad y el barrio fueron adquiriendo con el pasar de los años (Transversal P. ;2019).

## 2. METODOLOGÍA

Esta investigación combinada de datos cualitativos y cuantitativos analiza datos históricos, topográficos, geotécnicos, informes preliminares y documentación técnica arquitectónica y constructiva normalizada, que se corrobora con las visitas al sitio de estudio.



Figura 1. Descripción del proceso metodológico a utilizar

En Ecuador, desde los años setenta y con la llegada del boom petrolero, se refuerza las cooperaciones y existe un crecimiento acelerado de la ciudad por las migraciones campo-ciudad, a causa de ello, la construcción para el abastecimiento de la vivienda se potenció. Solanda es uno de los primeros barrios impulsados por el Banco de la Vivienda dirigido a aquellas familias de ingresos limitados.

En la "Ciudad modelo" Evelia Peralta describió que los factores tomados en cuenta fueron el clima, terreno, paisaje natural, factor económico y técnico para crear un entorno planificado (Moya y Peralta, 1981: 38), con el concepto de un sistema estructural continuo abierto, emplazándose en la totalidad de 96 hectáreas, con 1.1km de largo por 900m de ancho. Su eje longitudinal, la calle Salvador Bravo, eje transversal, la calle José María Alemán.

La base del cálculo de la vivienda fue el resultado de la investigación social-económico-física y normas urbanísticas, determinando así la tipología, la calidad y el radio de influencia. Partiendo desde la planificación del lote en base a la normativa ONU de la habitabilidad de vivienda de escasos recursos (10m<sup>2</sup> como mínimo, 20m<sup>2</sup> como máximo x persona).

## 3. PROCESO CONSTRUCTIVO EN BASE A LA TIPOLOGÍA DE VIVIENDA

Las tipologías de la vivienda parte con un diseño de espacio privado al exterior dado a través de los retiros de cada lote. Actualmente, los retiros no existen debido al crecimiento del barrio. Diseñada y planificada para el total de 32 562 habitantes (Moya y Peralta, 1981), ahora, según el censo del 2010, se ha llegado a 78 279 habitantes, quiere decir, no tomaron en cuenta que los habitantes se iban a desarrollar y crecer cada uno con su familia, excediendo a 1350 hab./ha.

### 3.1 Tipologías desarrolladas

1. Tipo L.U.S. lotes de 54m<sup>2</sup>-100m<sup>2</sup> destinado a la autoconstrucción, unidad básica sanitaria de 10.46m<sup>2</sup>.
2. Vivienda piso-techo: losa de cimentación, la cubierta con unidad básica sanitaria de 24.11m<sup>2</sup>.
3. Vivienda trifamiliar: tres departamentos en dos pisos, lotes esquineros de 92m<sup>2</sup> a 123m<sup>2</sup>.
4. Tipo puente: portal de los pasajes, construida en la segunda planta de 24.90m<sup>2</sup>, no tiene la posibilidad de crecimiento, enfoque con uso de oficinas, consultorios.
5. Vivienda completa: dos pisos, modelo de crecimiento.

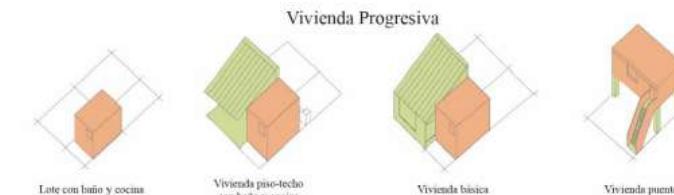


Figura 2. Tipologías de vivienda Solanda. Planificación original 1980.

**3.2 Enfoque principal inicial de planificación**

1. "Todos los tipos de vivienda están diseñados para poder crecer en forma horizontal y vertical, pero sin dañar el criterio del conjunto" (FMJ, BEV, JNV, AID, IMQ, 1984). Actualmente, esa no es la percepción del barrio al llegar y transitar por Solanda.
2. "Construir dos dormitorios en el espacio posterior del lote, respetando el patio" (FMJ, BEV, JNV, AID, IMQ, 1984) y vertical: "construir un piso alto de dos dormitorios y la escalera" (FMJ, BEV, JNV, AID, IMQ, 1984).
3. Secuencia de seis pasos: (1) del lote urbanizado con servicio, (2) a la vivienda piso techo con baño y cocina, (3) a la vivienda básica ocupando la totalidad de la fachada frontal del lote, (4) a la construcción de dos dormitorios en la mitad de la superficie del retiro posterior respetando el área del patio, (5) hasta la construcción de dos dormitorios adicionales mediante crecimiento vertical, (6) hasta concluir la vivienda completa (FMJ, BEV, JNV, AID, IMQ, 1984).

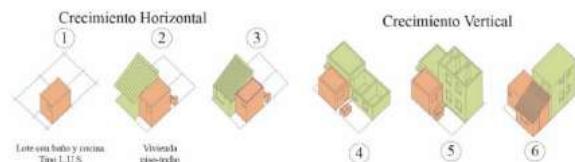


Figura 3. Crecimiento vertical y horizontal. Planificación original Solanda 1980.

La vivienda puente, no se podía expandir, conformada por la unidad mínima. Las unidades trifamiliares de las esquinas, tenían 4 accesos: de local comercial, vivienda con dormitorio en pb, parte posterior patio trasero que comparte con una segunda casa de dos pisos con área social en pb y dos dormitorios en PA y la entrada de la escalera con acceso a una tercera vivienda de dos dormitorios en PA. (Moya y Peralta, 1981).

De acuerdo con la forma de cómo se empezó a habitar el barrio, por el aumento en la densificación poblacional, hubo grandes cambios como el derrocamiento de la vivienda piso-techo para la elaboración de nuevas viviendas de acuerdo con la necesidad del usuario y la cantidad de ingreso económico producto del trabajo o endeudamiento.

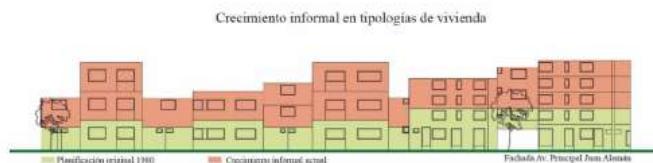


Figura 4. Crecimiento informal en tipologías de vivienda, quedan imperceptibles en la actualidad por la suma de pisos.

Actualmente, lo único que se puede distinguir del diseño original de la vivienda han sido pocas como la vivienda puente y la tipología trifamiliar de lotes esquineros. "La sobre edificación del lote provocó graves afectaciones y en algunos casos la pérdida de las condiciones adecuadas de iluminación y ventilación, ya que los crecimientos se dieron en vertical (hasta 5 pisos) y en horizontal ocupando muchas veces la totalidad del patio posterior" (VansluyS C.; Jaramillo E., 2022).

Desde sus inicios, el plan Solanda empezó a tener problemas, por retrasos en lo planificado para el proyecto, la inestabilidad económica del país y el riesgo país así como los procesos de inflación hicieron encarecer los costos de la construcción, pues un salario mínimo vital era de \$6600 Suces en enero de 1984 pasando a un salario de \$22 000 Suces en enero de 1988, lo que desfinanció la factibilidad económica del proyecto (Banco Central, 1997), por ende, el que asumió toda esa variación e inestabilidad fue el usuario, el proyecto, así como la variabilidad del sistema constructivo, materiales y trabajos de infraestructura.

**3.3 El sistema constructivo**

El sistema constructivo optado es de *pórticos y losas de hormigón armado con cerramientos exteriores e interiores en bloques prefabricados de cemento*. Se tomó este sistema por la bondad del hormigón, costo asequible y facilidades para el uso en la autoconstrucción.

**3.3.1 Tipología de vivienda con su proceso constructivo, validación por medio de la NEC.**

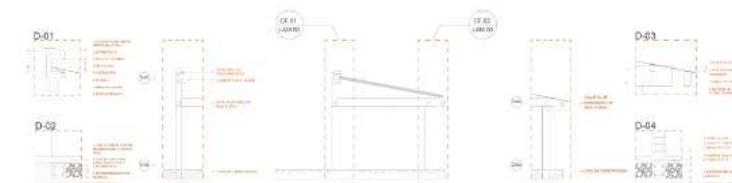


Figura 5. Sistema constructivo Diseño original Solanda 1980

**3.3.2 Geotecnia y cimentaciones.**

Tabla 1. Clasificación de las unidades de construcción por categorías. (Tomado de la NEC-SE-GC. 2016. Cap. 2.6. p, 46)

Clasificación:	Según los niveles de construcción	Según las cargas máximas de servicio en columnas (NS)
Baja	Hasta 3 niveles	Menores de 800
Media	Entre 4 y 10 niveles	Entre 801 y 4 000
Alta	Entre 11 y 20 niveles	Entre 4 001 y 8 000
Especial	Mayor de 20 niveles	Mayores de 8 000

Solanda se encuentra en clasificación media según lo niveles de construcción, cuando originalmente se planificó para clasificación baja (NEC-SE-GC, 17).

3.3.3 Características básicas de los suelos

Las características básicas mínimas de los suelos a determinar con los ensayos de laboratorio son: peso unitario, humedad natural, límites de Atterberg, clasificación completa para cada uno de los estratos o unidades estratigráficas y sus distintos niveles de meteorización según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS). (NEC-SE-GC, 26).

(\*) La demanda sísmica para los análisis pseudo estáticos será del 60% de la aceleración mínima en el terreno:

$$k_s = 0.6(a_{max})/g$$

Dónde:  
 $a_{max} = ZF_s$   
 Es: Fuerzas actuantes

Ecuación 1. FACTORES DE SEGURIDAD POR CORTES MÍNIMOS. Fórmulas. (Tomado de la NEC-SE-GC. 2016. Cap. 4.2. p. 31)

Las cimentaciones serán clasificadas como superficiales o profundas, diferenciándose entre sí por la relación:

$D_r / B \leq 4$  = cimentación superficial  
 $D_r / B > 4$  = cimentación profunda

Dónde:  
 D: Profundidad de desplante  
 B: Ancho de la cimentación

Ecuación 2. CLASIFICACIÓN DE LAS CIMENTACIONES. Fórmulas. (Tomado de la NEC-SE-GC. 2016. Cap. 6. Cimentaciones. p. 39)

El tipo de cimentación será elegido en base a: Un análisis que contemple la naturaleza de la edificación y las cargas a transmitir. Las condiciones del suelo o roca basados en parámetros obtenidos de ensayos de campo y laboratorio. Las teorías para emplearse en la determinación de la capacidad admisible. Los costos que representen cada una de las alternativas estudiadas.

3.3.4 Modo de falla por capacidad de carga en cimentación

Tabla 2. Modos de falla por capacidad de carga de rocas estratificadas y con discontinuidades. (Tomado de la NEC-SE-GC. Cap. Cimentaciones en roca. p. 54)

	Capa gruesa rígida sobre capa débil compresible	Falla por flexión	Mínima que es aproximadamente igual a dos veces la fuerza de tensión de la capa superior de roca.
	Capa delgada rígida sobre capa débil compresible	Falla por punzamiento	Mínima que es aproximadamente igual al esfuerzo de tensión de la capa superior de roca

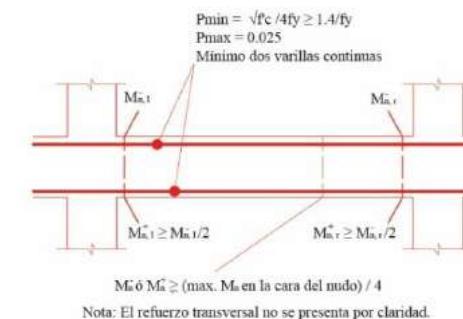
3.3.5 Estructuras de hormigón armado (NEC-SE-HM)

"Diafragma Estructural. - Elemento estructural, como una losa de piso o cubierta, que transmite fuerzas que actúan en el plano del diafragma hacia los elementos verticales del sistema de resistencia ante fuerzas sísmicas" (NEC-SE-HM: 10).

Tabla 3. Clasificación de edificios de hormigón armado. (Tomado de la NEC-SE-HM. 2016. Cap. 2.4. Sistemas estructurales de hormigón armado. p. 24)

Sistema estructural	Elementos que resisten sismo	Ubicación de rótulas plásticas	Objetivo del detallamiento
Pórtico especial	Columnas y vigas descolgadas	Extremos de vigas y base de columnas 1er piso.	Columna fuerte, mudo fuerte, vigas fuerte a corte pero débil en flexión.
Pórtico con vigas banda	Columnas y vigas banda	Extremo de vigas y base de columnas 1er piso.	Columna fuerte, mudo fuerte, viga fuerte a corte y punzamiento pero débil en flexión.
Muros estructurales	Columnas y muros estructurales	En la base de los muros y columnas 1er piso (a nivel de la calle).	Muro fuerte en corte, débil en flexión. Columna no falla por corte.
Muros estructurales acoplados	Columnas, muros estructurales y vigas de acople	En la base de los muros y columnas 1er piso (a nivel de la calle). Extremos vigas de acople.	Muro fuerte en corte, débil en flexión. Columna no falla por corte. Viga de acople fuerte en corte, débil en flexión.

Se usarán los siguientes valores de resistencia especificada a la compresión: \*Valor mínimo para el hormigón normal:  $f'c=21$  MPa \*Valor máximo para elementos de hormigón liviano:  $f'c=35$  MPa. (Propiedades mecánicas del hormigón armado (Obtenido de la NEC-SE-HM. p.31).



Ecuación 3. Requisitos del esfuerzo longitudinal en elementos a flexión. (Tomado de la NEC-SE-HM. 2016. Cap. 4.2. Elementos en flexión. pag. 46)

#### 4. HIPÓTESIS GENERADAS-FISURAMIENTOS Y ASENTAMIENTOS EN VIVIENDAS.

En el estudio in situ y visita a algunos predios afectados evidenciamos algunos patrones de afectaciones patológicas en la construcción, con la información presente no podemos determinar una causa en firme de afectación, pero si han surgido varias hipótesis con respecto a que pasó con dichas edificaciones, entre las más relevantes están:

**H1:** Licuefacción del suelo.

Entendiéndose por el fenómeno de los terrenos al perder su firmeza a causa de la saturación del agua que fluyen por los esfuerzos provocados, en este caso, las cargas puntuales de las edificaciones.

Los asentamientos se producen a raíz de la extracción del agua. Existen suelos con alta sensibilidad, lo que los hace vulnerables al colapso, así como de tener un alto riesgo de licuefacción, estos atributos se pueden encontrar en suelos orgánicos, rellenos realizados, turbas y lodos sin supervisión técnica especializada (Gualoto & Querembas, 2019).

Como sabemos Solanda tiene suelos rellenos con basura, mezcla de suelos plásticos orgánicos, lo que ha producido un suelo de mala calidad en resistencia, siendo así un factor principal para que ocurra licuefacción y las edificaciones se asienten.



Figuras 6-7: Solanda 2023. Fotografías en sitio de autor.

**H2:** "Mi casa se está hundiendo por culpa del Metro de Quito".

El municipio de Quito realizó un informe técnico en respuesta a suposiciones de que a causa del Metro se están asentando las edificaciones, informe aprobado el 19/03/2018. El sector intervenido es en las calles José Belda y José María Alemán (conocido como la "J"), del barrio Solanda en la Etapa N°1.

Primer acercamiento el 5 de enero de 2018, fisuras leves en mamposterías, que su apareamiento empezó en noviembre de 2017. Para la solución se reunieron los siguientes entes: EPMAPS, METRO-QUITO, ADMINISTRACIÓN ZONAL ELOY ALFARO, Dirección Metropolitana de Gestión de Gobernabilidad (DMGG), Centro Metropolitano de Operaciones de Emergencia (COE-M) y Dirección Metropolitana de Gestión de Riesgos (DMGR) para descartar supuestos.



Figuras 8-10: Solanda 2023. Fotografías en sitio de autor.

Situación del área afectada antes de la intervención: edificaciones situadas en suelo de características de tipo humedal, condición desfavorable de los suelos desde hace miles de años. Se identifica una gran parte de cuenca con presencia de suelos blandos dominados (Alvarado, 1996; Montalvo, 2004) siendo del tipo de suelo pantanoso con un nivel alto orgánico.

**Consideraciones geotécnicas:** el suelo es limo arenoso, limo arcilloso plástico, limos orgánicos semi plásticos, y turba orgánica y plástica. Nivel freático somero entre 0.50m – 2.00m. La paleotopografía presenta hundimientos con formación de turbas. La secuencia litológica es: parte superficial-orgánico con raíces(20-50m); subyaciendo-turba(9m); cangahua re trabajada-pómez, seco(20m); estratos arenosos brechosos-agua artesiana.

**Diagnóstico Geológico-Geotécnico:** las causas que han dado paso a las fisuras son: suelos donde están las viviendas son turbas; material blando plástico en zona humedal actúa como masa amorfa que migra de lado a lado; suelos altos en humedad y plasticidad; movimiento de estratos blandos sobre duros, la masa plástica sufre rompimiento de su equilibrio, existen levantamientos en forma de olas; material busca su nivel original; material orgánico se descompone y deforma.

**Análisis línea 1 de metro:** la línea se encuentra a 30m de profundidad, no atraviesa por el manto superficial. Propietario de la primera línea, EPMMQ, tuneladora: HK-S1019. Pasó por Solanda en el mes de julio de 2017, el sitio de reclamo se encuentra a 130m del eje del túnel, que atraviesa por tobas de color café amarillenta a café gris verdoso, con bajo contenido de humedad.

**Nivel de piezómetros:** en agosto de 2017 inicia la construcción del pozo de emergencia, los niveles freáticos bajaron y se empezaron a nivelar. Los fisuramientos en las viviendas, se evidencian en las fachadas, siendo la falta de rigidez del conjunto estructural, por otro lado, las que presentan un giro, demuestran que por su rigidez la estructura trabajó como una unidad presentando el giro vertical que en su parte superior llega a 3cm.

Los determinantes son DISCONTINUIDAD VERTICAL EN SU ESTRUCTURA, en otros casos, columnas compartidas, donde usuarios colindantes se han apropiado de aquella mitad de columna y levantaron sus edificaciones, provocando nodos vulnerables a esfuerzos cortantes que causen severos problemas mientras transcurre el tiempo ya sea en un sismo o el mismo deterioro del material.

CC5289 - CONPAT 2023, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia



Figuras 11-13: Solanda 2023. Fotografías en sitio de autor.

**H3:** Comportamiento de tierras subterráneas y relleno de drenajes naturales.

Fluye a través de los materiales porosos saturados del subsuelo, en dirección a niveles más bajos que los de infiltración y se descargan en drenajes superficiales de microcuencas. Solanda es un sector saturado de agua, no solo por el hecho de estar rodeada por dos grandes quebradas y sus grandes ríos, sino también, por ser una meseta que posee drenajes antiguos que han sido rellenos.

Según los archivos históricos obtenidos en la hemeroteca de Cotacollo, Quito; los datos cartográficos evidencian varias arterias colindantes a las quebradas principales, una de ellas es el drenaje que se encuentra relleno, que, según el mapa de Quito de 1970, aún se evidencia la morfología de la antigua Hacienda de Solanda con sus quebradas colindantes, Quebrada Shanshayacu y la Quebrada Rumichaca, que actualmente la calle que fue emplazada encima de la ubicación de la quebrada rellena lleva el mismo nombre. En 1980, Solanda aun no refleja en los mapas de Quito y para el año de 1983, ya aparece Solanda, con un tramado completo asemejándose a lo que es hoy en día. En 1991, Solanda aparece consolidada, con quebradas anexas (la Shunshuyacu y la Ortega).

El relleno de la red natural de los drenajes se realizó con el principio de obtener espacio urbano y construir una continuidad urbana, pero, el hombre no ha entendido que lo natural no puede ser afectado y todas las problemáticas de inundaciones, crecidas lodosas y derrumbes se han dado por la principal causa del relleno (P. Peltre: p. 50).

**5. RESULTADOS**

**H1:** Naturaleza del suelo:

Solanda se construyó encima de suelos húmedos y deformables, siendo parte de uno de los acuíferos del sur de Quito, que, al crecer la población ésta realidad geológica ha causado licuefacción y ha producido el hundimiento de las viviendas, teniendo en cuenta que gran porcentaje de las viviendas era de uno a dos pisos y actualmente más del 80% de las edificaciones fluctúan entre los 3 a 5 pisos. Existe la presunción por parte de la comunidad, técnicos y políticos que al partir que el Metro de Quito empieza a extraer las aguas subterráneas para la construcción de una salida de emergencia, sabiendo que el suelo tiene alta cantidad de agua, las excavaciones realizadas para este fin hicieron que las construcciones sedan por el abatimiento del nivel freático, enviando las aguas de los acueductos, donde se asienta Solanda, por las alcantarillas, provocando así la afectación en muchas edificaciones. Actualmente el Metro de Quito y Municipio de Quito trabajan en un

SOLANDA: "De lo planificado a la realidad de lo construido"

CONPAT 2023, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia - CC5289

informe técnico respecto a esta supuesto para tranquilidad de la comunidad.



Figuras 14-15: Solanda 2023. Fotografías en sitio de autor.

**H2:** Área de influencia:

Es conocido que las edificaciones que se encuentran dentro de la zona de incidencia directa de la excavación subterránea del Metro no han sufrido ninguna afectación a los 130m de distancia (que establece el rango de influencia) que se encuentran en la etapa 1 de Solanda, la construcción del túnel no tiene incidencia, pudiendo ser otras las causas las que provocaron los asentamientos y cuarteamientos de las edificaciones.

Los asentamientos y fisuras se deben a: abatimiento sistemático de los niveles superficiales de agua; Cambio y destrucción del diseño original estructural, al cambiar de losa de cimentación a pilotes aislados; cimentación sin estudio de capacidad portante del suelo; incremento de altura en edificios; peso de las edificaciones, presionan el suelo arcilloso plástico; desplazamiento regresivo; la masa blanda se está reubicando; masa de turba con arrugas o tombas; mala calidad de suelo; ausencia de diseño estructural; la excavación del metro está consolidado a una profundidad de 30m, los trabajos del metro no son la causa de los asentamientos.

**H3:** Afectación por trabajos de alcantarillado:

Para suplantar a las quebradas el Municipio lo que instaura son los alcantarillados, siendo este insuficiente, EMA Quito, trato de controlar los tanques de retención alrededor de las tomas de alcantarilla más sensibles, lo que permite almacenar el pico de crecida durante 20-30min.

Cuando las redes están ubicadas en pendientes fuertes, somete a los canales a fuertes presiones hidráulicas, lo que provoca su ruptura, esto induce a que existan fenómenos de erosión subterránea que provoca hundimientos en la calzada. El mecanismo de la erosión subterránea es la relación del rompimiento de un colector de alcantarilla, durante una fuerte precipitación y bajo el efecto de la presión hidráulica de las aguas en sectores con mucha pendiente, induce a un escurrimiento subterráneo paralelo al colector en los materiales poco compactos del relleno de una quebrada.

Es importante evitar construir en superficies rellenas, estos espacios se reservan para parques, avenidas y espacios deportivos.

**6. CONCLUSIONES**

Ahora Solanda tiene su propia configuración, cada esquina, cada lote, cada manzana, se configura a sí misma, siendo dependiente del crecimiento de la densificación urbana, caracterizada morfológica y funcionalmente de acuerdo con la necesidad de crecimiento agresivo del habitante.

SOLANDA: "De lo planificado a la realidad de lo construido"

Lo que dio paso al diseño peculiar de cada habitante otorgándole su gusto espacial a la vivienda, lo único que queda de la planificación son un par de huellas, tan solo de la tipología puente, que no son para nada técnicas y reguladas en base a la norma.

Solanda es la muestra de que no siempre lo planificado o modélico dentro de una ciudad con ideología de autodesarrollo, sea lo ideal, a causa de la educación de sus habitantes, diferentes necesidades, factibilidad económica y la escasa regularización del municipio de Quito, la informalidad toma lugar y se revierte lo racional hacia lo empíricamente constructivo. "Solanda revirtió el sentido de lo 'modélico', no como algo 'racional y funcional', sino como una potencialidad de experiencias y luchas orientadas a reafirmar la vida" (Kueva, 2017: 138).

El plan Solanda es de los habitantes, un barrio levantado por su misma gente, plasmando el sentido de comunidad, esto se pudo dar gracias al sistema constructivo de pórticos. Un proyecto que según lo diseñado ha sido derrocado para que los mismos habitantes levanten su propio diseño en base a sus necesidades, son pocas las viviendas que han mantenido su diseño original, observándolo de forma detenida, pese al crecimiento vertical y horizontal.

El crecimiento agresivo de la vivienda "En 2005, más del 98% de todas las unidades de vivienda se habían ampliado al menos una planta, el 58% de las familias habían añadido dos plantas y el 25% habían añadido 3 plantas. Aumentando su superficie de 223.259m<sup>2</sup> a 601.416m<sup>2</sup>, aumentando un 169% de ampliación." (Vidal y Goyes. MIT. 1986:4).

El crecimiento y densidad de Solanda afecta el modelo de lo planificado. "la ampliación de la vivienda de las familias ha convertido a Solanda en el hogar de más de 80 000 personas, superando la población original de 18 000 residentes." (Vidal y Goyes. MIT. 1986:4), actualmente Solanda sobrepasa los 120 000 habitantes.

La vivienda en Solanda está propensa a sufrir fallas ya sea a causa de un factor natural o causado por el peso de las mismas, "la falta de aplicación de la normativa, en el momento de la expansión han creado una situación de vida precaria que podría ser devastadora en caso de producirse un desastre natural." (Vidal y Goyes. MIT. 1986:4).

## 7. REFERENCIAS

- Acosta, A. (2001). Breve historia económica del Ecuador (Corporación Editora Nacional, Ed.). Corporación Editora Nacional.
- Alvarado, A. (1996) "Evolución Geológica Cuaternaria y Paleosismicidad de la Cuenca de Quito-Ecuador", criterios preliminares de las Formaciones en la cuenca de Quito y su evolución geológica. Pdf
- Banco Central del Ecuador. (1997). Salarios mínimos vitales y remuneraciones complementarias. Años: 1984-1995. <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/Memoria/1996/ax-523.htm>.
- Barreto, R. (1994). "Manejo ambiental y prevención de desastres naturales con participación comunitaria: El caso de los barrios populares del noroccidente de Quito." <https://www.eird.org/bibliovirtual/riesgo-urbano/pdf/spa/doc8162/doc8162.htm>.
- Bucheli J; Realpe G. (2018). "Estudio de Diagnóstico - Preliminar "Asentamientos de viviendas en el Barrio de Solanda, en la ciudad de Quito de la provincia de Pichincha." Informe de diagnóstico.
- Cuvi, Nicolás (DIR.). (2020). "Las quebradas de Quito: imaginarios, representaciones y contradicciones en la relación sociedad-naturaleza." <https://repositorio.flacoandes.edu.ec/handle/10469/17019>. Tesis de maestría.

Costa C; Pedersen O; Casa A; Cisneros H. (2009). "Atlas de deformaciones cuaternarias de los Andes. Proyecto Multinacional Andino: Geociencia para las Comunidades Andinas." [https://www.researchgate.net/publication/236035270\\_Atlas\\_de\\_deformaciones\\_cuaternarias\\_de\\_Los\\_Andes\\_Proyecto\\_Multinacional\\_Andino\\_Geociencia\\_para\\_las\\_Comunidades\\_Andinas](https://www.researchgate.net/publication/236035270_Atlas_de_deformaciones_cuaternarias_de_Los_Andes_Proyecto_Multinacional_Andino_Geociencia_para_las_Comunidades_Andinas).

EPMAPS. Plan de movilidad (2009-2025). "Estudio de impacto y plan de manejo de la primera línea del metro de Quito." Obtenido de: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://ewsdata.rightsindevelopment.org/files/documents/11/IADB-EC-L1111\\_2TYw265.pdf](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://ewsdata.rightsindevelopment.org/files/documents/11/IADB-EC-L1111_2TYw265.pdf)

EPMAPS. Municipio de Quito. (2018). "Informe técnico-fisuramiento de casas-Solanda". [https://metrodequito.gov.ec/wp-content/uploads/2021/01/SGSG-INFORME-CASAS-FISURADAS-SOLANDA-VER1\\_compressed.pdf](https://metrodequito.gov.ec/wp-content/uploads/2021/01/SGSG-INFORME-CASAS-FISURADAS-SOLANDA-VER1_compressed.pdf)

EL COMERCIO. (2022). "Quito se construyó sobre una red de quebradas con rellenos." Obtenido de: <https://www.elcomercio.com/actualidad/quito/quito-red-quebradas-rellenos-construccion.html>.

Granda B; Lizano R. (2022). "Análisis de riesgo sísmico en el barrio Solanda, sector 4, del cantón Quito, provincia de Pichincha." <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/22329>. Tesis. pdf.

Kueva, F. (2017). "Ciudad Modelo: Memoria del barrio Solanda" en Ciudad Modelo, 7 de noviembre 2017. [Consulta: 13 de septiembre 2019]

Metro de Quito. EPMAPS. (2022). "Asentamientos en el sector de Solanda fase diagnóstico informe hidrogeológico" [https://metrodequito.gov.ec/wp-content/uploads/2021/01/puce-informe-hidrologia\\_solanda\\_compressed.pdf](https://metrodequito.gov.ec/wp-content/uploads/2021/01/puce-informe-hidrologia_solanda_compressed.pdf)

Rivas, N. Y Ramón, P. (2018/11/05) "El metro está pasando y Solanda se está hundiendo" en La Barra Espaciadora, 5 de noviembre 2018, <<https://labarraespaciadora.com/ddhh/el-metro-de-quito>. Salazar M; Paz I; Rodríguez J. (1989). "Cambios en las estrategias de vida de los habitantes del programa Solanda a partir de la adjudicación de vivienda." Especialización para la investigación: pobreza, subempleo y estrategia de subsistencia en áreas urbanas; FLACSO - Sede Ecuador. Quito. 80 p.

Sierra A. (2009). "La política de mitigación de los riesgos en las laderas de Quito: ¿qué vulnerabilidad combatir?". Obtenido de: <https://journals.openedition.org/bifea/2421>. Pdf

PRIMICIAS. (2023). "Todas las quebradas de Quito presentan algún tipo de daño." <https://www.primicias.ec/noticias/sociedad/quito-riesgo-mal-manejo-quebradas/>.

Palacios, A. B. (s/f). Time builds – El crecimiento no programado de la vivienda. Timebuilds.org. Recuperado el 30 de abril de 2023, de <https://timebuilds.org/solanda>

Testori, G. (2020). Self-government and social innovation in Atucucho, Quito. In Communities, Land and Social Innovation. Edward Elgar Publishing.

Transversal, P. (2019). Escuchar y transformar la ciudad: Urbanismo colaborativo y participación ciudadana. Los Libros de la Catarata.

Urresta, D. (2020). Análisis Arquitectónico de la Vivienda Colectiva de Interés Social en la ciudad de Quito – Ecuador. 160.

Vidal V, Goyes F. (2016). "Las Cajitas De Fósforo: The Solanda Housing Project Quito, Ecuador". Low-Cost Housing Conference. <https://sigusr1.mit.edu/sites/default/files/documents/solandaHousingProjectReport.pdf>

Vanshuy S C.; Jaramillo E. (2022) "La memoria de la materia. una historia contada en concreto. Solanda" <https://unacem.com.ec/obras-emblematicas/obra/solanda/>

# 02 - ESPACIO DE LA DEUDA

## Turín-Italia

Investigación colaborativa entre docentes, arquitectos y de la escuela de business de Ecuador e Italia. Se empleó una metodología mixta, en base a encuestas y percepciones tanto graficas como teóricas.

Realizando en sitio el estudio y análisis de 16 casos que se encuentran afectados y que, con el tiempo han demostrado una lucha social, económica y política para cumplir con sus responsabilidades de pagos de préstamos, laborales y con la familia.

Todo se resume en adquirir un bien inmueble a cambio de un gran esfuerzo y sacrificios, obteniendo así, la satisfacción de haber cumplido y tener escrituras de un bien inmueble.

P. 102



Proyecto de investigación  
**el espacio de la deuda**

UIDE – Grupo de Investigación en  
Sistemas Territoriales Complejos

Cooperación  
*Politécnico di Torino y la  
Universidad Internacional del  
Ecuador*

Solanda,  
adaptabilidad,  
coexistencia  
y un sacrificio que valió  
la pena.

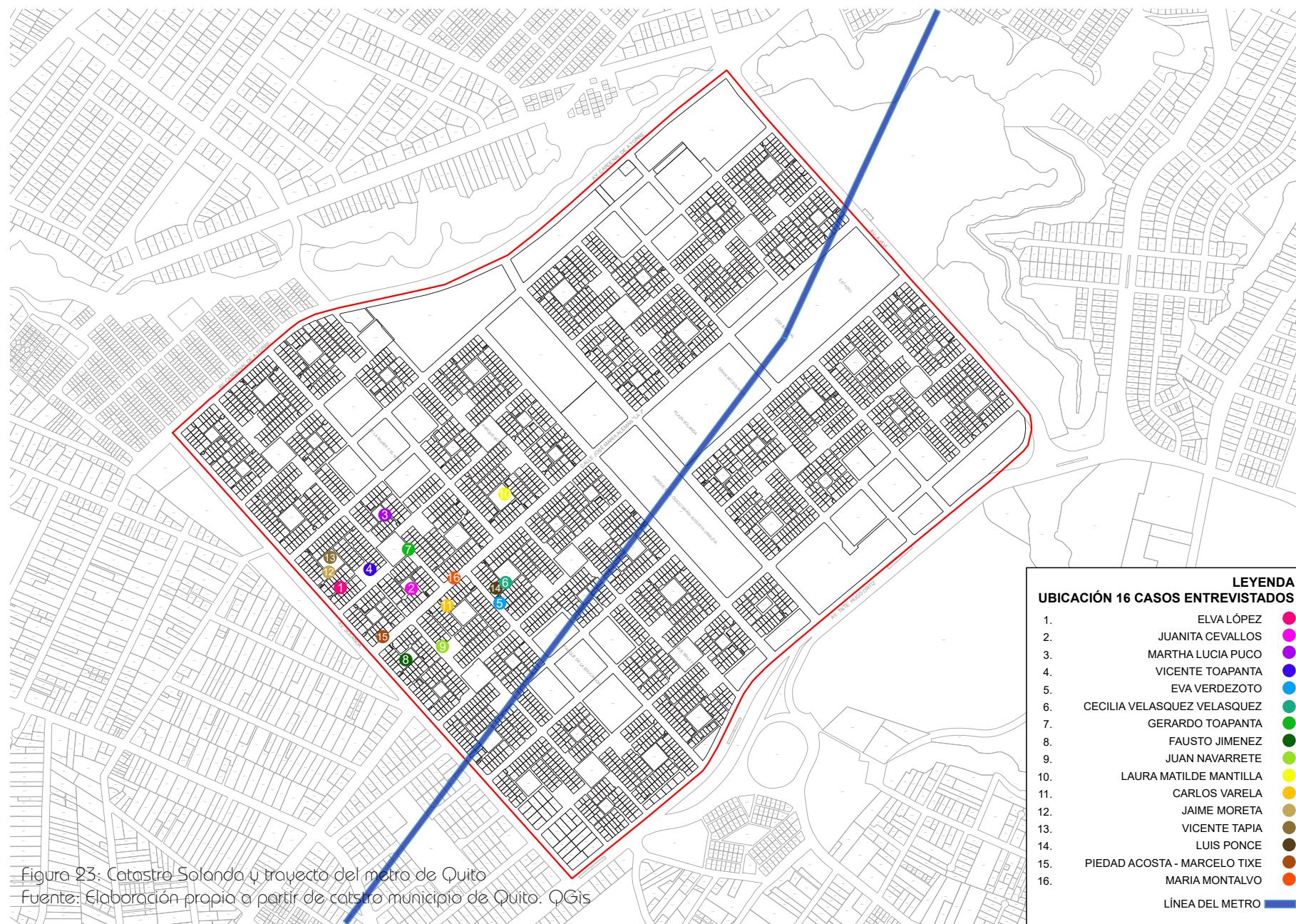


Figura 23: Catastro Solanda y trayecto del metro de Quito  
Fuente: Elaboración propia a partir de catastro municipio de Quito. QGIS

P. 103

**Abstract**

Planificado en 1971, aprobado en 1974 y ejecutado a partir de finales de 1980 en varias etapas, se configura en un área de 96 hectáreas el plan Solanda, creado para satisfacer la demanda habitacional de la población de recursos limitados en Quito.

Este proyecto concebido como la primera propuesta moderna de planificación de la ciudad, durante las últimas cuatro décadas se ha intentado interpretar desde afuera aquellos factores económico – espaciales de su ocupación, convivencia y su configuración actual, en muchas ocasiones esta percepción vista desde afuera sin tener la interacción propia de aquellos que ocuparon Solanda en sus inicios.

La naturaleza de esta investigación trata de entender la transformación espacial de un proyecto concebido como plan social para familias pobres con la complicidad de una academia que adaptó premisas de un modernismo obsoleto y la adaptabilidad del mismo, limitado por los ingresos económicos de cada familia.

Para la misma aplicamos una metodología combinada que comienza con el análisis histórico de documentos, fotografías y planos, la exploración del sitio y los datos cualitativos

Para la misma aplicamos una metodología combinada que comienza con el análisis histórico de documentos, fotografías y planos, la exploración del sitio y los datos cualitativos producto de las entrevistas semiestructuradas a dieciséis (16) ocupantes originarios de este ecosistema urbano condicionado por varios patrones y dinámicas propias de la realidad del individuo entrevistado.

Los resultados permitieron entender nuevas perspectivas adaptadas a las realidades de cada individuo y que aquello que nació limitado en espacio y recursos ofrece hoy un hallazgo afortunado.

En este trabajo se clarifica el concepto de adaptabilidad individual, coexistencia espacial y sacrificio propio, esbozado a través de realidades, la importancia, para algunos casos que fueron parte de la investigación.

Palabras clave  
Adaptación espacial; necesidad; deuda; fragmentación; realidades; Solanda.

**Autores:**  
Lara, M.L.1; Pazmiño, D.2; Merizalde, N.3; Morillo, N.4

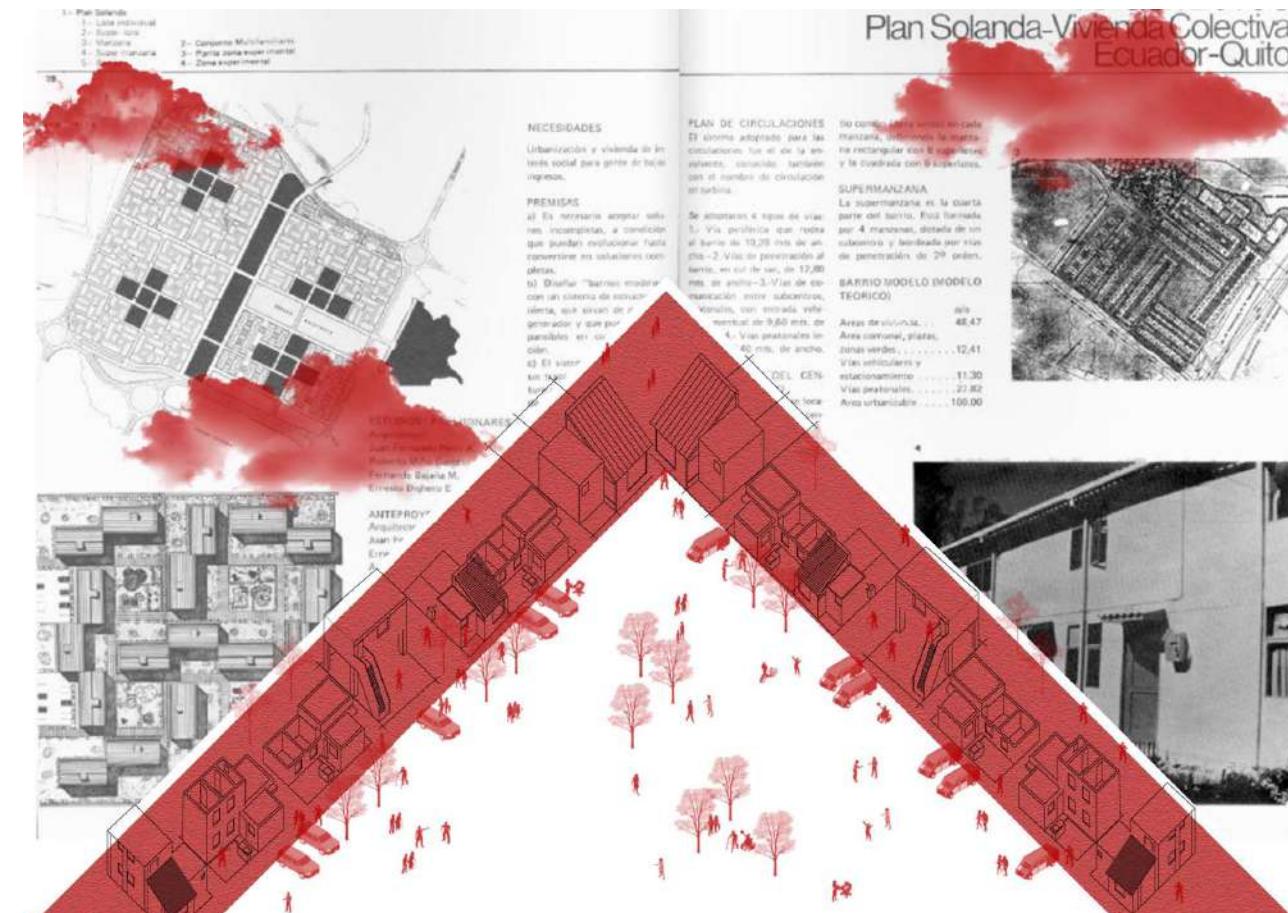


Gráfico realizado por: Nathan Morillo (autor tesis)

Figura 24: Tríptico de 1980 Solanda con información de la vivienda progresiva y su tramado. Fuente: Elaboración propia con tríptico obtenido a partir de TIMEBUILDS 2021, M. Torres, Pedro y diagramado por el autor de tesis.

# 03 - ESPACIO DE LA DEUDA

## Revista Módulo Arquitectura - CUC Colombia

**Título** "Espacio y deuda: el límite ambiguo entre planificación y autoconstrucción. Los casos de Solanda y Carapungo".

### Resumen

En Ecuador desde los años 70, varios proyectos sociales pretendían abordar el déficit habitacional de la población con recursos limitados, entre estos proyectos destacan el Plan Solanda en 1980 emplazado en 96 hectáreas y Carapungo en 1986 implantado en 165,43 hectáreas, ubicados en los extremos sur y norte de Quito.

El objetivo de este estudio es analizar la relación entre espacio y deuda para identificar los principales motivadores tanto para construir la vivienda como para pagar la deuda adquirida.

Se utilizó una metodología combinada, cualitativa inductiva y entrevistas semiestructuradas con los primeros residentes y deudores de las viviendas.

Los resultados muestran que la construcción de las viviendas fue limitada desde el principio debido a los escasos recursos económicos y debido a las deficiencias de los proyectos que dejaron de lado muchas necesidades de los usuarios lo que desencadenó una construcción de barrios fortalecidos en autogestión e informalidad.

**Palabras clave:** Acción colectiva; deficiencias de planificación; transformación territorial, Solanda, Carapungo, Quito.

**Autores:** Unda M.1; Pacheco A., 2; Lara M., 3; Morillo, N.4



Figura 25: Imaginario evidenciando la materialidad de las viviendas y el autocrecimiento.  
Fuente: Elaboración propia .

DEUDA  
DE LA ESTÉTICA



Figura 26: Deuda de la estética. Fases del autodesarrollo y apropiación del espacio.  
Fuente: Elaboración propia .

Deuda por crecimiento cúbico



“El diseño parte del análisis crítico”

Nathan Morillo

05

ARQUITECTÓNICO

## **Prefacio**

Enrique Walker, dentro de sus muchos prefacios dice que debemos de escribir lo que diseñamos, que "Textos y diseños son el núcleo de la arquitectura". (Enrique Walker, arquitecto, máster en historia y teoría. 1995); y me encuentro totalmente de acuerdo, siempre, antes de un diseño pienso que es fundamental el contacto del análisis crítico, el lápiz y el papel.

La arquitectura está en cada esquina, en cada partícula del material mezclado, está en todas partes. Se siente, se huele, se percibe, se observa, se toca, la arquitectura inspira y está en todos lados.

# Viviendas de 1980

## En la vivienda se generan VÍNCULOS

Los vínculos se generan con el tiempo, el espacio, la acciones, con **las relaciones**.

Existen tipos de vínculos: **el íntimo** (anexa el alma, espíritu, cuerpo), **material** (lazos visibles), **inmaterial** (lazos invisibles). Representa unión, relación, atadura. ¿Un vínculo te ata? ¿Cuándo te ata se convierte en una consecuencia dañina contra ti mismo o no agradable? O tal vez es el endurecimiento fortalecido de aquel vínculo que no te puede separar para nada porque está atado.

En realidad, cuando un vínculo te ata, aquello deja de ser un vínculo bajo mi propia percepción porque el vínculo te permite crecer y una vez atado ya no eres libre, es una unión a fuerzas que provoca la desconexión.

Un vínculo no te ata, no te detiene, sino, es aquella red de articulaciones donde cada uno trabaja en armonía y firmeza valorizando la capacidad de cada parte del cuerpo mediante el desenvolvimiento de sus funciones específicas trabajando a que todas se desarrollen, con todo esto, el cuerpo está sanamente vinculado.

¿Para tener un vínculo necesitas estar cerca?  
¿O aun estando lejos puedes tener un vínculo?

Ahora con la proximidad de las redes sociales, puedes tenerlo, pero no te asegura que aquel vínculo es totalmente verdadero, transparente.

**Es algo indestructible.**

## Programa y zonificación

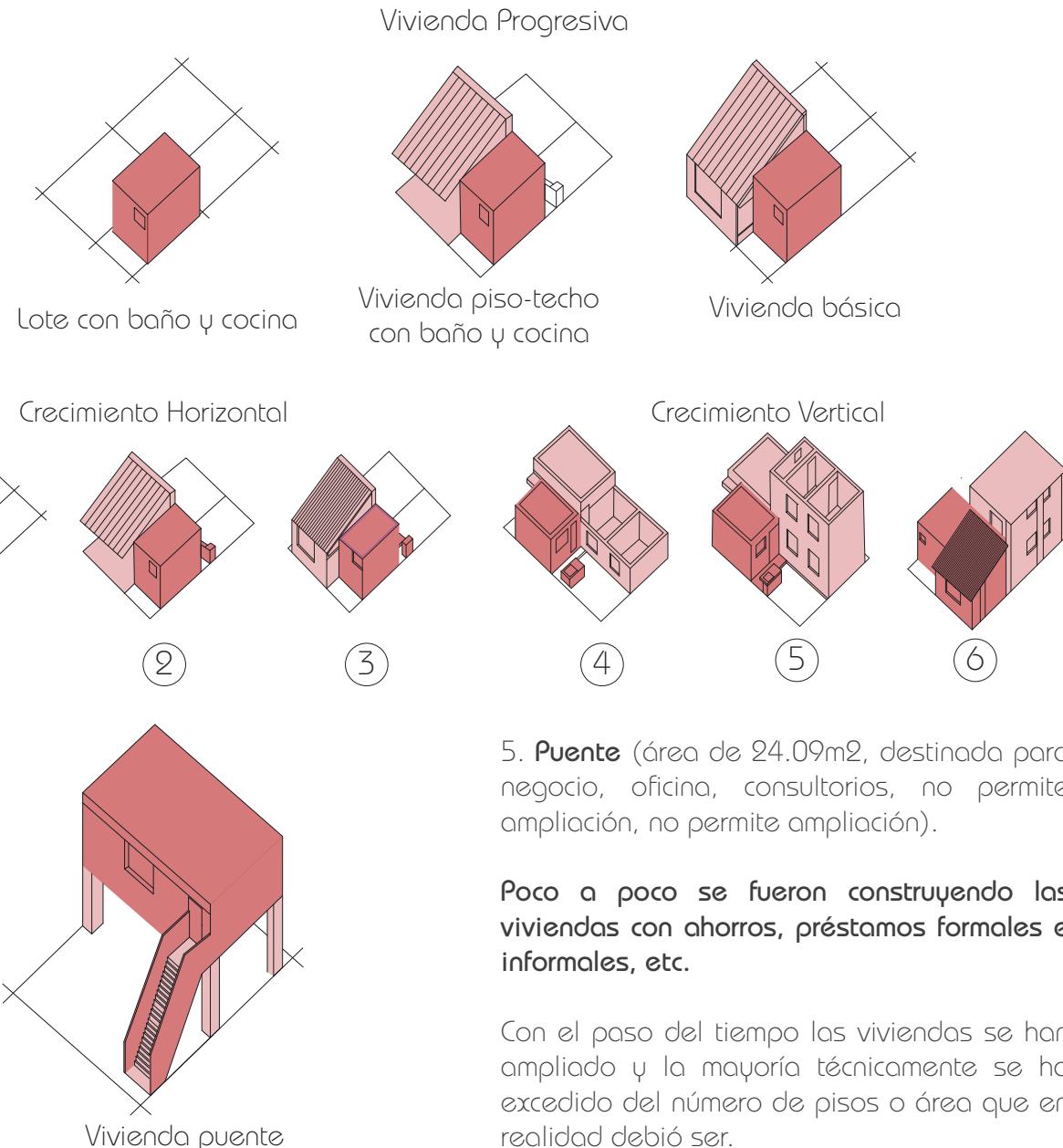
Las tipologías van acorde al crédito de los usuarios.

1. **Prototipo vivienda cascarón** (paredes perimetrales y de baño, con divisiones interiores) esta distribución obligo a que los usuarios modifiquen el espacio.

2. **LUS** (lote con una unidad básica sanitaria, área construida:10.46m<sup>2</sup>, permite ampliación)

3. **Piso-Techo** (con columnas, sin paredes, sin techo, una unidad sanitaria, superficie de 24.11m<sup>2</sup>, permite ampliación)

4. **Trifamiliares** (lotes de 9.60x9.60, 9.60x12.80, tres departamentos).



5. **Puente** (área de 24.09m<sup>2</sup>, destinada para negocio, oficina, consultorios, no permite ampliación, no permite ampliación).

**Poco a poco se fueron construyendo las viviendas con ahorros, préstamos formales e informales, etc.**

Con el paso del tiempo las viviendas se han ampliado y la mayoría técnicamente se ha excedido del número de pisos o área que en realidad debió ser.

Figura 27: Tipologías de viviendas 1980.  
Fuente: Elaboración propia a partir de información obtenida de trípticos 1980, timebuils 2021.

# Vivienda Social: Alejandro Aravena

La arquitectura como herramienta contra la desigualdad social. Estudio ELEMENTAL. Alejandro Aravena. Trabajando a partir de la escasez. Viviendas sociales y diseños urbanos son una revolución humanística.

ARAVENA "esto siempre ha sido un punto de partida, ante un problema hay siempre dos alternativas: modificar las circunstancias que lo generaron o, dentro de las mismas reglas de juego, tratar de hacer algo mejor que lo existente".

"Aceptamos las restricciones de la política habitacional, el presupuesto, las normas del mercado, porque si dentro de esos parámetros logramos hacer algo mejor, se les acaba las excusas tanto a los gobiernos como al mercado".

"Arquitectura es dar forma a los lugares donde la gente vive".

## VIVIENDA SOCIAL

Casas incrementales, viviendas que van creciendo y cambiando en medida de que sus habitantes progresan y cambian. Autoincrementarse sin apartar a los habitantes de su entorno social y laboral.

Procurar una vivienda a las familias, sino también las herramientas para superar la pobreza y revertir una tendencia porque pudieron invertir un valor que no fue de vuelta al Estado, ni al agente inmobiliario, ni al banco, sino a ellos mismo, invertir en LA FAMILIA.

Cambio positivo y cuantificable "las familias han podido escoger su futuro, su vida", Aravena lo dice a eso ORDEN EN LUGAR DE RESIGNACIÓN.

## CALIDAD DE VIDA

Arquitectura social, un profesional pone su presagio en cada proyecto. La arquitectura tiene la responsabilidad en la segregación y en la degradación social. La violencia se viene dando por la inequidad social.

La creciente distancia entre pobres y ricos provoca rabia e inseguridad, rabia porque en la mañana viaja a trabajar en el primer mundo y en la noche ya regresa a su hogar en el tercer mundo, eso, al usuario se le es quitado cuando se piensa en él, cuando en realidad se toma en cuenta su calidad de vida, de espacios públicos, espacios de relajación, viviendas adecuadas, espacios donde el usuario con escasos recursos económicos pueda acceder.

Figura 28: Alejandro Aravena  
Fuente: ArchDaily.



Figura 29: proyecto Quinta Monroy.  
Fuente: ArchDaily

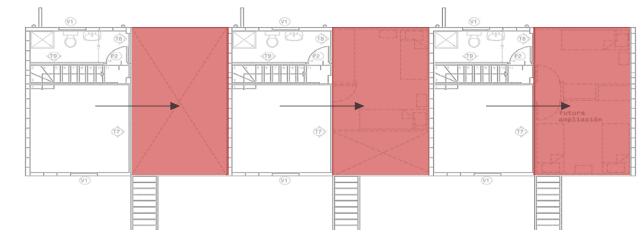


Figura 30: Diagrama de crecimiento progresivo.  
Fuente: Elaboración propia y planimetrías obtenidas a partir de ArchDaily.

"La vivienda social requiere calidad más que caridad profesional".

"En lugares como Chile, la falta de recursos te obliga a dar mucha cuenta de por qué estás haciendo lo que haces y cómo lo haces".



Figura 31: proyecto Quinta Monroy en escena de Alejandro Aravena.  
Fuente: Arquitectura Viva.

QUINTA MONROY - ELEMENTAL  
INVERSIÓN SOCIAL

# La casa por el tejado: Barcelona

Arquitectos de Barcelona, que su principio organizador es la creación de espacios ligeros que se puedan montar sobre el tejado de una vivienda de concreto ya construida.

La problemática a la que se enfrentaron fue que las viviendas ya construidas no soportaban el peso de un piso más con materialidad pesado "de concreto".

Son áticos prefabricados con la fabricación en 4 meses, con un núcleo central de circulación vertical permitiendo la comunicación directa del edificio ya existente.

Enfoque principal: solucionar el problema del suelo y el peso sobre las viviendas, abaratando costos en construcción.



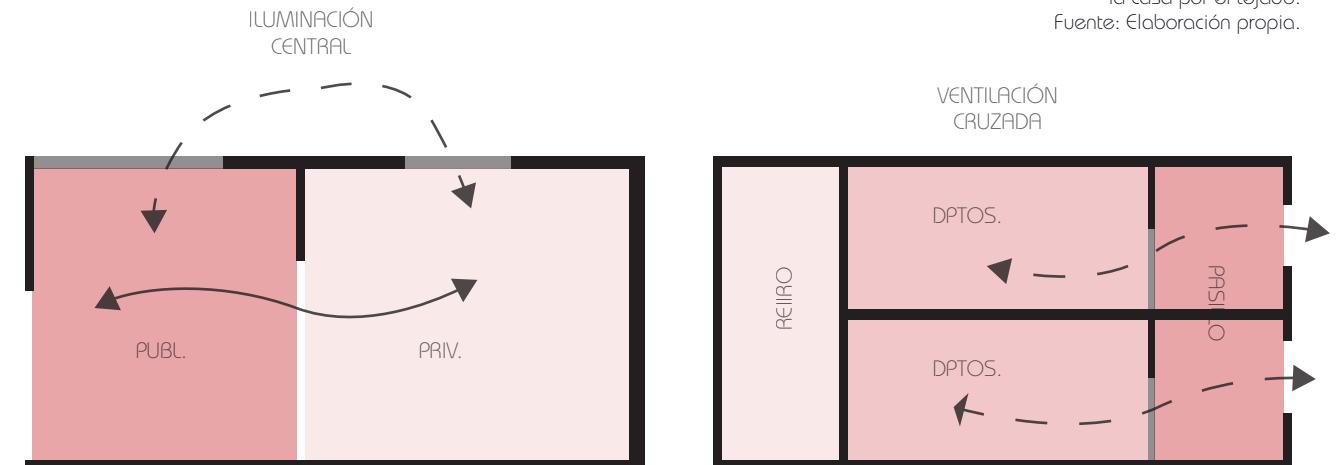
Figura 32: La casa por el tejado.  
Fuente: ArchDaily.

**Sistema constructivo off-site**, permite aumentarse pisos en viviendas de Barcelona sobre edificios antiguos.

Ubicado en el barrio el Clot. Con un tiempo de construcción de 12 semanas, manejando divisiones internas de paneles ligeros en madera. Siendo espacios modulares para optimizar el espacio.



Figura 33: Diagrama de implantación en la casa por el tejado.  
Fuente: Elaboración propia.



ARMONÍA ESPACIAL PRIVADO-PÚBLICO  
Espacio de apertura central, para mejorar la iluminación y ventilación de los espacios.

EL PASILLO COMO ELEMENTO CONECTOR

Figura 34: Diagrama de estrategias de diseño en la casa por el tejado.  
Fuente: Elaboración propia.

# SIKA and space10: "The Urban Villaje"

Las mismas problemáticas que ocurren en los barrios con crisis económicas y migración extremas por una búsqueda para mejorar la calidad de vida, es la misma situación que arquitectos y urbanistas se enfrentan en este referente.

Enfoque: Habitabilidad, Sostenibilidad, Asequibilidad. Tipo de usuarios a los que se dirigen: modelo ejemplar para una comunidad con vida compartida dirigida a personas de todas las edades, orígenes y situaciones de vida.

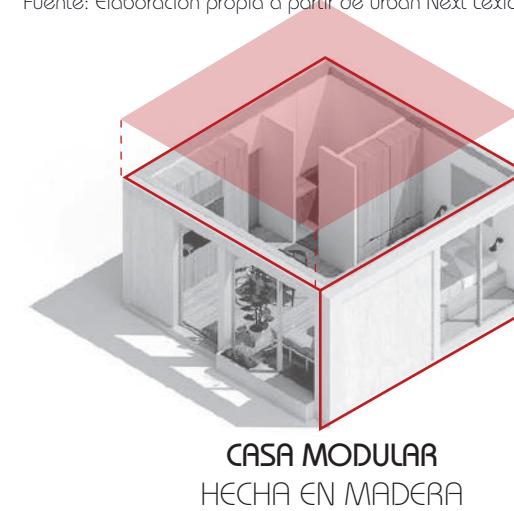
El objetivo es generar una vida de comunidad unida con acceso a instalaciones y servicios compartidos.

El proyecto "Urban Village" se basa en la creación de espacios destinados para aquellas personas que buscan una mejor calidad de vida, mejor empleo, oportunidades académicas, mejorar su salud y recrear espacios culturales y al aire libre.

Sin embargo, la contraparte que ellos plantean es que en la realidad la mayoría de las ciudades no están a la altura de aquella demanda, su idea fuerza es cumplir con aquella demanda de vivienda accesible, que brinde mejor calidad de vida por medio de una mejor manea de construir con materiales modulares, ligeros y amigables con el medio ambiente.

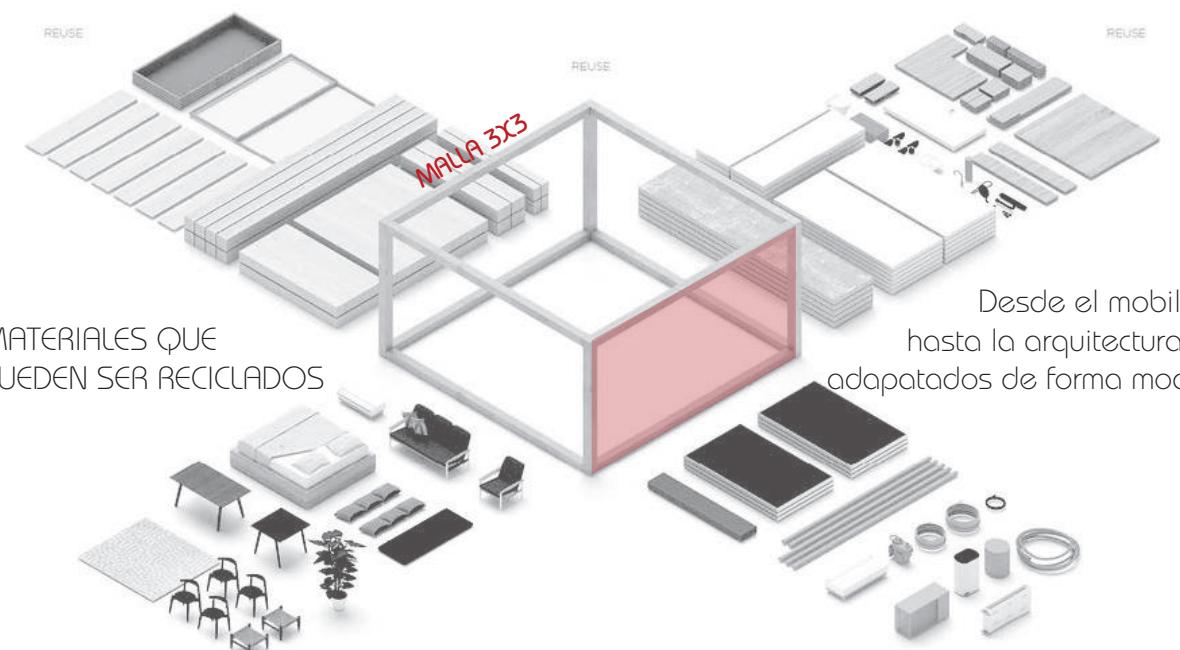
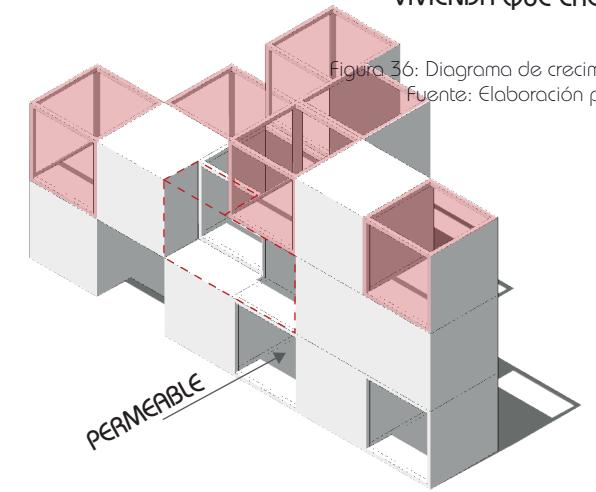
Figura 35: Diagrama de crecimiento.

Fuente: Elaboración propia a partir de urban Next Lexicon y space 10.



VIVIENDA QUE CRECE

Figura 36: Diagrama de crecimiento.  
Fuente: Elaboración propia.



MATERIALES QUE PUEDEN SER REICLADOS

Desde el mobiliario hasta la arquitectura son adaptados de forma modular

Figura 37: Diagrama de funcionamiento modular vivienda progresiva del proyecto.  
Fuente: Elaboración propia a partir de información de Urban Next Lexicon y Space 10.



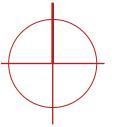
"El imaginario permite  
resumir la realidad."

Nathan Morillo

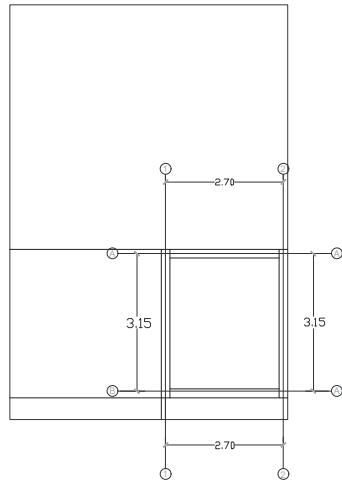


**REPRESENTACIÓN**

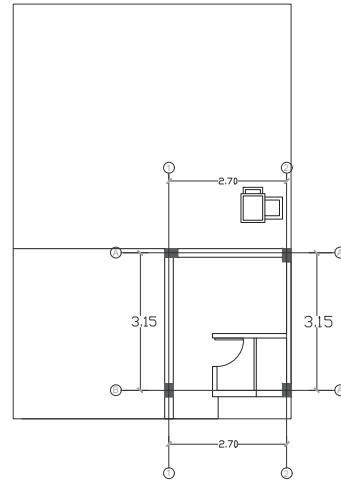
# Plantas arquitectónicas viviendas 1980



LOTE CON BAÑO Y COCINA

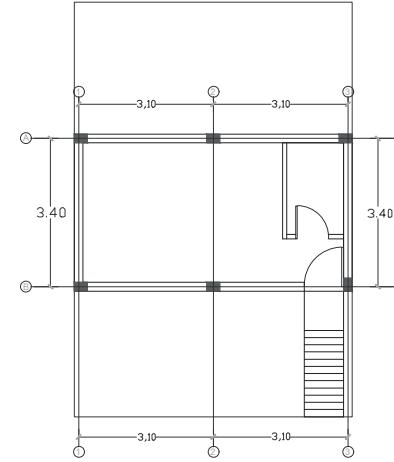


PLANTA BAJA

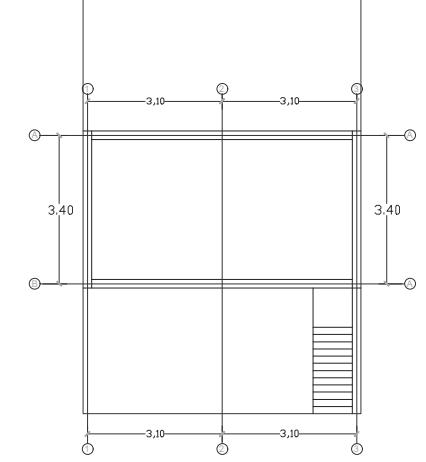


PLANTA ALTA

VIVIENDA PUENTE

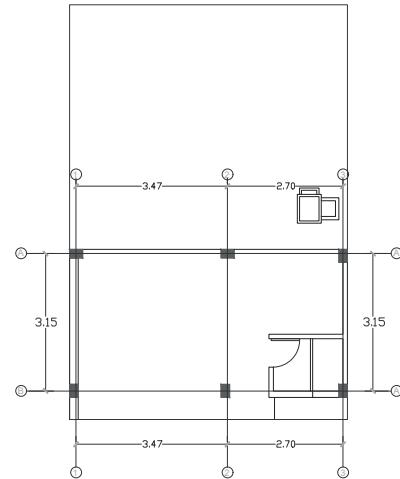


PLANTA BAJA

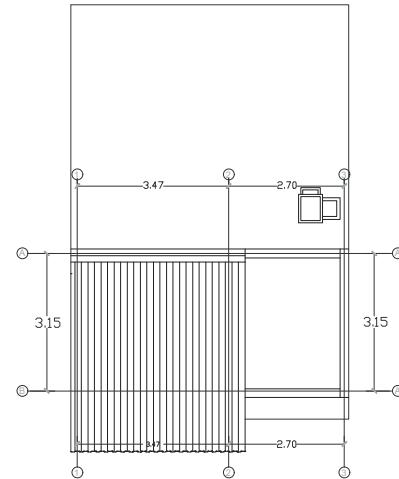


PLANTA ALTA

VIVIENDA PISO - TECHO

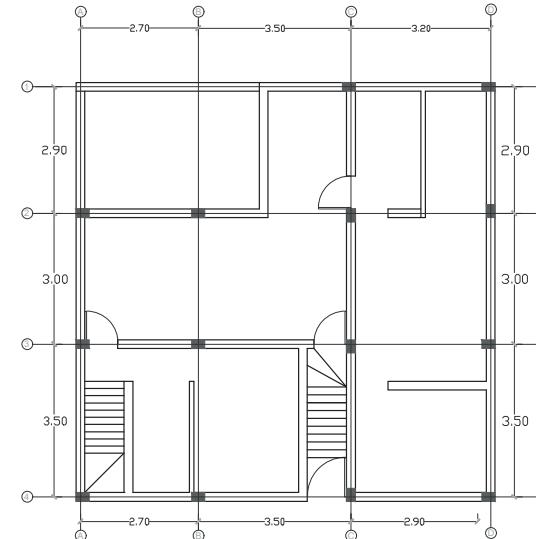


PLANTA BAJA

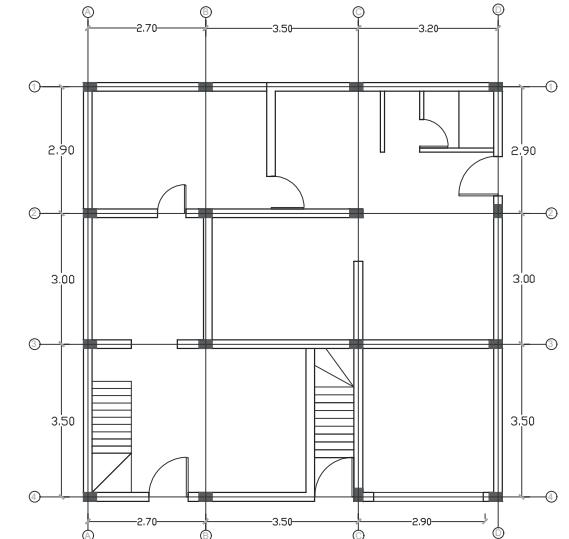


PLANTA ALTA

VIVIENDA TRIFAMILIAR



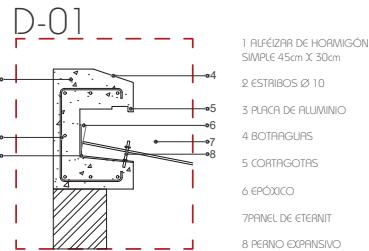
PLANTA BAJA



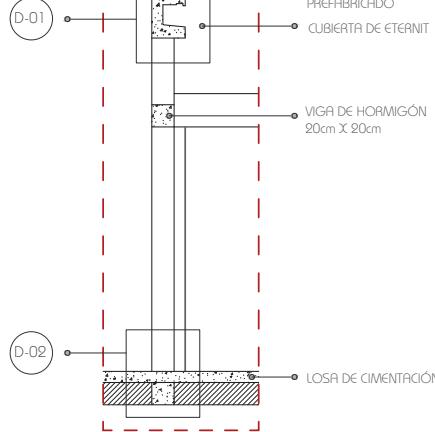
PLANTA ALTA

# Detalle estructural viviendas 1980

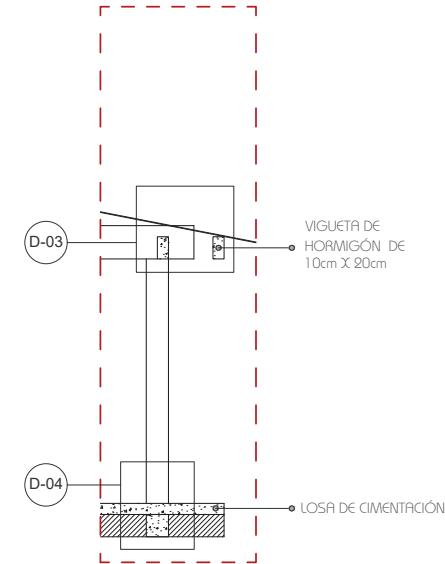
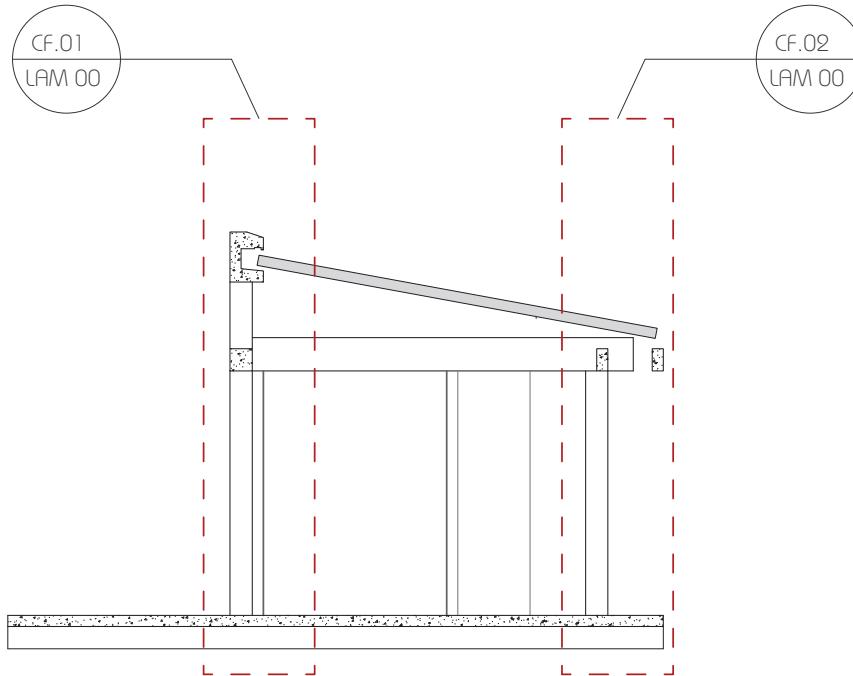
P. 126



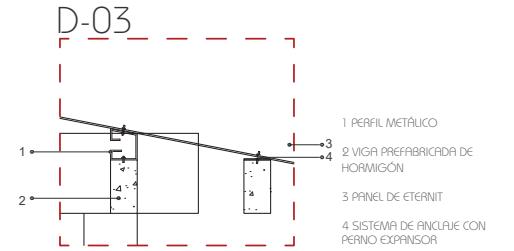
- 1 ALFÉZARA DE HORMIGÓN SIMPLE 45cm X 30cm
- 2 ESTRIBOS Ø 10
- 3 PLACA DE ALUMINIO
- 4 BOTRAGUAS
- 5 CORTAGOTAS
- 6 EPÓXICO
- 7 PANEL DE ETERINIT
- 8 PERNO EXPANSIVO



- 1 CORTAGOTAS PREFABRICADO
- 2 CUBIERTA DE ETERINIT
- 3 VIGA DE HORMIGÓN 20cm X 20cm
- 4 LOSA DE CIMENTACIÓN



- 1 VIGUETA DE HORMIGÓN DE 10cm X 20cm
- 2 LOSA DE CIMENTACIÓN

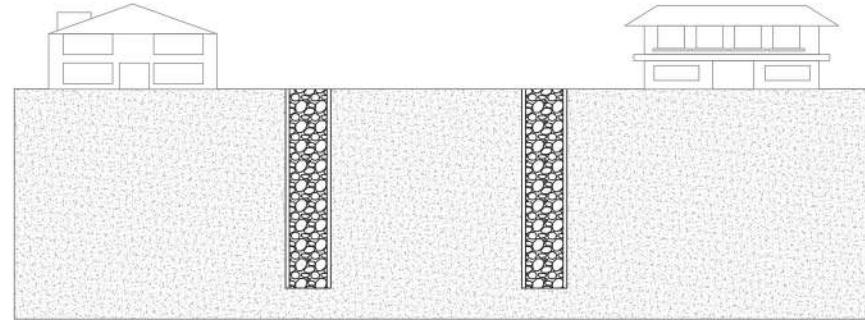


- 1 VARILLA Ø 10
- 2 LOSA DE CIMENTACIÓN DE HORMIGÓN 10cm
- 3 CADENA 20cm X 20cm
- 4 VARILLA Ø 10
- 5 IMPERMEABILIZANTE DE PLÁSTICO
- 6 TIERRA NATURAL

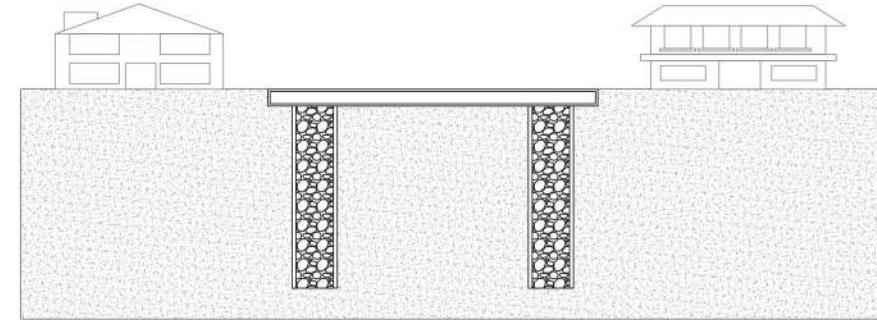
P. 127

# Planimetrías estudio Metro de Quito

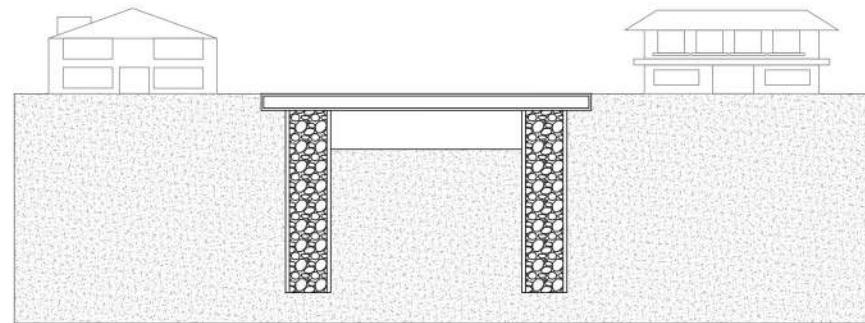
## SECUENCIA DEL PROCESO CONSTRUCTIVO ENTRE PANTALLAS



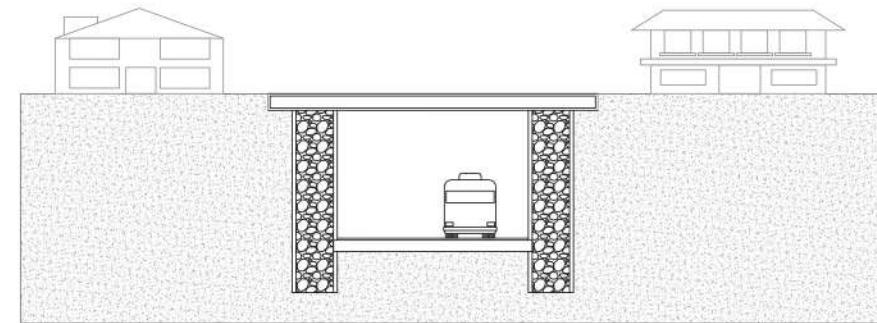
1. EJECUCIÓN DE PANTALLAS



2. EJECUCIÓN DE LA LOSA SUPERIOR



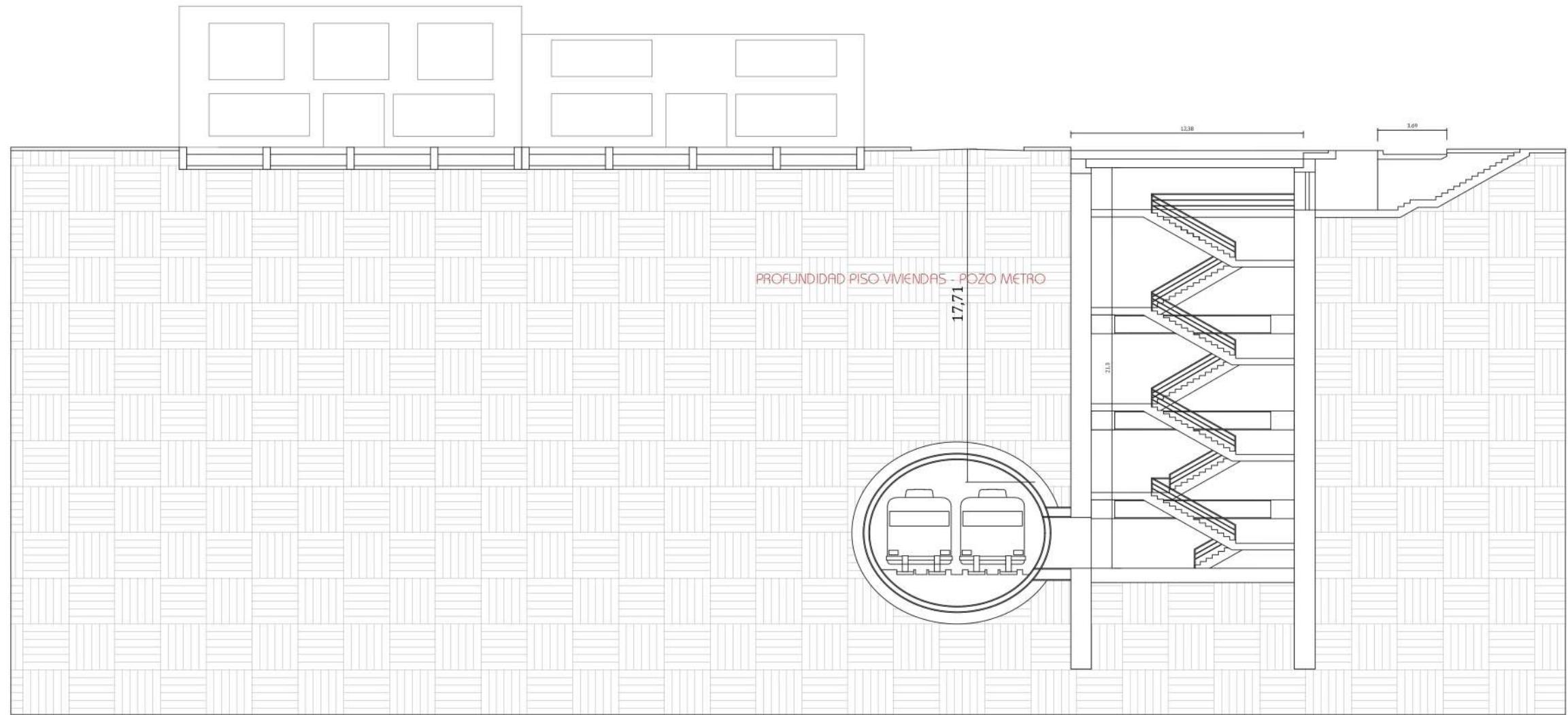
3. EXCAVACIÓN BAJO LOSA SUPERIOR



4. HORMIGONADO DE LOSA INFERIOR

Figura 38: Proceso constructivo entre pantallas Metro de Quito.

Fuente: Redibujado de elaboración propia a partir de archivos de detalles constructivos de Metro de Quito.



P. 130

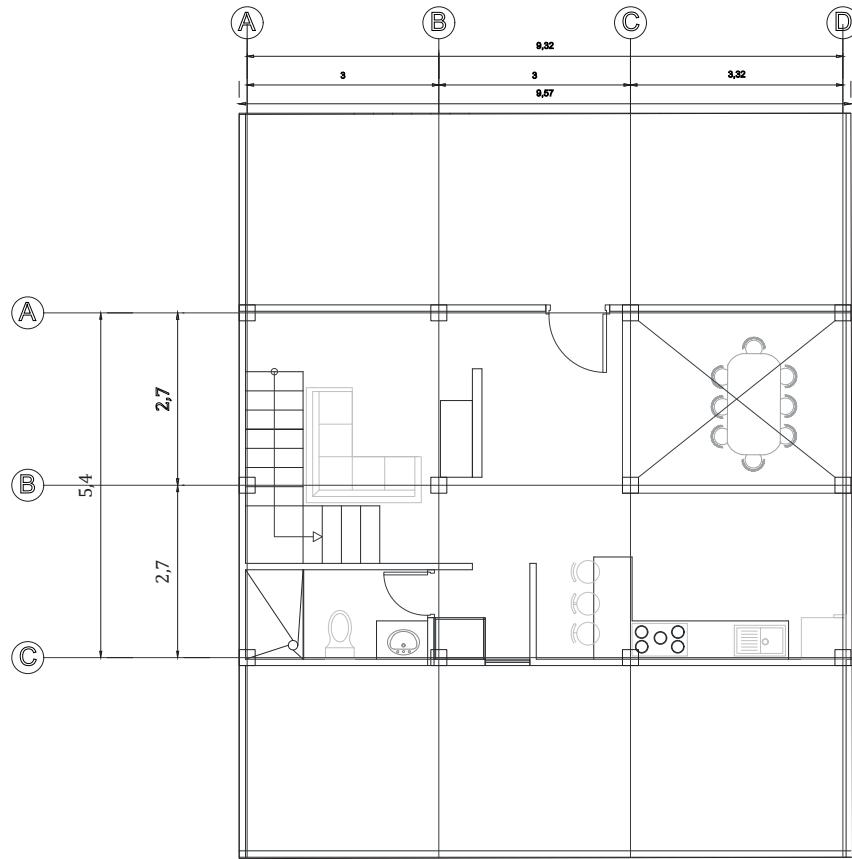
P. 131

### RELACIÓN CIUDAD - METRO SUBTERRANEO DE QUITO

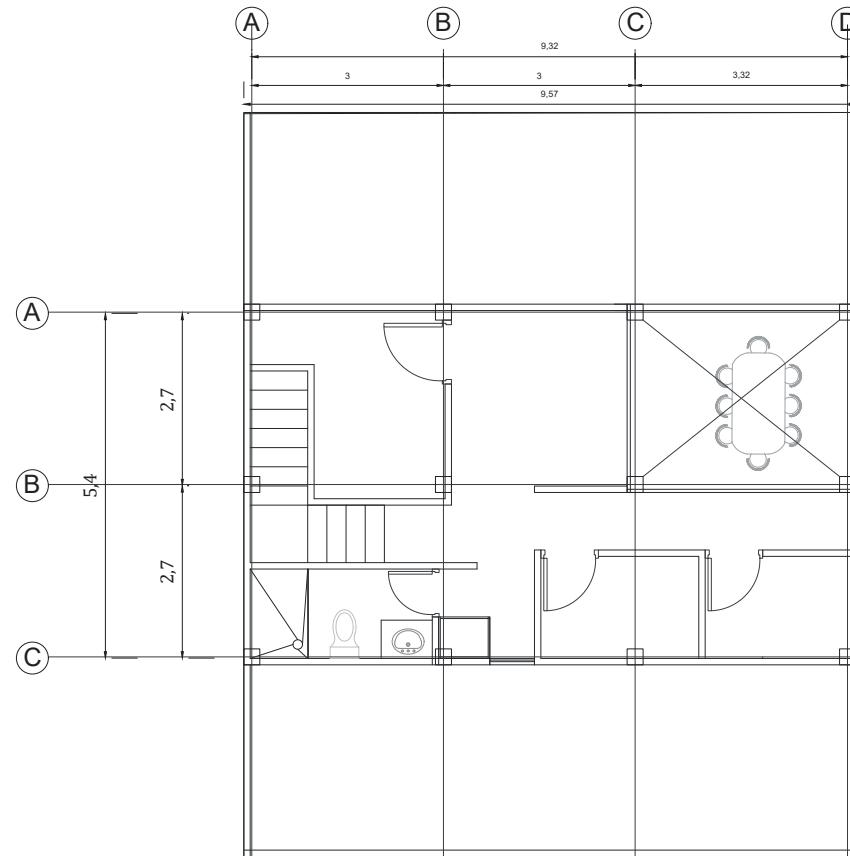
Figura 39: Distancia del tunel del metro en relación a la ciudad.  
Fuente: Redibujado de elaboración propia a partir de archivos de detalles constructivos de Metro de Quito.

# Planimetrías de estudio

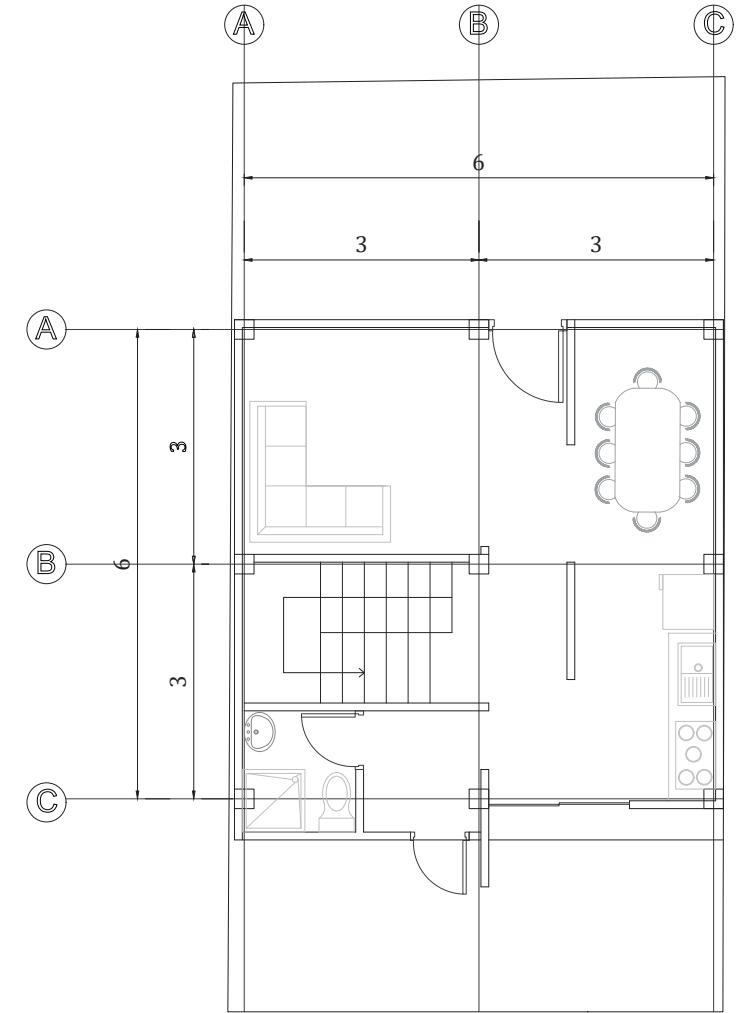
MALLA MODULAR 3X3



VIVIENDA UNIFAMILIAR  
TIPO 1 - PB

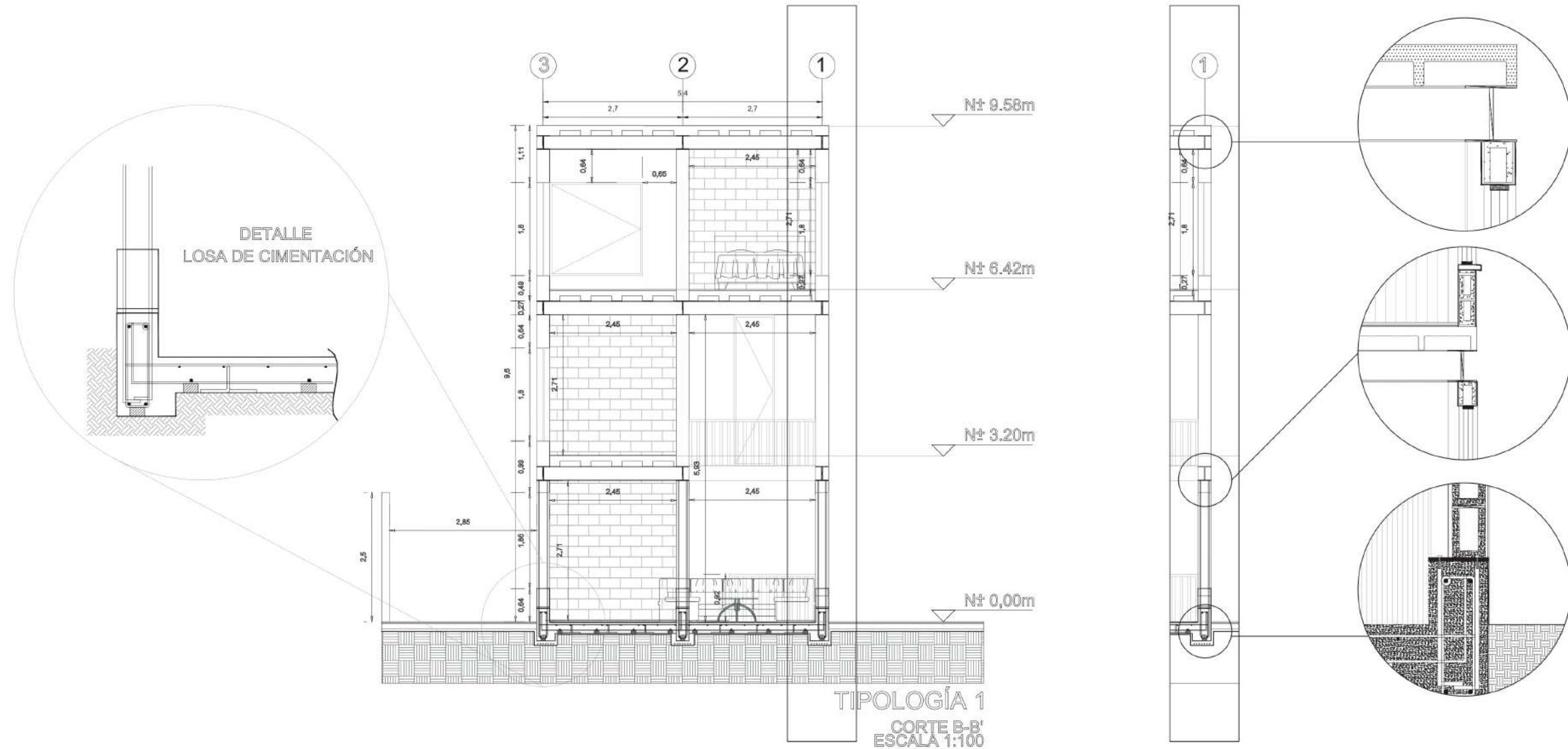


VIVIENDA UNIFAMILIAR  
TIPO 1 - PA

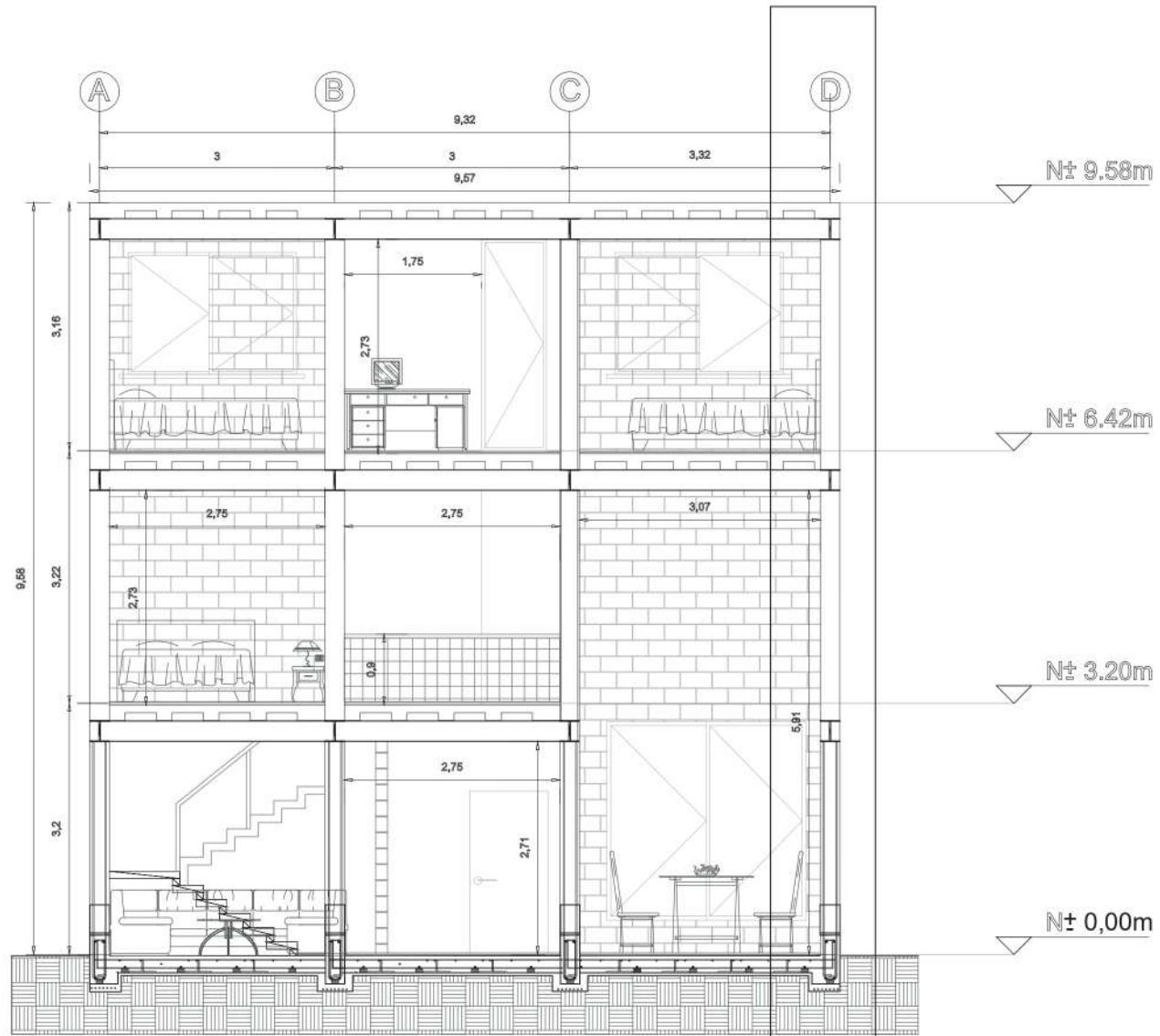


VIVIENDA UNIFAMILIAR  
TIPO 2 - PB

# CORTES Y DETALLES ARQUITECTÓNICOS

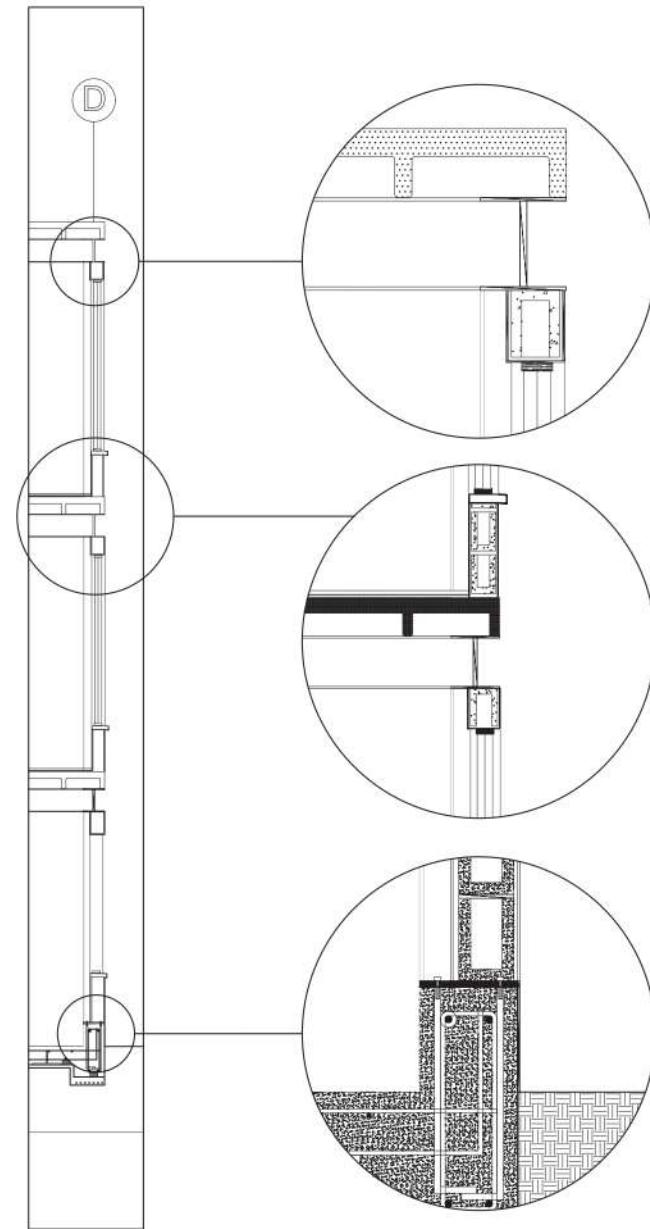


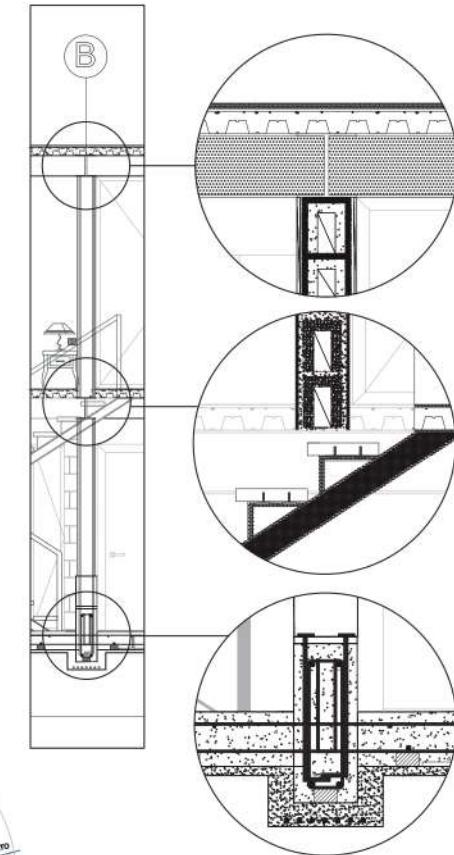
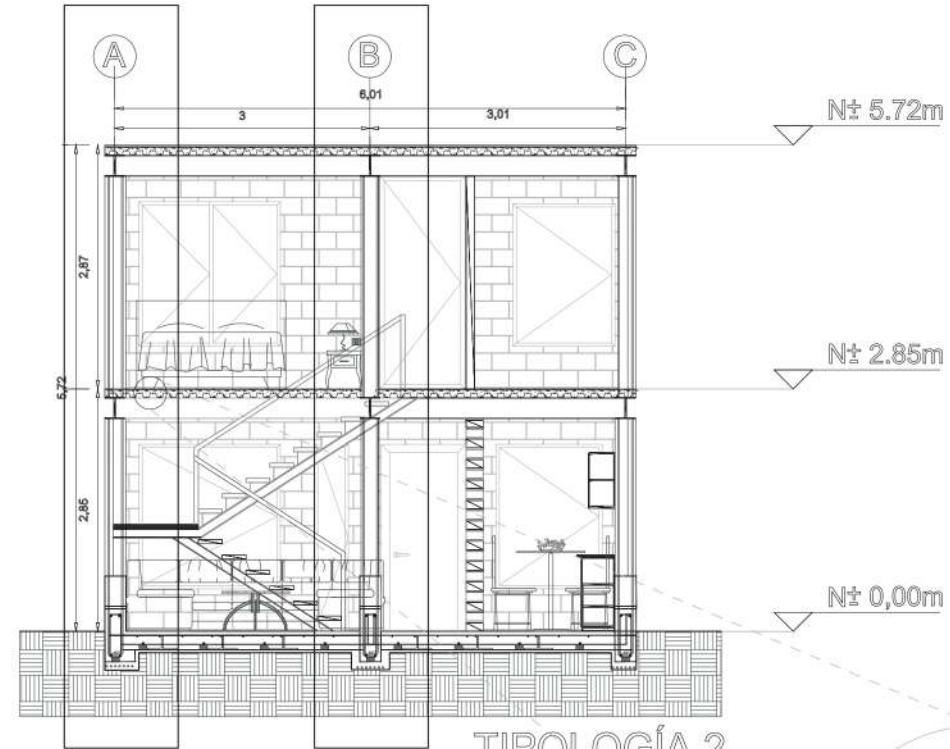
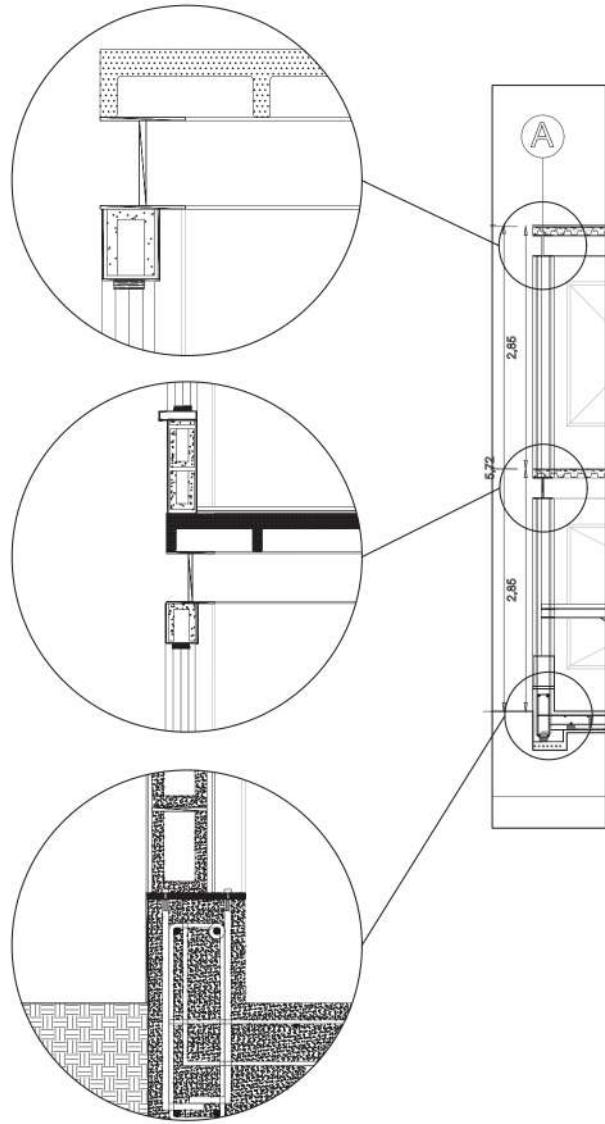
1. Varilla de 12' cruces principales
2. Varilla de 10' estribos
3. Bloque de 10 aliviano
4. Losa alivianada.
5. Viga IP metálica 25x25
6. Columnas tipo I metálicas 30x25
7. Recubrimiento Impermeabilizante mate
8. Losa de cimentación



TIPOLOGÍA 1  
CORTE A-A'  
ESCALA 1:100

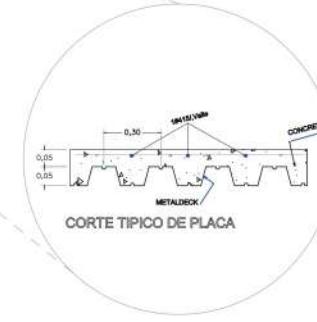
1. Varilla de 12' cruces principales
2. Varilla de 10' estribos
3. Bloque de 10 aliviano
4. Losa alivianada.
5. Viga IP metálica 25x25
6. Columnas tipo I metálicas 30x25
7. Recubrimiento Impermeabilizante mate
8. Losa de cimentación





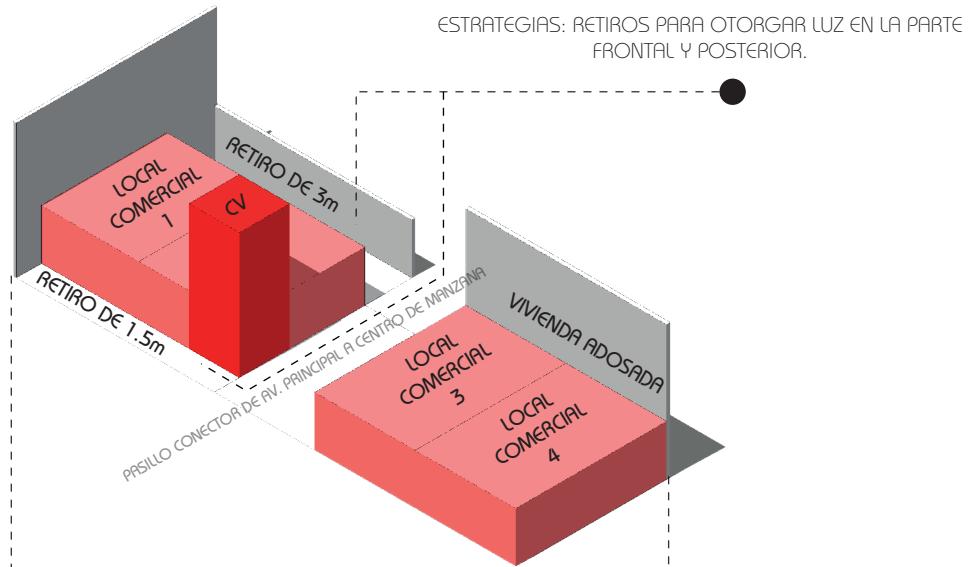
1. Varilla de 12' cruces principales
2. Varilla de 10' estribos
3. Bloque de 10 aliviano
4. Losa alivianada.
5. Viga IP metálica 25x25
6. Columnas tipo I metálicas 30x25
7. Recubrimiento Impermeabilizante mate
8. Losa de cimentación

TIPOLOGÍA 2  
CORTE A-A'  
ESCALA 1:100

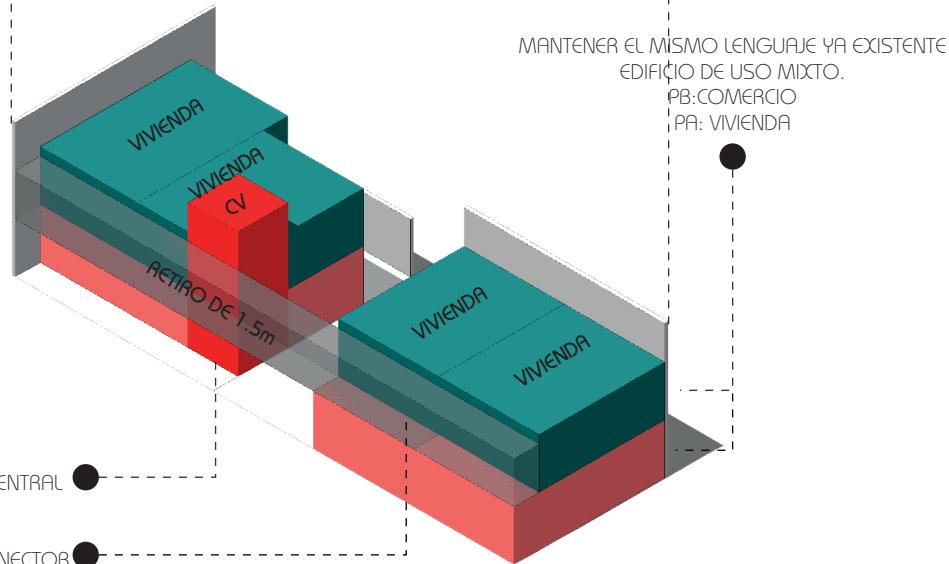


# Estrategias arquitectónicas / zonificación

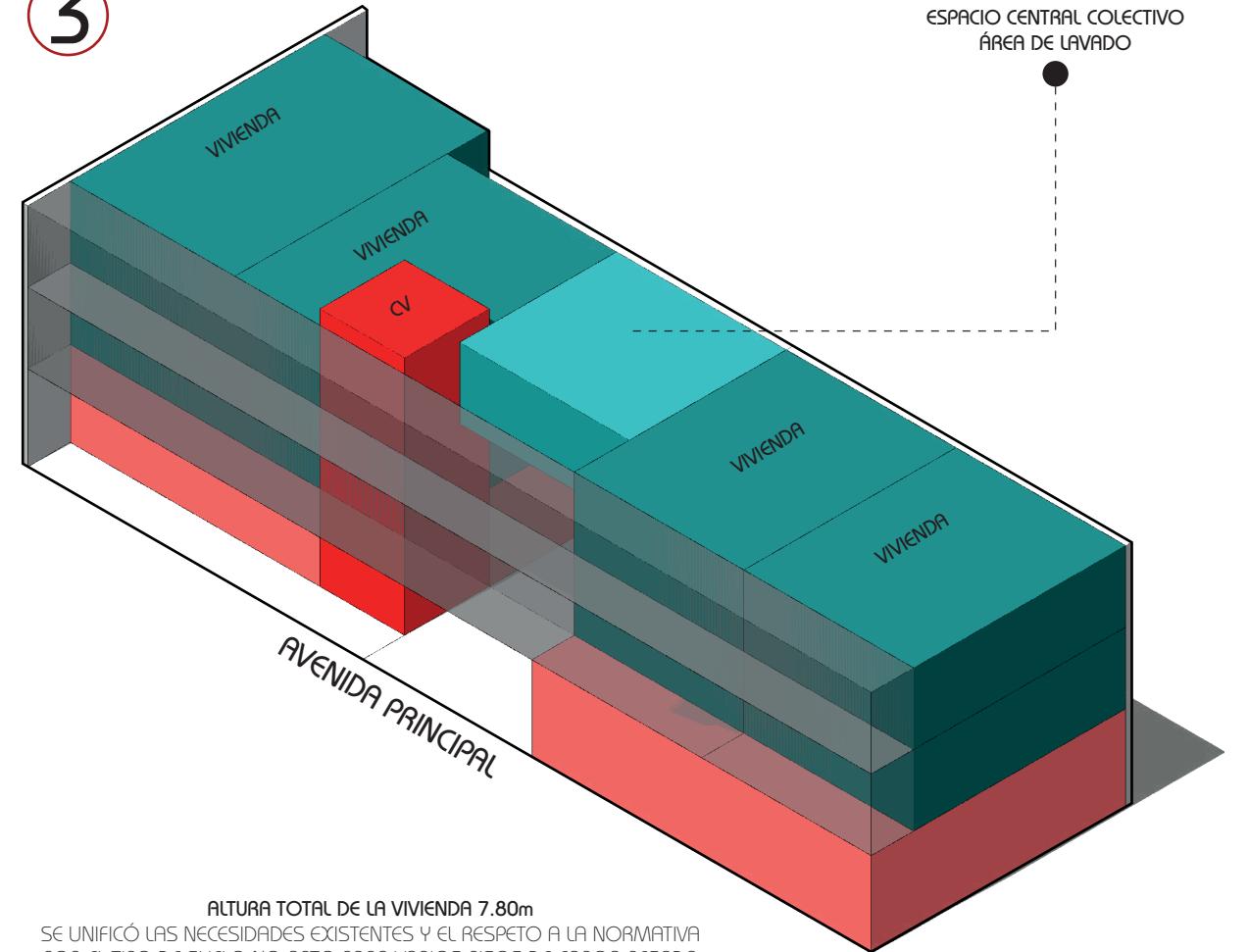
1



2



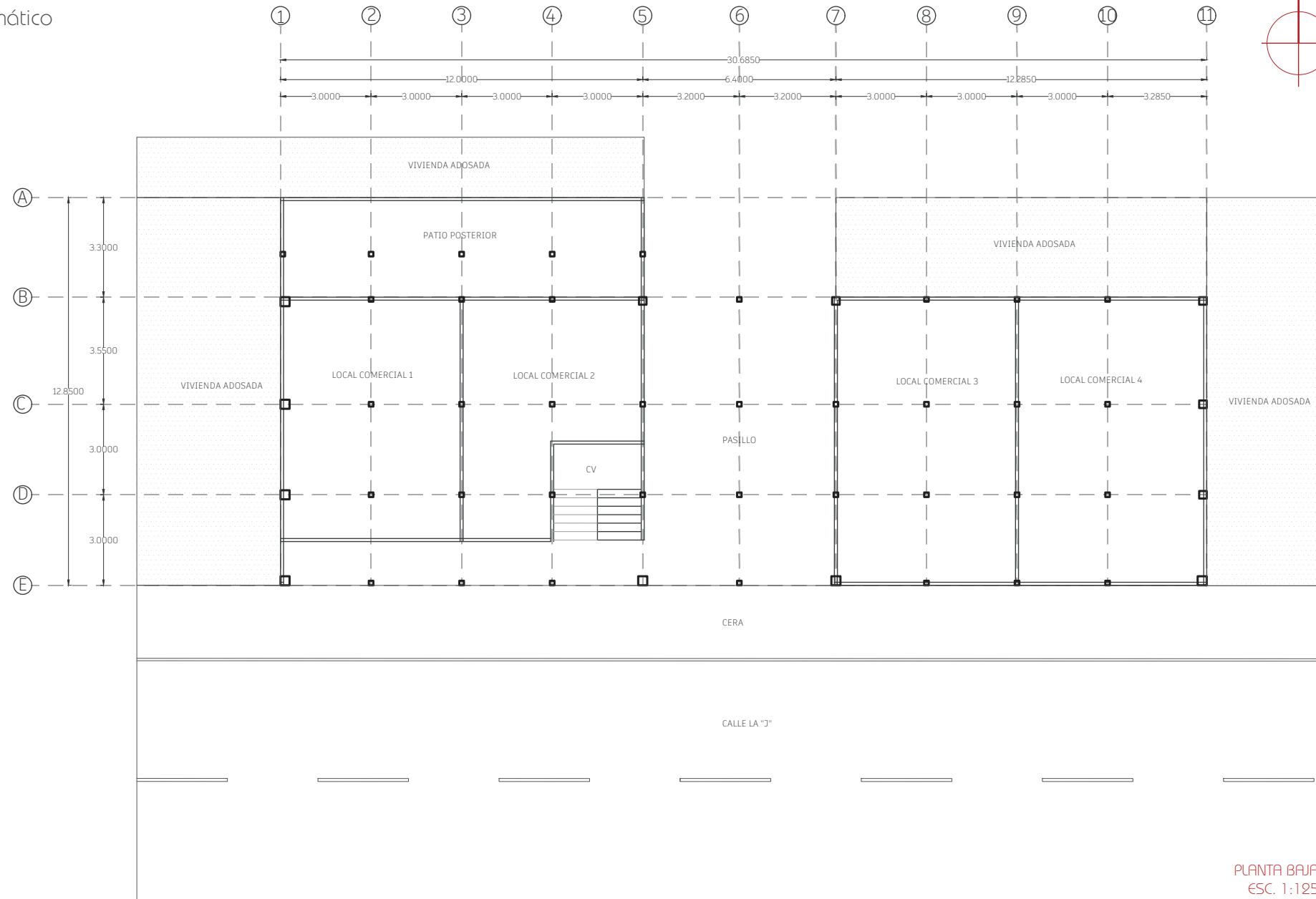
3



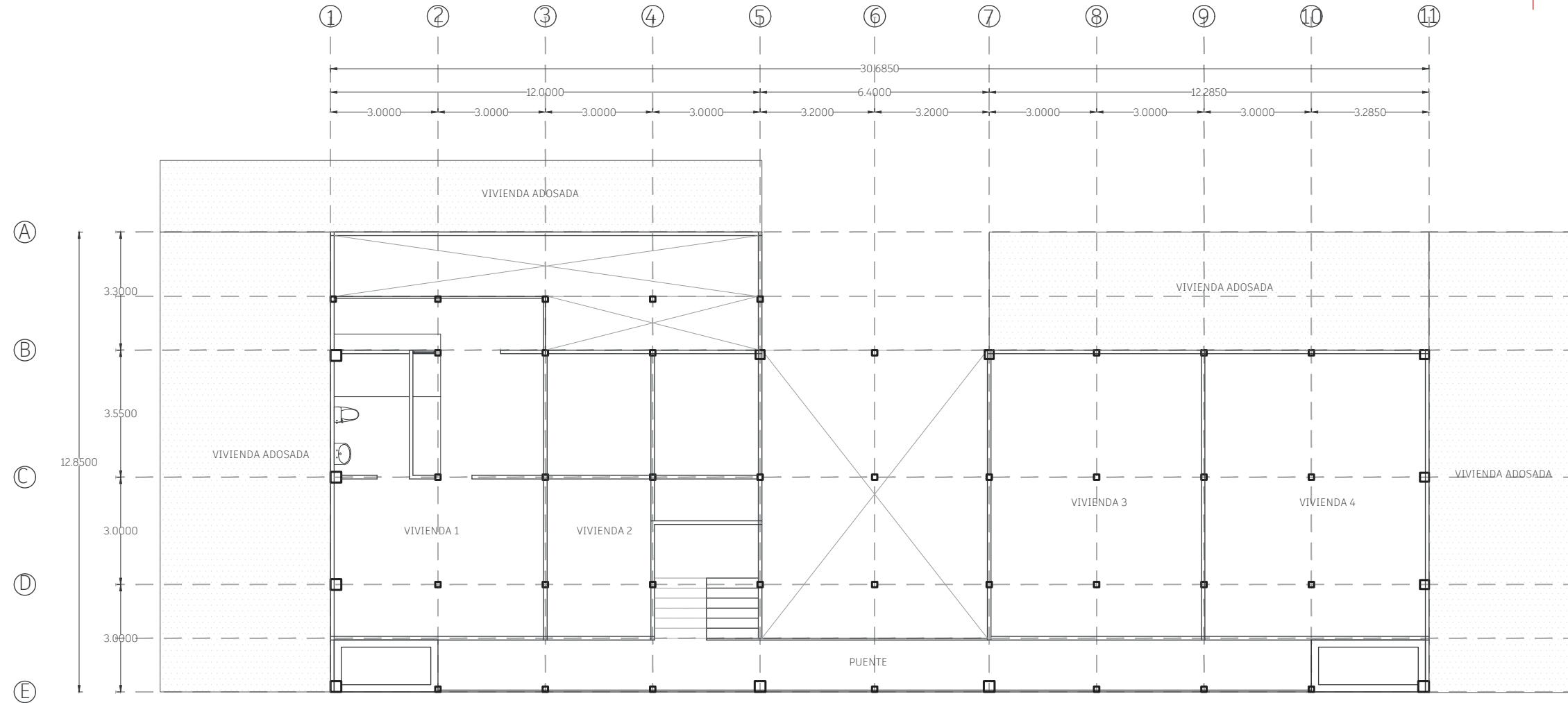
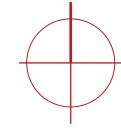
ALTURA TOTAL DE LA VIVIENDA 7.80m  
SE UNIFICÓ LAS NECESIDADES EXISTENTES Y EL RESPETO A LA NORMATIVA POR EL TIPO DE SUELO NO APTO PARA VARIOS PISOS DE CARGA PESADA

# Plantas arquitectónicas

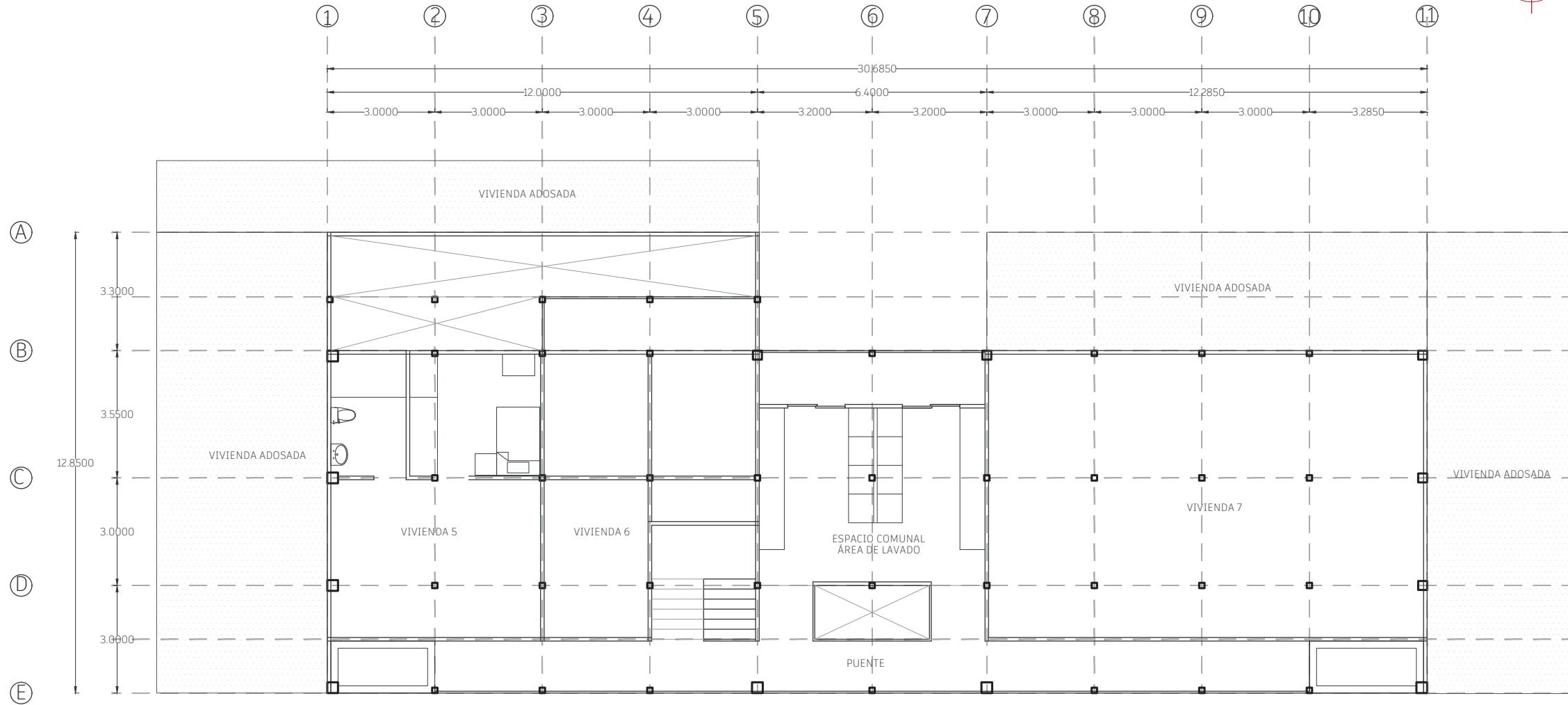
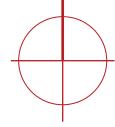
Propuesta con alcance esquemático



PLANTA BAJA  
ESC. 1:125



PRIMERA PLANTA ALTA  
ESC. 1:100



SEGUNDA PLANTA ALTA  
ESC. 1:100



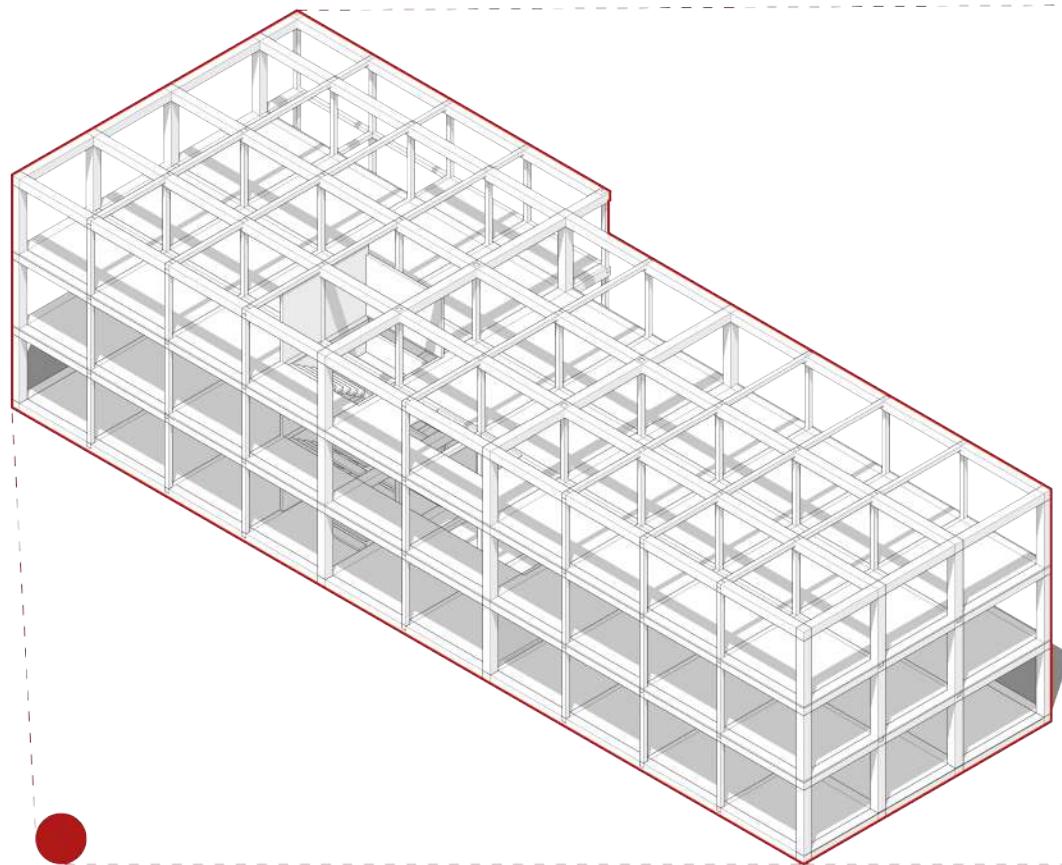
“La arquitectura está en todos  
lados, partiendo desde los detalles  
hasta satisfacer las necesidades.”

Nathan Morillo

07

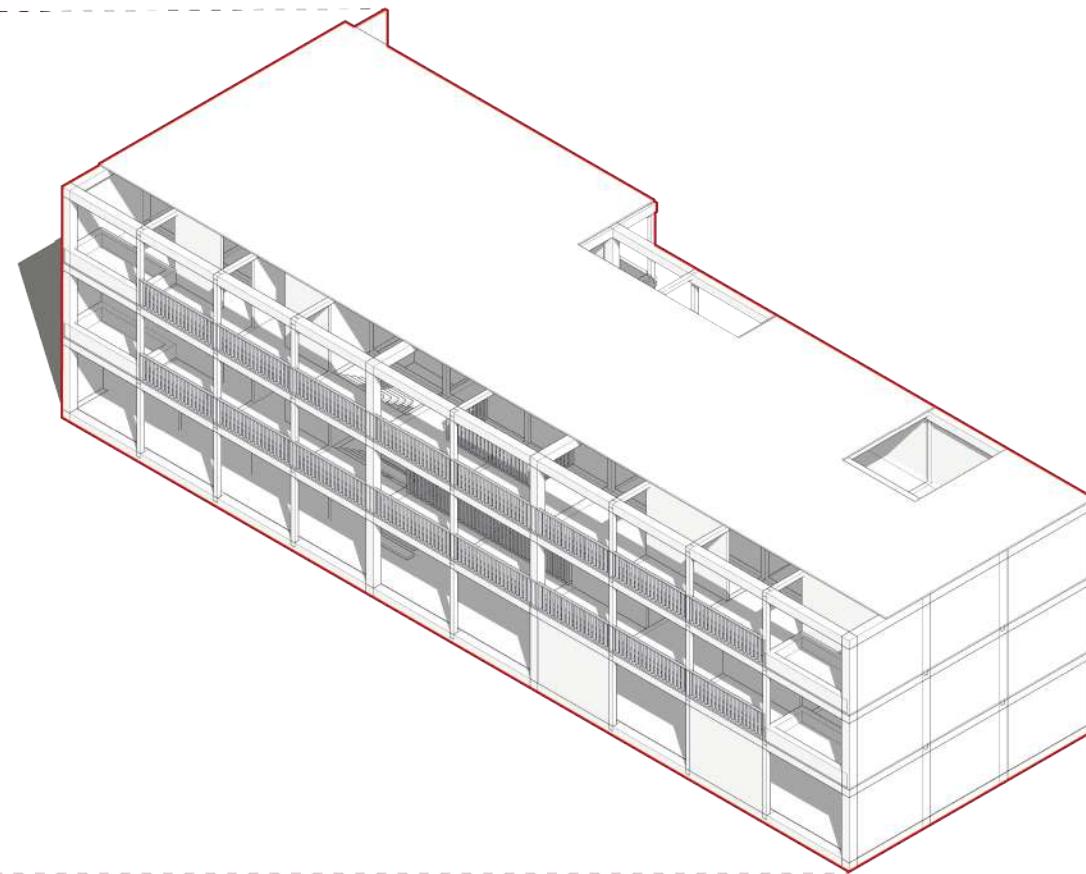
**VISUALIZACIONES**

MALLA ESTRUCTURAL  
3X3 - MODULAR



ESTRUCTURA LIGERA

AXONOMETRÍA  
ESQUELETO ESTRUCTURAL



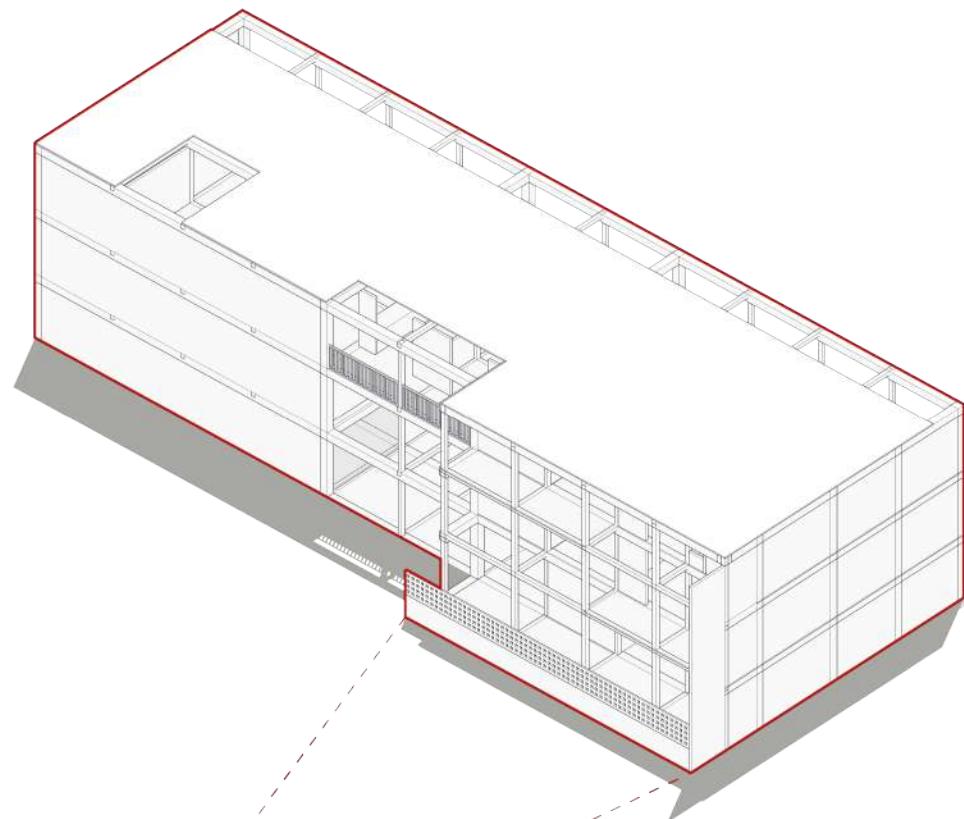
ENTREPISO: 2.50m  
H TOTAL: 7.80m

AXONOMETRÍA  
PROPUESTA VIVIENDA

P. 150

P. 151

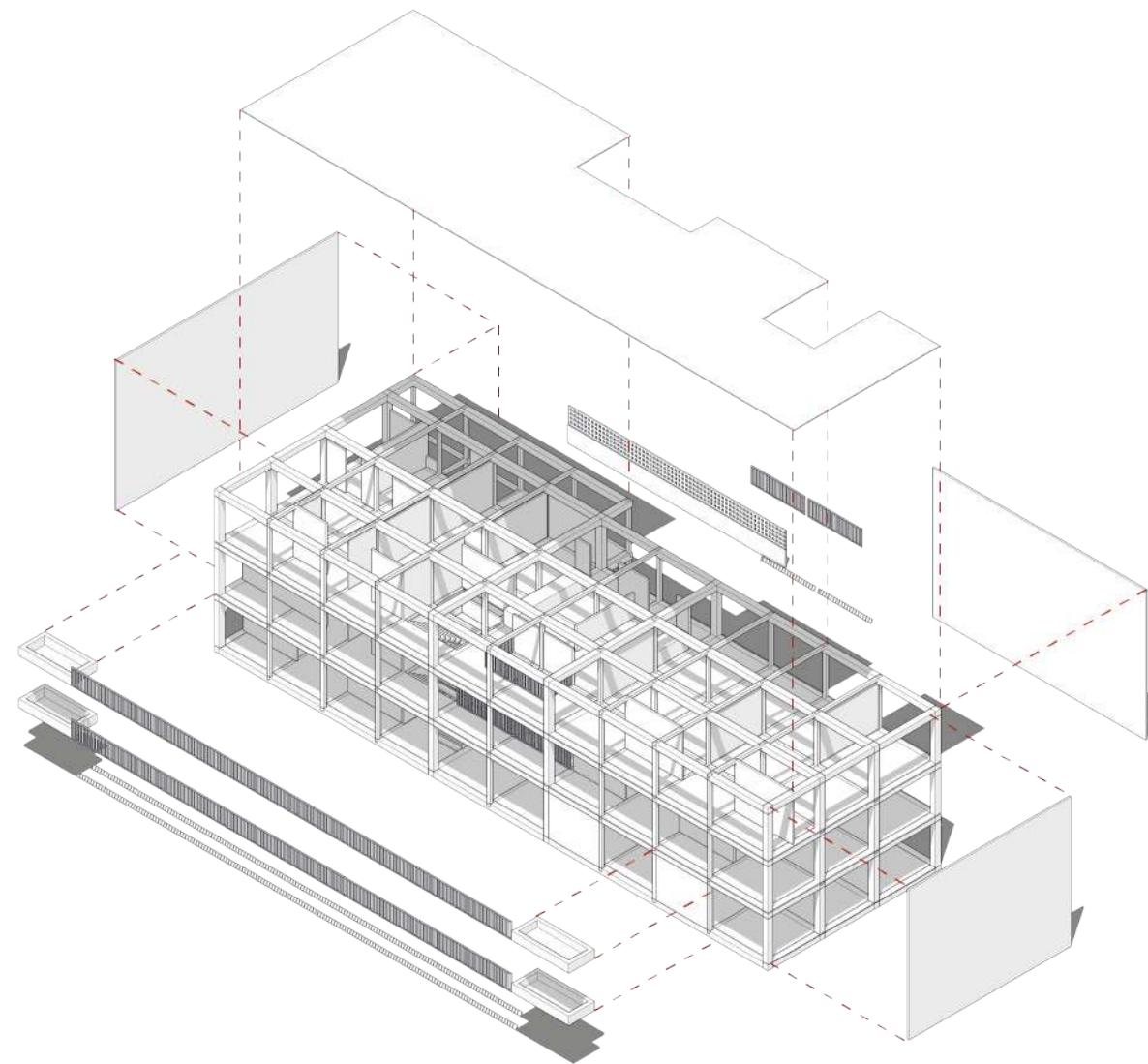
P. 152



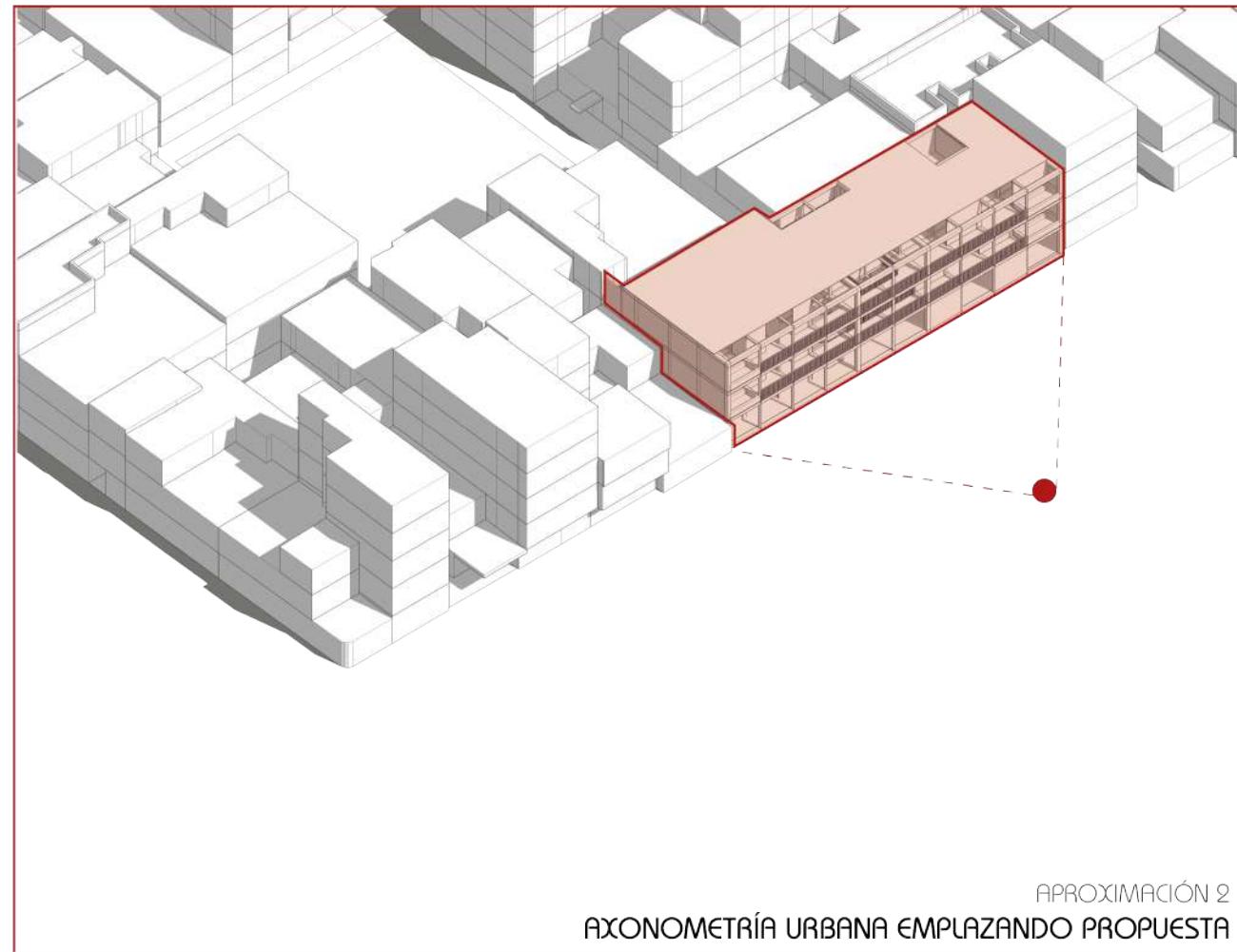
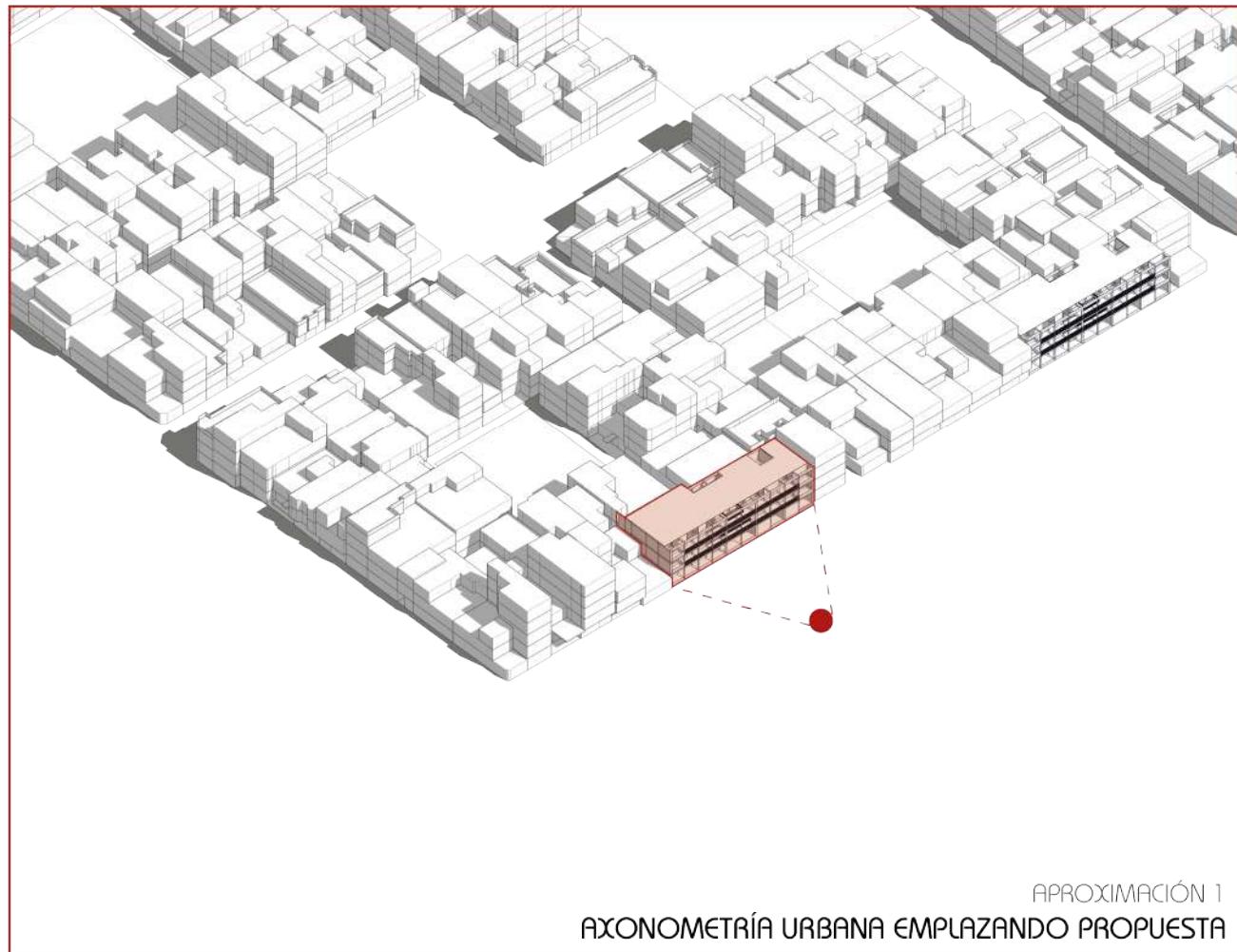
RETIROS POSTERIORES: 3m

AXONOMETRÍA  
ESQUELETO ESTRUCTURAL

P. 153



AXONOMETRÍA EXPLOTADA  
PROPUESTA VIVIENDA



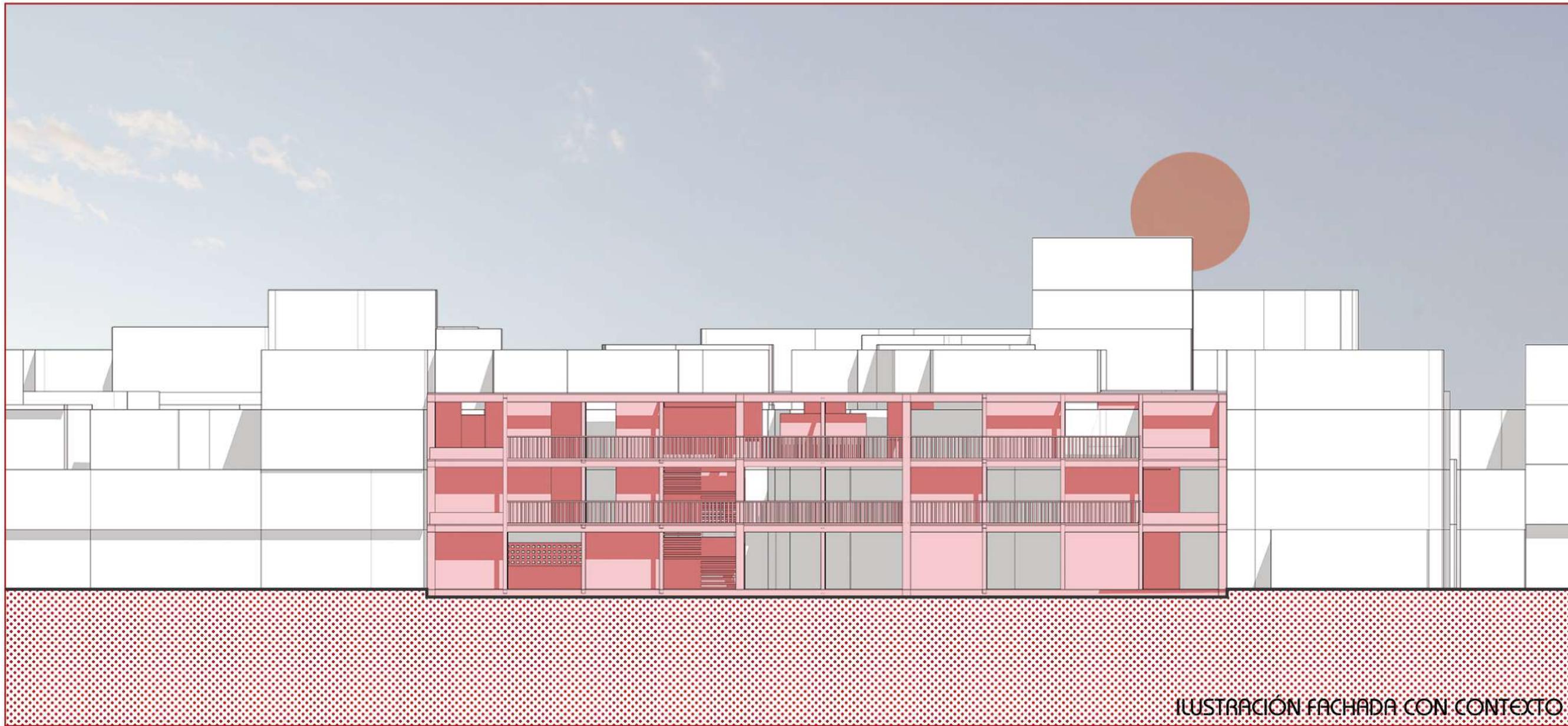


ILUSTRACIÓN FACHADA CON CONTEXTO



**"Para sintetizar, SOLanda necesita  
que la luz del SOL se adentre a los espacios."**

Nathan Morillo

08

EPÍLOGO

# SOLANDA

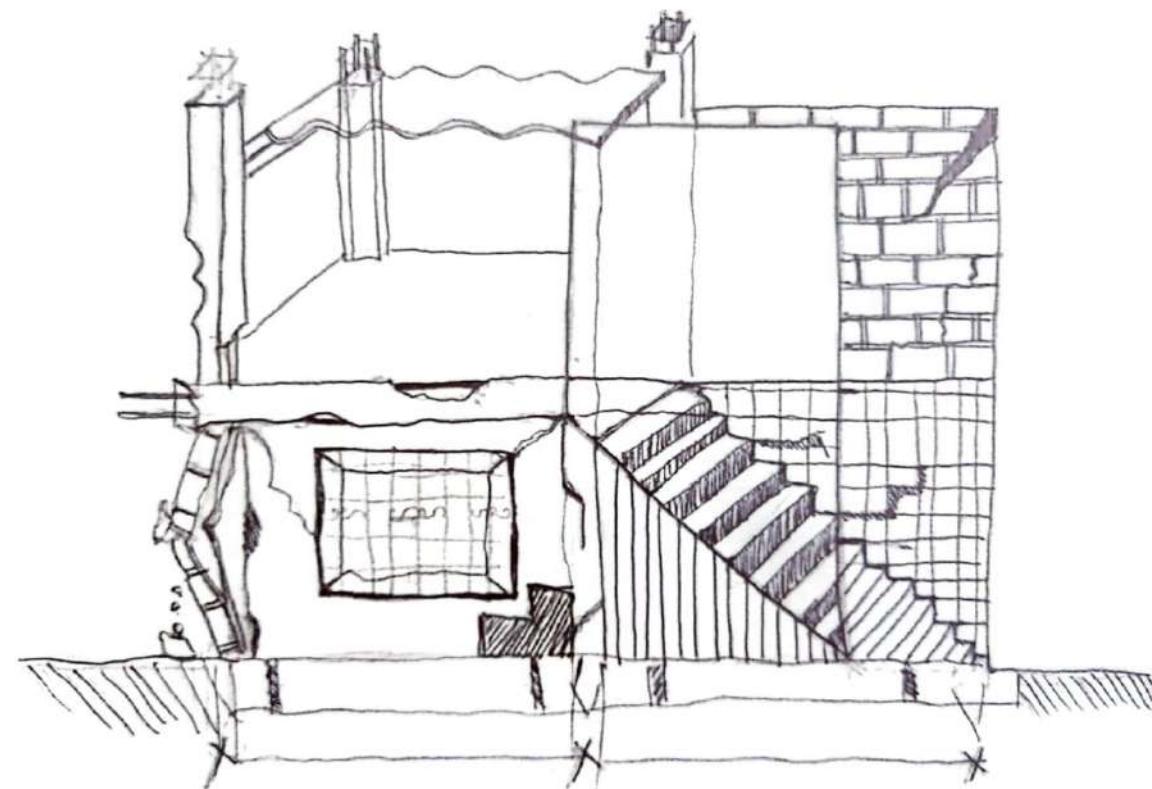


Figura 40: Dibujo sintético de la realidad en Solanda.  
Fuente: Elaboración propia.

# EPÍLOGO

## CONCLUSIONES, recopiladas del informe técnico del municipio de Quito.

Luego del análisis patológico de los posibles causantes de los asentamientos y fisuramientos de las viviendas, realizado en la manzana entre la calle Belda, Av. José Alemán y Pasaje S22, se debe a lo siguiente.

1. Por el abatimiento sistemático de los niveles superficiales de agua.

2. Cambio y destrucción del diseño original estructural, al cambiar de loza de cimentación a plintos aislados.

3. Cimentación sin estudiar la capacidad portante del suelo.

4. Incremento de altura de edificios, sin tomar en cuenta la carga útil y el asentamiento que se tendría.

5. El peso de las edificaciones más altas y de mayor carga presionan al suelo plástico arcilloso, provoca el desplazamiento en forma de olas, levantando las viviendas colindantes.

6. Fisuras se debe al deslizamiento regresivo.

7. Fracturamientos abiertos son indicios de que la masa blanda se reubica.

8. Se evidencia la masa de turba en varias zonas con las arrugas o combas.

9. Mala calidad de suelo superior compuesta por limos orgánicos saturados, niveles freáticos altos y rellenos antitécnicos de las quebradas.

10. Edificaciones cimentadas en material blandos.

11. Los asentamientos y agrietamientos no es un fenómeno actual, sino de años atrás, por las condiciones geomecánicas de suelos superficiales y abatimiento sistemático del manto de agua superficial que no se ha recuperado por la impermeabilización que eso serviría como campo de infiltración.

12. Cimentación efectuada sin estudios de suelos, ausencia de diseño estructural.

13. Asentamientos y deformaciones afecto a la infraestructura del alcantarillado.

14. La excavación de la línea 1 metro de quito, se realiza en un estrato consolidado y estable, en una cangahua con profundidad de 30m, por consiguiente no tiene influencia en el nivel superior donde se encuentran las construcciones.

¿pero ocasiona vibración?

15. Los trabajos del metro no son la razón de los asentamientos.

16. Las edificaciones grandes están provocando el reacomodo de los suelos plásticos y afecta a las viviendas de menor peso, el suelo esta migrando hacia zonas donde no existen cargas como áreas comunales o aceras.

## RECOMENDACIONES

1. Intervenir a corto plazo en la rehabilitación del sistema de alcantarillado en los sitios identificados, con tubería PVC.

2. Realizar un estudio geológico, hidrogeológico y geotécnico de todo el sector para observar el uso potencial del suelo.

3. Realizar un análisis multitemporal con fotos aéreas, mapas y planos antiguos para ver el comportamiento y densificación de la zona.

4. Hacer un levantamiento geológico, hidrogeológico de las zonas que se han identificado como humedales.

5. Comprobación de material blando con perforaciones.

6. Realizar un estudio de vulnerabilidad de las construcciones en consideración el fenómeno suscitado y eventos sísmicos.

Información técnica tomada del Municipio de Quito, en base al último levantamiento de información in situ.

# Índice de figuras

## FIGURAS

Figura 1: Póster introductorio a tesis. Fuente: Elaboración propia. Pág. 15

Figura 2: Acercamiento a Latinoamérica / Ecuador. Fuente: Elaboración propia a partir de mapa CAD. Pág. 24

Figura 3: Acercamiento a Ecuador / Pichincha. Fuente: Elaboración propia a partir de mapa CAD. Pág. 24

Figura 4: Acercamiento a Quito. Fuente: Elaboración propia a partir de mapa Anvaka. City Roads. Pág. 24

Figura 5: Acercamiento a Solanda. Fuente: Elaboración propia a partir de mapa catastro Municipio de Quito. Pág. 25

Figura 6: Método empleado en Tesis. Fuente: Elaboración propia del método EVS. Pág. 35

Figura 7: Imaginario, El caso de Solanda. Fuente: Elaboración propia. Pág. 48

Figura 8: Drenajes Naturales área de estudio. Fuente: Informe técnico Municipio de Quito y diagramación por el autor. Pág. 59

Figura 9: Drenajes Naturales 1960 en área de estudio. Fuente: Informe técnico Municipio de Quito y diagramación por el autor. Pág. 60

Figura 10: Drenajes Naturales y metro de Quito en área de estudio. Fuente: Informe técnico Municipio de Quito y diagramación por el autor. Pág. 61

Figura 11: Mapa de quebradas 1900-1988. Fuente: P. Peltre y diagramado por autor de Tesis. Pág. 65

Figura 12: Tipo de material del suelo. Solanda. Fuente: Informe técnico Municipio de Quito y diagramación por el autor. Pág. 67

Figura 13: Tipo de material del suelo. Solanda. Fuente: Informe técnico Municipio de Quito y diagramación por el autor. Pág. 67

Figura 14: Ejes a partir de equipamientos. Diagrama. Fuente: Elaboración propia. Pág. 70

Figura 15: Equipamientos. Central Park Solandés. Fuente: Elaboración propia. Pág. 71

Figura 16: Orden de distribución urbana. Vías 1970. Fuente: Elaboración propia. Pág. 73

Figura 17: Topografía Meseta Solanda. Fuente: Elaboración propia. A partir de Google Earth. Pág. 74

Figura 18: Topografía Meseta Solanda. Fuente: Elaboración propia. A partir de Territorio Municipio. QGIS. Pág. 75

Figura 19: Tipología de lotes. Fuente: Elaboración propia. A partir de catastro Municipio de Quito. Pág. 77

Figura 20: Levantamiento urbano y su crecimiento a través de los años. Fuente: TIMEBUILDS 2021, M. Torres, Pedro y diagramado por el autor de tesis. Pág. 78

Figura 21: Levantamiento urbano y su crecimiento a través de los años. Fuente: TIMEBUILDS 2021, M. Torres, Pedro y diagramado por el autor de tesis. Pág. 79

Figura 22: Levantamiento urbano y su crecimiento 2023. Sector 1. Solanda. Fuente: Elaboración propia. Pág. 80

Figura 23: Catastro Solanda y trayecto del metro de Quito. Fuente: Elaboración propia a partir de catastro municipio de Quito. QGIS. Pág. 103

Figura 24: Tríptico de 1980 Solanda con información de la vivienda progresiva y su tramado. Fuente: Elaboración propia con tríptico obtenido a partir de TIMEBUILDS 2021, M. Torres, Pedro y diagramado por el autor de tesis. Pág. 105

Figura 25: Imaginario evidenciando la materialidad de las viviendas y el aut crecimiento. Fuente: Elaboración propia. Pág. 107

Figura 26: Deuda de la estética. Fases del aut crecimiento y apropiación del espacio. Fuente: Elaboración propia. Pág. 108

Figura 27: Tipologías de viviendas 1980. Fuente: Elaboración propia a partir de información obtenida de trípticos 1980, timebuils 2021. Pág. 115

Figura 28: Alejandro Aravena. Fuente: ArchDaily. Pág. 116

Figura 29: proyecto Quinta Monroy. Fuente: ArchDaily. Pág. 117

Figura 30: Diagrama de crecimiento progresivo. Fuente: Elaboración propia y planimetrías obtenidas a partir de ArchDaily. Pág. 117

Figura 32: La casa por el tejado. Fuente: ArchDaily. Pág. 118

Figura 33: Diagrama de implantación en la casa por el tejado. Fuente: Elaboración propia. Pág. 119

Figura 34: Diagrama de estrategias de diseño en la casa por el tejado. Fuente: Elaboración propia. Pág. 119

Figura 35: Diagrama de crecimiento. Fuente: Elaboración propia a partir de urban Next: Lexicon y space 10. Pág. 121

Figura 36: Diagrama de crecimiento. Fuente: Elaboración propia. Pág. 121

Figura 37: Diagrama de funcionamiento modular vivienda progresiva del proyecto. Fuente: Elaboración propia a partir de información de Urban Next Lexicon y Space 10. Pág. 121

Figura 38: Proceso constructivo entre pantallas Metro de Quito. Fuente: Redibujado de elaboración propia a partir de archivos de detalles constructivos de Metro de Quito. Pág. 129

Figura 39: Distancia del tunel del metro en relación a la ciudad. Fuente: Redibujado de elaboración propia a partir de archivos de detalles constructivos de Metro de Quito. Pág. 131

Figura 40: Dibujo sintético de la realidad en Solanda. Fuente: Elaboración propia. Pág. 161.

# Índice de imágenes y tablas.

## IMÁGENES

Imagen 1: Alejandro Aravena

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCHDAILY "en perspectiva: Alejandro Aravena. Pág. 22.

Imagen 2: Implantación de Solanda. Fuente: Google Earth. Pág. 23

Imagen 3: Condición actual viviendas Solanda sector 1. Fuente: Fotografía propia. Pág. 27

Imagen 4: Condición actual viviendas Solanda sector 1 Fuente: Fotografía propia. Pág. 27

Imagen 5: Condición actual viviendas Solanda sector 1 Fuente: Fotografía propia. Pág. 27

Imagen 6: Condición actual viviendas Solanda sector 1 Fuente: Fotografía propia. Pág. 27

Imagen 7: Condición actual viviendas Solanda sector 1-nº de pisos en viviendas, autocrécimiento. Fuente: Fotografía propia. Pág. 30

Imagen 8: Condición actual viviendas Solanda sector 1-nº de pisos en viviendas, autocrécimiento. Fuente: Fotografía propia. Pág. 30

Imagen 9: Condición actual viviendas Solanda sector 1-nº de pisos en viviendas, autocrécimiento-centros de manzana. Fuente: Fotografía propia. Pág. 30

Imagen 10: Pasajes peatonales en Solanda, condición actual. Fuente: Fotografía propia. Pág. 39

Imagen 11: Calle principal Juan Alemán, condición actual. Fuente: Fotografía propia. Pág. 43

Imagen 12: Tríptico 1980 "La vivienda progresiva en Solanda" Fuente: Time Builds M. Torres, Pedro. Pág. 44

Imagen 13: Tríptico 1980 "La vivienda progresiva en Solanda" Fuente: Time Builds M. Torres, Pedro. Pág. 44  
UIDE - FADA

Imagen 14: Plano catastral inicios de Solanda.

Fuente: Time Builds: Mapa de PhD. Boris Albarnoz Vintimilla. Pág. 45

Imagen 15: Tríptico 1980 "La vivienda progresiva en Solanda" Fuente: Time Builds M. Torres, Pedro. Pág. 46

Imagen 16: Tríptico 1980 "La vivienda progresiva en Solanda" Fuente: Time Builds M. Torres, Pedro. Pág. 47

Imagen 17: Vivienda afectada. Asentamientos en las viviendas. Solanda. Fuente: Fotografía propia. Pág. 57

Imagen 18: Logo conferencia. Fuente: CONPAT 2023. Pág. 84

Imagen 19: Evidencia de ponencia y participación en Bolivia. Fuente: Fotografía propia. Pág. 84

## TABLAS

Tabla 1: Niveles del suelo de área de estudio sector Solanda. Fuente: Informe técnico del municipio de Quito, 2018. Pág. 53

# Bibliografía

Acosta, A. (2001). *Breve historia económica del Ecuador* (Corporación Editora Nacional, Ed.). Corporación Editora Nacional.

Alvarado, A (1996) "Evolución Geológica Cuaternaria y Paleosismicidad de la Cuenca de Quito-Ecuador", criterios preliminares de las Formaciones en la cuenca de Quito y su evolución geológica. Pdf

Banco Central del Ecuador. (1997). Salarios mínimos vitales y remuneraciones complementarias. Años: 1984-1995. <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/Memoria/1996/ax-523.htm>.

Barreto, R. (1994). "Manejo ambiental y prevención de desastres naturales con participación comunitaria: El caso de los barrios populares del noroccidente de Quito." <https://www.eird.org/bibliovirtual/riesgo-urbano/pdf/spa/doc8162/doc8162.htm>.

Bucheli J; Realpe G. (2018). "Estudio de Diagnóstico - Preliminar "Asentamientos de viviendas en el Barrio de Solanda, en la ciudad de Quito de la provincia de Pichincha." Informe de diagnóstico.

Cuvi, Nicolás (DIR.). (2020). "Las quebradas de Quito: imaginarios, representaciones y contradicciones en la relación sociedad-naturaleza." <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/handle/10469/17019>. Tesis de maestría.

Costa C; Pedersen O; Casa A; Cisneros H. (2009). "Atlas de deformaciones cuaternarias de los Andes. Proyecto Multinacional Andino: Geociencia para las Comunidades Andinas." [https://www.researchgate.net/publication/236035270\\_Atlas\\_de\\_deformaciones\\_cuaternarias\\_de\\_Los\\_Andes\\_Proyecto\\_Multinacional\\_Andino\\_Geociencia\\_para\\_las\\_Comunidades\\_Andinas](https://www.researchgate.net/publication/236035270_Atlas_de_deformaciones_cuaternarias_de_Los_Andes_Proyecto_Multinacional_Andino_Geociencia_para_las_Comunidades_Andinas).

EPMAPS. Plan de movilidad (2009-2025). "Estudio de impacto y plan de manejo de la primera línea del metro de Quito.". Obtenido de: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://ewsdata.rightsindevelopment.org/files/documents/11/IADB-EC-L1111\\_21Yw265.pdf](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://ewsdata.rightsindevelopment.org/files/documents/11/IADB-EC-L1111_21Yw265.pdf)

EPMAPS. Municipio de Quito. (2018). "Informe técnico-fisuramiento de casas-Solanda". [https://metrodequito.gob.ec/wp-content/uploads/2021/01/SGSG-INFORME-CASAS-FISURADAS-SOLANDA-VER1\\_compressed.pdf](https://metrodequito.gob.ec/wp-content/uploads/2021/01/SGSG-INFORME-CASAS-FISURADAS-SOLANDA-VER1_compressed.pdf)

EL COMERCIO. (2022). "Quito se construyó sobre una red de quebradas con rellenos." Obtenido de: <https://www.elcomercio.com/actualidad/quito/quito-red-quebradas-rellenos-construccion.html>.

Granda B; Lizano R. (2022). "Análisis de riesgo sísmico en el barrio Solanda, sector 4, del cantón Quito, provincia de Pichincha." <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/22329>. Tesis, pdf.

Kueva, F. (2017). "Ciudad Modelo: Memoria del barrio Solanda" en Ciudad Modelo, 7 de noviembre 2017. [Consulta: 13 de septiembre 2019]

Metro de Quito. EPMAPS. (2022). "Asentamientos en el sector de Solanda fase diagnóstico informe hidrogeológico" [https://metrodequito.gob.ec/wp-content/uploads/2021/01/puce-informe-hidrologia\\_solanda\\_compressed.pdf](https://metrodequito.gob.ec/wp-content/uploads/2021/01/puce-informe-hidrologia_solanda_compressed.pdf)

Rivas, N. Y Ramón, P. (2018/11/05) "El metro está pasando y Solanda se está hundiendo" en La Barra Espaciadora, 5 de noviembre 2018, <<https://labarraespaciadora.com/ddhh/el-metro-de-quito>.

Salazar M; Paz I; Rodriguez J. (1989). "Cambios en las estrategias de vida de los habitantes del programa Solanda a partir de la adjudicación de vivienda." Especialización para la investigación: pobreza, subempleo y estrategia de subsistencia en áreas urbanas; FLACSO - Sede Ecuador. Quito. 80 p.

Sierra A. (2009). "La política de mitigación de los riesgos en las laderas de Quito: ¿qué vulnerabilidad combatir?". Obtenido de: <https://journals.openedition.org/bifea/2421>. Pdf

PRIMICIAS. (2023). "Todas las quebradas de Quito presentan algún tipo de daño." <https://www.primicias.ec/noticias/sociedad/quito-riesgo-mal-manejo-quebradas/>.

Palacios, A. B. (s/f). Time builds – El crecimiento no programado de la vivienda. Timebuilds.org. Recuperado el 30 de abril de 2023, de <https://timebuilds.org/solanda>

Testori, G. (2020). Self-government and social innovation in Atucucho, Quito. In Communities, Land and Social Innovation. Edward Elgar Publishing.

Transversal, P. (2019). Escuchar y transformar la ciudad: Urbanismo colaborativo y participación ciudadana. Los Libros de la Catarata.

Urresta, D. (2020). Análisis Arquitectónico de la Vivienda Colectiva de Interés Social en la ciudad de Quito – Ecuador. 160.