

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE ARQUITECTURA DISEÑO Y ARTES
CARRERA DE ARQUITECTURA**

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ARQUITECTURA**

**EQUIPAMIENTO DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA Y PRODUCCIÓN PARA
EL DESARROLLO DE LA COMUNIDAD LA TOGLLA**

Volumen I

JESSICA DANIELA ANDRADE BARAHONA

DIRECTOR: ARQ. OSWALDO PALADINES

QUITO – ECUADOR

2025

Presentación

El Trabajo de Integración Curricular: Centro de Investigación Agrícola para el Desarrollo de la Comunidad La Toglla se entrega con el siguiente contenido:

Volumen I:

Investigación como sustento al proyecto arquitectónico.

Volumen II:

Planimetría y memoria gráfica del proyecto arquitectónico.

Dedicatoria

A mis padres, a mis abuelitos, a mis hermanos quienes siempre estuvieron alentándome a no desistir y seguir adelante.

Y a toda mi familia, les dedico este logro.

Su amor y apoyo han sido mi mayor fortaleza

¡Gracias por todo!

ÍNDICE

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.....	8
INTRODUCCIÓN.....	8
ANTECEDENTES.....	9
JUSTIFICACIÓN URBANA GRUPAL.....	11
OBJETIVO GENERAL URBANO.....	11
OBJETIVOS URBANOS ESPECÍFICOS.....	12
CAPÍTULO 1.....	12
MARCO TEÓRICO METODOLÓGICO URBANO.....	12
ANÁLISIS URBANO POLÍGONO DE ESTUDIO.....	13
POTENCIAL DEL SITIO.....	22
CAPÍTULO 2.....	23
PRINCIPIOS ANDINOS.....	23
Concepto arquitectónico en base al principio andino.....	25
COMUNIDAD ANDINA Y REFERENTES DE AGRICULTURA.....	26
SISTEMAS AGRÍCOLAS INCAICO.....	26
Terrazas Andinas.....	26
Sistema de Waru Waru.....	27
Huerto Mandala.....	28
Moray.....	29
REFERENTES ARQUITECTÓNICOS.....	30
Centro de desarrollo agrícola de Izmir.....	30
Granja Vertical Beijing.....	31
Agricultural Active Learning Center.....	32
CAPÍTULO 3.....	33
PROPUESTA ARQUITECTÓNICA.....	33
OBJETIVO GENERAL.....	34
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	34
MARCO TEÓRICO ARQUITECTÓNICO.....	34
CONCEPTO.....	35
PROGRAMA ARQUITECTÓNICO.....	37
Polígono Específico.....	37
Porcentaje de Uso Comunitario.....	40
Espacios Privados.....	40

Áreas Comunitarias o Colaborativas	41
PROYECTO ARQUITECTÓNICO	41
Áreas y Actividades	41
Descripción del proyecto	44
Planta Baja	45
Planta Alta.....	46
ASESORIAS DEL PROYECTO.....	47
Urbanismo.....	47
Sostenibilidad.....	49
Tecnologías Constructivas	51
Sistema Estructural	52
CONCLUSIONES	53

CONTENIDO DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Ubicación; Ecuador, Pichincha, DMQ, Polígono 1 de estudio	13
Gráfico 2. Polígono 1, topografía, cortes del polígono.....	15
Gráfico 3. Polígono 1, Ríos, Cuencas y Quebradas.....	16
Gráfico 4. Polígono 1, Clasificación del Suelo.....	17
Gráfico 5. Polígono, Riesgos	18
Gráfico 6. Polígono 1, Vías y Equipamiento	20
Gráfico 7. Polígono 1, Ubicación de Comunas	21
Gráfico 8. Polígono 1, Densidad Poblacional, Mancha Urbana	22
Gráfico 9. Ubicación del terreno de implantación.....	22
Gráfico 10. Ubicación del terreno de implantación formato 3D	23
Gráfico 11. Terrazas Andinas	27
Gráfico 12. Camellones o Waru Waru.....	28
Gráfico 13. Huerto Mandala	28
Gráfico 14. Centro Arqueológico Moray, Peru	29
Gráfico 15. Centro de desarrollo agrícola de Izmir	30
Gráfico 16. Granja Vertical Beijing.....	31
Gráfico 17. Agricultural Active Learning Center	32
Gráfico 18. Imaginario.....	36
Gráfico 19. Topografía y ubicación del río y proyecto.....	38
Gráfico 20. Vientos y asoleamiento.....	39
Gráfico 21. Vías y conexión	39
Gráfico 22. Porcentaje de uso en el proyecto	40
Gráfico 23. Organigrama de la zonificación del proyecto.....	42
Gráfico 24. Axonometría estructural, vista cimentación y estructura metálica..	44
Gráfico 25. Implantación del proyecto	45
Gráfico 26. Planta Baja.....	46
Gráfico 27. Planta Alta	47
Gráfico 28. Matriz de calificación	48
Gráfico 29. Implantación urbana	49
Gráfico 30. Análisis climatológico	50
Gráfico 31. Estrategias sostenibles	51
Gráfico 32. Corte muro.....	52

Gráfico 33. Sistema estructural en despiece 53

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1. Flora y Fauna del Polígono 1 19
Tabla 2. Cuadro de áreas con concepto 43

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

El proyecto de titulación curricular esta principalmente en la línea de investigación de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE) denominada "Hábitat, Infraestructura y Movilidad", con enfoque específico en las sub líneas de investigación de "Diseño, Infraestructura y Sistemas Sociales y Ambientales para un Hábitat Sostenible". En paralelo, el proyecto se agrega a la sub línea de "Desarrollo y Sostenibilidad", establecida para la Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes (FADA) por la PUCE, en el marco de la línea de investigación "Gestión Sostenible y Aprovechamiento de los Recursos Naturales". (LTIC - PUCE, 2023)

La iniciativa de la creación de un equipamiento agrícola se fundamenta en la premisa de contribuir al desarrollo sostenible, conforme a los lineamientos dados por la PUCE. Para fomentar la recuperación y utilización eficiente de los recursos naturales en la comuna, contribuyendo a la par del progreso y desarrollo local.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de titulación desarrolla su diagnóstico urbano en 11 comunidades ubicados en las faldas del volcán Ilaló, compuesto por cuatro parroquias del Distrito Metropolitano de Quito. Utilizando una metodología cualitativa, se delimitó un polígono que abarca gran parte de las parroquias adyacentes al volcán, delimitándolo por cuencas, ríos y fallas presentes en estas áreas. Este polígono fue sometido a análisis en cuatro ámbitos: ambiental, económico, administrativo y social. Los resultados revelan que la mayor parte del suelo del polígono está clasificada como de producción y protección ambiental, sugiriendo que la actividad económica predominante es la agricultura, complementada por actividades culturales y turísticas gracias a los recursos naturales y paisajísticos del volcán Ilaló y el río San Pedro.

Dentro de este polígono se encuentran 11 comunas las cuales se ven afectadas por la rápida expansión urbana, lo que provoca su desplazamiento de territorios ancestrales. Para contrarrestar esto, se han delimitado tres polígonos adicionales con el fin de implementar tratamientos urbanos basados en la cosmovisión andina que pueden ayudar al freno de la expansión y atiendan las necesidades de las comunas, especialmente en Guangopolo y Cumbayá. Las estrategias incluyen la planificación de áreas verdes, áreas de freno urbano, áreas de producción y áreas de expansión comunal, facilitando así el

acceso a áreas productivas y beneficios para los miembros de las comunas. Estas estrategias pueden ser replicadas en otras comunas que se dejaron fuera del segundo polígono de intervención.

Con la pandemia de COVID-19 se identificaron numerosos problemas en la vida urbana que podrían haberse mitigado siguiendo los principios de la cosmovisión andina. La comunidad del sector implementó actividades de ayuda mutua entre sus habitantes durante el confinamiento. La cosmovisión andina se caracteriza por la reciprocidad entre los humanos, el respeto por la naturaleza y la sostenibilidad y la autogestión mediante el trabajo colectivo. Estas comunidades toman decisiones en grupo y basan su economía en la ayuda mutua, lo que promueve la autosuficiencia y el cuidado del entorno, reduciendo la contaminación innecesaria. Los principios andinos, como la minka (trabajo comunitario) y el ayni (reciprocidad), junto con el conocimiento científico, pueden solucionar muchos problemas producidos durante la pandemia. Fomentar la cooperación entre conocimientos modernos y tradicionales, y vivir en comunidades con prácticas agrícolas sostenibles, no solo evita la contaminación, sino que también fortalece la identidad y la resiliencia comunitaria.

ANTECEDENTES

El Volcán Ilaló, un estratovolcán extinto ubicado entre los valles de Tumbaco y Los Chillos, al este de Quito, Ecuador, se eleva a 3,193 metros sobre el nivel del mar. En sus laderas habitan comunidades ancestrales, que conviven en un entorno cubierto por una mezcla de vegetación nativa e introducida. Estas comunidades son objeto de proyectos de reforestación destinados a restaurar su ecosistema natural y preservar su biodiversidad. Además, la presencia de aguas termales en la zona añade un atractivo adicional tanto para visitantes como para los habitantes locales. La montaña no solo posee un valor natural, sino también un significado histórico y cultural profundo, evidenciado por la presencia de varios sitios arqueológicos que remontan a asentamientos precolombinos. Estos vestigios enriquecen la diversidad cultural de la región y subrayan la importancia del Ilaló como un lugar de conexión entre el pasado y el presente de Ecuador.

Por consiguiente, se promueven discusiones y reflexiones acerca de la expansión urbana descontrolada hacia los valles de Quito y su impacto en las comunidades indígenas del Ilaló, particularmente en las áreas periurbanas de la ciudad. Como respuesta a la problemática, se lleva a cabo un diagnóstico urbano a nivel macro en los Valles de Tumbaco y Los Chillos, seguido por la elaboración de planes maestros en polígonos más específicos. Los planes están orientados hacia la sostenibilidad económica, social y ambiental, y proponen medidas de infraestructura y movilidad destinadas a mitigar los efectos negativos de la expansión urbana y promover un desarrollo equilibrado y armonioso en la región.

La expansión urbana se erige como una problemática cardinal en el desarrollo de las ciudades, surgiendo de la complejidad inherente a la evolución humana. Cada urbe exhibe singularidades derivadas de su contexto geográfico, entorno y desafíos particulares. El rápido crecimiento urbano emerge como uno de los retos más acuciantes, instigando la reflexión sobre estrategias preventivas y correctivas. El propósito primordial es orientar la vida urbana hacia una configuración menos densa, tomando en cuenta aspectos ambientales y sociales para promover un desarrollo sostenible.

El polígono de estudio, ubicado en el Distrito Metropolitano de Quito en el sector del cerro Ilaló, se divide en cuatro partes pertenecientes a las parroquias rurales de Alangasí, Tumbaco, Conocoto y Cumbayá, albergando además a las 11 Comunas que residen en el volcán. “En Ecuador las comunas se caracterizan por relaciones de propiedad que incluyen derechos de usufructo sobre tierras inalienables, democracia participativa en forma de asambleas, prácticas colectivas de trabajo comunal (mingas) y celebraciones comunitarias.” (Rayner & Mérida Conde, 2019, p. 8)

La expansión de la mancha urbana ha generado diversas problemáticas en estas comunas, como la falta de servicios básicos y la segregación territorial provocada por el crecimiento urbano. El propósito en este polígono es introducir modificaciones en aspectos urbanos para mejorar la movilidad y la interacción entre las comunas, al tiempo que se busca controlar la expansión descontrolada de la urbanización en estas áreas. Se proyecta la implementación de equipamientos comunitarios en ejes educativos,

ambientales, productivos y culturales, con el fin de mejorar la calidad de vida y fortalecer la cohesión social en estas comunidades.

JUSTIFICACIÓN URBANA GRUPAL

El polígono se definirá considerando los límites geográficos y la topografía de las comunas principalmente de Sorialoma, Rumiloma, La Toglla (Guangopolo) y Lumbisi (Cumbayá), seleccionadas por su proximidad a fuentes de agua vitales, como el río San Pedro. El área por intervenir abarca 1,233 hectáreas, con una población aproximada de 7,615 habitantes y una tasa demográfica anual del 0.086%. (INEC, 2023, p. 9)

Para la parte de la investigación urbana se parte del análisis de referentes estratégicos para la intervención urbana del polígono, destacando como referencia la intervención de la rivera del río Manzanares en España. (Burgos & Garrido, 2013, pág. 9). A partir de esta evaluación, se propone implementar corredores verdes y bulevares para atenuar el crecimiento urbano, creando también bosques como límites naturales del polígono. Además, se contempla la reforestación de la quebrada con plantas nativas. Estas medidas buscan proteger el área y restringir el crecimiento urbano sin aislar las comunas de las zonas urbanas circundantes.

La conexión entre las comunas se establecerá mediante pasarelas transversales, incluyendo puentes, caminos peatonales y vías paralelas a las arterias principales. Se propondrán rutas educativas para satisfacer la necesidad de unidades educativas cercanas, rutas turísticas para promover el desarrollo económico, y rutas ambientales para apoyar la agricultura y abordar problemas de vegetación introducida. Estos serán ejes fundamentales para el desarrollo del territorio y guiarán los proyectos arquitectónicos adecuados a las necesidades del sector.

OBJETIVO GENERAL URBANO

Prevenir la expansión de la mancha urbana externa en el polígono de estudio y sus comunas mediante la implementación de áreas de amortización urbana. Estas áreas incorporarán recorridos que conecten las comunas de manera pasiva, es decir, sin intervenciones masivas que generen un deterioro significativo. Además, se propone establecer una economía circular a través de equipamientos para la producción y

distribución de productos nativos del lugar. Esto implica evitar intermediarios y fomentar la producción de bienes entre todos los habitantes de la zona.

OBJETIVOS URBANOS ESPECÍFICOS

- Proponer una delimitación para nueva zona de expansión comunal en los límites del polígono, con el objetivo de establecer restricciones al crecimiento poblacional. Esta medida busca fomentar la integración y colaboración entre los habitantes de cada comuna.
- Establecer redes que conecten puntos estratégicos urbanos, fomentando la accesibilidad y promoviendo la apreciación de la riqueza cultural. El objetivo es crear itinerarios dinámicos que enriquezcan la experiencia urbana y fortalezcan el tejido cultural de la comunidad.
- Crear protección natural en quebradas y límites del polígono, utilizando la reforestación de flora nativa en las áreas límites, para así conservar el territorio de las comunas

CAPÍTULO 1

MARCO TEÓRICO METODOLÓGICO URBANO

La metodología de investigación será sobre todo cualitativa. Partirá de un análisis grupal de sitio en donde el volcán Ilaló será un punto de partida para la limitación de un polígono de estudio el cual se definirá mediante límites naturales como: ríos, cuencas, fallas geológicas y delimitación de parroquias. Teniendo un polígono definido se realizará una maqueta escala 1:25000 y diversos análisis en los que se apreciará componentes topográficos, ambientales, sociales, económicos y riesgos.

Se llevará a cabo visitas de campo con el propósito de establecer un contacto directo con los representantes de la comunidad. Durante este encuentro, se entablará un diálogo para abordar las problemáticas presentes en la zona. La información recopilada durante las visitas proporcionará las pautas necesarias de este proyecto de tesis. En este análisis, se procederá a delimitar un polígono de intervención específico destinado a propuestas urbanas.

La propuesta urbana que se elaborará contemplará la problemática de la expansión urbana, proponiendo soluciones para abordar este fenómeno. Se definirán ejes articuladores específicos para las comunas, así como una relación menos directa para las áreas circundantes al polígono objeto de la propuesta. Además, se llevará a cabo un análisis de referentes urbanos para guiar la implementación de equipamientos y desarrollos en el área del polígono.

Después de llevar a cabo los análisis urbanos y de propuestas, se procederá a identificar posibles problemáticas que puedan ser abordadas a través del diseño arquitectónico de equipamiento y vivienda. Este enfoque responderá principalmente al polígono delineado en el plan urbano propuesto. Simultáneamente, se comenzará a investigar temas específicos relacionados con las problemáticas de la comuna, como es el caso de la agricultura. Se desglosarán distintos aspectos, tales como tipos de agriculturas, la relación entre profesionales y no profesionales en este ámbito, y la alimentación de la comuna. Este enfoque temático contribuirá a la formulación de la postura conceptual que se plasmará en el proyecto.

ANÁLISIS URBANO POLÍGONO DE ESTUDIO

El presente trabajo de titulación se desarrolla en el volcán Ilaló, ubicado en diferentes parroquias del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ). Para el inicio del estudio se realiza un polígono donde se encuentre en su totalidad el volcán Ilaló, y con ello las parroquias rurales de Tumbaco, Cumbayá, Guangopolo, Conocoto, Alangasí y La Merced.



Gráfico 1. Ubicación; Ecuador, Pichincha, DMQ, Polígono 1 de estudio

Fuente: Elaboración propia

El polígono de estudio realizado por el Grupo de “Diseño arquitectónico reflexivo entorno a la ciudad” (año 2023) abarca una superficie de 17,697 ha. El polígono se encuentra delimitado por el río Chiche hasta su conexión con el río Machángara. Posteriormente, esta delimitación cruza la Avenida Simón Bolívar y continúa hasta su desvío hacia la Avenida General Rumiñahui, descendiendo hacia el valle de Los Chillos. Desde esta avenida, la delimitación se aproxima al río Pita, conectándose con la carretera Panamericana E35, para finalmente cerrar el polígono uniéndolo nuevamente con el río Chiche.

Este polígono presenta una temperatura promedio que oscila entre los 12°C y 18°C a lo largo del año. Las noches pueden ser frescas y los días más cálidos, especialmente durante la estación seca. El polígono recibe una cantidad moderada de asoleamiento anual, con más sol durante la estación seca (junio a septiembre) y más nubosidad durante la temporada de lluvias (octubre a mayo). Estos datos se han recopilado a partir de la información obtenida de los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) de las diferentes parroquias rurales: Alangasí, Tumbaco, Conocoto, Guangopolo y Cumbayá.

Mientras que los vientos que predominantes en el polígono suelen ser suaves a moderados variando según la topografía la cual es montañosa y accidentada, con el Volcán Ilaló como característica prominente. Las pendientes varían desde suaves hasta muy empinadas, y hay numerosos valles y quebradas que contribuyen a la diversidad del paisaje. El viento también varía según la estación del año, los vientos pueden intensificarse durante los meses secos.

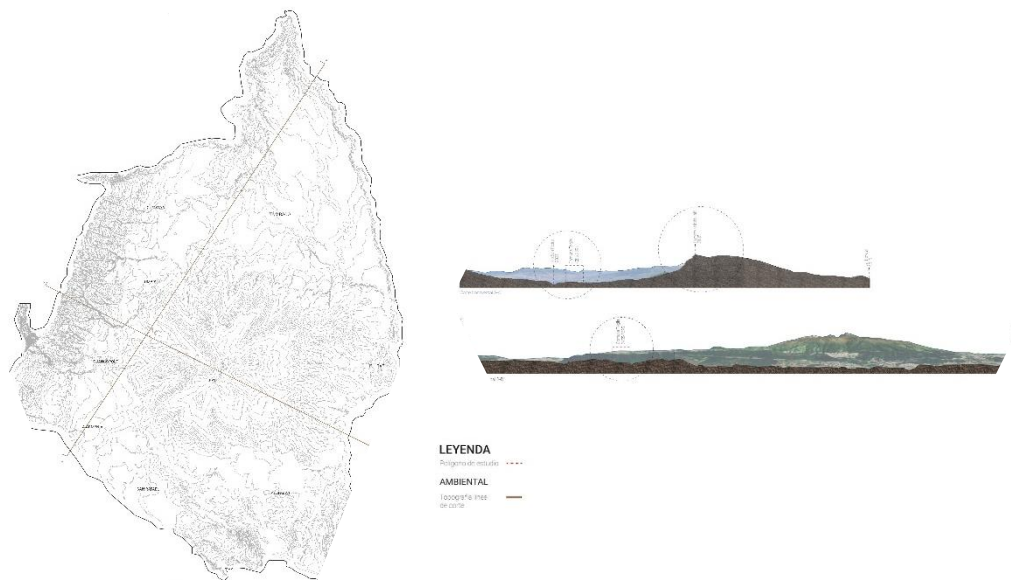


Gráfico 2. Polígono 1, topografía, cortes del polígono

Fuente: Elaboración propia (Diseño arquitectónico reflexivo entorno a la ciudad, año 2023), Fuente topografía AutoCAD del DMQ.

Gracias a su topografía montañosa y accidentada, el polígono cuenta con una compleja red hidrográfica de ríos, quebradas y aguas subterráneas que desempeñan un papel crucial en el ecosistema y en las actividades humanas. Entre estos cuerpos de agua destacan el río San Pedro, el río Chiche y el río Machángara, que sirvieron como referentes para la delimitación del polígono. Entre las quebradas más reconocidas se encuentra la quebrada Santa Rosa, ubicada en las cercanías de Cumbayá y Guangopolo, que es esencial para el drenaje natural de la región y contribuye significativamente al ecosistema local. La quebrada de Jatumpungo atraviesa partes de Tumbaco y Alangasí, y se utiliza principalmente para riego agrícola, además de formar parte del sistema de drenaje natural del área. Por último, la quebrada de Alangasí, que pasa principalmente por Alangasí, es vital para las actividades agrícolas y el manejo de aguas pluviales.

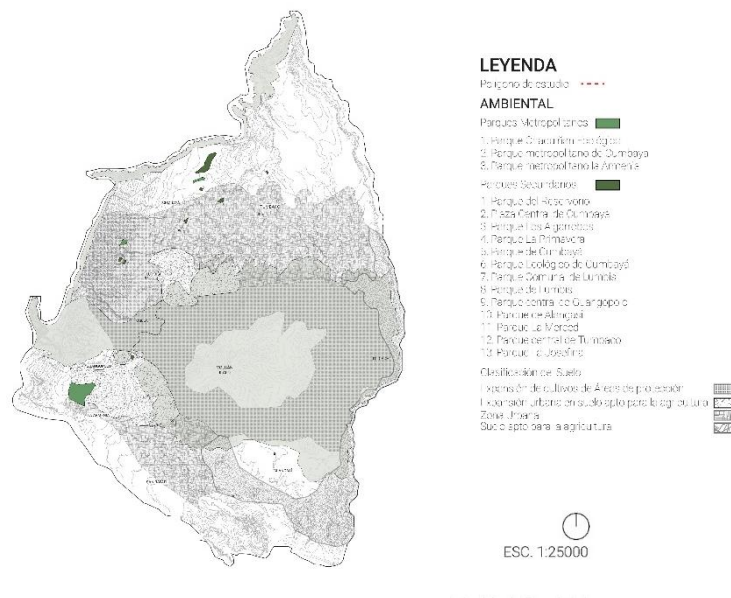


Gráfico 4. Polígono 1, Clasificación del Suelo

Fuente: Elaboración propia (Diseño arquitectónico reflexivo entorno a la ciudad, año 2023), fuentes PDOT, PUGS y Visión Quito 2040.

El polígono también enfrenta varios riesgos naturales debido a su topografía, clima y actividad geológica. Los deslizamientos de tierra son frecuentes, especialmente durante la temporada de lluvias, debido a la pendiente del terreno y la actividad sísmica. Las inundaciones también representan un riesgo significativo, provocadas por lluvias intensas que pueden causar la crecida de ríos y quebradas, afectando a las áreas bajas y valles. Estos fenómenos no solo dañan la infraestructura y las viviendas, sino que también representan un peligro para la vida de los habitantes.

Los sismos son otro riesgo importante, ya que la región andina de Ecuador es tectónicamente activa. Los movimientos de las placas tectónicas pueden causar daños estructurales y desencadenar deslizamientos. Además, las sequías y heladas, resultantes de la variabilidad climática, afectan la agricultura local, poniendo en riesgo la seguridad alimentaria y la economía agrícola. La erosión del suelo, exacerbada por la deforestación y prácticas agrícolas inadecuadas, y los incendios forestales, comunes en la temporada seca, representan amenazas adicionales para la región.

La gestión proactiva de estos riesgos, a través de planes de emergencia, reforestación y educación comunitaria, es crucial para proteger a las comunidades y el medio ambiente.

La implementación de estrategias de manejo de riesgos y la promoción de prácticas sostenibles pueden mitigar el impacto de estos fenómenos, garantizando la seguridad y la resiliencia de las comunidades del polígono.

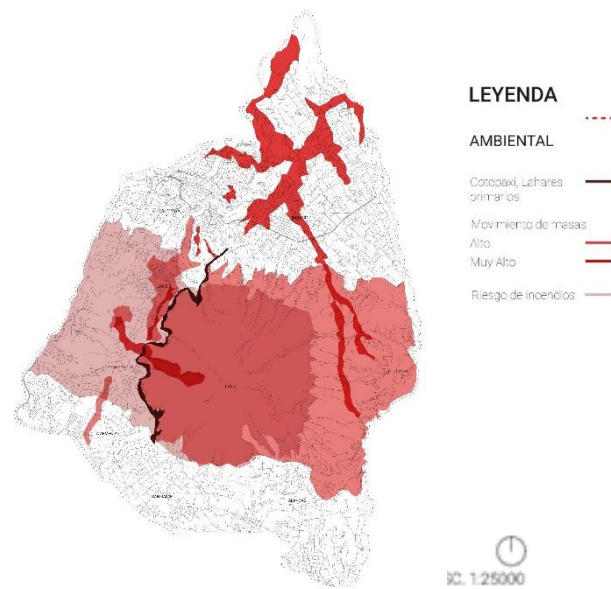


Gráfico 5. Polígono, Riesgos

Fuente: Elaboración propia (Diseño arquitectónico reflexivo entorno a la ciudad, año 2023)

En cuanto a la flora y fauna del sector, predomina en la vegetación una mezcla de especies nativas e introducidas. Las áreas reforestadas tienen pinos y eucaliptos, mientras que las zonas más naturales presentan una variedad de plantas andinas, como chuquiraguas y arrayanes. Y en la fauna se cuenta con diversas especies de aves (como colibríes y tangaras), pequeños mamíferos, reptiles y anfibios. En las áreas más boscosas, se pueden encontrar mamíferos pequeños.

Tabla 1. Flora y Fauna del Polígono 1

FLORA			FAUNA		
Categoría	Especie	Nombre Común	Categoría	Especie	Nombre Común
Nativa	Polylepis incana	Polylepis, Yagual	Nativa	Nasuella olivacea	Cuchucho
	Alnus acuminata	Aliso		Sylvilagus brasiliensis	Conejo de monte
	Baccharis latifolia	Chilca		Microrzomys minutus	Ratón de campo
	Buddleja incana	Quishuar		Turdus fuscater	Mirlo grande
	Escallonia myrtilloides	Piquil		Buteo polyosoma	Gavilán variable
	Gynoxys buxifolia	Pumamaqui		Tyto alba	Lechuza de campanario
Introducida	Eucalyptus globulus	Eucalipto	Introducida	Oryctolagus cuniculus	Conejo europeo
	Pinus radiata	Pino		Canis lupus familiaris	Perro doméstico
	Cupressus lusitanica	Ciprés		Felis catus	Gato doméstico
	Acacia dealbata	Acacia		Passer domesticus	Gorrión común

Fuente: Fuente MAE, INABIO, INEC, EACF

Dentro del polígono de estudio se cuenta con infraestructura y equipamientos importantes que ayudan a la conexión y e integran las necesidades urbanas y rurales. Las principales vías incluyen la Ruta Viva y la Avenida Interoceánica, que facilitan el acceso a Quito y a otras áreas metropolitanas. Estas arterias viales no solo mejoran la movilidad diaria de los residentes, sino que también son vitales para el transporte de bienes y servicios. Adicionalmente, varias vías secundarias y caminos rurales conectan las parroquias más pequeñas, asegurando una buena interconexión interna y acceso a zonas agrícolas y turísticas.

También está bien equipado con instituciones educativas y de salud que sirven a la población local. En el ámbito educativo, destaca la presencia de la Universidad San Francisco de Quito (USFQ) en Cumbayá, hay escuelas y colegios tanto públicos como privados en las parroquias. En cuanto a la salud, el Hospital de los Valles en Cumbayá es un centro médico de referencia que ofrece servicios de alta especialización. Además, existen varios centros de salud y clínicas en Tumbaco, Conocoto y otras parroquias, asegurando que los servicios médicos básicos estén disponibles para la mayoría de la población.

Las parroquias de Cumbayá y Tumbaco se han convertido en centros comerciales y recreativos importantes. Centros comerciales como Paseo San Francisco y Escala Shopping ofrecen una amplia gama de tiendas, restaurantes, y servicios de entretenimiento, atrayendo tanto a residentes locales como a visitantes de otras áreas. En

términos de recreación, la región cuenta con varios parques y áreas verdes. El Parque Metropolitano de La Armenia en Conocoto, recorrido “El chaquiñán” ubicado en Cumbayá y las áreas recreativas alrededor del Volcán Ilaló son populares para actividades al aire libre como el senderismo, ciclismo de montaña y picnic. Estas áreas no solo ofrecen opciones recreativas, sino que también son vitales para la conservación del medio ambiente y la biodiversidad local.

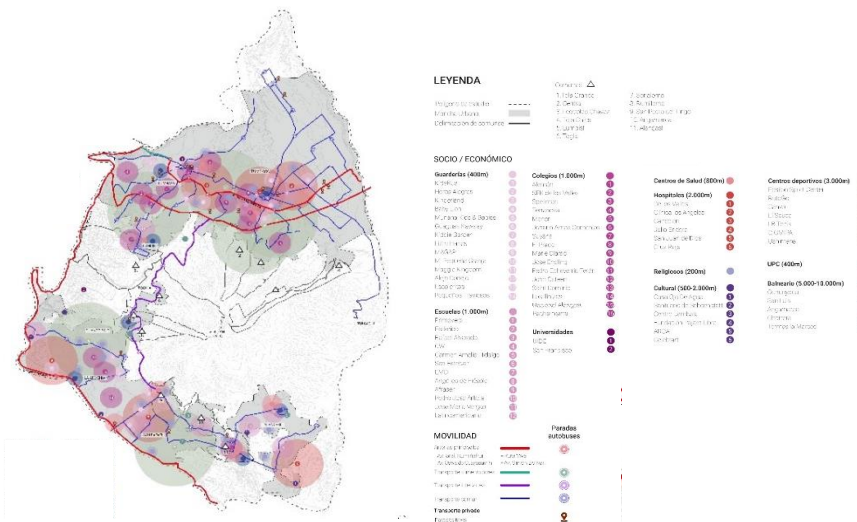


Gráfico 6. Polígono 1, Vías y Equipamiento

Fuente: Elaboración propia (Diseño arquitectónico reflexivo entorno a la ciudad, año 2023)

Dentro del polígono se encuentran 11 Comunas las cuales son: Lumbisí (Cumbayá), San Juan Bautista de Angamarca, San Pedro de El Tingo, Alangasí (Alangasí), Sorialoma, Rumiloma, La Toglla (Guangopolo), Leopoldo N. Chávez, Tola Chica, Tola Grande y la Comuna Central (Tumbaco).

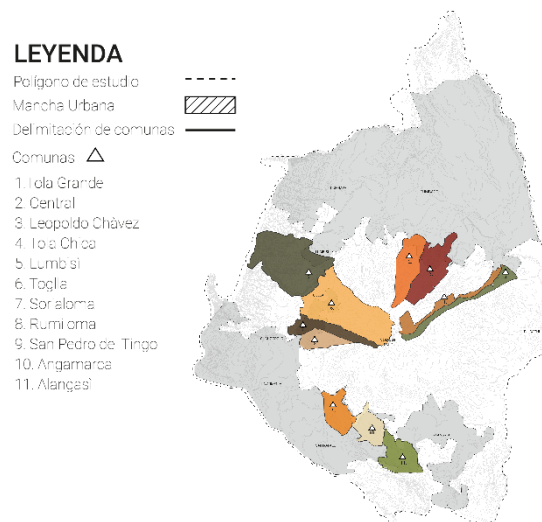


Gráfico 7. Polígono 1, Ubicación de Comunas

Fuente: Fuente topográfica (DMQ base CAD), Elaboración grupo de comuna reflexivo entorno a la ciudad (año 2023)

La población de este polígono está determinada por las diferentes parroquias que lo conforman, en base al instituto nacional de estadísticas y censo (INEC) alberga una población aproximada de 200,600 habitantes. Tumbaco, con alrededor de 79,100 residentes, y Cumbayá, con 41,820, son las parroquias más pobladas y han experimentado un rápido crecimiento debido a la expansión urbana de Quito. Por otro lado, Guangopolo, Alangasí y La Merced mantienen un carácter más rural y tradicional con poblaciones menores, de 5,000, 34,650 y 11,400 habitantes respectivamente.

El crecimiento demográfico en estas parroquias refleja una diversidad en el uso del suelo y en la densidad de población, desde zonas urbanizadas hasta áreas rurales. Mientras Tumbaco y Cumbayá se desarrollan como centros suburbanos con infraestructuras modernas y servicios avanzados, parroquias como Guangopolo, Alangasí y La Merced preservan su esencia rural, ofreciendo un contraste marcado entre el desarrollo urbano y la vida tradicional del campo. Esta dinámica compleja subraya la importancia de una planificación territorial equilibrada para mantener el desarrollo sostenible y la calidad de vida en la región.

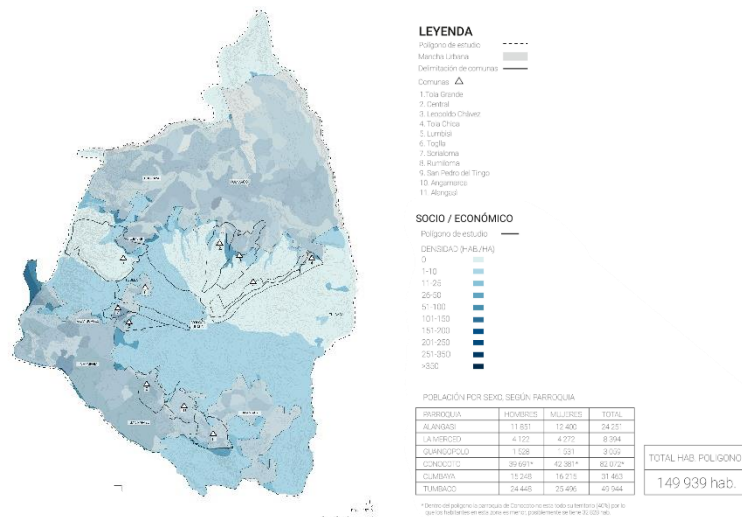


Gráfico 8. Polígono 1, Densidad Poblacional, Mancha Urbana

Fuente: Elaboración propia (Diseño arquitectónico reflexivo entorno a la ciudad, año 2023), Fuentes INEC 2023.

POTENCIAL DEL SITIO

El equipamiento se instalará en un terreno privado ubicado en la comuna de La Toglla, a las faldas del volcán Ilalo en la quebrada del río San Pedro. El terreno cuenta con acceso desde Av. Intervalles que facilitaría el movimiento de visitantes y residentes. Cuenta con vía interna que se ampliara para facilitando la conexión entre comunas.



Gráfico 9. Ubicación del terreno de implantación

Fuente: Google Street View

Este terreno, anteriormente propiedad directa de la comuna, fue vendido, y el propietario actual se desvinculó de la comunidad. Sin embargo, la comuna está luchando por sus tierras “Nuestras tierras son inalienables, inembargables e indivisibles, no las pueden vender” (FIAN ECUADOR, 2020, pág. 29). En el pasado, el terreno se dedicaba a actividades agrícolas y ganaderas; sin embargo, la producción se detuvo

debido a la falta de recursos hídricos para el riego. El terreno priorizaba el uso del agua del río, pero la extracción no resultaba suficiente para satisfacer las necesidades de cosecha y limpieza del ganado. Esta información se obtuvo durante la visita al lugar y la entrevista realizada al cuidador del terreno.

La elección de esta tierra se basa en su historia y características geográficas. La proximidad del río y la facilidad de acceso desde la carretera principal por lo que representa importantes ventajas logísticas. Además, la conexión con la comuna Lumbisi facilita la colaboración y el intercambio de recursos, fundamental para el éxito del centro de investigación.

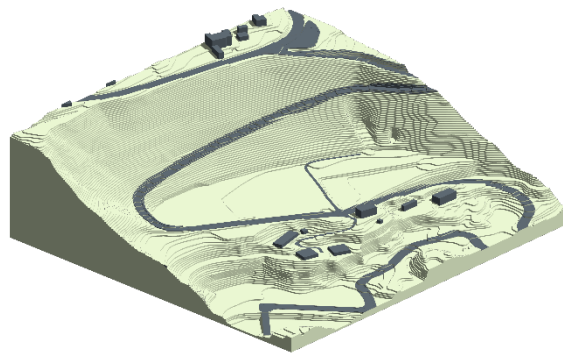


Gráfico 10. Ubicación del terreno de implantación formato 3D

Fuente: elaboración propia

CAPÍTULO 2

Dentro de este capítulo se podrá analizar las posturas y referentes que ayudaran a la elaboración y desarrollo del proyecto arquitectónico. Con análisis andinos y de agricultura a la par que se da el estudio de la Comunidad La Toglla, todo esto ayudara a formar una postura conceptual.

PRINCIPIOS ANDINOS

Los principios andinos son fundamentos filosóficos provenientes de las culturas indígenas de los Andes, particularmente de la civilización incaica. Estos principios representan una forma de vida en armonía con la naturaleza y la comunidad.

› ***Ayni: Reciprocidad y Ayuda Mutua***

Es un principio fundamental en la cosmovisión andina, basado en la reciprocidad y la ayuda mutua. En la práctica, esto significa que cada acción de dar está estrechamente ligada a recibir, promoviendo un equilibrio en las relaciones sociales y económicas. El Ayni fomenta la cohesión social, asegurando que todos los miembros de la comunidad se apoyen mutuamente en tiempos de necesidad.

Este principio es crucial para la cohesión social y la supervivencia en las sociedades andinas. Promueve la solidaridad, el apoyo mutuo y la equidad, estableciendo una red de seguridad social que beneficia a todos los miembros de la comunidad.

› ***Pachamama: Respeto y Cuidado a la Madre Tierra***

La Pachamama, o Madre Tierra, es un concepto sagrado en las creencias andinas que implica un profundo respeto y cuidado por la naturaleza. La Pachamama es vista como un ser vivo, del cual dependen todos los seres humanos.

Este principio subraya la interdependencia entre los seres humanos y la naturaleza. Promueve prácticas que cuidan y conservan el medio ambiente, reconociendo la vital importancia de la naturaleza para la supervivencia y el bienestar humano.

› ***Minka: Trabajo Comunitario y Colaborativo***

Es una forma de trabajo comunitario y colaborativo en la que los miembros de la comunidad se unen para realizar tareas en beneficio común, como la construcción de viviendas o la siembra de cultivos.

La Minka fortalece los lazos comunitarios, fomenta la cooperación y asegura que las tareas más grandes y difíciles se realicen con el apoyo de todos. Es una expresión práctica de solidaridad y reciprocidad en la vida cotidiana.

› ***Reciprocidad: Relaciones Sociales y Económicas***

La reciprocidad es la base de las relaciones sociales y económicas en las culturas andinas. Implica la idea de dar y recibir de manera equitativa, asegurando que los recursos y beneficios se distribuyan de manera justa dentro de la comunidad.

Este principio asegura la equidad y la justicia social, evitando la acumulación excesiva de riqueza en unas pocas manos y promoviendo una distribución equitativa de los recursos. Fomenta un sentido de comunidad y responsabilidad mutua.

› ***Complementariedad y Relacionalidad***

La complementariedad se refiere a la inclusión de opuestos para formar un todo integral, mientras que la relacionalidad enfatiza la conexión y las relaciones entre todos los seres y elementos del universo.

Estos principios promueven una visión holística de la vida y del universo, donde todos los elementos están interconectados y se complementan entre sí. Fomentan una comprensión profunda de la interdependencia y la armonía.

Concepto arquitectónico en base al principio andino

El principio de reciprocidad se refleja en la creación de áreas comunes diseñadas para facilitar la colaboración y la cooperación comunitaria. Estos espacios permitirán reuniones y actividades colectivas, reforzando el tejido social de la comunidad.

- Espacios dedicados a asambleas comunitarias y actividades sociales, donde los miembros de la comunidad pueden compartir ideas, colaborar en proyectos y apoyarse mutuamente.
- Áreas para la capacitación en técnicas agrícolas avanzadas y sostenibles, promoviendo el intercambio de conocimientos y habilidades entre los miembros de la comunidad y expertos externos.

La reciprocidad también se puede traducir en el uso de materiales locales y técnicas constructivas sostenibles, devolviendo a la naturaleza lo que se toma de ella y minimizando el impacto ambiental.

- Utilización de recursos naturales disponibles en la región, como tapial y piedra, para la construcción de edificios. Esto no solo reduce la huella ecológica del proyecto, sino que también apoya la economía local.

El centro de investigación agrícola apoya la economía local mediante la contratación de trabajadores de la región y la compra de materiales locales. Además, facilita la venta de productos agrícolas a mercados externos, mejorando la economía de la comunidad.

- Priorización de la mano de obra local para la construcción y el mantenimiento del centro, asegurando que los beneficios económicos del proyecto permanezcan dentro de la comunidad.
- Creación de espacios dedicados a la venta de productos agrícolas y artesanales, promoviendo el comercio local y facilitando el acceso a mercados externos.

COMUNIDAD ANDINA Y REFERENTES DE AGRICULTURA

Para el contexto de proyectos arquitectónicos relacionado con comunidades ancestrales, es importante considerar el sistema agrícola de los Incas, reconocido por su sofisticación y eficiencia, como referencia para la planificación y desarrollo del centro de investigación agrícola. El proyecto no sólo pretende contribuir para la reducción de la mancha urbana, sino que también pretende aumentar e impulsar el comercio local y regional a través de mejores prácticas agrícolas.

SISTEMAS AGRÍCOLAS INCAICO

Terrazas Andinas

Los incas desarrollaron una serie de técnicas agrícolas adaptadas a las diversas geografías de los Andes. Una de las más destacadas fue el uso de andenes o terrazas. Estas terrazas permitían cultivar en pendientes pronunciadas, evitando la erosión del suelo y optimizando el uso del agua. Los andenes eran construidos con muros de piedra

y rellenos de capas de tierra y material orgánico, creando microclimas que favorecían el crecimiento de diversos cultivos (Castro, 2014)



Gráfico 11. Terrazas Andinas

*Fuente: Fotografía sacada del sitio web ArchDaily, Andenes y terrazas:
infraestructuras naturales y paisajes andinos*

Integrar este sistema en el proyecto agrícola ayudara a mejorar la sostenibilidad y la resiliencia de los sistemas agrícolas. Este enfoque ayudará para la preservación de la topografía del suelo y permitirá una gestión eficiente del agua y la expansión de cultivos, fomentando prácticas agrícolas sostenibles y adaptativas.

Sistema de Waru Waru

Los waru-waru, también conocidos como camellones, consistían en campos elevados rodeados por canales de agua. Este método, utilizado principalmente en el altiplano, mejoraba la irrigación y el drenaje del suelo. Además, los canales de agua alrededor de los campos ayudaban a regular la temperatura, protegiendo a los cultivos de las heladas nocturnas. (Castro, 2014)



Gráfico 12. Camellones o Waru Waru

Fuente: Fotografía sacada de red social X, por @JubenaIQ

Al incorporar el sistema de Waru Waru en el proyecto ayudara a mejorar la gestión del agua y la protección de cultivos contra condiciones climáticas adversas. Al implementar este sistema se fomentará la conservación del suelo y la producción sostenible de alimentos, lo que ayudará para la seguridad alimentaria y la resiliencia climática dentro del proyecto.

Huerto Mandala



Gráfico 13. Huerto Mandala

Fuente: Fotografía sacada del sitio web *El Vocero*, *Un huerto orgánico que simboliza la energía vital del universo*

El huerto mandala es una práctica de permacultura que tiene sus raíces en la geometría sagrada y la agricultura sostenible. (Holmgren, 2002). Se compone de una serie de camas de cultivo dispuestas en círculos concéntricos alrededor de un punto central, optimizando el espacio y la eficiencia en la gestión del agua y los nutrientes. Este diseño permite la creación de ecosistemas equilibrados y autosostenibles, mejorando la productividad y la salud del suelo. “Un huerto mandala combina belleza y eficiencia para crear un efecto mágico. Pocos diseños pueden acomodar más espacio de cultivo en menos área, y los más místicos dirían que un jardín de mandalas aporta un aspecto espiritual a un pedazo de terreno.” (Hemenway, 2009)

Utilizado para la producción de alimentos, la educación ambiental y la terapia hortícola, el huerto mandala promueve la diversidad de cultivos y prácticas agrícolas sostenibles. Por ello al incorporar huertos mandala en el proyecto ayudar a maximizar el uso del espacio reducidos y la eficiencia de recursos. Con el enfoque que se tiene de la biodiversidad y la colaboración comunitaria los convierte en herramientas valiosas para la educación y la promoción de prácticas agrícolas resilientes.

Moray



Gráfico 14. Centro Arqueológico Moray, Peru

Fuente: *Fotografía sacada del sitio web Wayraq Peru, Moray: Centro Arqueológico y laboratorio agrícola*

Moray es un sitio arqueológico inca ubicado en la región de Cusco, Perú, famoso por sus terrazas circulares concéntricas. Estas terrazas, construidas por los incas, se cree que

funcionaban como un laboratorio agrícola, permitiendo experimentar con cultivos en diferentes microclimas debido a las variaciones de temperatura entre los niveles. Las terrazas también contaban con un sistema avanzado de irrigación, utilizando canales y reservorios para distribuir el agua de manera eficiente.

La inclusión de Moray como referente para el proyecto ayuda al diseño de terrazas circulares y sistemas de irrigación avanzados, fomentando la experimentación con microclimas y la diversidad de cultivos. Este enfoque no solo aumentará la sabiduría agrícola ancestral, también promoverá la resiliencia de los sistemas agrícolas contemporáneos.

REFERENTES ARQUITECTÓNICOS

Centro de desarrollo agrícola de Izmir

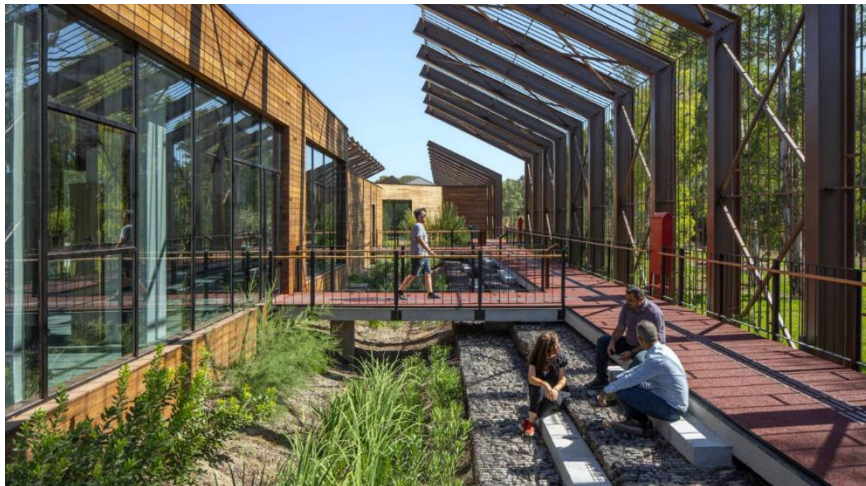


Gráfico 15. Centro de desarrollo agrícola de Izmir

*Fuente: Fotografía sacada del sitio web archdaily. Realizadas por Zm Yasa
Architectural Photography*

Sasalı Biolab / Mert Uslu Architecture, 2021. Turquía

Este proyecto destaca por su enfoque en la integración de la arquitectura sostenible con la investigación y el desarrollo agrícola. La estructura está diseñada para fomentar la innovación en técnicas de cultivo, la conservación de recursos naturales, así como en la educación alrededor de estos temas. Como referente permitiría adaptar tecnologías y

metodologías exitosas a las particularidades de la agricultura andina, promoviendo así el desarrollo sostenible y la autosuficiencia de las comunas ancestrales. Además, su énfasis en la colaboración comunitaria y el respeto por el entorno natural se alinean perfectamente con los principios de reciprocidad y armonía con la naturaleza propios de la cosmovisión andina.

Granja Vertical Beijing



Gráfico 16. Granja Vertical Beijing

Fuente: Fotografía sacada del sitio web archdaily. Realizadas Weiqi Jin

van Bergen Kolpa architects, 2023. China

Este proyecto se centra en aumentar la capacidad de espacio vertical para la producción de alimentos, utilizando tecnologías avanzadas de cultivo hidropónico y sistemas de gestión de recursos eficientes. La aplicación de estas estrategias en el proyecto podría revolucionar las prácticas agrícolas locales, permitiendo un uso más eficiente del espacio y mejorando la productividad. Además, la capacidad de la Granja Vertical Beijing para generar alimentos frescos y sostenibles en un entorno urbano es la inspiración para realizar soluciones que ayudan a enfrentar desafíos similares en las comunas del Ilalo, promoviendo la autosuficiencia alimentaria y la resiliencia frente a cambios climáticos. La adopción de estas tecnologías, combinada con el conocimiento tradicional, puede potenciar la capacidad de las comunas para prosperar de manera sostenible y en armonía con su entorno natural.

Agricultural Active Learning Center



Gráfico 17. Agricultural Active Learning Center

Fuente: Imagen sacada del sitio web illustrarch. Realizadas por Alexandra Pituru

Alexandra Pituru, 2021. Caracal, Romania

Este proyecto, diseñado para fomentar el aprendizaje activo y la participación comunitaria en prácticas agrícolas sostenibles, se centra en la integración de espacios educativos y productivos, promoviendo la transferencia de conocimientos y habilidades. Aplicar estas ideas en un contexto andino permitiría crear un entorno donde los miembros de la comunidad puedan aprender y practicar técnicas agrícolas avanzadas, adaptadas a las condiciones locales y a los principios de la cosmovisión andina. La inclusión de áreas de aprendizaje interactivo y la promoción de la colaboración intergeneracional podrían fortalecer la cohesión comunitaria y garantizar la transmisión de conocimientos tradicionales, potenciando así el desarrollo agrícola sostenible y la resiliencia de las comunas andinas.

CAPÍTULO 3

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

En respuesta a los análisis realizados, se han identificado diversas problemáticas para las cuales se proponen soluciones específicas. Entre estas soluciones se encuentran la promoción de la integración entre comunas, la generación de empleo, la rehabilitación de áreas naturales dentro del polígono, así como la aplicación de conocimientos agrícolas. Con base en estas consideraciones, se plantea como medida arquitectónica la creación de un centro de investigación y producción con un enfoque centrado en la agricultura. Este proyecto permitirá la implementación de sistemas para el tratamiento de aguas pluviales en la edificación.

El proyecto propuesto está estrechamente relacionado con el fortalecimiento del crecimiento económico y ambiental, al permitir la aplicación de conocimientos especializados e informales para el desarrollo de la agricultura local. Esto dará origen a un punto de convergencia y producción que involucra a diversos actores de la comunidad.

El centro de investigación agrícola se basa en la concepción de huertos mandala, sistemas eficientes con círculos concéntricos para el cultivo que maximizan el espacio y mejoran las condiciones del suelo. (¿Qué es un huerto circular?, 2019, p. 23). Estos huertos inspirados en el principio andino de reciprocidad, crea un espacio agrícola dando una interacción armoniosa entre las plantas y las personas fomenta un ecosistema sostenible y equilibrado. También permiten generar una diversidad de productos en una sola parcela. Se considera este enfoque agrícola con el propósito de reconectar la comuna con sus raíces y establecer una conexión con la chakra, a través de la práctica de la permacultura. Este enfoque se define como el arte de diseñar espacios de vida, territorios funcionales, profesiones y vidas ricas en significado, inspirándose en los patrones y procesos observados en la naturaleza. (BBVA, 2022, p. 23)

El proyecto incluirá espacios dedicados a la investigación y producción, donde se establecerán diversas áreas, tales como laboratorios, oficinas, instalaciones para la limpieza de productos, almacenamiento de germoplasmas, talleres y espacios para

emprendimientos. Estas instalaciones estarán adaptadas para satisfacer las necesidades tanto de agricultores nativos como de profesionales relacionados, como ingenieros agrónomos, especialistas en desarrollo agropecuario, técnicos de mantenimiento de maquinaria agrícola, investigadores, entre otros.

OBJETIVO GENERAL

Proponer una infraestructura cercana a las comunas con el fin de fomentar la agricultura orgánica y la cooperación mutua, creando también espacios para emprendimientos que impulsen el crecimiento económico local, promoviendo la colaboración académica en el ámbito agrícola entre profesionales y no profesionales.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer espacios de emprendimiento para la venta de productos locales con el objetivo de impulsar la economía de la zona.
- Crear áreas educativas, como huertos, invernaderos y laboratorios, para facilitar la interacción entre profesionales y residentes locales en el ámbito de la agricultura nativa y futuros desarrollos agrícolas.
- Implementar sistemas de recolección de aguas pluviales a través de techos para el riego de plantas, reduciendo así la dependencia de agua potable o el riego con agua del río.

MARCO TEÓRICO ARQUITECTÓNICO

Para la elaboración del proyecto arquitectónico se utiliza una metodología de investigación principalmente cualitativa, que comienza con la elección del lugar de implementación. Para ello se realiza una visita al sitio con el fin de conocer la forma de vida comunitaria y las áreas disponibles para su implementación, teniendo en cuenta consideraciones comunitarias. Además, se examinan las referencias existentes para comprender cómo se puede abordar el diseño arquitectónico y el espacio público. En conjunto, se crea una mesa de áreas que define los espacios desde la conceptualización hasta la implementación final. Esta tabla se basará en textos como la Normativa de Arquitectura y Urbanismo, Neufert, entre otros, así como en principios de diseño como los jardines prehispánicos, huertos “mandala” y diversas estructuras Incas. Con este

enfoque se facilitará la obtención de un anteproyecto coherente y bien fundamentado. Se utiliza una metodología cualitativa para desarrollar el proyecto arquitectónico del Centro de Investigaciones Agrícolas en Ilaló, Quito, comenzando con la selección del sitio de implantación. Esta primera fase incluye visitas al sitio para conocer más sobre la vida comunitaria y las áreas disponibles, siempre tomando en cuenta las opiniones y necesidades de la comunidad local. Entre estas visitas se pudo hablar con dirigentes de distintas comunas que habitan el Ilalo, tener información de tesis implementada en el lugar y visualizar las problemáticas y las necesidades que se tenían. Esto ayudo a tener una comprensión profunda del contexto para un diseño arquitectónico que responda adecuadamente a las necesidades y dinámicas del entorno. La participación de la comunidad en la fase de diseño y planificación garantiza que el proyecto refleje con precisión los deseos y necesidades de sus futuros usuarios, fomentando un sentido de pertenencia y propiedad.

Además de las visitas al sitio, se investigaron referentes existentes para ayudar en el diseño arquitectónico y la configuración de los espacios públicos. La conexión entre los principios tradicionales, como los jardines de mandalas, y las técnicas agrícolas observadas en el sitio arqueológico de Moray en Perú, son esenciales. Estos referentes serán un parámetro inicial para adoptar enfoques que no sólo mejoren la eficiencia espacial y de recursos, sino que también promuevan la biodiversidad y la sostenibilidad. El proyecto destacara la importancia de la reciprocidad y la integración comunitaria como aspectos principales. Al emplear los principios andinos de reciprocidad influirá no sólo en el diseño físico del centro, sino también en su operación y mantenimiento a largo plazo. Este enfoque holístico asegura que el Centro de Investigación Agrícola no sea solo un espacio productivo y educativo, sino también será para el desarrollo y la sostenibilidad comunitaria.

CONCEPTO

Para abordar las problemáticas identificadas, se propone implementar soluciones basadas en los principios andinos, buscando equilibrio y armonía entre lo macro y lo micro, lo interno y lo externo. La reciprocidad será clave para las problemáticas comunitarias y colaborativas, especialmente en los ámbitos agrícola y educativo. Se idealizan actividades de colaboración en la agricultura, visualizando comunas trabajando juntas en la producción de alimentos, el intercambio de conocimientos y la

gestión de recursos. Esta visión colaborativa mejorará la eficiencia y sostenibilidad de las prácticas agrícolas y fortalecerá el tejido social y cultural de las comunidades. Se espera crear un modelo de desarrollo respetuoso con el medio ambiente, económicamente viable y socialmente inclusivo, asegurando un futuro próspero y sostenible para las comunas del polígono del Ilaló.

Los referentes mencionados servirán de inspiración para la forma arquitectónica y el posicionamiento de la agricultura, siguiendo el ejemplo de los incas, quienes priorizaban elementos aterrizados para la convivencia mutua. La integración de técnicas agrícolas tradicionales, como las terrazas incas, permitirá optimizar el uso del terreno y garantizar la sostenibilidad de los cultivos. Además, se diseñarán espacios que promuevan la interacción comunitaria y la cohesión social, facilitando la colaboración y el apoyo mutuo entre las comunas.

En resumen, mediante la adopción de los principios andinos y la inspiración en las prácticas agrícolas incas, se busca desarrollar un modelo de comunidad que combine el respeto por el entorno natural, la viabilidad económica y la inclusión social. Este enfoque holístico garantizará un desarrollo integral y sostenible, fortaleciendo tanto la resiliencia.



Gráfico 18. Imaginario

Fuente: *Elaboración propia*

Debido a la pandemia de COVID-19 y al impacto social que causó, vivir en una ciudad ha mostrado muchos problemas. Estas dificultades podrían no existir si nuestras comunidades fueran diseñadas siguiendo la cosmovisión andina.

Una comunidad andina se destaca por la interdependencia, el respeto por la naturaleza y la autogestión basada en la reciprocidad y la sostenibilidad. En estas comunidades, las decisiones se toman en grupo y la economía se basa en ayudarse mutuamente. Así, son autosuficientes y cuidan su entorno, evitando mucha contaminación innecesaria. Esta forma de vida, que valora el equilibrio y la armonía, podría haber reducido muchos problemas que se hicieron peores durante la pandemia de COVID-19 en las ciudades.

Por ejemplo, la comunidad ancestral que vive en el volcán Ilaló sigue estos principios andinos, especialmente la minka (trabajo comunitario) y el ayni (reciprocidad). Estas prácticas muestran un espíritu de cooperación y respeto por la naturaleza. Si combinamos estos valores con el conocimiento científico, podemos resolver muchos problemas que surgieron durante una pandemia. Además, podemos crear espacios para experimentar con conocimientos modernos y tradicionales, fomentando la cooperación entre ambos. Al vivir en comunidades con prácticas agrícolas sostenibles y siendo autosuficientes, evitamos la contaminación innecesaria y fortalecemos la resiliencia de la comunidad.

Jessica Andrade, escrito realizado en clases para conocimiento del proyecto.

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

En este segmento se presenta el programa arquitectónico del Centro de Investigación Agrícola. El proyecto abarca un polígono específico dentro de la comunidad ancestral, con una distribución equilibrada que asigna aproximadamente un 60% del área total a usos comunitarios. Este enfoque asegura que el diseño respalde tanto las necesidades individuales como las colectivas, promoviendo la cohesión social y el desarrollo sostenible. Las áreas y actividades principales incluyen espacios colaborativos, educativos, de investigación y comerciales, todos diseñados para fomentar el trabajo comunitario, la colaboración y el descanso. Los espacios dentro del proyecto están planteados para maximizar su funcionalidad y contribuir al bienestar general de la comunidad.

Polígono Específico

La topografía del terreno, caracterizada por sus pendientes que descienden hacia la quebrada del río San Pedro, juega un papel crucial en la gestión del recurso hídrico. Esta inclinación natural facilita la implementación de sistemas de riego por gravedad,

aprovechando la cercanía al río. Aunque históricamente el caudal del río San Pedro no ha sido suficiente para satisfacer plenamente las necesidades agrícolas y ganaderas, la topografía permite diseñar soluciones eficientes de captación y distribución del agua. Mediante la construcción de terrazas y canales, se puede optimizar el uso del agua para la irrigación de cultivos y el mantenimiento del ganado, transformando un desafío en una ventaja estratégica.

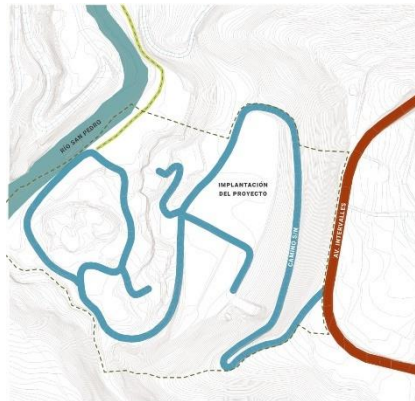


Gráfico 19. Topografía y ubicación del río y proyecto

Fuente: *Elaboración propia, Topografía AutoCAD del DMQ*

La ubicación del terreno a las faldas del volcán Ilaló proporciona un microclima protegido, moderando los vientos fuertes y creando condiciones ideales para la agricultura y la habitabilidad. Los vientos predominantes del este, que son moderados y constantes, contribuyen a una buena ventilación natural, esencial para mantener un ambiente saludable tanto en las edificaciones como en los cultivos. Además, el asoleamiento en el área es excelente debido a la orientación del terreno y la falta de obstrucciones significativas, garantizando una exposición solar óptima durante todo el año. Esta combinación de viento moderado y buen asoleamiento permite el diseño de edificios energéticamente eficientes y el desarrollo de cultivos que requieren una alta cantidad de luz solar, mejorando la sostenibilidad del proyecto.



Gráfico 20. Vientos y asoleamiento

Fuente: Elaboración propia, Topografía AutoCAD del DMQ

El terreno cuenta con acceso directo desde la Av. Intervalles, una vía principal que facilita el movimiento de visitantes y residentes, y juega un rol fundamental en la logística de comercialización de productos agrícolas. Esta carretera no solo conecta La Toglla con Quito, la capital, sino también con otras comunidades cercanas, lo que es crucial para el intercambio de bienes y servicios. La vía interna existente, que se planea ampliar, mejorará aún más la conectividad entre La Toglla y las comunas vecinas, promoviendo la integración y el desarrollo económico local. Esta mejora en la infraestructura vial no solo beneficiará al centro de investigación agrícola, sino que también fortalecerá los lazos comunitarios, facilitando la colaboración y el apoyo mutuo entre La Toglla y Lumbisi, así como otras comunidades aledañas.

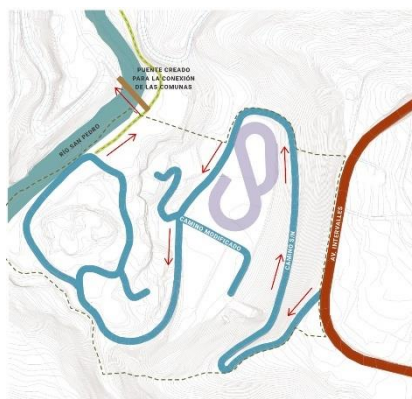


Gráfico 21. Vías y conexión

Fuente: Elaboración propia, Topografía AutoCAD del DMQ

Porcentaje de Uso Comunitario

El proyecto arquitectónico busca integrar diversas áreas para satisfacer las necesidades de la comunidad de la Toglla, fomentando la reducción de la mancha urbana y potenciando el conocimiento y el comercio local. Para lograr esto, se ha diseñado un espacio como centro de investigación agrícola, beneficiando tanto a la comunidad como a las áreas circundantes.

El proyecto está diseñado para equilibrar espacios privados y comunitarios, optimizando su funcionamiento y contribución al desarrollo local.

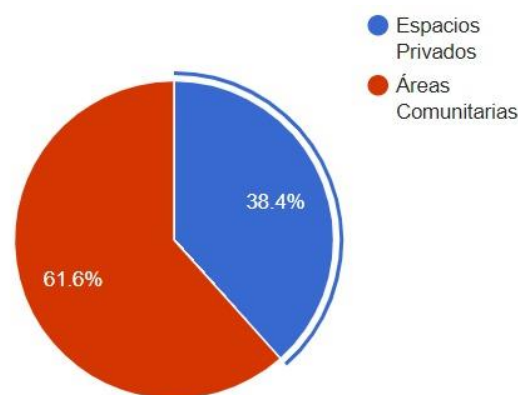


Gráfico 22. Porcentaje de uso en el proyecto

Fuente: Elaboración propia.

Espacios Privados

Los espacios privados del proyecto están diseñados para albergar actividades especializadas que requieren control y seguridad. Los laboratorios son clave para el análisis de suelos, semillas y procesos de germinación, proporcionando un ambiente controlado para la investigación agrícola avanzada. Las oficinas centralizan la gestión administrativa y técnica del centro, permitiendo la planificación y ejecución de proyectos. Por su parte, las bodegas ofrecen un lugar seguro para el almacenamiento de herramientas, insumos agrícolas y productos derivados de las investigaciones,

asegurando la eficiencia logística.

Áreas Comunitarias o Colaborativas

Las áreas comunitarias están destinadas a fortalecer la interacción social, el aprendizaje y la economía local. Las aulas y talleres son espacios educativos donde la comunidad adquiere conocimientos prácticos en agricultura y artesanía, impulsando su desarrollo. El mercado al aire libre promueve la comercialización directa de productos agrícolas y artesanales, favoreciendo la economía local. La biblioteca y el herbario brindan acceso a información especializada y recursos para la preservación de especies nativas, fortaleciendo el conocimiento comunitario. Finalmente, la sala de uso múltiple se convierte en un espacio versátil para actividades sociales, culturales y educativas, promoviendo la cohesión y colaboración entre los habitantes.

La interacción entre los espacios privados y comunitarios refuerza la misión del proyecto, facilitando un flujo continuo de conocimiento y recursos entre investigadores, técnicos y la comunidad. Esto asegura que las innovaciones y descubrimientos tengan un impacto tangible en la vida cotidiana de los habitantes y en la sostenibilidad del entorno.

PROYECTO ARQUITECTÓNICO

El proyecto prioriza las áreas comunitarias sobre las privadas, creando un entorno que promueva la interacción, el apoyo mutuo y el desarrollo sostenible de la comunidad. Este enfoque fortalece los lazos comunitarios y la autosuficiencia. El proyecto busca crear una comunidad equilibrada, sostenible y resiliente, capaz de enfrentar los desafíos mientras mantiene sus raíces culturales y sociales

Áreas y Actividades

Para toda esta colaboración dentro del proyecto, el concepto de reciprocidad es el eje central del proyecto, organizando el espacio y las actividades en torno a tres conceptos fundamentales: trabajo comunitario (minka), colaboración (ayni) y educación (yachay). Estos principios guían la distribución y el diseño de los distintos elementos del centro

de investigación agrícola, asegurando que cada aspecto de la vida comunitaria esté interconectado y balanceado.

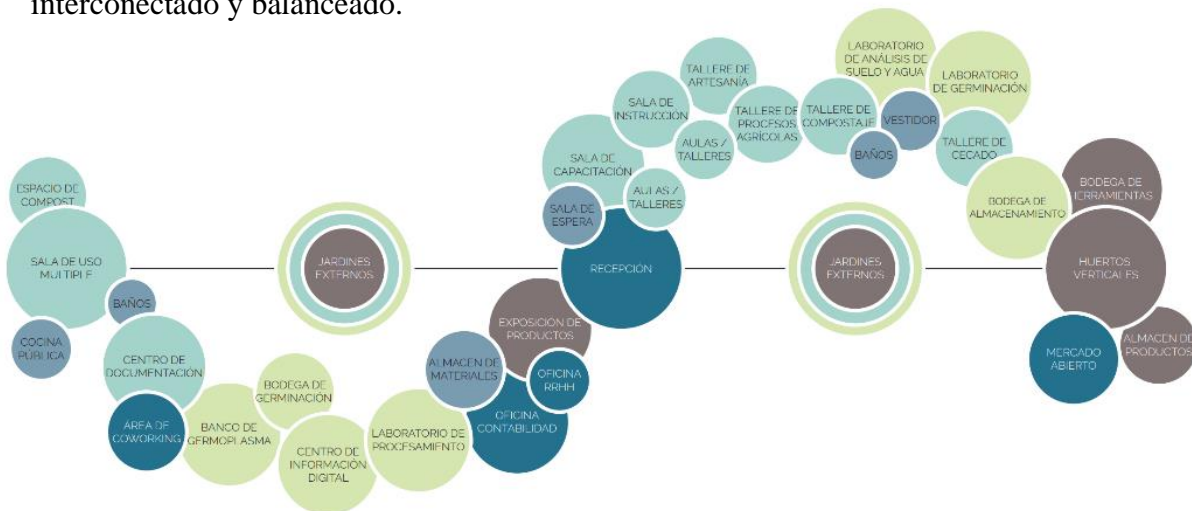


Gráfico 23. Organigrama de la zonificación del proyecto

Fuente: Elaboración propia.

En el contexto del *minka* es una tradición ancestral que simboliza el esfuerzo colectivo en beneficio de la comunidad. Estos espacios están concebidos para facilitar la conexión entre los miembros de la comunidad y los visitantes externos, promoviendo un entorno abierto y multifuncional que favorece el aprendizaje y la interacción. La organización de actividades como mingas para el cuidado de los huertos, la reforestación y la mejora de infraestructura, permite que todos los miembros aporten sus habilidades y tiempo. Además, asegura una distribución equitativa de responsabilidades, promoviendo un sentido de pertenencia y cooperación entre los miembros de la comunidad y fortaleciendo los lazos sociales.

El concepto del *ayni* se refleja en los espacios agrícolas y huertos comunitarios, que son esenciales para el desarrollo sostenible de las comunas, proporcionando alimentos frescos, locales y fomentando el aprendizaje colectivo. Los laboratorios y aulas permiten un intercambio de conocimientos entre expertos y comunidades, combinando técnicas avanzadas con saberes ancestrales. Este enfoque equilibra el trabajo colaborativo y comunitario, fortaleciendo relaciones justas entre productores y consumidores, promovidas en mercados al aire libre. Además, impulsa alianzas estratégicas con otras comunidades y organizaciones, asegurando sostenibilidad

económica y social mientras fomenta la conservación ambiental, el desarrollo equitativo y una economía basada en la reciprocidad.

Finalmente, el *yachay*, entendido como el proceso de aprender y enseñar, constituye el núcleo del centro de investigación agrícola. Este principio integra aprendizajes formales e informales, fusionando saberes científicos y tradicionales. Las aulas, talleres, biblioteca y herbario actúan como epicentros de capacitación en agricultura sostenible, artesanías y gestión comunitaria, preservando y difundiendo conocimientos locales. El diseño educativo fomenta métodos prácticos y participativos, garantizando la aplicabilidad de los aprendizajes en la vida diaria. Además, el *yachay* trasciende generaciones, promoviendo la transmisión de saberes ancestrales a los jóvenes, fortaleciendo la continuidad cultural y la resiliencia comunitaria para un desarrollo sostenible.

Tabla 2. Cuadro de áreas con concepto

ÁREAS	ESPACIOS	m ²	CANTIDAD	TOTAL
CIRCULACIÓN	Circulación vertical comedor	19.5	1	19.5
	Circulación vertical laboratorios	31.32	1	31.32
	Circulación vertical recepción	13.2	2	26.4
	Circulación vertical invernadero	26.65	1	26.65
COMUNITARIO	Recepción e ingreso	170.32	1	170.32
	Comercio abierto	272.67	1	272.67
	Salon uso multiple	272.67	1	272.67
	Cocina comedor	300	1	300
APRENDIZAJE	Baños publicos	50.15	2	100.3
	Aulas/talleres	73.08	4	292.32
	Talleres	114.28	3	342.84
	Centro de documentación	180.69	2	361.38
	Sala de capacitación	89.52	2	179.04
INVESTIGACIÓN	Sala de temperatura	35.91	1	35.91
	Oficinas	24.83	3	74.49
	Laboratorios 1	44.08	5	220.4
	Laboratorios 2	73.08	3	219.24
	Bodegas	44.08	4	176.32
	Germoplasma	73.08	8	584.64
PRODUCCIÓN	Vestidores	22.43	2	44.86
	Invernadero hidroponico	846.84	1	846.84
	Invernadero vertical	846.84	1	846.84
	Huerto Mandala 1	907.92	1	907.92
	Huerto Mandala 2	304.57	1	304.57
	Espacio compost	35.33	1	35.33
	TOTAL			6696.77

Fuente: Elaboración propia

Estos tres conceptos se entrelazan para formar un sistema dinámico y equilibrado, donde el diseño arquitectónico del centro de investigación agrícola no solo facilita actividades concretas, sino que también refuerza los valores fundamentales de la comunidad, asegurando su bienestar y sostenibilidad a largo plazo.

Descripción del proyecto

El equipamiento cuenta con una estructura de acero, lo cual permite crear grandes luces para maximizar el espacio interno útil destinado a áreas de colaboración. También se ha decidido emplear ladrillo para la mampostería, ya que este material es fácilmente accesible y también establece una conexión visual.

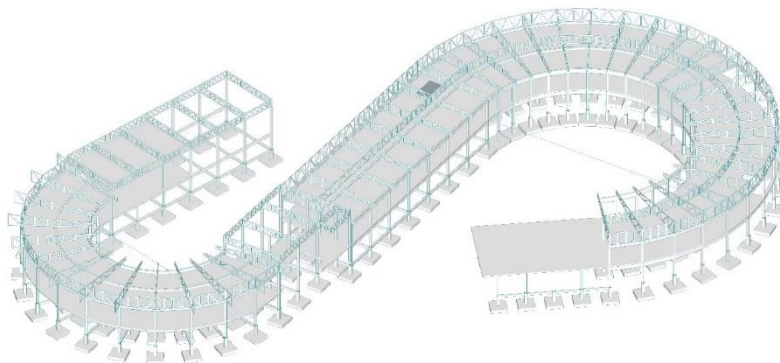


Gráfico 24. Axonometría estructural, vista cimentación y estructura metálica

Fuente: *Elaboración propia.*

Desde la comprensión de la reciprocidad y la convivencia en un espacio común, surge el diseño del proyecto arquitectónico enfocado en el desarrollo agrícola sostenible. La edificación principal, de forma lineal, conecta funcionalmente el invernadero con la sala de usos múltiples, integrándose armónicamente con dos huertos mandala que simbolizan la vida comunitaria y productiva. El diseño organiza el programa en dos niveles: el primer piso prioriza áreas colaborativas y comunitarias, promoviendo la interacción y el trabajo conjunto, mientras que el segundo piso está destinado a espacios de aprendizaje e investigación, garantizando un equilibrio entre la práctica agrícola y el desarrollo intelectual.

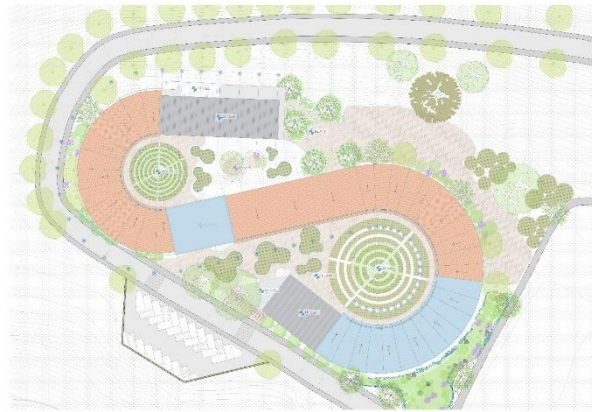


Gráfico 25. Implantación del proyecto

Fuente: *Elaboración propia.*

Planta Baja

En la planta baja del proyecto se concentran las áreas fundamentales para el desarrollo de actividades educativas, administrativas, colaborativas y productivas, organizadas para facilitar el acceso y la interacción entre la comunidad y los visitantes. Al ingresar, el hall de recepción da la bienvenida y distribuye hacia diferentes espacios. Las aulas de aprendizaje y los talleres, tanto generales como específicos, están estratégicamente ubicados para promover la educación práctica y teórica. Estos espacios están diseñados para ser versátiles y adaptarse a diversas actividades formativas. Además, las oficinas administrativas ofrecen un núcleo para la gestión y organización del centro, garantizando su operatividad y vinculación con la comunidad.

Asimismo, la planta baja integra un piso dedicado al huerto de experimentación, un espacio clave para investigar y aplicar técnicas agrícolas innovadoras. En el exterior, se encuentra el mercado o espacio de venta al aire libre, donde los productores locales pueden comercializar sus bienes, fortaleciendo la economía comunitaria.

Complementando estas áreas, la biblioteca o herbario fomenta el acceso a recursos educativos y de preservación botánica, mientras que los vestidores y baños públicos aseguran comodidad para los usuarios. Finalmente, la sala de uso múltiple se presenta como un espacio flexible para reuniones, eventos comunitarios y actividades culturales, promoviendo la cohesión social y el intercambio de conocimientos.

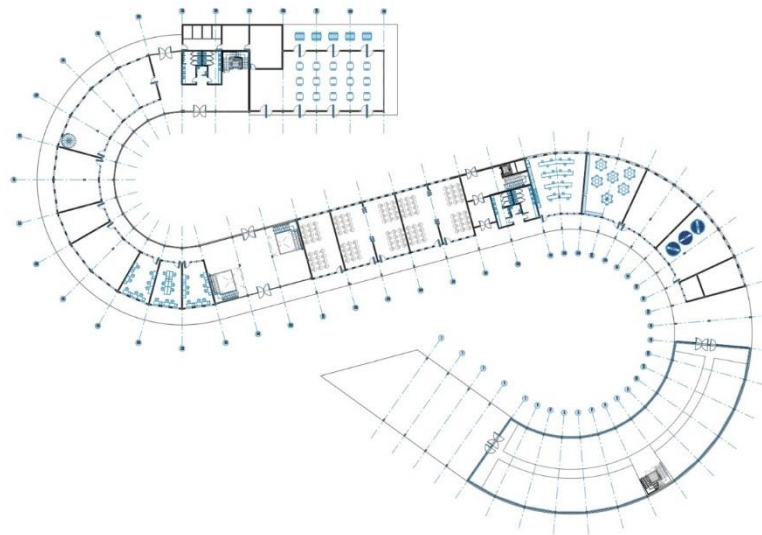


Gráfico 26. Planta Baja

Fuente: Elaboración propia.

Planta Alta

Este espacio está diseñado para fomentar la investigación y el trabajo, ofreciendo un entorno ideal para el desarrollo académico y científico. En su mayoría, alberga laboratorios especializados en distintas áreas, equipados con modernas bodegas de germoplasma que garantizan la adecuada conservación y manejo de material genético. Además, se dispone de un sistema avanzado de control de temperatura en cada sala, lo que asegura las condiciones óptimas para los experimentos y el almacenamiento.

El diseño también incluye acceso directo al huerto, lo que facilita la interacción entre las actividades de laboratorio, el almacenamiento de semillas y la implementación práctica en el campo. Esta conexión permite un flujo continuo entre la teoría y la práctica, potenciando los resultados. Por otro lado, se han habilitado espacios abiertos para reuniones y trabajo colaborativo, ideales para el intercambio de ideas y la generación de proyectos multidisciplinarios. Este enfoque integral convierte al lugar en un epicentro de innovación y aprendizaje.

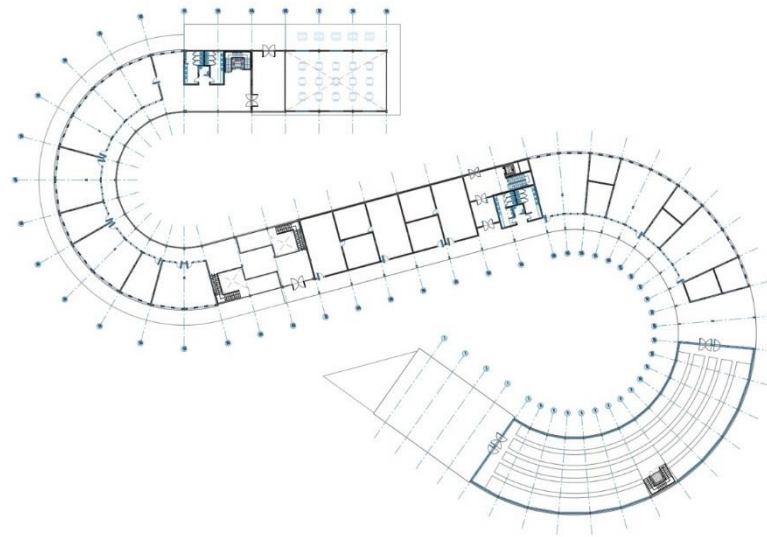


Gráfico 27. Planta Alta

Fuente: Elaboración propia.

El proyecto también contempla un área comercial y espacio para 26 parqueaderos, además de una red de calles y caminos peatonales que facilitan la conexión e interacción dentro de la comunidad y con las áreas urbanas circundantes. Este diseño no solo busca proporcionar la infraestructura adecuada para la investigación y el aprendizaje, sino también promover el comercio local y fortalecer la cohesión social, beneficiando a toda la comunidad.

ASESORIAS DEL PROYECTO

Urbanismo

La asesoría del espacio público fue supervisada por el Arq. Hernán Orbea. Durante este proceso, se analizaron referentes arquitectónicos y urbanos para desarrollar una matriz de evaluación centrada en cuatro ejes principales: encuentro, usos y actividades, conexión y acceso, comodidad e imagen.

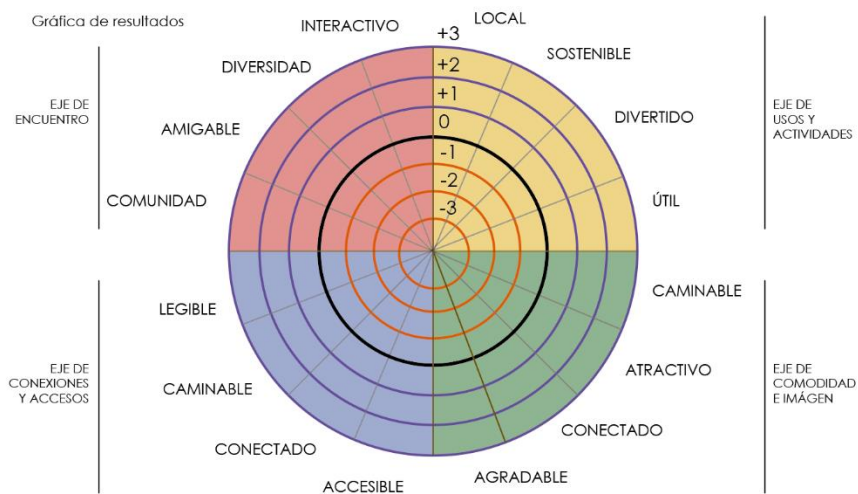


Gráfico 28. Matriz de calificación

Fuente: Proporcionada por el profesor de la asesoría.

Con base en estos criterios y el concepto del proyecto, se diseñaron espacios verdes y jardines interiores que aseguran el bienestar y confort de los usuarios. El diseño incluye caminos que atraviesa el proyecto de forma lineal, con bancos, áreas de descanso, rutas accesibles y un espacio de cultivo comunitario inspirado en las terrazas incas y el centro arqueológico Moray.

Además, el proyecto contempla la ampliación de la vía que desciende desde la Av. Intervalles hacia el proyecto, conectándose hasta el cruce con la comuna de Lumbisí mediante un puente sobre el Río San Pedro.

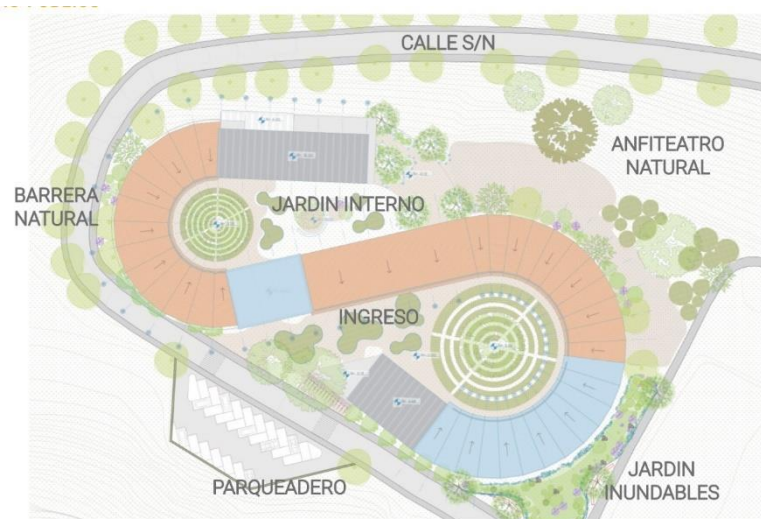


Gráfico 29. Implantación urbana

Fuente: Elaboración propia.

Sostenibilidad

La asesoría de sostenibilidad fue dirigida por el Arq. Francisco Vásquez, enfocándose en estrategias para mejorar el confort, reducir la huella de carbono y utilizar recursos naturales de manera eficiente. Se realizó un análisis climatológico del terreno, considerando temperatura, viento, humedad y precipitación. Se determinó que el polígono presenta una temperatura media anual de 18°C en épocas cálidas y 11°C en frías, con vientos predominantes del Noreste (NE) al Suroeste (WSW) con velocidades de 10 a 15 km/h.

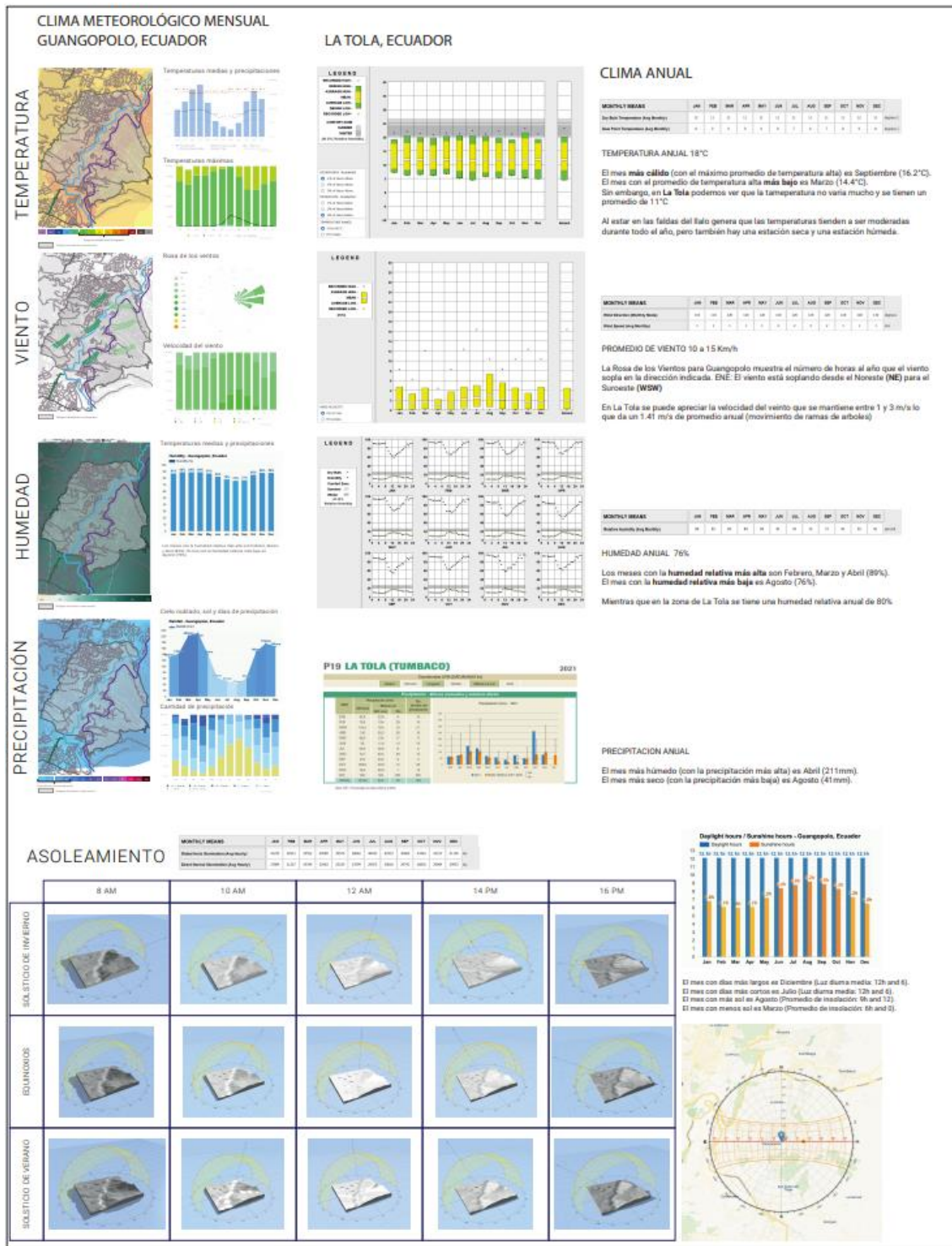


Gráfico 30. Análisis climatológico

Fuente: Elaboración propia.

Con base en estos análisis, se seleccionaron materiales, se determinó la orientación del proyecto y se planificaron sistemas sostenibles. Entre las estrategias adoptadas se

incluye la captación de aguas pluviales mediante techos, el tratamiento de aguas residuales, la ventilación natural de espacios interiores y la reforestación del terreno con especies nativas.

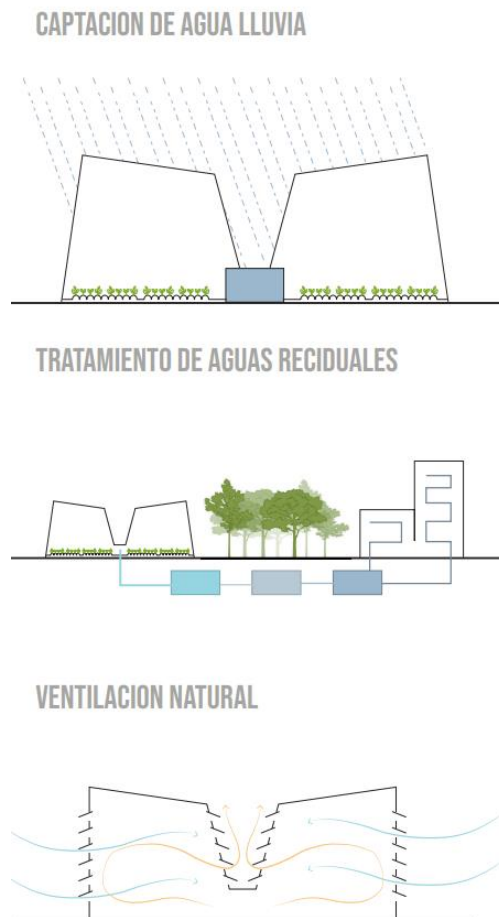


Gráfico 31. Estrategias sostenibles

Fuente: Elaboración propia.

Tecnologías Constructivas

La asesoría de construcción fue supervisada por el Arq. Hugo Sandoval. Se tomaron decisiones respecto a los acabados que mejor se integran con el contexto y concepto del proyecto. Se optó por una estructura de pórticos de acero con mampostería de ladrillo. Esta asesoría facilitó el diseño de entresijos, sistemas de conexión, así como los detalles de jardinería y terrazas escalonadas para el área comunal.

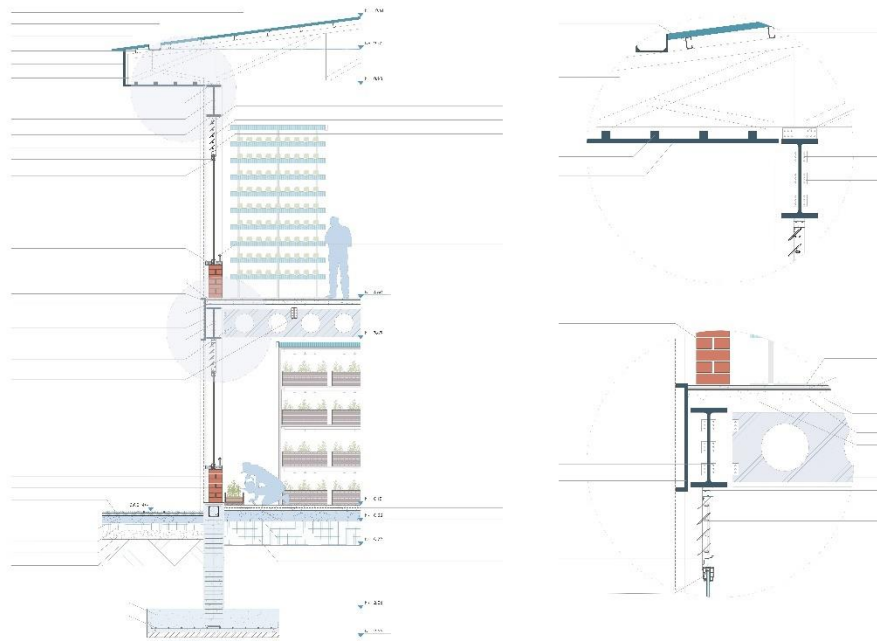


Gráfico 32. Corte muro

Fuente: Elaboración propia.

Sistema Estructural

La asesoría de estructuras fue supervisada por el Ing. Marcelo Otáñez. Se profundizó en el sistema estructural del área de invernadero, que alberga huertos verticales y un sistema aterrazado en exterior. Mediante cálculos detallados, se determinó el tipo de columnas necesarias para soportar cargas vivas y muertas, así como el sistema de cimentación más adecuado para el proyecto. Se estableció que muchas de las cimentaciones podrían ser zapatas aisladas. También se especificaron las vigas a utilizar y el sistema de entrepiso, que incluye un deck metálico en todos los niveles.

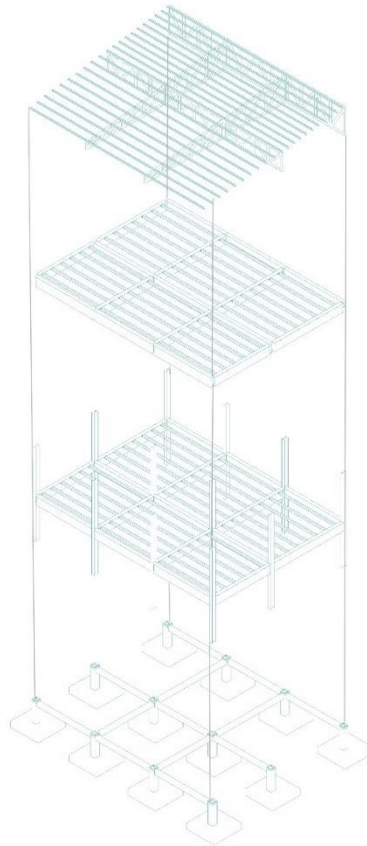


Gráfico 33. Sistema estructural en despiece

Fuente: *Elaboración propia.*

CONCLUSIONES

Este proyecto arquitectónico dentro de la comunidad La Toglla ha sido concebido con el propósito de integrar desarrollo sostenible, cultural y económico, destacando la colaboración entre saberes nativos de la agricultura y saberes profesionales. Al incorporar principios andinos como la mandala y el proyecto Moray, se ha buscado fortalecer la identidad cultural, promover prácticas ambientales responsables y mejorar las técnicas agrícolas ancestrales mediante la innovación profesional.

Este proyecto contribuye directamente a la comunidad al generar empleo, fortalecer las economías locales y establecer conexiones estratégicas con áreas de producción como Lumbisí. A través de estas iniciativas, se promueve un desarrollo económico sostenible. Además, la integración de prácticas culturales ancestrales en el diseño arquitectónico no solo preserva tradiciones valiosas, sino que también proporciona un marco para el crecimiento comunitario basado en principios de respeto ambiental y equidad social. Este proyecto no solo transforma el entorno físico y económico de la comunidad, sino

que también ejemplifica cómo la combinación de saberes ancestrales y profesionales puede ser un modelo efectivo para el desarrollo sostenible. Representa un compromiso a largo plazo con el bienestar de la comunidad, respetando y valorando los conocimientos locales mientras impulsa un crecimiento comunitario que promueve el respeto por el medio ambiente y la equidad social.

BIBLIOGRAFÍA

- ¿*Qué es un huerto circular?* (13 de mayo de 2019). Obtenido de BLOG repuestos fuster: <https://www.repuestosfuster.com/blog/que-es-un-huerto-circular/>
- Antonio Alonso Fernández, B. &. (s.f.). <http://urban-e.aq.upm.es/miscelanea/view/parque-del-r-o-manzanares-madrid/full>.
- ARQUINE. (s.f.). <https://arquine.com/obra/parque-botanico-rio-medellin/>.
- BBVA. (12 de 08 de 2022). Obtenido de Permacultura: aprender de la naturaleza para una vida sostenible: <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/david-attenborough-el-hombre-que-regalo-su-voz-a-la-naturaleza/>
- Burgos, F., & Garrido, G. (2013). *urban-e*. Obtenido de Parque del río Manzanares, Madrid: <http://urban-e.aq.upm.es/miscelanea/view/parque-del-r-o-manzanares-madrid/full>.
- Castro, A. L. (2014). *Ciudad Andina, Concepción cultural, implicaciones simbólicas y técnicas*. Quito: Alfredo Lozano. Obtenido de Biblioteca digital: <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/40083.pdf>
- CONOCOTO, A. D. (2021). *PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL*. Quito.
- CUMBAYÁ, G. A. (2019). *ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL Cumbaya*. Quito.
- DMQ, G. A. (2018). *Visión de Quito 2040*. Quito.
- DMQ, G. A. (2021). *PLAN DE USO Y GESTIÓN DEL SUELO 2021-2033 DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO*. Quito.
- EDUCACIÓN, M. (s.f.). <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/01/ACUERDO-483-12.pdf>.
- FIAN ECUADOR. (5 de Agosto de 2020). *FIAN ECUADOR*. Obtenido de Manos que nos Alimentan: <https://fianecuador.org.ec/wp-content/uploads/2021/01/Comuna-La-Toglla.pdf>
- GUANGOPOLO, G. A. (2015). *PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL*. Quito.
- Hemenway, T. (2009). *Gaia's Garden*. Vermont: Chelsea Green Publishing.
- Holmgren, D. (2002). *PERMACULTURE Principles & Pathways Beyond Sustainability*. United Kingdom: Permanent Publications.
- Huerta del Perigall*. (s.f.). Obtenido de HUERTOS MANDALA:

- <https://huertadelperigall.com/huertos-mandala/>
- ILAQUICHE, J. M. (s.f.). *tesis cierre de escuelas comunales* .
- INEC. (MAYO de 2023). *CENSO Ecuador*. Obtenido de Visualizador censal:
<https://www.censoecuador.gob.ec/resultados-censo/>
- LE-CORBUSIER. (1946-1952). <https://es.wikiarquitectura.com/edificio/unitedhabitation-de-marsella/>.
- Mazzanti, G. (s.f.). https://www.archdaily.cl/cl/02-135109/escuela-preescolar-para-la-primera-infancia-giancarlo-mazzanti?ad_medium=widget&ad_name=navigation-next.
- MOLLISON, B. (1981). *INTRODUCTION TO PERMACULTURE*. Wilton: YANKEE PERMACULTURE.
- peru.travel. (31 de Agosto de 2020). *Descubre Moray, un centro de investigación agrícola ancestral*. Obtenido de Perú:
<https://www.peru.travel/es/masperu/descubre-moray-un-centro-de-investigacion-agricola-ancestral>
- Rayner, J., & Mérida Conde, J. (2019). *Las comunas del Ecuador: autonomía, territorio y la construcción del Estado plurinacional*. Quito: IAEN.
- Rossi, A. (s.f.). https://issuu.com/camilosuarquez/docs/aldo_rossi_-_la_arquitectura_de_la_urban-e.
- urban-e. (s.f.). <http://urban-e.aq.upm.es/miscelanea/view/parque-del-r-o-manzanares-madrid/full>.
- ¿Qué es un huerto circular?* (13 de mayo de 2019). Obtenido de BLOG repuestos fuster: <https://www.repuestosfuster.com/blog/que-es-un-huerto-circular/>
- BBVA. (12 de 08 de 2022). Obtenido de Permacultura: aprender de la naturaleza para una vida sostenible: <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/david-attenborough-el-hombre-que-regalo-su-voz-a-la-naturaleza/>
- Burgos, F., & Garrido, G. (2013). *urban-e*. Obtenido de Parque del río Manzanares, Madrid: <http://urban-e.aq.upm.es/miscelanea/view/parque-del-r-o-manzanares-madrid/full>.
- Castro, A. L. (2014). *Ciudad Andina, Concepción cultural, implicaciones simbólicas y técnicas*. Quito: Alfredo Lozano. Obtenido de Biblioteca digital: <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/40083.pdf>

- FIAN ECUADOR. (5 de Agosto de 2020). *FIAN ECUADOR*. Obtenido de Manos que nos Alimentan: <https://fianecuador.org.ec/wp-content/uploads/2021/01/Comuna-La-Toglla.pdf>
- Hemenway, T. (2009). *Gaia's Garden*. Vermont: Chelsea Green Publishing.
- Holmgren, D. (2002). *PERMACULTURE Principles & Pathways Beyond Sustainability*. United Kingdom: Permanent Publications.
- Huerta del Perigall*. (s.f.). Obtenido de HUERTOS MANDALA: <https://huertadelperigall.com/huertos-mandala/>
- INEC. (MAYO de 2023). *CENSO Ecuador*. Obtenido de Visualizador censal: <https://www.censoecuador.gob.ec/resultados-censo/>
- MOLLISON, B. (1981). *INTRODUCTION TO PERMACULTURE*. Wilton: YANKEE PERMACULTURE.
- Rayner, J., & Mérida Conde, J. (2019). *Las comunas del Ecuador: autonomía, territorio y la construcción del Estado plurinacional*. Quito: IAEN.