

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Arquitectura y Diseño Interior

**Morfogénesis hídrica de la vivienda modular como comunidad
resiliente en La Villaflora**

**Michelle Pamela Silva Sotomayor
Mateo Camilo Tamayo Guerrero**

Arquitectura

Trabajo de fin de carrera presentado como requisito
para la obtención del título de
Arquitecta

Quito, 15 de Septiembre de 2025

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Arquitectura y Diseño Interior (CADI)

HOJA DE CALIFICACIÓN DE TRABAJO DE FIN DE CARRERA

**Morfogénesis hídrica de la vivienda modular como comunidad resiliente
en La Villaflora**

**Michelle Pamela Silva Sotomayor
Mateo Camilo Tamayo Guerrero**

Nombre del profesor, Título académico

Arq. Jaime López Andrade, PhD

Quito, 15 de Septiembre de 2025

DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Nombres y apellidos: Michelle Pamela Silva Sotomayor
Mateo Camilo Tamayo Guerrero

Código: 00323771
00323114

Cédula de identidad: 1717164469
1722066964

Lugar y fecha: Quito, 15 de Septiembre de 2025

ACLARACIÓN PARA PUBLICACIÓN

Nota: El presente trabajo, en su totalidad o cualquiera de sus partes, no debe ser considerado como una publicación, incluso a pesar de estar disponible sin restricciones a través de un repositorio institucional. Esta declaración se alinea con las prácticas y recomendaciones presentadas por el Committee on Publication Ethics COPE descritas por Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing, disponible en <http://bit.ly/COPETheses>.

UNPUBLISHED DOCUMENT

Note: The following capstone project is available through Universidad San Francisco de Quito USFQ institutional repository. Nonetheless, this project – in whole or in part – should not be considered a publication. This statement follows the recommendations presented by the Committee on Publication Ethics COPE described by Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing available on <http://bit.ly/COPETheses>.

RESUMEN

A lo largo de su historia y recorrido por la ciudad de Quito, el río Machángara ha sido históricamente sometido a procesos de entubamiento, contaminación y desconexión territorial, lo que ha debilitado su valor ecológico, urbano y simbólico con la ciudad. Frente a este contexto, el proyecto de fin de carrera morfogénesis hídrica de la vivienda modular como comunidad resiliente en La Villaflora plantea una infraestructura morfogénica que integra la vivienda y la dinámica hídrica en La Villaflora,, al sur de Quito, que funcione como catalizador urbano, ambiental y social. La propuesta busca reconstituir la relación entre el río y la ciudad mediante una infraestructura modular y adaptable que permita la articulación de, espacios públicos, vivienda social y una planta de tratamiento que purifique el agua para su reutilización dentro del proyecto y su distribución hacia la comunidad. El proyecto plantea un sistema de vivienda modular y flexible, el cual permite que cada unidad pueda añadirse, retirarse o reconfigurarse según la necesidad de la comunidad, mientras que cada vivienda se organiza para fomentar la interacción comunitaria e integrar espacios compartidos.

El proyecto se enmarca en los lineamientos del plan maestro Machay Ally Yaku, que propone una visión integral para la restauración del Machángara como eje estructurador de Quito. Este marco guía la intervención, asegurando que la infraestructura y los sistemas de tratamiento fortalezcan la resiliencia urbana y social, promuevan el aprendizaje colectivo y fomenten la participación ciudadana en la gestión del agua.

De esta forma, la intervención no solo responde a una necesidad ambiental urgente, sino que plantea un modelo replicable de diseño urbano sostenible, donde el agua se convierte en el núcleo de la identidad territorial y la resiliencia comunitaria.

Palabras clave: Río Machángara, comunidad hídrica, vivienda modular, sostenibilidad urbana, gestión hídrica, diseño adaptable

ABSTRACT

Throughout its history and path through the city of Quito, the Machángara river has been subjected to processes of piping, pollution, and territorial disconnection, weakening its ecological, urban, and symbolic value within the city. In response to this context, the final thesis project hydric morphogenesis of modular housing as a resilient community in La Villaflora proposes a morphogenetic infrastructure that integrates housing and hydric dynamics in La Villaflora, in the southern part of Quito, conceived as an urban, environmental, and social catalyst. The proposal seeks to restore the relationship between the river and the city through a modular and adaptable infrastructure that integrates ecological systems, public spaces, social housing, and a water treatment plant that purifies the river's waters for reuse within the project and for distribution to the surrounding community.

The project includes a modular and flexible housing system that allows each unit to be added, removed, or reconfigured based on the community's evolving needs, while encouraging social interaction and shared spaces among residents.

The design is guided by the strategic framework of the Machay Ally Yaku Master Plan, which envisions the restoration of the Machángara River as a structural axis of Quito. This framework informs the intervention by ensuring that the proposed infrastructure and water treatment systems strengthen both urban and social resilience, promote collective learning, and foster citizen participation in water management.

In doing so, the intervention not only addresses an urgent environmental challenge but also presents a replicable model of sustainable urban design, positioning water as a central element of territorial identity and community resilience.

Keywords: Machángara River, water-based community, modular housing, urban sustainability, water management, adaptable design

TABLA DE CONTENIDO

Introducción	9
El río Machángara.....	10
Geografía y ubicación.....	10
Historia del río y La Villaflora.....	10
Componentes geográficos del río.....	12
Interacción actual con la morfología de Quito.....	13
Contaminación.....	13
Quebradas e Inundaciones.....	14
Demanda.....	15
Plan maestro para la regeneración del río.....	15
Marco general.....	15
Precedentes.....	16
Metodologías.....	17
Sistemas.....	17
Plan Maestro.....	18
Comunidades hídricas.....	19
Concepto general.....	19
Comunidad hídrica La Villaflora.....	20
Datos del barrio.....	20
Estado actual.....	20
Propuesta de la comunidad hídrica.....	21
Infraestructura habitable: Agua+Producción.....	22
Concepto.....	22
Agua+Producción.	22
Área de estudio.....	23
Proceso que se quiere acelerar o retardar.....	23
Realización de la forma.....	24
Justificación de la forma.....	24
Regeneración urbana de La Villaflora.....	25
Otros componentes del diseño.....	26
Materiales.....	26
Circulación.....	26
Estructura.....	26
Conclusiones.....	27
Referencias bibliográficas.....	28
Anexo A: Planimetría.....	29
Anexo B: Proceso de Diseño.....	39

ÍNDICE DE TABLAS

Figura #1. Expansión urbana zona A Villaflora y Solanda.....	11
Figura #2. Tejido urbano La Villaflora en el Plan Machay.....	12
Figura #3. Trama urbana- sectores de Quito.....	13
Figura #4. Hidrografía y quebradas em Quito.....	14
Figura #5. Marcos de planificación de 1996	16
Figura #6. Regla del río, Marcos geográficos y cortes transversales.	17
Figura #7. Plan maestro Machay Ally Yaku 2125.....	18
Figura #8. Elementos de una comunidad hídrica.....	19
Figura #9. Tipos de quebradas en La Villaflora.....	20
Figura #10. Comunidad Hídrica La Villaflora.....	21
Figura #11. Esquema Agua + Producción	22
Figura #12. Esquema Desentubación del río.....	23
Figura #13. Esquema Morfología.....	24
Figura #14. Esquema Concepto Espiral.....	25
Figura #15. Figura Fondo La Villaflora.....	25

INTRODUCCIÓN

El río Machángara, a lo largo de su recorrido por Quito, ha sido afectado por contaminación y entubamiento, debilitando su relación con la ciudad y las comunidades cercanas, y generando riesgos ambientales y sociales. La expansión urbana y la gestión hídrica insuficiente han afectado la biodiversidad y la calidad de vida, evidenciando la necesidad de estrategias que integren infraestructura, hábitat y gestión del agua.

En respuesta, el presente proyecto de fin de carrera propone un sistema de vivienda modular adaptable en La Villaflora, que incorpora una planta de tratamiento de agua para purificar el Machángara y redistribuirlo dentro del conjunto y hacia la comunidad. El diseño, basado en modularidad y flexibilidad, permite adaptar, expandir o reorganizar las unidades según las necesidades de los habitantes, fomentando espacios compartidos y conectividad, y generando un modelo de comunidad hídrica que combina habitabilidad, interacción social y gestión sostenible del agua.

El proyecto se enmarca en los lineamientos del Plan Maestro Machay Ally Yaku, una estrategia urbana a largo plazo que busca restaurar los ecosistemas hídricos de Quito mediante una planificación sensible al agua. Este plan se apoya en la Constitución ecuatoriana de 2008, que reconoce los derechos de la naturaleza, y en el fallo de la Corte Constitucional de 2024, que declara al Machángara como sujeto de derechos, estableciendo su contaminación como una violación constitucional.

A continuación, se analizará el contexto histórico, urbano y ambiental del río Machángara, los objetivos y lineamientos del plan, y los componentes arquitectónicos y de tratamiento de agua del proyecto de vivienda modular, mostrando su potencial como modelo replicable de integración urbana, sostenibilidad hídrica y desarrollo comunitario.

DESARROLLO DEL TEMA

El río Machángara

Geografía y ubicación.

El río Machángara se origina en las faldas orientales del volcán Pichincha y en las estribaciones del cerro Atacazo, recibiendo afluentes menores que descienden por las laderas de la zona sur de Quito. Su cauce se extiende aproximadamente 24 kilómetros, atravesando gran parte de la ciudad en dirección sur-norte y cruzando múltiples barrios antes de desembocar en el río Guayllabamba. Este recorrido lo convierte en un eje estructurante del territorio, tanto en términos hídricos como urbanos, pues su presencia ha condicionado históricamente la forma de expansión de la ciudad. Más allá de su función natural, el Machángara constituye un corredor ecológico que conecta ecosistemas de montaña con el valle, al mismo tiempo que representa un desafío para la gestión ambiental y urbana debido a los procesos de urbanización, industrialización y contaminación que han marcado su historia reciente.

Historia del río y La Villaflora.

El río Machángara, además de su importancia geográfica en Quito, ha desempeñado un papel determinante en la configuración urbana del sur de la ciudad. En sectores como La Villaflora y Solanda, su presencia estuvo estrechamente vinculada a procesos de industrialización y expansión habitacional. La llegada del ferrocarril en 1908 abrió nuevas dinámicas económicas y consolidó el sur como un área estratégica para el desarrollo productivo. Posteriormente, el plan regulador de Odriozola reforzó este carácter, al impulsar la creación de zonas industriales y el asentamiento obrero en torno al río.

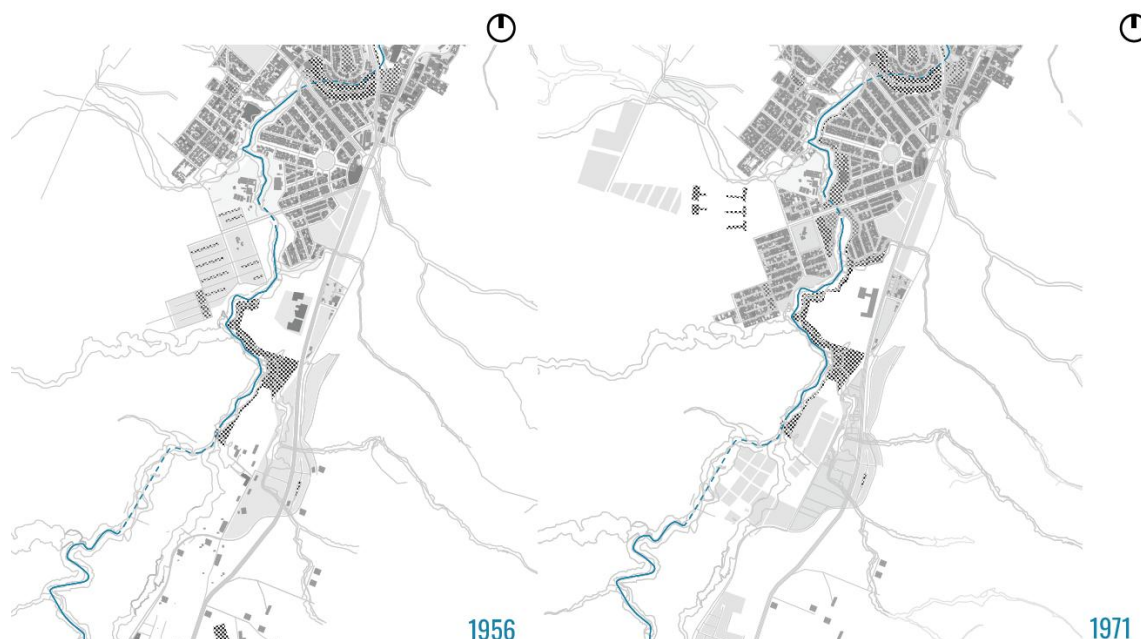


Figura 1. Expansión urbana zona A Villaflora y Solanda 1956-1971. De López et al., (en prensa).

Machay Ally Yaku, Plan Maestro para la recuperación del río Machángara. (2024).

La cartografía histórica entre 1956 y 1971 (fig.1) evidencia la transformación del Machángara. En poco más de una década, sus riberas pasaron de un paisaje agrícola y abierto a consolidarse como un eje urbano-industrial. En sectores como La Villaflora y Solanda, la expansión habitacional obrera se combinó con la instalación de fábricas, generando una ocupación acelerada que reconfiguró la morfología del territorio. Estas dinámicas, impulsadas por el crecimiento poblacional y las políticas urbanas, reforzaron el carácter productivo de la zona, pero a costa de la pérdida de las funciones ambientales del río y de su integración en el paisaje urbano. La canalización y entubamiento de extensos tramos redujeron su rol ecológico, convirtiéndolo progresivamente en receptor de aguas servidas y desechos industriales. Así, un río que originalmente impulsó el desarrollo se transformó en una de las principales fuentes de contaminación y degradación ambiental en el sur de Quito, afectando aún hoy la dinámica social y territorial de La Villaflora (Lasso Otaña, 2014).



Figura 2. Tejido urbano La Villaflora en el Plan Machay. De López et al., (en prensa). Elaborado a partir de datos de geoportalquito.gob.ec (2024).

Componentes geográficos del río.

El río Machángara es un afluente principal de la cuenca hidrográfica del Guayllabamba, que a su vez forma parte del sistema fluvial del río Esmeraldas, desembocando finalmente en el océano Pacífico. A lo largo de su trayecto, el Machángara recibe aportes significativos de caudales provenientes de diversos afluentes, como el río Grande y las quebradas Ortega y Rumipamba en la ciudad de Quito (Aguilar Alegría, 2010). Además, el río San Pedro y el río Chiche contribuyen al incremento del caudal del Machángara antes de su confluencia con el río Guayllabamba.

El área de drenaje del río Machángara abarca aproximadamente 227,4 km², lo que lo convierte en un componente clave del sistema hídrico de la región (Aguilar Alegría, 2010). A pesar de su relevancia ecológica y social, el río enfrenta importantes desafíos derivados de la urbanización desmedida y la contaminación. La expansión de Quito ha alterado su cauce natural, con construcciones que modifican su morfología y afectan su capacidad de regular el flujo hídrico de manera natural.

Interacción actual con la morfología de Quito.

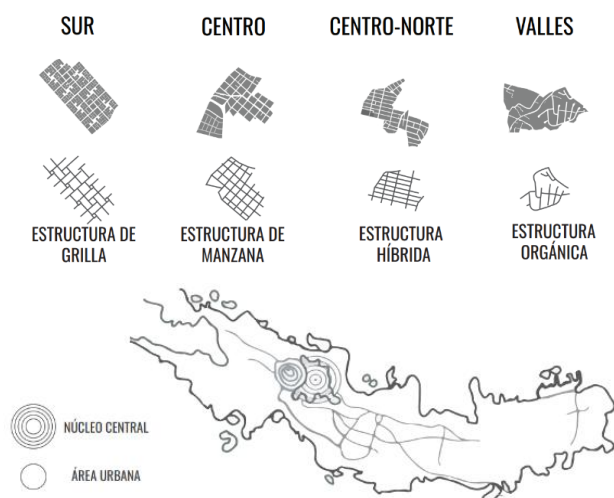


Figura 3. *Trama urbana sectores de Quito. Elaboración: Pamela Chamorro (2024), a partir de datos de Una línea en los Andes (2012).*

La relación entre el río Machángara y la ciudad de Quito está condicionada por la configuración de la trama urbana en cada sector. En el sur, la grilla de calles rectas y paralelas facilitó la expansión planificada, pero limitó la integración del río al paisaje, reduciendo su visibilidad y conexión con los espacios públicos. En el centro histórico, la trama densa relegó al río a un papel funcional, disminuyendo la interacción de la población con el cauce. En el centro-norte, la trama híbrida permite una integración parcial, aunque el río permanece fragmentado por la infraestructura urbana. Finalmente, en los valles alrededor de Quito, la estructura orgánica favorece un recorrido más natural y una mayor conexión con el entorno, aunque la creciente urbanización empieza a afectarla.

Estado actual.

Contaminación.

El río Machángara, que atraviesa gran parte del sur de Quito, presenta niveles significativos de contaminación que afectan tanto su calidad ecológica como su relación con la ciudad. Sus aguas contienen metales pesados, grasas, detergentes, aceites y materia fecal,

superando con frecuencia los límites permitidos para cuerpos de agua urbanos. Esta situación reduce la visibilidad y conexión del río con los habitantes, haciendo que sus cauces sean menos atractivos y funcionales como espacios públicos y ecológicos. Además, la contaminación compromete la biodiversidad y los procesos naturales de autodepuración, dificultando que el Machángara funcione como un corredor ambiental. Ante este panorama, se reconoce la necesidad de implementar planes de recuperación y manejo integral, como señalan investigaciones recientes sobre su estado (Machado, 2024).

Quebradas e Inundaciones.

Con el tiempo, muchas quebradas de Quito que históricamente alimentaban al río Machángara fueron rellenas o modificadas, reduciendo la capacidad natural del sistema para drenar la escorrentía de lluvias. Esta situación aumenta el riesgo de inundaciones, ya que las redes de alcantarillado no logran evacuar eficientemente el exceso de agua durante lluvias intensas. Como consecuencia, algunas zonas, especialmente en el sur de Quito, se vuelven más vulnerables a desbordes y acumulación de agua, resaltando la necesidad de estrategias que restauren los afluentes naturales y reduzcan estos riesgos..

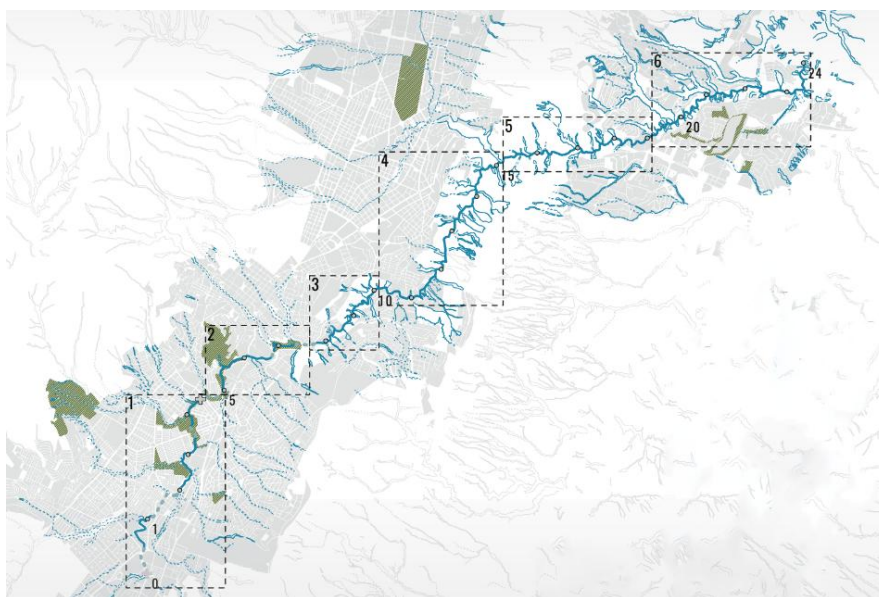


Figura 4. Hidrografía y quebradas en Quito. De López et al., (en prensa). *Machay Ally Yaku, Plan Maestro para la recuperación del río Machángara*. Elaborado a partir de datos de geoportalquito.gob.ec (2024).

Demanda.

El deterioro del río Machángara ha generado preocupación en la ciudadanía y las instituciones, impulsando acciones legales y proyectos de restauración para mejorar los sistemas hídricos urbanos de Quito. Sus afluentes, como el río Monjas, también presentan altos niveles de contaminación, afectando la calidad y el flujo del Machángara. Colectivos sociales, comunidades locales y universidades han visibilizado estos impactos, evidenciando una problemática ambiental y urbana que requiere soluciones integrales centradas en la recuperación ecológica y la justicia hídrica. La declaratoria del Machángara como sujeto de derechos por la justicia ecuatoriana representa un avance importante, reforzando iniciativas como el plan maestro Machay, que propone intervenciones coordinadas a escala metropolitana para recuperar el río, mejorar su conectividad con la ciudad y garantizar su sostenibilidad (Juicio No. 17250-2024-00087, 2024).

Plan maestro para la regeneración del río

Marco general.

Para el plan maestro Machay se emplearon marcos de análisis a lo largo de los 24 kilómetros del río Machángara, los cuales permiten identificar problemas puntuales como contaminación, pérdida de vegetación ribereña, alteraciones en el flujo natural del agua y áreas de riesgo por inundaciones. Cada marco funciona como una herramienta de diagnóstico integral que relaciona el estado del río con su entorno urbano, considerando la trama de la ciudad, la conectividad ecológica, la infraestructura existente y la interacción de la comunidad con el cauce. Esta segmentación facilita el diseño de estrategias de recuperación específicas para cada tramo, adaptadas a sus características y necesidades, y permite priorizar intervenciones y monitorear el avance de las acciones de restauración, asegurando una gestión más organizada y efectiva del río Machángara.

Precedentes.

Para desarrollar el plan maestro Machay se tomaron en cuenta diversos precedentes que orientan la recuperación de ríos urbanos, tanto a nivel internacional como local. Entre estos, destaca el Master Plan del río Los Ángeles, que se considera relevante por su enfoque integral en la restauración de un cauce fuertemente urbanizado y afectado por contaminación. Este plan demuestra cómo es posible combinar la recuperación ecológica con la integración urbana, promoviendo espacios verdes, conectividad con la ciudad y reducción de riesgos por inundaciones. Su experiencia sirvió como referencia para el Plan Machay, ya que evidencia la importancia de segmentar el río en tramos según problemáticas específicas, diseñando así soluciones adaptadas a cada contexto. Además, resalta la necesidad de coordinar múltiples actores y políticas a escala metropolitana, un principio que guía las intervenciones propuestas para rehabilitar el Machángara y fortalecer su relación con la ciudad de Quito.



Figura 5. Marcos de planificación de 1996. El Plan Maestro del Río de Los Ángeles de 1996 tenía seis marcos de planificación. Fuente: LA County Public Works, 1996 LA River Master Plan.

Metodologías.

En el plan maestro se implementó un enfoque estructurado para identificar y abordar problemáticas a lo largo de los 24 kilómetros del río Machángara. La “regla del río” permite definir objetivos claros por tramo y priorizar acciones de recuperación, mientras que el marco geográfico organiza el cauce según topografía y condiciones ambientales, identificando zonas con riesgo de inundación o degradación. Los cortes transversales muestran las variaciones del relieve y la relación del río con la ciudad, facilitando estrategias de intervención adaptadas a cada tramo. Esta combinación de herramientas fortalece la conectividad ecológica y promueve una relación más equilibrada entre el río y su entorno urbano.

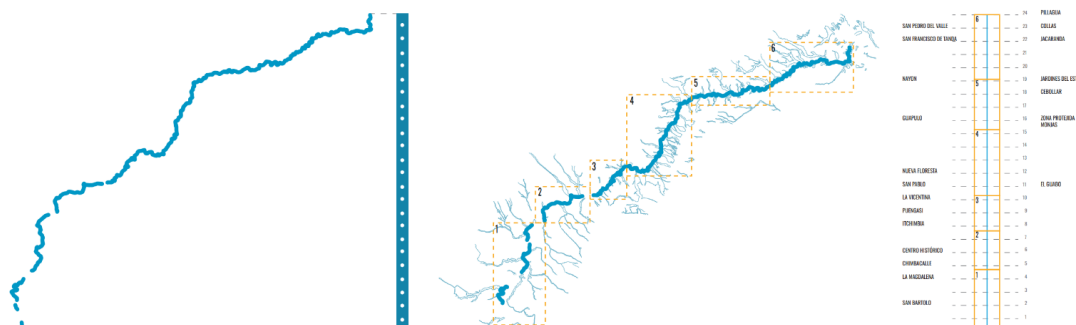


Figura 6. Regla del río, Marcos geográficos y cortes transversales como metodología para el Plan Machay. De López et al., (2024).

Sistemas.

Con un horizonte de 100 años, el plan plantea cuatro enfoques de acción, que guían la regeneración del río Machángara mediante metas progresivas. El enfoque verde fomenta corredores ecológicos conectados con parques, reduciendo las islas de calor. El enfoque verde-azul integra infraestructura sostenible, para gestionar eficientemente el agua de lluvia. El enfoque azul promueve el manejo integral del agua como recurso esencial, mientras que el gris-verde-azul combina todas estas estrategias en sistemas resilientes capaces de adaptarse a los cambios urbanos y ambientales. En conjunto, estos enfoques impulsan una transformación gradual que devuelve al río su papel estructurador dentro de la ciudad.

Plan Maestro.

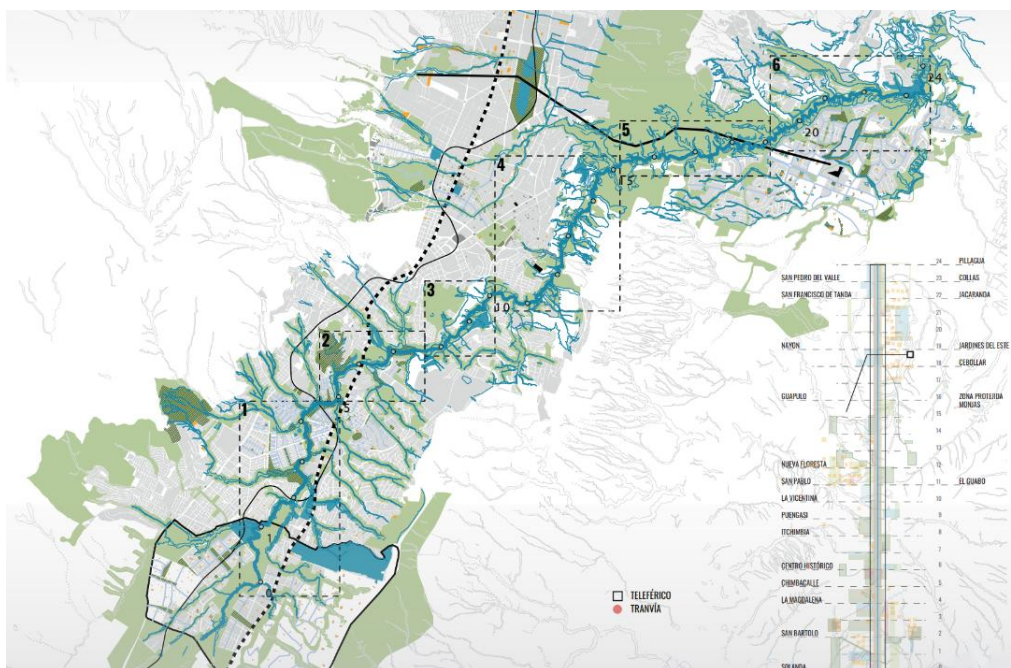


Figura 7. Plan maestro Machay Ally Yaku 2125. De López et al., (en prensa). Machay Ally Yaku, Plan Maestro para la recuperación del río Machángara. Elaborado a partir de datos de geoportalquito.gob.ec (2024).

El plan maestro Machay Ally Yaku (fig.8) plantea una transformación integral del río Machángara, priorizando la recuperación de sus márgenes naturales y la creación de zonas de resguardo libres de ocupación, que restauran la vegetación ribereña y protegen frente a riesgos naturales. Además, propone reubicar asentamientos en sectores vulnerables hacia áreas urbanas más seguras, complementado con políticas de densificación que optimizan el uso del suelo en la ciudad. En paralelo, el Machángara se proyecta como un eje verde estructurador, articulado a través de iniciativas que lo vinculen nuevamente con la vida urbana: humedales que regulen la escorrentía, espacios diseñados para mitigar riesgos y sistemas biodigestores para el tratamiento de aguas residuales. Todo ello busca consolidar una red hídrica activa que forme parte de la planificación urbana de Quito y contribuya a una ciudad más sostenible y resiliente.

Comunidades hídricas.

Concepto general.

Las comunidades hídricas constituyen un enfoque estratégico para abordar desafíos ambientales y urbanos relacionados con la gestión del agua. Se conforman como redes integradas de personas, infraestructuras y ecosistemas que permiten gestionar la contaminación, mejorar la resiliencia frente a eventos climáticos y restablecer la conexión entre la sociedad y los recursos hídricos.

Su implementación es flexible, adaptable a distintas escalas y contextos, e integra elementos interconectados que facilitan la planificación y gestión sostenible del agua. El objetivo es crear comunidades que mantengan un vínculo activo con su entorno hídrico, promoviendo prácticas responsables. Como señala Boelens (2015), el agua no es solo un recurso natural, sino un elemento que articula relaciones sociales y territoriales, cuya gestión colectiva es clave para lograr la justicia hídrica.

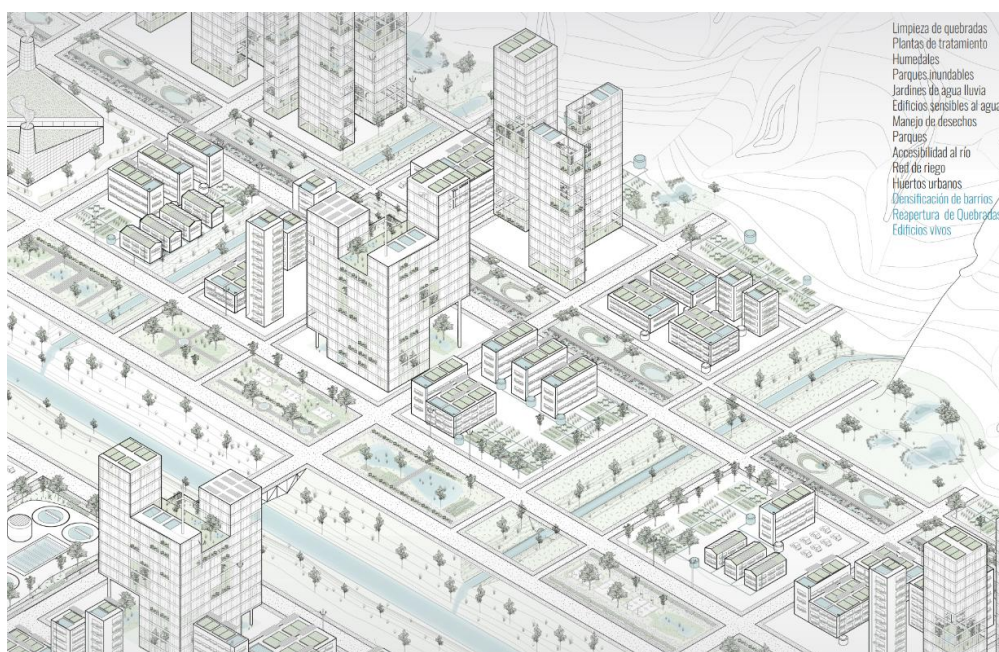


Figura 8. Elementos de una comunidad hídrica. Adaptado de *Guía para la implementación de soluciones basadas en la naturaleza en Quito* (2023); Elaboración: Rafael Oyarte (2024) . Machay Ally Yaku, Plan Maestro para la recuperación del río Machángara.

Comunidad hídrica La Villaflora.

Datos del Barrio.

La Villaflora, ubicada en el sur de Quito, se fundó en 1946 como un barrio de baja densidad, caracterizado por lotes pequeños y viviendas unifamiliares que se integraban con su entorno natural. Desde sus inicios, el barrio contó con calles organizadas de manera ordenada, que facilitaban la movilidad interna y la distribución de los terrenos. Con el tiempo, incorporó infraestructura básica, servicios públicos y conexiones de transporte, consolidándose como un barrio de densidad media. Su topografía quebrada y las pequeñas quebradas que atraviesan la zona forman parte de la cuenca del río Machángara, lo que le confiere un carácter único y evidencia la relación histórica entre el desarrollo urbano y los sistemas hídricos locales. Este entorno natural ha sido un elemento determinante en la configuración del barrio, influyendo tanto en su planificación como en la distribución de espacios abiertos y áreas verdes.

Estado actual.



Figura 9. Tipos de quebradas en La Villaflora. Elaboración: Paula Troya (2024) . Machay Ally Yaku,

Plan Maestro para la recuperación del río Machángara.

Originalmente, la Villaflora contaba con una red de quebradas y cursos de agua que facilitaban la escorrentía natural y recargaban los acuíferos locales. Con el crecimiento urbano, la zona se densificó y nuevas edificaciones alteraron su equilibrio original. La urbanización de calles, el relleno de quebradas y la consolidación de infraestructuras incrementaron la impermeabilización del suelo, afectando los procesos naturales de drenaje.

Como resultado, la Villaflora enfrenta riesgos de inundación, lo que evidencia la necesidad de implementar estrategias de gestión sostenible del agua en la zona (Bolick Cevallos, 2018).

Propuesta de la comunidad hídrica.

La Villaflora puede convertirse en una comunidad hídrica mediante estrategias que conecten su red de agua con el espacio urbano. Esto incluye la apertura de quebradas para mejorar el flujo de agua y recargar acuíferos, así como la implementación de infraestructuras verdes —humedales, parques inundables y jardines de captación— que faciliten la infiltración y el almacenamiento de excedentes de lluvia. Además, la habilitación de espacios abiertos en lotes vacantes y franjas ribereñas permitirá crear corredores verdes que vinculen a la comunidad con sus recursos hídricos, mientras que construcciones adaptativas incorporarán sistemas de manejo de agua, integrando la gestión hídrica al diseño urbano y promoviendo la sostenibilidad del barrio a largo plazo.

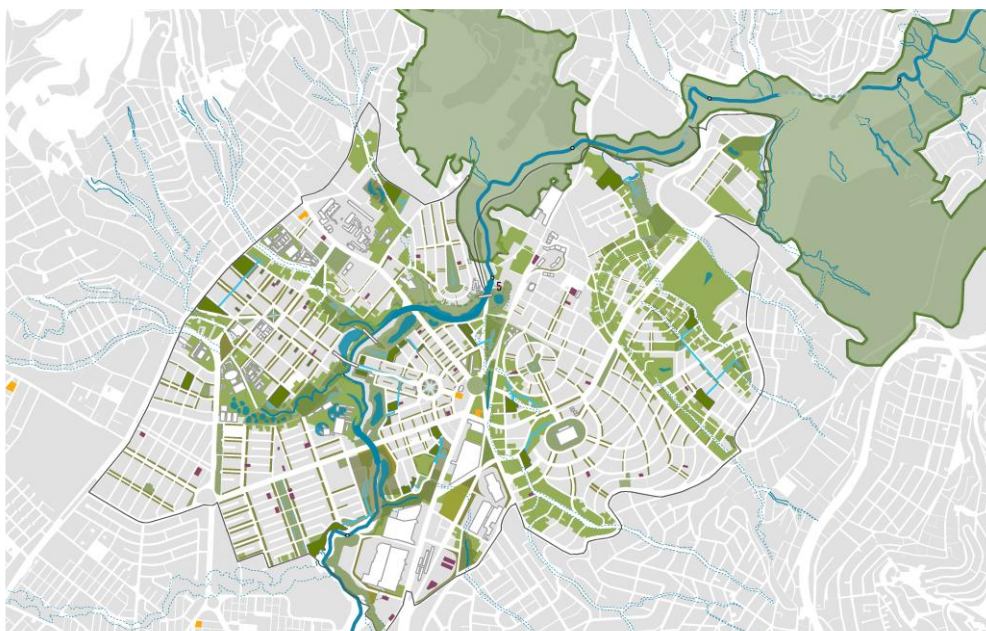


Figura 10. Comunidad Hídrica La Villaflora. De López et al., (en prensa). Machay Ally Yaku, Plan Maestro para la recuperación del río Machángara. Elaborado a partir de datos de geoportalquito.gob.ec (2024).

Infraestructura habitable: Agua+Producción

Concepto.

Agua+Producción.

El agua es un recurso esencial para la vida, compuesto por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno, presente en la naturaleza en estado líquido, sólido o gaseoso. Es fundamental para los procesos biológicos, los ecosistemas, la producción de alimentos y diversas actividades humanas, gracias a su capacidad para disolver sustancias, regular la temperatura y transportar nutrientes (Gleick, 1993).

La producción se entiende como el proceso mediante el cual recursos como tierra, trabajo, capital y tecnología se transforman en bienes y servicios que generan valor y satisfacen necesidades humanas. Este concepto abarca no solo la fabricación de objetos físicos, sino también la creación de servicios, conocimientos y procesos que aportan al desarrollo económico y social (Samuelson & Nordhaus, 2010).

El agua, como origen fundamental y elemento transformador, se caracteriza por su fluidez, adaptabilidad y capacidad de generar vida. La producción, entendida como un proceso de creación y transformación, convierte recursos en nuevas posibilidades que modifican el entorno. Cuando se integran, agua y producción conforman un ciclo dinámico y continuo, donde el fluir del recurso impulsa la generación de vida y desarrollo.

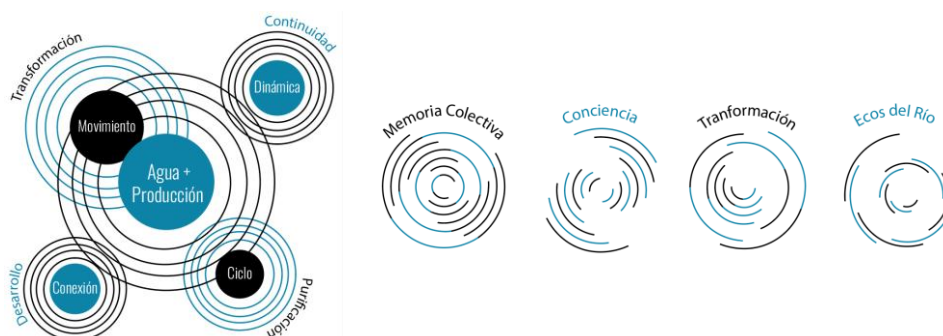


Figura 11. Esquema Agua + Producción; elaboración propia de López et al., (en prensa).

Área de estudio.

El sector de La Villaflora presenta una historia urbana compleja, marcada por su evolución de entorno rural a núcleo urbano consolidado. Su topografía, con pendientes hacia quebradas y áreas planas, condicionó la formación de tejidos urbanos diversos: más regulares en las zonas planas y más orgánicos en las de pendiente. La hidrografía, con quebradas como la Boca del Lobo y Clemencia, influyó en la ocupación del territorio, muchas de ellas rellenadas para vías vehiculares. El tejido urbano actual refleja esta interacción entre topografía, agua e historia, integrando estructuras regulares, orgánicas y tramas ligadas a la industrialización y al ferrocarril.

Proceso que se quiere acelerar o retardar.

El desentubamiento del río se plantea como una estrategia urbana necesaria para revertir las lógicas de fragmentación que ha impuesto la infraestructura gris. Al liberar el cauce, no solo se recupera un ecosistema degradado, sino que también se reconfiguran las dinámicas de la ciudad: se restituyen continuidades interrumpidas, se generan espacios públicos de encuentro y se fortalece la relación entre la población y su territorio. De esta manera, el río deja de ser una infraestructura oculta y conflictiva para convertirse en un eje articulador de integración física, social y ambiental.

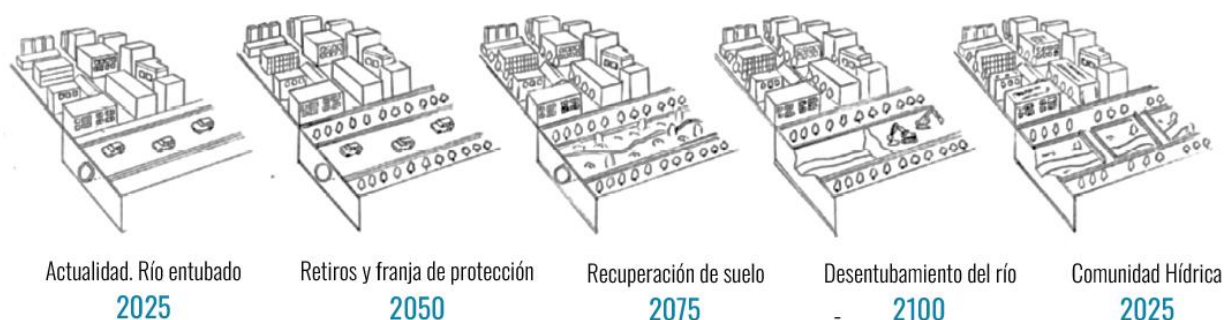


Figura 12. *Esquema Desentubación del río; elaboración propia de López et al., (en prensa).*

Realización de la forma.

Justificación de la forma.

El proyecto se estructura a partir de un círculo inicial, que simboliza la memoria y la identidad de los habitantes de Villaflora. Este círculo no permanece estático, sino que se expande y se transforma en una espiral, reflejando la conciencia colectiva y el flujo de interacción entre la comunidad y el río. La espiral constituye el centro del proyecto, representando la planta de tratamiento de agua y funcionando como un núcleo hídrico capaz de captar, purificar y almacenar el agua del río Machángara. Su diseño no solo simboliza el movimiento y la continuidad de la memoria, sino que también materializa la regeneración del ciclo hídrico en el territorio.



Figura 13. *Esquema Morfología; elaboración propia de López et al., (en prensa).*

Desde el núcleo central emergen guías fijas, alineadas con la retícula urbana histórica de La Villaflora, consolidada gracias al Plan Regulador de Odriozola. Estas guías reflejan el tejido urbano original y orientan la disposición de las viviendas y los espacios comunitarios, creando continuidad entre la historia del barrio y la intervención contemporánea.

El proyecto articula dos sistemas complementarios: la espiral, como dispositivo hídrico y símbolo de memoria colectiva, y la retícula, inspirada en el trazado histórico, que organiza la vivienda modular y los espacios sociales. Esta integración de agua, vivienda y comunidad fomenta autosuficiencia, resiliencia urbana y revalorización del patrimonio cultural, histórico y ambiental del río Machángara. Su forma refleja flujo, memoria y tejido urbano, conectando la historia del lugar con las necesidades actuales y ofreciendo un modelo replicable de comunidad hídrica.

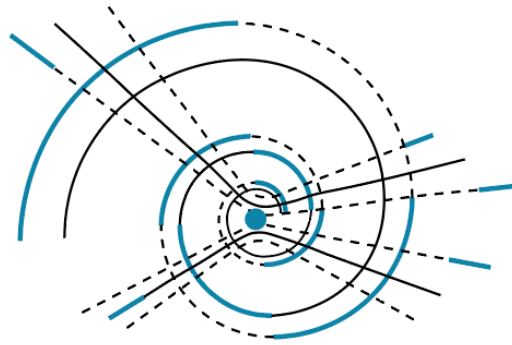


Figura 14. *Esquema Concepto Espiral*; elaboración propia de López et al., (en prensa).

Regeneración urbana de La Villaflora.

La vivienda en La Villaflora se concibe como un sistema integral que combina habitabilidad, necesidades sociales, viabilidad económica y capacidades técnicas, generando nuevas formas de habitar. De esta síntesis surgen principios como diseño resiliente, cohesión comunitaria, innovación modular e inclusión urbana, que permiten proyectar espacios adaptables al territorio y a los desafíos contemporáneos. En conjunto, estos elementos configuran un modelo de comunidad hídrica que integra lo social, ambiental y económico, reconociendo al río Machángara como eje estructurador de la memoria colectiva y la identidad local.



Figura 15. *Figura Fondo La Villaflora*; elaboración propia de López et al., (en prensa).

Otros componentes del diseño.

Materiales.

El proyecto utiliza un enfoque sostenible y adaptable en la selección de materiales, priorizando durabilidad y bajo mantenimiento. Concretos de alta resistencia, aceros anticorrosivos y compuestos reciclables garantizan estabilidad y eficiencia ambiental. Los módulos prefabricados permiten un ensamblaje rápido, flexible y replicable, integrando además materiales del desentubamiento de la quebrada para reducir la huella ambiental.

Circulación.

La circulación del proyecto combina puntos fijos y recorridos flexibles, adaptándose a la topografía de la quebrada. Ascensores, escaleras y rampas se ubican estratégicamente para garantizar conexiones verticales y horizontales eficientes, accesibles para todos los usuarios. Este diseño integra movilidad y conectividad, uniendo la espiral hídrica central con la retícula de viviendas y espacios comunitarios, asegurando recorridos coherentes, seguros y cómodos que potencian la interacción entre los distintos sistemas del proyecto.

Estructura.

La estructura metálica del proyecto actúa como esqueleto principal que sostiene los módulos de vivienda y espacios comunitarios, adaptándose a la topografía irregular de la quebrada. Diseñada con perfiles de acero de alta resistencia, soporta cargas variables, movimientos del terreno y condiciones climáticas extremas, permitiendo flexibilidad constructiva para reposición, ampliación o reconfiguración de los módulos. Sus plataformas elevadas facilitan el paso del agua, la instalación de tuberías y la conexión con rampas y escaleras, garantizando resiliencia, seguridad y eficiencia constructiva, e incorporando materiales reciclados del desentubamiento de la quebrada.

CONCLUSIONES

El proyecto propone una visión integral para la recuperación del río Machángara, enfocándose en la relación entre el agua, la comunidad y el espacio urbano. A través del Plan Machay Ally Yaku, se desarrollaron estrategias que permiten gestionar el ciclo hídrico, promover la sostenibilidad ambiental y fomentar la interacción social, convirtiendo al río en un elemento activo dentro del tejido urbano.

La propuesta combina infraestructura modular, sistemas de tratamiento de agua y espacios comunitarios, generando un equilibrio entre funcionalidad, resiliencia y educación ambiental. Además, incorpora la memoria histórica y la identidad del barrio Villaflora, conectando la arquitectura con la experiencia y necesidades de sus habitantes.

Este proyecto demuestra que la arquitectura puede desempeñar un papel central en la regeneración urbana y ecológica, integrando soluciones innovadoras que vinculan infraestructura, comunidad y naturaleza. La experiencia adquirida resalta la importancia de diseñar pensando en la adaptabilidad, la sostenibilidad y la participación ciudadana, estableciendo un modelo replicable que pueda servir como referencia para la recuperación de otros ríos urbanos y la creación de ciudades más resilientes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

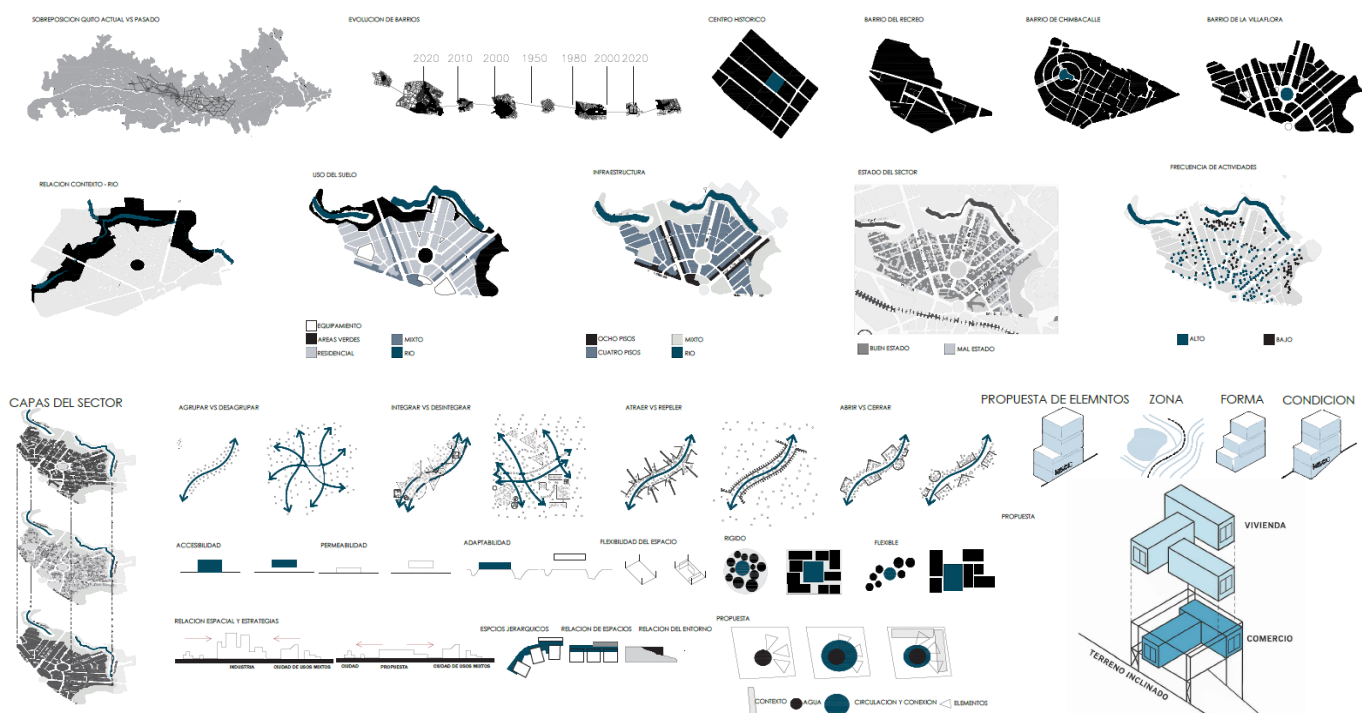
- Aguilar Alegría, A. G. (2010). Modelación hidrológica de crecidas en la cuenca del río *Machángara en la ciudad de Quito* (Bachelor's thesis, QUITO/EPN/2010).
- Boelens, R. (2015). *Water, power and identity: The cultural politics of water in the Andes*. Routledge.
- Creswell, J. (2003). Research designs: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Bolick Cevallos, C. (2018). *Transformaciones urbanas y sociales en barrios de Quito: el caso de La Mariscal*. Quito: Universidad de las Américas.
- Bravo, M., & Torres, L. (2020). Community Management Model of Water Resources. Case Study: Urban Planning of the Vinces Canton, Ecuador. In J. Pérez, A. Rocha, & J. M. Fernández (Eds.), *Sustainable Smart Cities and Smart Villages Research* (pp. 435–446)
- Gleick, P. H. (1993). *Water in crisis: A guide to the world's freshwater resources*. Oxford University Press.
- Jones Odriozola, G. (1945). Plan Regulador de Quito. Municipalidad de Quito. Recuperado de <https://www.estudoprevio.net/plan-regulador-de-quito-1942-1945-por-guillermo-jones-odriozola/>
- Juicio No. 17250-2024-00087. (2024). *Sentencia sobre la acción de protección al río Machángara*. Recuperado de <https://ecojurisprudence.org/wp-content/uploads/2024/07/MACHANGARA-RIVER-JUDGEMENT-FIRST-INSTANCE.pdf>
- Lasso Otaña, H. H. (2014). *Historia ambiental del río Machángara en Quito del siglo XX*. FLACSO Ecuador. Obtenido el 14 de septiembre de 2015 de <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/7488/2/TFLACSO-2014HHLO.pdf>
- Machado, J. (2024, julio 8). *Quito: El agua del río Machángara es similar a la de una alcantarilla, según experta*. Primicias. Recuperado de <https://www.primicias.ec/noticias/quito/rio-machangara-contaminacion-derechos-municipio/>
- Battro, A., M., Fischer, K.W. & Lena, P.J. (Eds). (2008). *The educated brain: Essays in neuroeducation*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- WWF Ecuador. (2024, septiembre 3). Protección del Río Machángara: una oportunidad histórica para Quito.

ANEXO A: PLANIMETRÍA

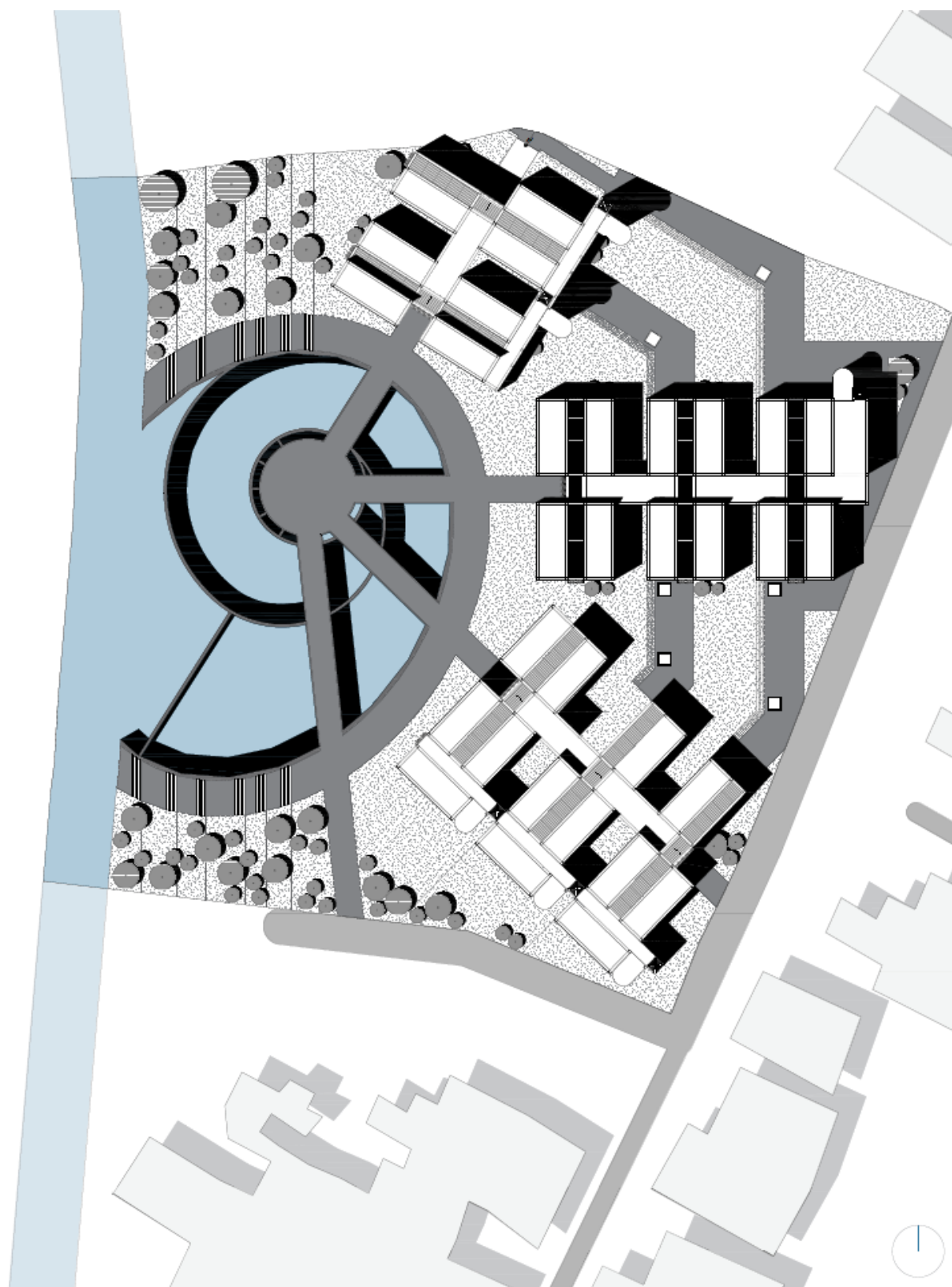
Vista aérea



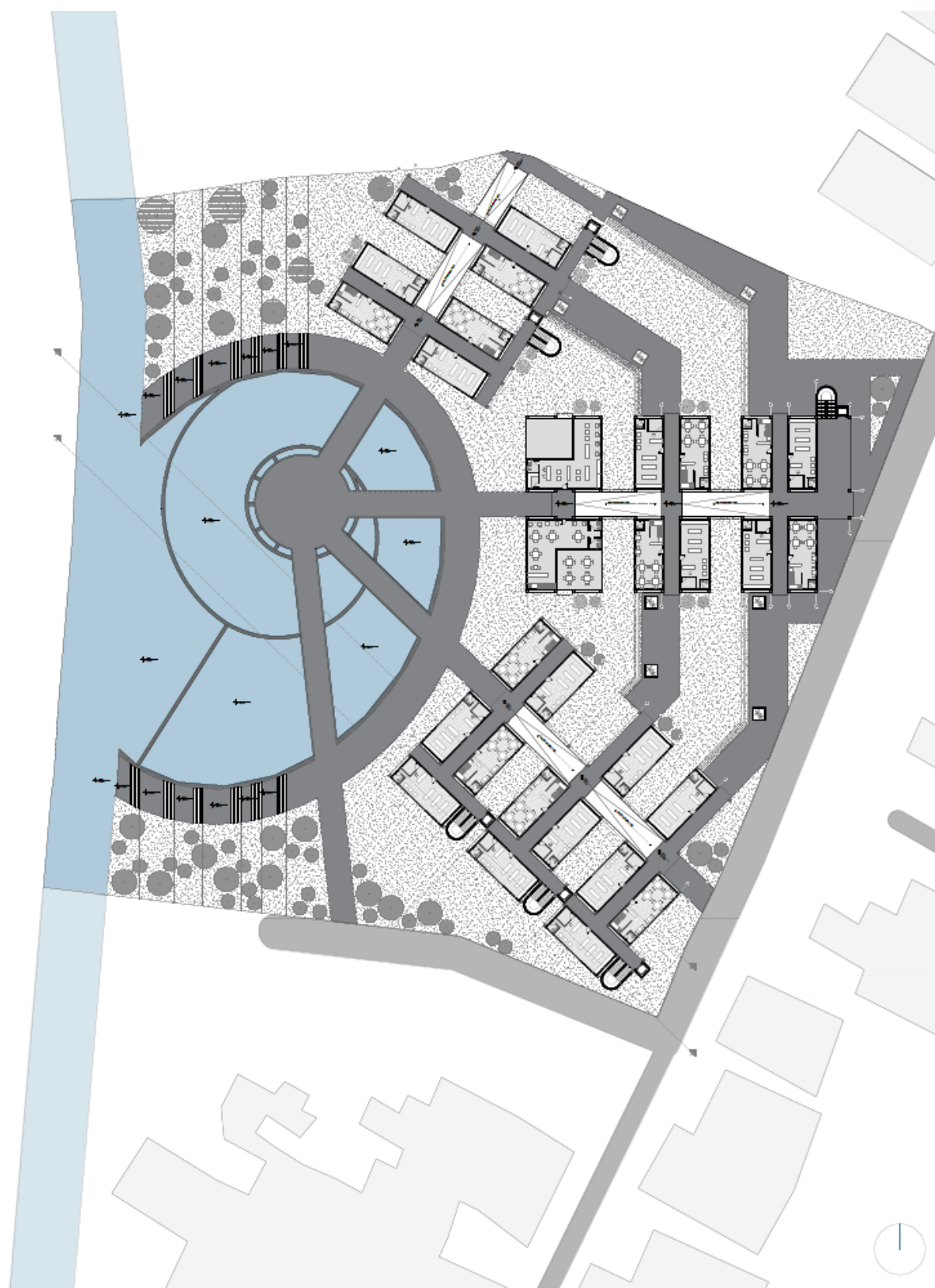
Diagramas



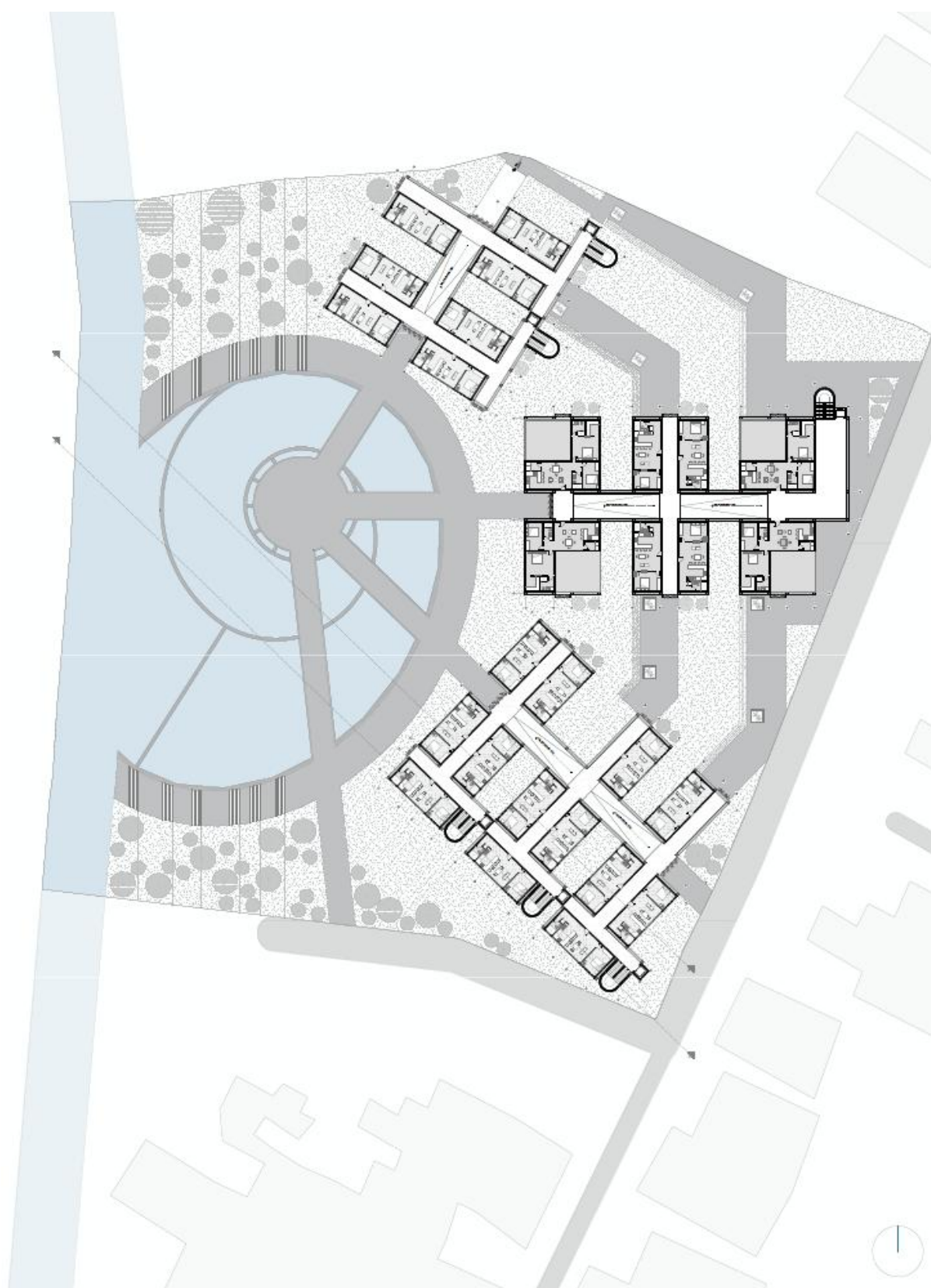
Implantación esc 1:1000



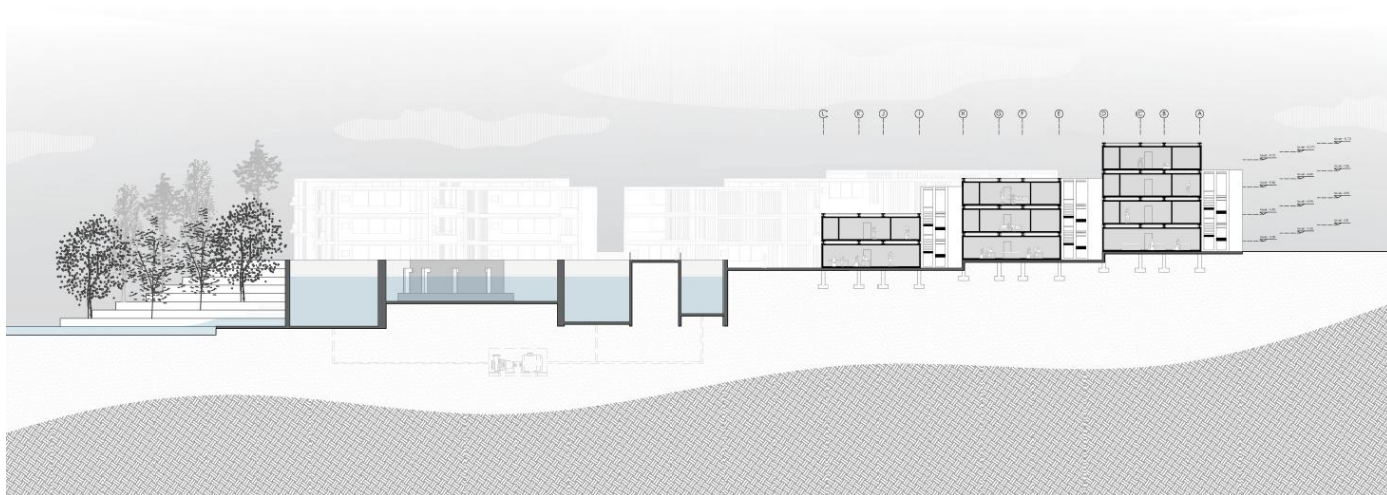
Planta baja esc 1:1000



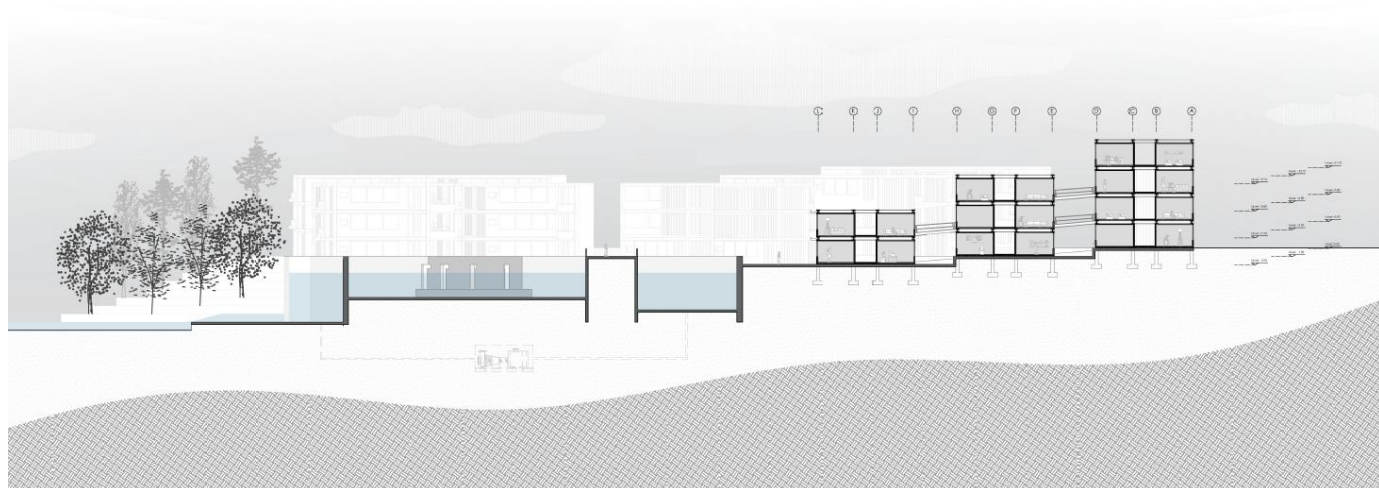
Planta alta esc 1:1000



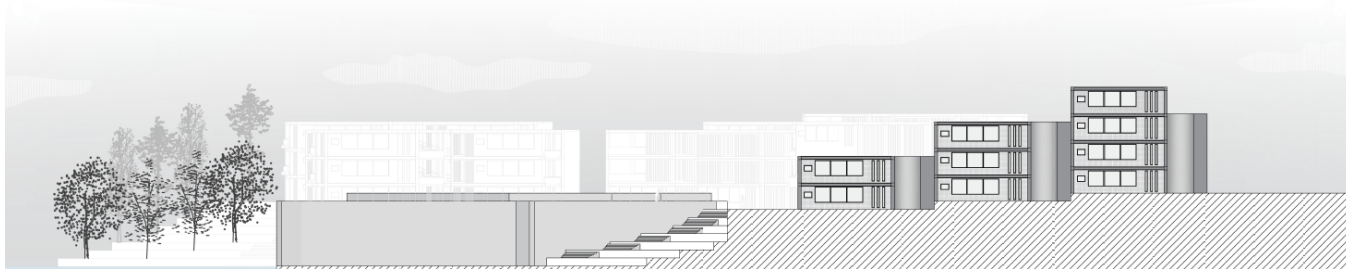
Corte transversal A-A' esc: 1.1000



Corte transversal B-B' esc: 1.1000



Fachada Norte esc 1:1000



Fachada Este esc 1:1000

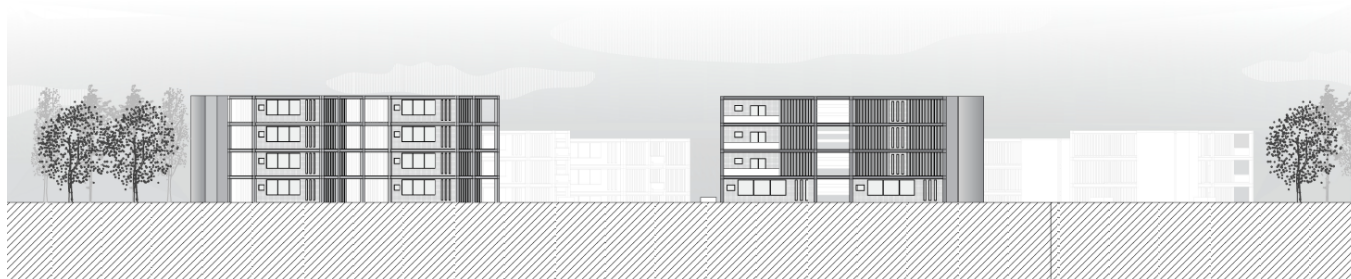
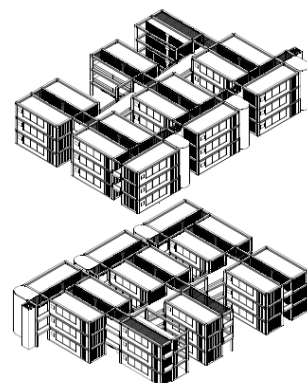
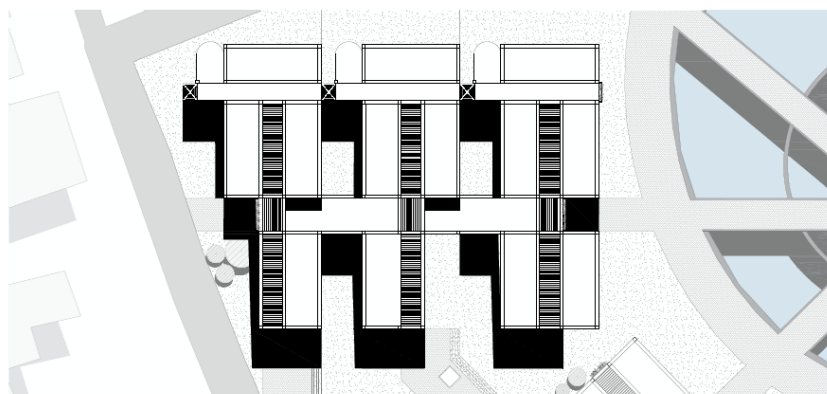
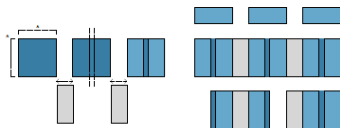


Diagrama estructural

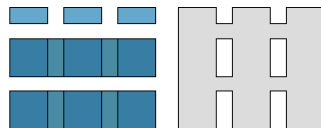
Diagramas de composición del edificio (Bloque 1 E=1:250)



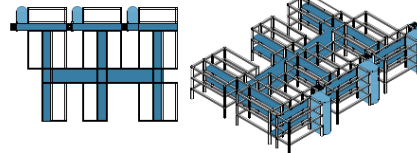
COMPOSICIÓN MODULAR



COMPOSICIÓN REPETICIÓN-RITMO Y LLENO-VACÍO

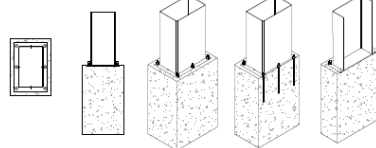


COMPOSICIÓN ESTRUCTURAL Y DE CIRCULACIÓN

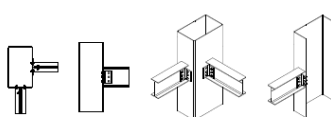


Detalles técnicos E=1:25

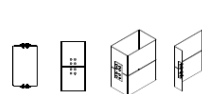
COLUMNA-PEDESTAL



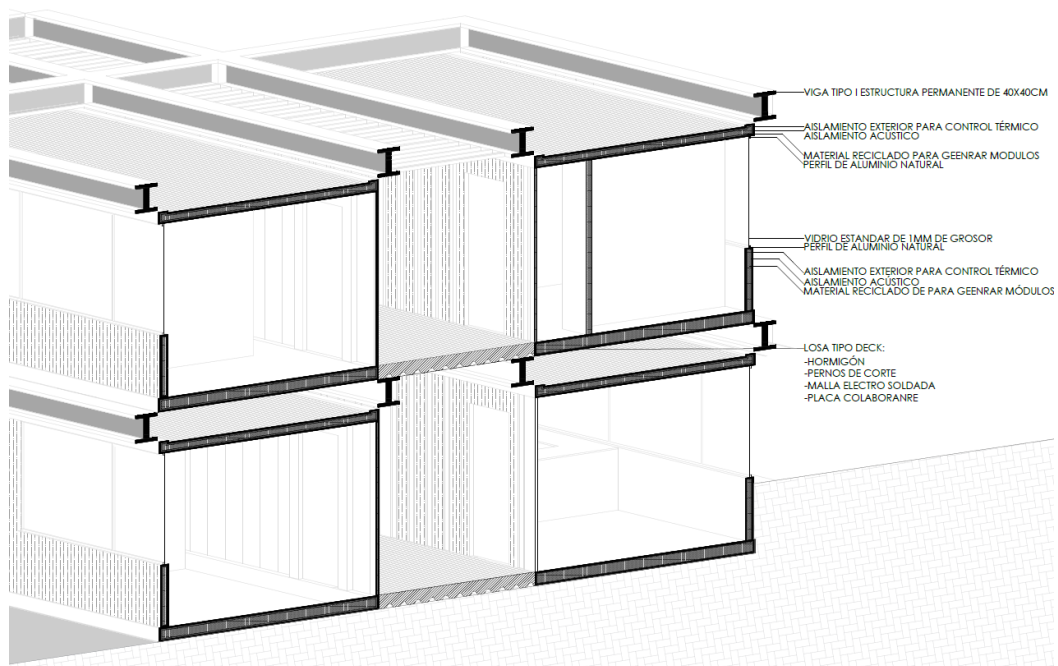
COLUMNA-VIGA



COLUMNA-COLUMNA



Detalle constructivo



Vista exterior 1



Vistas exteriores 2 y 3



Vistas exteriores 4 y 5



Vista General

ANEXO B: PROCESO DE DISEÑO

Desarrollo de concepto



Propuesta volumétrica

