

**Universidade de Évora - Escola de Artes**

**Mestrado Integrado em Arquitetura**

Trabalho de Projeto

**Uma nova Cidade Agrícola: O Viver do Metabolismo  
Arquitectónico**

Adrian Dario Rivera Tchernikov

Orientador(es) | João Magalhães Rocha

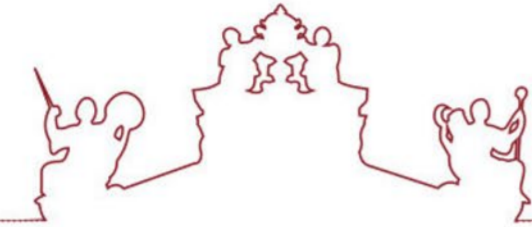
Évora 2020

---

---

---

---



Universidade de Évora - Escola de Artes

Mestrado Integrado em Arquitetura

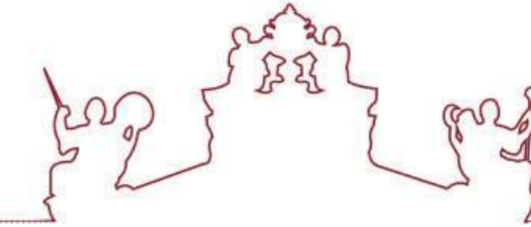
Trabalho de Projeto

**Uma nova Cidade Agrícola: O Viver do Metabolismo  
Arquitectónico**

Adrian Dario Rivera Tchernikov

Orientador(es) | João Magalhães Rocha

Évora 2020



O trabalho de projeto foi objeto de apreciação e discussão pública pelo seguinte júri nomeado pelo Diretor da Escola de Artes:

- Presidente | João Gabriel Candeias Dias Soares (Universidade de Évora)
- Vogal | Daniel Jiménez (Universidade de Évora)
- Vogal-orientador | João Magalhães Rocha (Universidade de Évora)

Évora 2020



# **UMA NOVA CIDADE AGRICOLA**

O VIVER DO METABOLISMO ARQUITECTONICO

ADRIAN DARIO RIVERA TCHERNIKOV | 34913  
ORIENTADOR PROF. DOUTOR JOÃO MAGALHÃES ROCHA  
UNIVERSIDADE DE ÉVORA | Mestrado em Arquitectura  
Trabalho de Projeto | 2019

## RESUMEN

### **UNA NUEVA CIUDAD AGRÍCOLA**

EL VIVIR DEL METABOLISMO ARQUITECTÓNICO

Ecuador desempeña un papel central en la conservación de la naturaleza. En línea con la geometría ortogonal de los Incas, y la adaptación al territorio de los Cañaris, este proyecto redefine el límite entre áreas protegidas y productivas. De acuerdo al movimiento del Metabolismo japonés, propongo reinterpretar la ciudad agrícola en Machachi. Un centro de investigación crea un espacio de conocimiento agroecológico, que pretende apoyar los objetivos constitucionales relativos a la soberanía alimentaria.

Vivir y producir son procesos complementarios que pueden permitir formar una comunidad autosuficiente, incluyendo el desarrollo gastronómico con productos locales y orgánicos. Los sistemas agrícolas industriales de Ecuador se enfrentan a un descenso productivo. Este centro de investigación, pretende complementar el conocimiento sobre agricultura sostenible y apoyar los sistemas alimentarios alternativos del país. Con base en referencias tecnológicas y conceptuales, pretendo generar espacios que den soporte al desarrollo científico y creativo, trascendiendo las fronteras institucionales.

**Palabras clave: Centro de investigación, energía renovable, productividad agrícola, agroecología**

## RESUMO

### **UMA NOVA CIDADE AGRÍCOLA**

O VIVER DO METABOLISMO ARQUITECTÓNICO

O Equador desempenha um papel significativo na conservação da natureza. Em linha com a geometria ortogonal dos Incas e a adaptação ao terreno dos Canharis, este projeto redefine o limite entre áreas protegidas e produtivas. De acordo com o movimento do Metabolismo japonês, proponho-me reinterpretar a cidade agrícola em Machachi. Um centro de pesquisa constrói um espaço de conhecimento agroecológico que pode apoiar os objetivos constitucionais do país relativamente à soberania alimentar.

Viver e produzir são processos complementares que permitem uma comunidade auto-suficiente, incluindo o desenvolvimento gastronómico com alimentos locais e orgânicos. Os sistemas agrícolas industrializados do Equador enfrentam níveis decrescentes de produtividade. Este centro de pesquisa pretende complementar o conhecimento existente sobre agricultura sustentável e apoiar os sistemas alimentares alternativos do Equador. A partir de uma análise profunda das referências tecnológicas e conceptuais, pretendo criar espaços para a ciência e a criatividade, transcendendo as fronteiras institucionais.

**Palavras-chave: Cidade agricultura, Metabolismo, Centro de Pesquisa, Equador, Agroecologia**

## ABSTRACT

### **A NEW AGRICULTURAL CITY**

LIVING THE ARCHITECTURAL METABOLISM

Ecuador plays a significant role in nature conservation. In line with the orthogonal geometry of the Incas and the ability to adapt to the terrain as practiced by the Canaris, this project redefines the limit between protected and productive areas. I propose to build on the ideas of the Japanese metabolism movement, in order to reinterpret the agricultural city in Machachi. A research center builds an experimental zone for agroecological knowledge which can support the country's constitutional aims concerning food sovereignty.

Living and producing are complementary processes which can enable a self-sufficient community including gastronomic development with local and organic foods. Ecuador's industrialized agricultural systems are facing decreasing levels of productivity. This research center is intended to complement the existing knowledge on sustainable agriculture and support Ecuador's alternative food systems. My purpose, based on technological and conceptual references, is to generate spaces for science and creativity while transcending institutional boundaries.

**Key words: Agricultural city, Metabolism, Research Center, Ecuador, Agroecology**

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis padres por darme todo lo que nunca tuvieron, por mostrarme lo que nunca vieron y por el cariño que siempre me compartieron.

A Laura Schütz, por apoyarme en los momentos más críticos durante esta disertación y por revelarme principios clave, tanto del mundo, cuanto de mí mismo.

Al Prof. Doctor João Magalhães Rocha, orientador de este trabajo de disertación, agradezco su apoyo y su ayuda demostrada a lo largo de todo el proceso.

A la Universidad de Évora por recibirme como estudiante internacional y brindarme la oportunidad de demostrar mis capacidades.

Y a todos los que contribuyeron para la consolidación de esta tesis de maestría.

## PRELUDIO

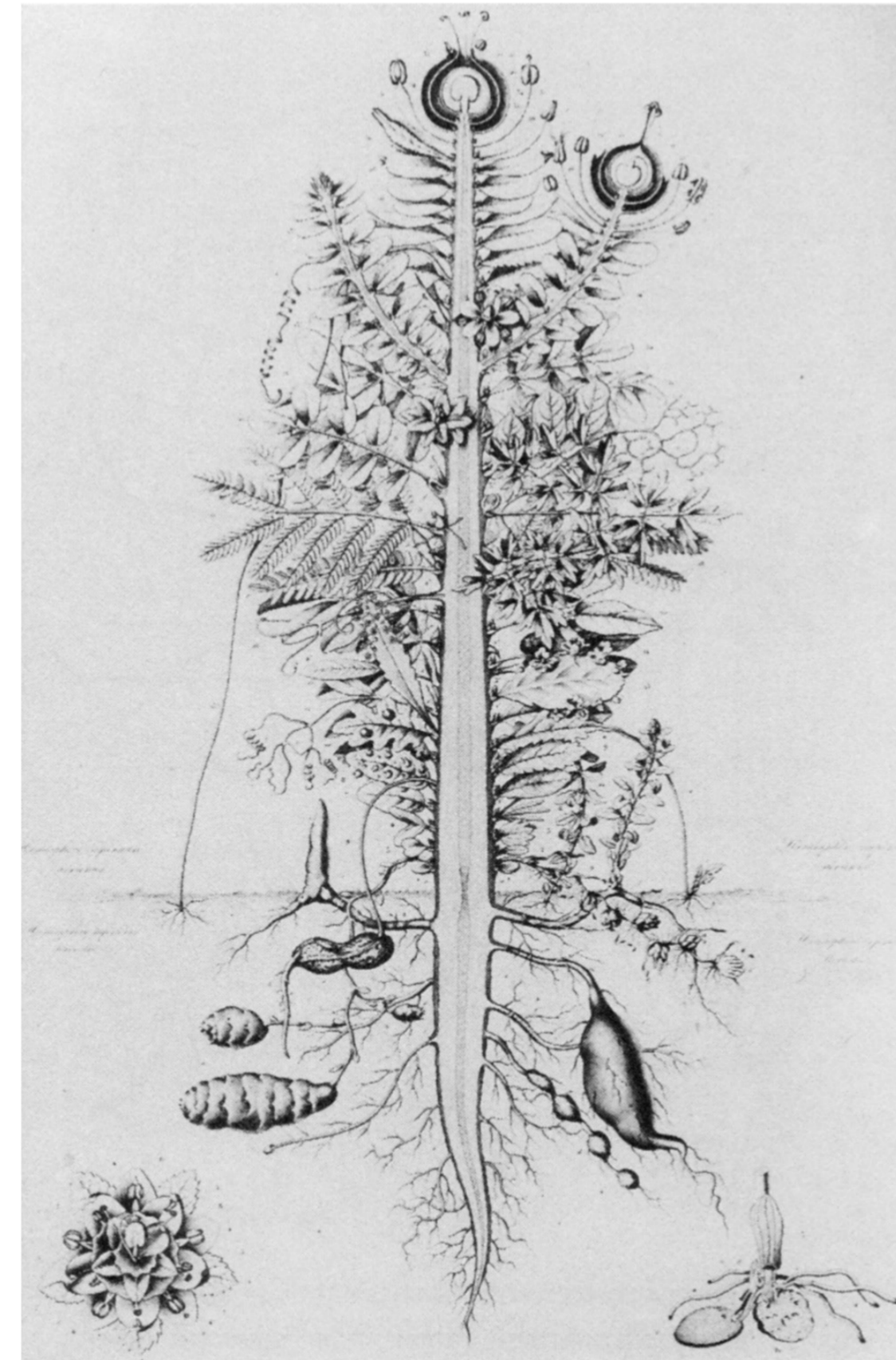
La ambición del hombre se refleja en cada momento del ser, adoptamos al provecho como verdad, dejamos de mirar alrededor y solo miramos hacia adelante; provocando solo destrucción. Para poder ver lo intangible debo entender lo invisible, con este texto pretendo revelar aquello que solo se muestra para el observador. En la búsqueda de un medio para comunicar el despliegue de las ideas enmarañadas en mi cabeza, encontré una reverberación con una forma de ver el mundo muy simple, pero a su vez llena de una fortaleza intrínseca.

Johann Wolfgang von Goethe creía que debería haber otro método para presentar la naturaleza a otros, no en piezas separadas, sino como una realidad viviente, que se expresa desde el todo hasta cada una de las partes (Forty, 2000).

*Urform*, (Forma ancestral) hace referencia a la naturaleza y compara el arte con la franqueza con la cual se desenvuelve el proyecto artístico, revelando su esencia oculta. La teoría de Goethe destaca la *Urform* como las características dinámicas entre la naturaleza y el arte, sin reclamar una categoría ideal absoluta. La categoría ideal solo podría existir en el pensamiento. La coexistencia de la forma no está confinada a la materia, más bien, está envuelta con una voluntad propia, pero a su vez la forma y la materia son inseparables. En su investigación sobre la morfología de las plantas desde finales de la década de 1780, Goethe quería encontrar una planta arquetipo, cuya "forma" (principio para todo material orgánico) genera todas las demás plantas, relacionando incluso aquellas que aún no existen. El método alternativo de clasificación propuesto por Goethe, que incorpora su opinión sobre la naturaleza como "nada es estático", colocó a todas las especies en un determinado orden, desde la más simple hasta la más compleja. Sobre esta base, dedujo la existencia de un *Urpflanze* (Planta ancestral). Con tal modelo y con la llave en sus manos, uno podrá crear una variedad infinita de plantas.

*Serán plantas estrictamente lógicas; en otras palabras, aunque en realidad no existan, podrían existir. [...] Estarán imbuidos de verdad y necesidad internas. Y la misma ley será la que se aplica sobre todo lo que vive.*  
(Italian Journey, 299)

Inspirada por estas ideas, la siguiente tesis mantiene el concepto del *Urpflanze* como elemento central, que ha guiado y estructurado las varias fases del diseño a lo largo de todo el proceso.



Fuente: Representación de la planta original de 1837. Xilografía de Pierre-Jean François Turpin según ideas de Goethe

# TABLA DE CONTENIDOS

I. Introducción	14	VI. Diseño: Visión General	50
Problemática	15	VII. Centro de Investigación Kallari Kiwa	54
Vertical y Horizontal	16	Implantación	54
La Arquitectura de la Agricultura	17	Cortes	56
II. Investigación Literaria	18	<i>Raíz</i>	58
Broadacre City	18	Sistema de gestión del agua	58
Metabolismo Japonés	20	<i>Tallo</i>	60
Agricultural City	22	Circulación	60
Wageningen University and Research- Wageningen, Países Bajos	24	<i>Hoja</i>	62
ReGen Villages- Almere, Países Bajos	26	Casas	62
III. Cronología del Ecuador	28	<i>Fruto</i>	66
Ingapirca- Cañar, Ecuador	30	Producción	66
IV. Perfil de la agricultura latinoamericana	34	Establo	66
V. Análisis del sitio y contexto	36	Jardines y CSA	67
Análisis de suelos	36	<i>Flor</i>	68
Zonas de temperatura	38	Centro de investigación	68
Geología	38	La Biblioteca	71
Zonas de humedad	39	VIII. Consideraciones finales	72
Geomorfología	39	IX. Bibliografía	74
Vegetación del Ecuador	40		
Zonificación del Cantón Mejía	40		
Relaciones urbanas	42		
Volcanes	43		
Perspectiva histórica de Pichincha	44		
Soberanía Alimentaria	45		
Agroecología	45		
Machachi "La Gran Tierra Viva"	47		

# I. INTRODUCCIÓN

*¡Naturaleza!... Ella siempre está formando nuevas formas: lo que es, nunca ha sido; Lo que ha sido, no regresa. Todo es nuevo, y sin embargo nada más que lo viejo.*

*Johann Wolfgang von Goethe*

Ecuador es conocido por su biodiversidad, vastas variedades de frutas tropicales, cacao y café. La agricultura desempeña un papel central en el país; sin embargo, el desarrollo rural se ve obstaculizado por los sistemas agrícolas intensificados, que ponen en riesgo la salud de la población y plantean peligros para el medio ambiente. El inmenso potencial agrario de Ecuador se ve desperdiciado debido a los problemas de uso de pesticidas e intoxicación por alimentos (Sherwood, 2009). Esta industrialización ha dado como resultado cada vez mayores índices de obesidad. Los suelos se degradan continuamente, muchas especies se pierden, mientras que los rendimientos disminuyen en cantidad y calidad (Hugo, 2006). La principal razón de la pérdida de biodiversidad en Ecuador, es la destrucción de los bosques naturales. La mayoría de estas áreas se utiliza para propósitos agrícolas. Debido a esto, varios grupos dentro de la sociedad ecuatoriana están preocupados por la degradación de los recursos naturales causada por los usos agrícolas. Los sistemas de producción agrícola tienen sus cimientos en el entorno biofísico, tecnológico, económico, político y cultural (Hugo, 2006).

En la provincia de Pichincha, a 40 km de Quito, se encuentra la ciudad de Machachi. Como en muchas partes del país, la agricultura es crucial para la población rural. A pesar de los suelos fértiles de Machachi, los ingresos generados siguen siendo bajos, mientras que la producción agrícola causa riesgos ambientales. Pero, cómo apoyar el desarrollo rural cuando lo tiene todo, suelos altamente fértiles y orgánicos, 12 horas de luz solar al día, lluvias constantes durante todo el año, buena infraestructura y acceso a mercados nacionales e internacionales (Sherwood, 2009).

En esta tesis, propongo un centro de investigación agroecológica en Machachi, siendo este el nodo agrícola más cercano a la capital ecuatoriana. Con el objetivo de encontrar un local de intervención para esta propuesta, el punto de partida fue el Mapa general de suelos del Ecuador realizado por la Sociedad Ecuatoriana de la ciencia de Suelo en 1986. Gracias al análisis realizado previamente por esta institución, se comienza por deducir que el cantón Mejía y en específico a los alrededores de su capital Machachi, tiene la calidad y localización ideales para despertar la curiosidad. Considerando los factores mencionados surge la pregunta:

¿Cómo, a través de un campus agroecológico, se puede aumentar la calidad de producción agrícola en la provincia de Pichincha?

## PROBLEMATICA

El dominio de la propuesta para este trabajo de titulación se basa en diseñar un centro de investigación agrícola en Machachi, con el objetivo de enriquecer la calidad de los alimentos y ofrecer oportunidades para un desarrollo rural por medio de un espacio para aprender, enseñar y cambiar. A pesar de que la Ley de Reforma Agraria de 1964 propuso: "corregir relaciones sociales anticuadas" a través de "justicia social", "igualdad de oportunidades", "condiciones de vida saludables", "producción", "productividad", "salario adecuado" e "integración social". Sin embargo, en la actualidad la agricultura tiene efectos negativos significativos sobre la población y la tierra (Sherwood, 2009). El marco social de América latina es muy peculiar debido a su historia, que aún tiene grandes cicatrices dispersas por los rincones de sus ciudades y pueblos. El gran cambio que necesitan los países en vías de desarrollo es transformarse en modelos de innovación, comenzando por una nueva reforma en la producción agrícola. La propuesta es analizar en profundidad diversas categorías, incluyendo habitación, energía renovable y productividad agrícola, para consolidar un solo proyecto.

## METODOLOGÍA

La investigación se llevó a cabo en base en ideas ya exploradas sobre el Metabolismo japonés, en combinación de ejemplos tecnológicos, identitarios e institucionales; los cuales convergen en la manifestación de una propuesta arquitectónica. Como primer paso, se realizó una revisión literaria sobre la arquitectura agrícola y la construcción ecológica. Al recopilar artículos publicados relacionados con tecnologías sostenibles y al examinar lo que se puede aprender al considerarlos colectivamente, se podría establecer el enfoque de este estudio en un centro de investigación agrícola en Ecuador.

Se analizó el lugar de intervención, por medio de los elementos tanto históricos como culturales a través de fotografías, levantamientos digitales, textos y análisis demográficos. Siguiendo un enfoque de investigación cualitativa, se realizaron diez entrevistas a agricultores en Machachi, documentando los resultados en notas de campo. El proceso de diseño se documentó de forma coherente y se ilustra a través de medios digitales, incluidos fotografía, imágenes escaneadas, dibujos digitales, así como bocetos dibujados a mano.

Finalmente, con el diseño de un Centro de investigación propongo un programa propio del local, para responder a problemas previamente planteados y respaldados por investigaciones previas.

## ESTADO DE ARTE

La agricultura como uno de los principales impulsores del cambio climático, ha recibido mucha atención en el mundo literario en todas las disciplinas, debatiendo sobre cómo abordar los problemas que enfrentan generaciones actuales y futuras. Para establecer el estado del arte del debate sobre la relación entre la arquitectura y la agricultura sostenible, presento una visión general de las obras más relevantes en el campo.

Primero, se investigará un trabajo de Koolhaas y Obust (2011) titulado 'Project Japan: Metabolism Talks', ya que se centra en la ciudad agrícola 40 años después del auge en torno al metabolismo japonés. En entrevistas con los principales representantes del movimiento del metabolismo, los arquitectos y autores arrojan luz sobre lo que llaman 'una de las últimas vanguardias'.

A la luz de esta publicación, Kurokawa, como una de las voces más famosas del metabolismo japonés, desarrolló la ciudad agrícola para poder reconstruir áreas urbanas después de desastres naturales e integrar la producción de alimentos en los espacios habitables.

Por otro lado, es clave comprender la relación que existe entre la 'Agricultura y la ciudad' como ejemplo la tesis de doctoramiento de Arredondo (2013), pero en mi caso el enfoque se ve direccionado hacia el desarrollo rural más que la integración urbana.

Además, consulté la disertación de Carvajal y Molina (2018) sobre los métodos de planificación de las sociedades precolombinas en Ecuador en general, y la región andina en particular. Al hacer uso de las ideas sobre Ingapirca, pude enfocarme en los criterios culturales de este proyecto.

Finalmente, para ubicar el proyecto en la contemporaneidad, revisé el trabajo académico de activistas agrícolas como Sherwood et al. (2013) en Ecuador, la permacultura en arquitectura de Holmgren (2019) y la agroecología sugerida por Altieri (2018) para imaginar una instalación de alimentos que pueda cumplir con los estándares sostenibles en el siglo XXI. Los ejemplos elegidos ayudan a ilustrar mi caso en la construcción de ecoaldeas, así como en los centros de aprendizaje agrícola en los Países Bajos.



Fuente: Kenji Ekuu & Rem Koolhaas, Photo: Joseph Grima



## VERTICAL Y HORIZONTAL

Comprender los elementos básicos del comportamiento de las agrupaciones urbanas, es clave para aspirar a un desarrollo rural. Entre los conceptos más interesantes de la ciudad vertical se encuentra el de convertir a las ciudades en nodos urbanos, que se pueden mantener con mayor eficiencia, la extensión de estas ciudades es más reducida, su funcionamiento se puede llevar a cabo ajustando mucho el consumo energético y para su existencia es necesaria una menor cantidad de servicios (educación, salud, transporte). (Romera, 2015)

Por otra parte, algunos urbanistas aunque están de acuerdo con la ciudad vertical, piensan que para contrarrestar los núcleos urbanos con edificaciones muy altas se ve necesario crear espacios horizontales de carácter público, como parques, plazas y áreas de esparcimiento (Lopera 2005). Ciudades como Hong Kong, intentan tener una ideología de reciclaje, la cual se extiende a su forma de habitar. Ciudades que combinan la densidad en altura con su ubicación alrededor de un ecosistema natural, pero a su vez el espacio individual es reducido y esto obliga a las personas a utilizarlo con múltiples propósitos. Un claro ejemplo es el propio departamento de Gary Chang, transformando un espacio único, dándole 24 usos diferentes en 32m<sup>2</sup>.

Otro tema a considerar, es que al crecer en altura con una forma tan densificada, se provocan grandes cambios en el ecosistema, debido a la alteración del viento y la falta de penetración del sol. Los materiales que se usan en la ejecución de estas construcciones en altura comúnmente son poco sostenibles, tales como el hormigón armado o el aluminio, que requieren una gran cantidad de energía para ser reciclados. Por otro lado existen soluciones como la madera laminada, que pueden soportar hasta 40 pisos en altura, con una huella de carbono mucho más baja.

Incluso los no adeptos a soluciones urbanas en altura o verticales, así como muchos de los profesionales urbanistas y arquitectos, coinciden en que los modelos horizontales crecen a expensas de destruir el territorio a sus alrededores. La construcción de amplias zonas horizontales solo conlleva a la inflación de los precios por lote y a la construcción de más accesos para vehículos privados con un impacto gigantesco en el medio ambiente.

Por otro lado, la necesidad de una escapatoria a la industrialización en el siglo XIX, provocó graves consecuencias de la expansión horizontal desmesurada. Que las unidades habitacionales salieran del centro de la ciudad, implica que se les debe atribuir cada uno de los servicios básicos con su debida accesibilidad, provocando una cadena interminable de crecimiento.

Debido al factor de "confort" del ser humano, la producción de alimentos se ha industrializado a tal punto, que retiene la evolución de espacios rurales de una manera efectiva y al mismo tiempo en la mayoría de los suburbios en Ecuador no se tiene ningún tipo de productividad alimenticia.

Paradójicamente, la expansión horizontal se ve en desventaja sobre la vertical ya que en el siglo XXI es mucho más conveniente vivir en la ciudad. Los efectos de la migración de las masas desde el campo a las ciudades, son claramente evidenciados en los sistemas de producción alimenticios, los cuales requieren mas intensificación en menos área. Esto lleva a consecuencias mucho mayores a los que se pueden observar a simple vista.



Fuente: NYCUrbanism, Edificio Seagram

## LA ARQUITECTURA DE LA AGRICULTURA

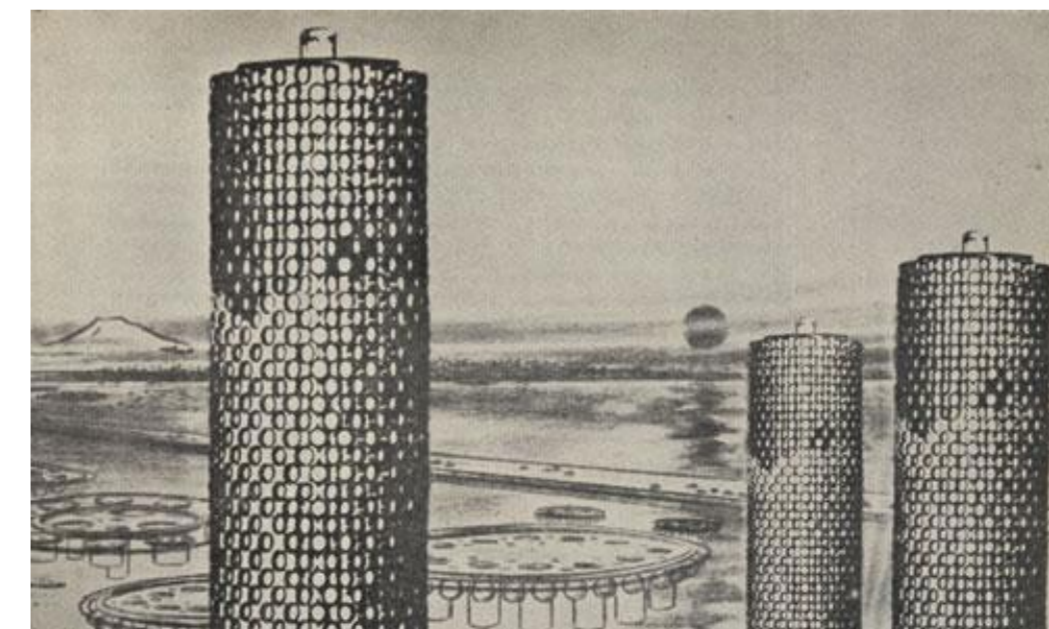
Desde el punto de vista de la arquitectura, la agricultura se considera en su mayoría como un elemento secundario, algo que simplemente pertenece al mundo rural sobre la que los discursos elegantes y los avances tecnológicos apenas tenían muy poco que decir (Arredondo, 2013). El desarrollo rural ha estado distanciado del objeto principal de estudio arquitectónico y la frágil relación con la ciudad es claramente evidenciada en Ecuador.

Como seres vivos, nuestras necesidades fundamentales están estrechamente relacionadas con las de la naturaleza y las plantas. La luz natural, la calidad del aire, el calor, el agua y un ambiente libre de plagas, son tan necesarios en espacios arquitectónicos como en campos agrícolas. Esta idea no es nueva, ya que Marx y Engels (1883) relacionaron la producción de alimentos, con la provisión arquitectónica, cuando afirmaron que: 'en primera instancia, las personas deben comer, beber, tener refugio y vestirse antes de poder estar en posición de participar en: Política, Ciencia, Arte, Religión, etc.'. Sin la sincronización de la arquitectura y la agricultura, los seres humanos luchan por sobrevivir, ya que ambos tienen un potencial substancial para contribuir a un desarrollo mutuamente beneficioso (Imaah, 2005).

Sin embargo, en tiempos de recursos cada vez más escasos y debido al cambio climático, es evidente que es necesaria una reorganización de cómo producimos alimentos. La agricultura industrial, domina ampliamente el suministro mundial de alimentos, amenaza el medio ambiente y en consecuencia, el sustento de millones de personas en todo el mundo. La agricultura tal como la conocemos hoy en día, produce alimentos extremadamente eficientes en términos de rentabilidad y cantidades. Sin embargo, el poder sobre el suministro de alimentos del mundo está cada vez más en manos de pocas empresas multinacionales, dejando especialmente a las poblaciones urbanas, desconectadas y espacialmente distanciadas de los métodos de producción de alimentos.

La interrelación entre la agricultura y la arquitectura posee un gran potencial para resolver los problemas que determinan la forma en que vivimos y comemos. Con un enfoque arquitectónico sobre el pensamiento crítico y con la resolución de problemas relacionados con las necesidades de las personas, aparece la oportunidad para contribuir enormemente en la forma en que producimos y distribuimos alimentos. Se pueden observar numerosas superposiciones si se observan de cerca dos campos que a menudo están artificialmente separados. La agricultura urbana requiere que los arquitectos diseñen espacios para la producción de alimentos en las ciudades, mientras que la arquitectura aún más, encuentra su rama en la agricultura en el diseño de invernaderos, conocidos como horticultura. Los arquitectos paisajistas hacen uso de los principios agrícolas en sus proyectos, mientras que las iniciativas agrícolas aparecen en los tejados de Berlín, así como en las granjas hidropónicas verticales en Shanghai (Precht, 2019).

Además, la permacultura está ganando popularidad mundial como el método a través del que diseñar conscientemente "paisajes que simulan o imitan los patrones y las relaciones observadas en los ecosistemas naturales" (Holmgren, 2019). Al aplicar los principios de la permacultura a la arquitectura, se pueden crear proyectos que solo utilizan los recursos disponibles del área, mientras producen alimentos y crean valor para las personas (Franco, 2016).



Fuente: Agricultura Intensificada



Fuente: Agricultura industrializada en Países Bajos, LUCA LOCATELLI - National Geographic

## II. INVESTIGACIÓN LITERARIA

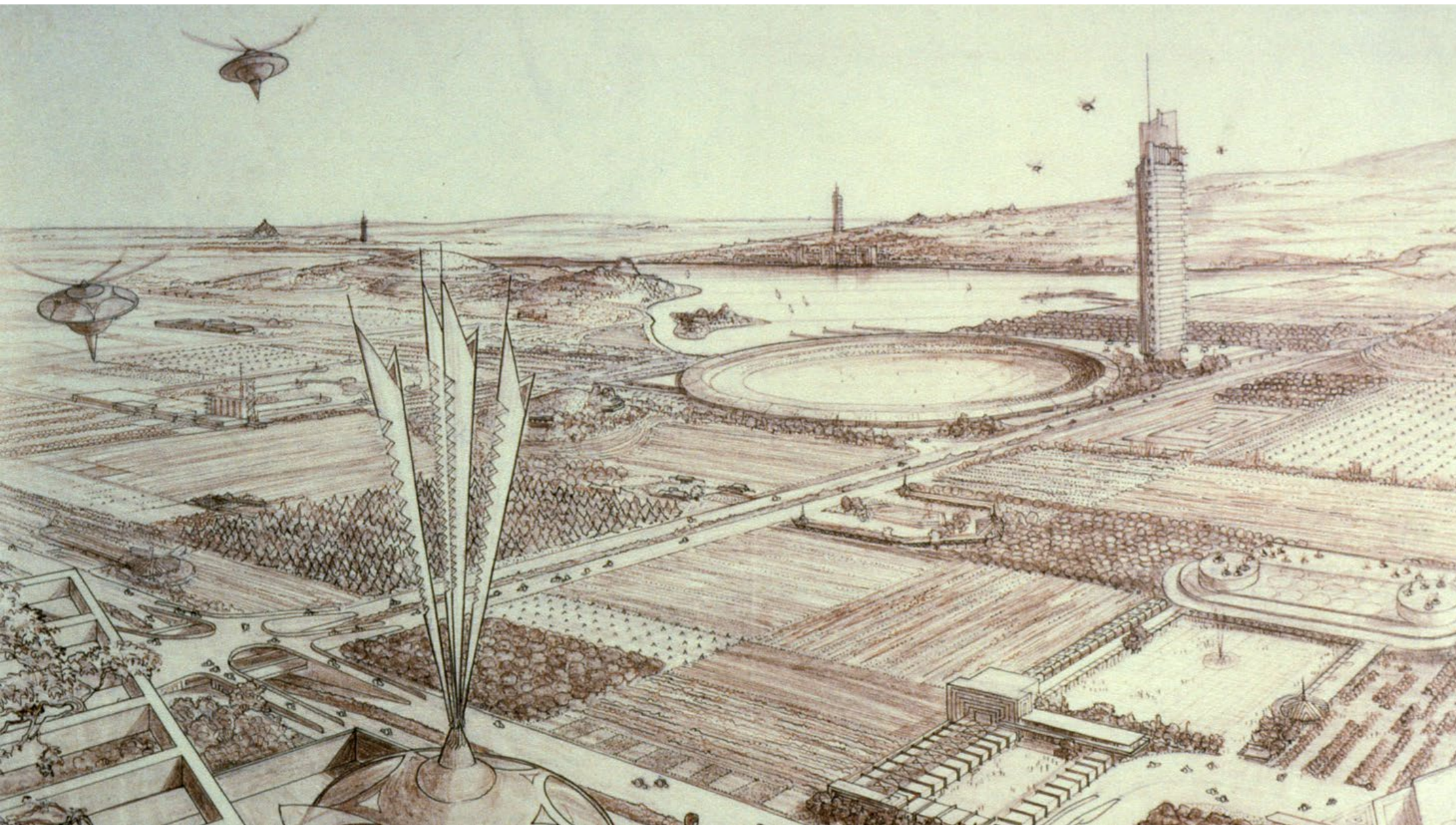
### BROADACRE CITY

Frank Lloyd Wright, ya había construido muchas de sus obras más importantes, pero estas evitan la relación urbana directa, como las casas en la pradera y la mayoría de sus construcciones en californiana. En respuesta a las ciudades que hasta ahora desaparecen bajo la polución y en contraposición de múltiples de los principios del urbanismo modernista defendidos por sus contemporáneos europeos (en los primeros CIAM); en 1932, Wright presenta en sociedad la Broadacre City. Una ciudad sin bordes que pretendía definir regiones de concentración baja, que inicialmente se extendían a lo largo de 4 millas cuadradas para 1400 familias, a cada una de estas se le atribuía 1 acre de terreno (0,4 ha), recuperando así el contacto con la naturaleza. Estos espacios permiten crear áreas amplias entre las construcciones que generan un ambiente al residente para desenvolver su cuerpo y espíritu (Garnica n.d.).

Originalmente, la unidad Habitacional de Wright nace de la Casa Usonia, diseñada para la clase media norteamericana desarrollada en un solo piso. Estas viviendas buscan satisfacer las necesidades particulares de los usuarios, sin dejar de lado su trabajo, con una mayor eficiencia en el uso de materiales locales y metodologías constructivas. Al mismo tiempo, pretendía democratizar la idea de vivienda, otorgándole la calidad espacial necesaria para que definan una identidad propia. En esta ciudad horizontal, el entorno juega un rol fundamental en su proceso evolutivo paisajístico y arquitectónico simultáneamente. Esta propuesta modelo está basada en su autogestión, en combinación del hipotético nuevo estado teorizado por Wright, Usonia. Debido a la infraestructura comunicativa y al transporte automovilístico, los servicios se dispersan; la ciudad tradicional se reduce al área laboral y la vida social se desarrolla en puntos específicos designados. La arquitectura orgánica organiza unidades habitacionales, edificios industriales, espacios de oficinas, etc. Armonizándolos por medio de autopistas, caminos y espacios verdes. Una ciudad libre, integradora y democrática, tenía como objetivo el sentido común de un diseño organizativo (Wright 1935).

En esta ciudad, para salir de su casa el habitante se subiría en su automóvil, el cual fue diseñado para tres personas. Este tendría dos metros de altura por dos metros de ancho y 5.5 metros de largo y su construcción sería en acero inoxidable. Con este diseño, el asiento del piloto se coloca en el centro y a sus dos extremos se ubican los asientos de los pasajeros. Sus dos ruedas delanteras serían de mayor dimensión y estarían dispuestas lateralmente.

Fuente: Frank Lloyd Wright. Broadacre City. The Disappearing City, 1932



Este carro transita por calles de dos carriles separados por veredas ajardinadas, a sus costados aparecen generosos corredores que conectan la casa con la vía. Ésta se ve alineada con edificios de baja altura, los cuales desembocan en edificaciones más esveltas para quebrar la monotonía. Se contempla en la lejanía del hogar un rascacielos en medio de edificios de servicios de mediana altura. Wright pensaba en una primera parada que sería una estación de servicio y luego un mercado a lo largo de la calle. Estos espacios poseen todo lo necesario para cualquier persona que se encuentre transitando a través de la ciudad. El edificio del mercado es de sección rectangular en cuyo espacio central se crea una pirámide, una planta subterránea y una planta baja. En planta, a los extremos de la entrada principal, se encuentran dos espacios que hacen referencia a la forma del circo romano, cuya función es de carácter social y el área en el interior se fragmenta en tres. A la izquierda donde se comercializan frutas, verduras y carnes. Una en el centro con mayor jerarquía y una derecha con cinco módulos de servicio, que a su vez se conectan entre ellas por dos grandes corredores longitudinales y otros dos transversales.

En la cubierta del edificio aterriza un taxi. Este tiene una forma circular y de las dimensiones suficientes para contener a cinco pasajeros. Su distribución interior va desde asientos centrales hacia cinco ventanas radialmente distribuidas en la circunferencia, por las cuales se aborda al vehículo. Al despegar en el heli-taxi, los usuarios comprenden la extensa aparente infinidad de la ciudad, un océano verde del cual sobresalen construcciones de poca altura, dispersas e individuales (Wright 1935).

Es ahí cuando la horizontal que divide cielo y tierra cobra protagonismo; la arquitectura, como parte intrínseca del paisaje, lo complementa. A lo lejos se ven otros vehículos sobrevolando el territorio, cada uno en dirección distinta, y cada pasajero escoge su propio destino.

La propuesta de la Broadacre City, analizada por el propio Wright a lo largo de su carrera, encarna los valores esenciales que él le atribuía a los norteamericanos, de la libertad y el individualismo. Pero como la inevitable realidad actual nos demuestra, el desarrollo de la infraestructura no evita el aislamiento dentro de

Fuente: Trienal de Arquitectura. (2019). Arquitectura e Agricultura. Lisboa



## METABOLISMO JAPONÉS

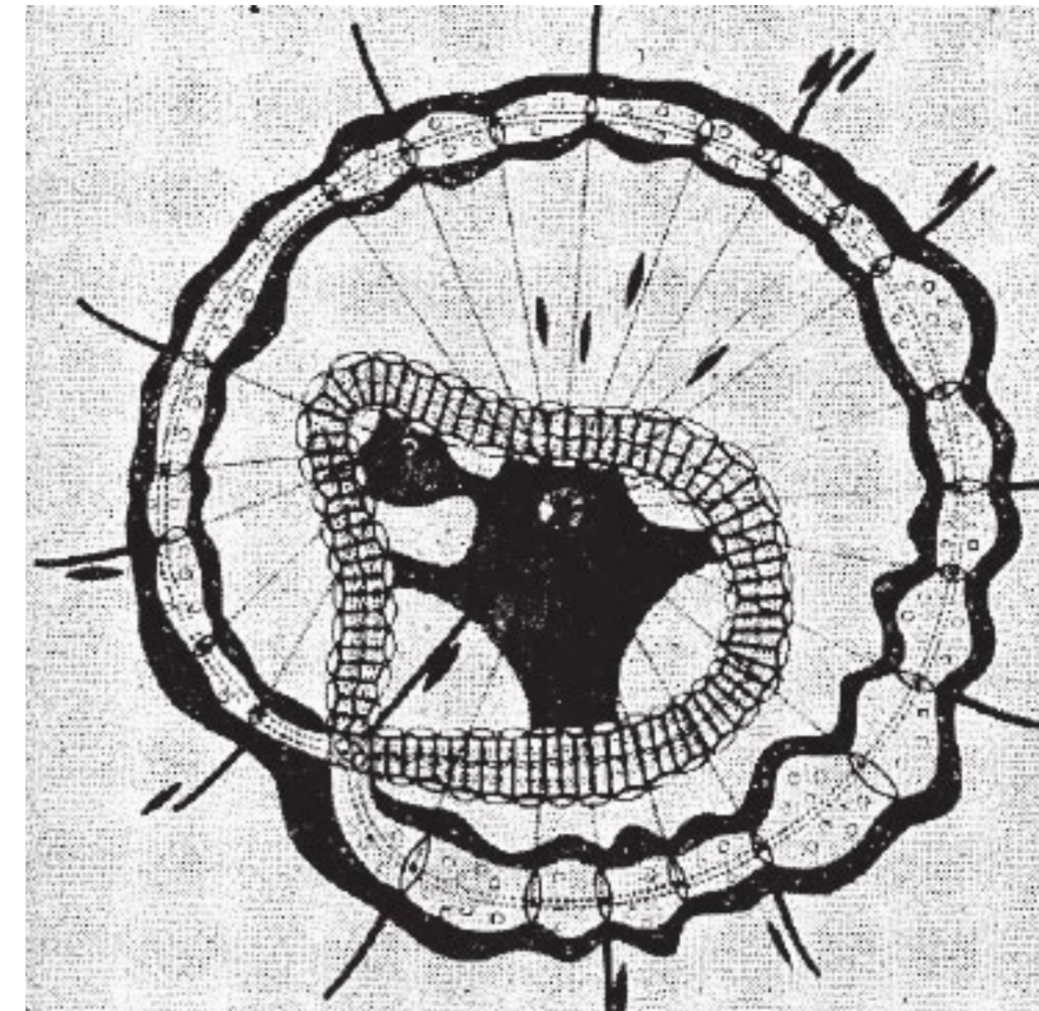
En el siguiente capítulo de esta tesis, se explorarán varios ejemplos que conducen a la propuesta de diseño final para el centro de investigación.

El movimiento del Metabolismo Japonés, liderado por Kenzo Tange, viene a darse a finales del periodo de los 50s, este surge debido a las catástrofes naturales y consecuencias de la segunda guerra mundial dadas en el propio país. Siendo una de las últimas vanguardias, el metabolismo se caracterizaba por entrelazar el arte, la filosofía, el urbanismo y la arquitectura como uno solo (Koolhaas, Obrist & Westcott, 2011). Difuminando el límite entre disciplinas, los pensadores podían enfocarse en soluciones espaciales concretas creadas gracias a la necesidad de generar nuevas experiencias espaciales. Con ellas surge el concepto de célula de Kishō Kurokawa. La Célula representa el espacio mínimo que necesita un ser humano para vivir con un mínimo grado de confort. A partir de la célula se vienen desarrollando varias teorías, ya que funciona como catalizador para la construcción rápida de espacios para momentos de crisis. El arquitecto japonés propuso una ciudad que junta varias ideas del movimiento "metabolista" con la construcción de piezas producidas en serie y la agricultura local. Las ciudades agrícolas, las ciudades industriales, las ciudades de consumistas y las ciudades recreativas, deberían ser sólo elementos compactos de una comunidad mayor. Kurokawa creía que las ciudades agrícolas tienen un gran potencial como ciudades del futuro. Por esta razón, creía tener la responsabilidad de crear un plan básico para su futura expansión, The Agricultural City.

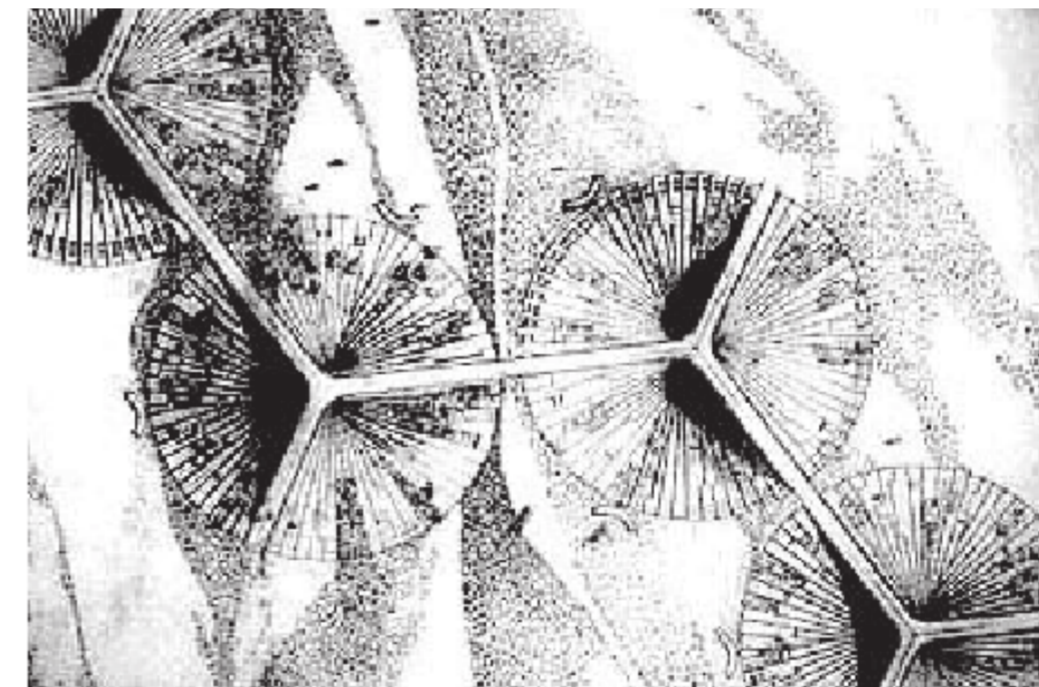
Como un ejemplo más cercano a la realidad de América latina, podemos tomar el de PREVI en Lima, que realiza Kurokawa en conjunto con sus colegas metabolistas: Fumihiko Maki, Kiyonori Kikutake y 10 arquitectos más. Este proyecto de habitación social se compone de una construcción en bloque de cemento, ya que el objetivo es el de minimizar costos. Lo interesante del mismo es cómo este proyecto evoluciona a través del tiempo, ya que los propios usuarios obtienen la posibilidad de continuar con la construcción de sus casas en altura y decorarlas con sus propios ornamentos, dando así una identidad a su hogar (Koolhaas, Obrist & Westcott, 2011).



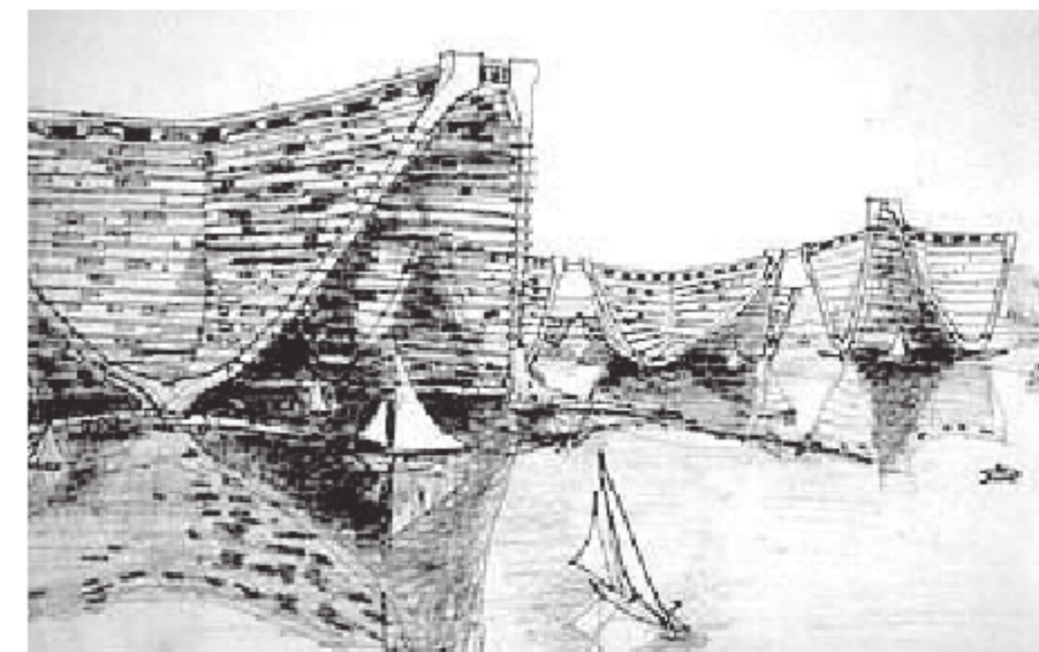
Fuente: Kiyonori Kikutake's project for his floating industrial "Sea City - Unabara"



Kiyonori Kikutake's project for a floating industrial "Sea City - Unabara" (1960 - Plan)



Fuente: Kiyonori Kikutake's project for a floating industrial "Sea City - Unabara" (1961 - Plan)



Fuente: Kiyonori Kikutake's project for his floating industrial "Sea City - Unabara" (1960 - Sketch)

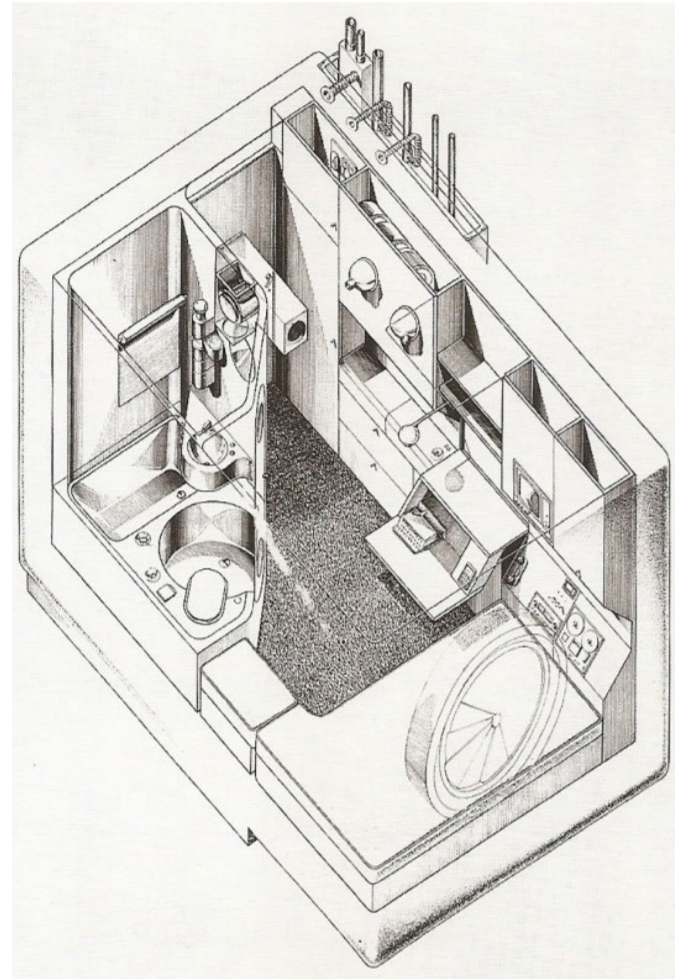
## AGRICULTURAL CITY

Los filósofos hasta ahora sólo han interpretado el mundo de varias maneras; El punto es cambiarlo. Eso es lo que he estado haciendo toda mi vida.

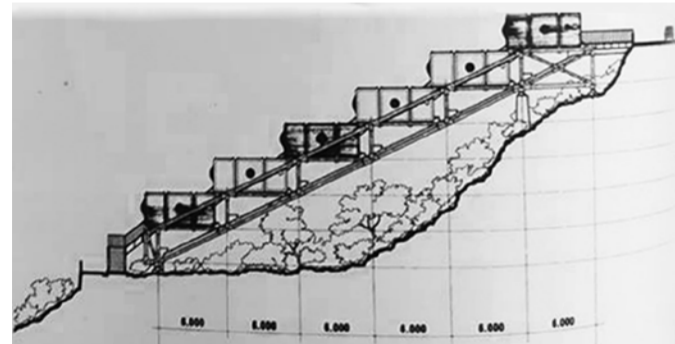
Kisho Kurokawa



El proyecto de Kurokawa, se conforma por un orden fijo con una retícula de 500 x 500 m sobreelevada del suelo, respondiendo a la unidad base rural japonesa. Ya con un conjunto de programas previamente pensados en su coligamiento, la ciudad tiene el potencial para desenvolverse de manera orgánica conforme a los diferentes momentos resonantes a través del tiempo. Kurokawa propone una red base para la distribución de una comunidad con capacidad para 25 bloques, para 200 personas y con residencias en forma de seta con Células habitacionales. La Célula se organiza alrededor de un eje habitacional, donde serán ubicados equipamientos como cocina, baños y sistemas de instalaciones, permitiendo un espacio diáfano para liberar la circulación hacia la residencia. Con esta base conceptual Kurokawa pensaba poder reinterpretar el proyecto en otras localidades, considerando un espacio amplio de intervención, tanto aspectos climáticos, como de materialidad y topografía.



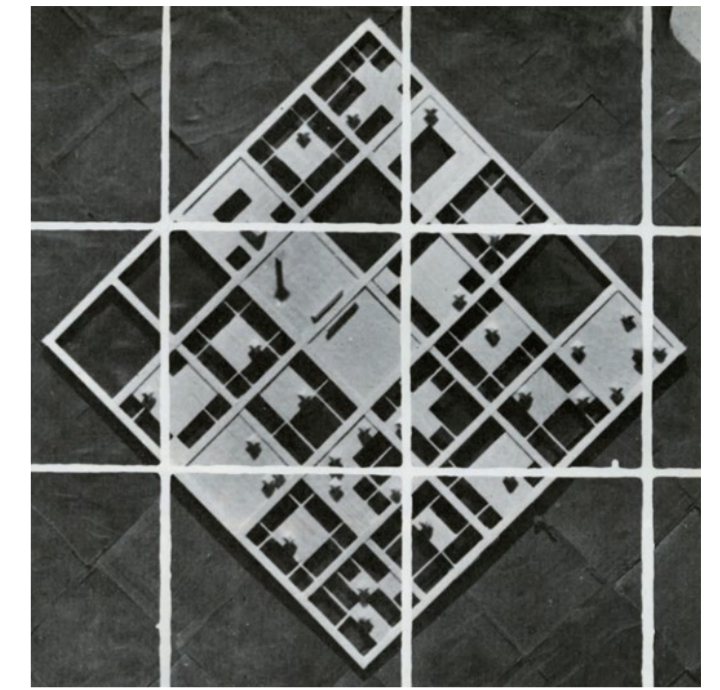
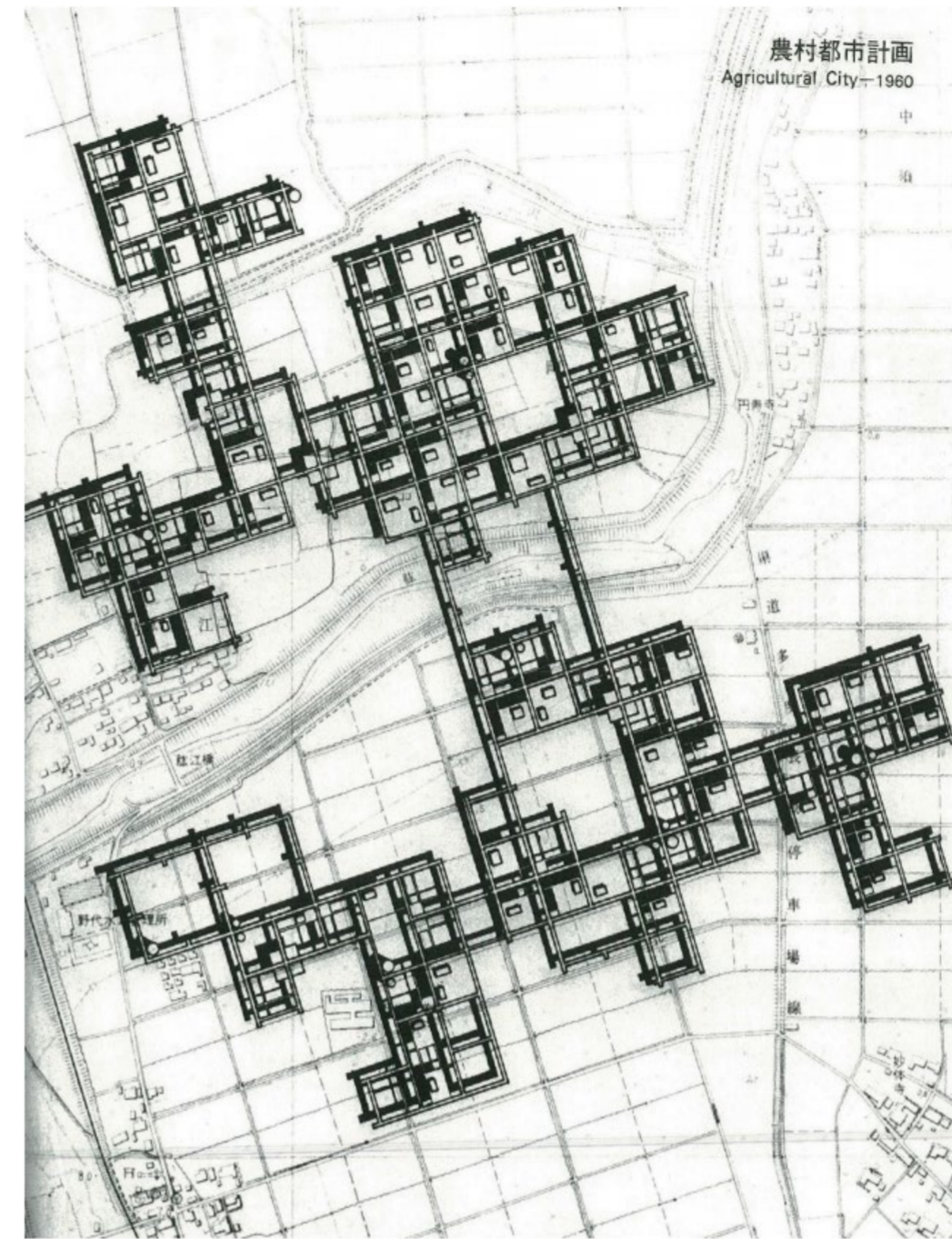
Fuente: Cell, Kurokawa (1960 - Sketch)



Fuente: Project Japan (2011)



Fuente: Stairform Structure Module by Kiyonori Kikutake, 1972. Collage (1960)



Fuente: Agricultural city Prototype



Fuente: Kisho Kurokawa Agricultural city second version

## WAGENINGEN UNIVERSITY AND RESEARCH

### FORUM

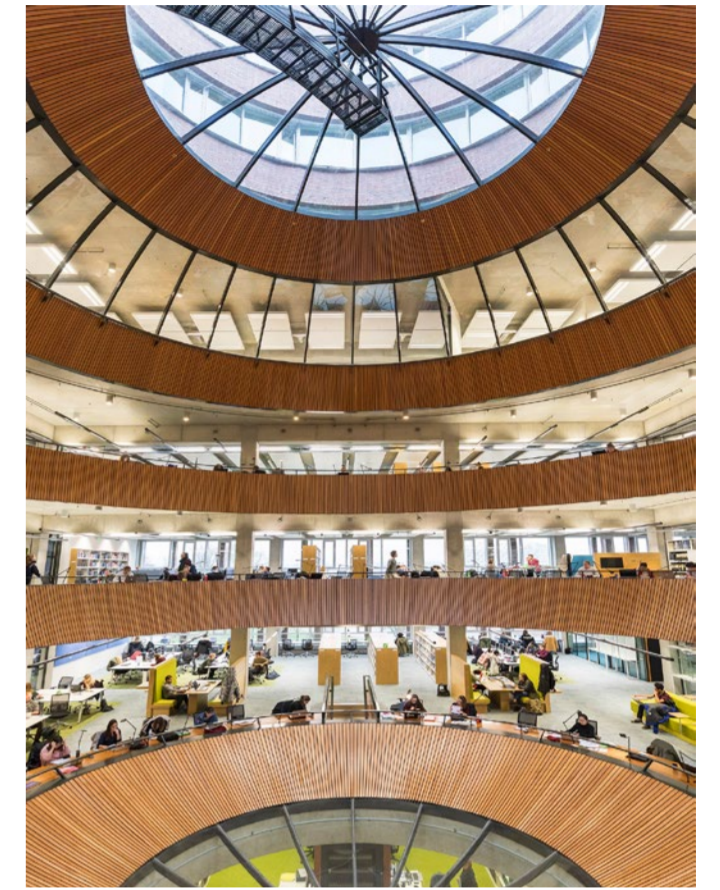
Wageningen es una pequeña ciudad, ubicado a 90 km de Amsterdam, en el centro de los Países Bajos. La ciudad ganó importancia internacional a través de su reconocida universidad de ciencias de la vida y el campus de investigación.

Forum es el elemento central del campus de WUR con 12.000 estudiantes. El edificio ofrece numerosas salas de conferencias, laboratorios de computación y espacios de trabajo en equipo. Distribuido en siete pisos, el edificio también tiene capacidad para el centro de servicio estudiantil, así como la oficina del decano. Los diseñadores del edificio Quist Wintermans Architects, comparan Forum con un castillo en forma de cubo. A pesar de su carácter monolítico desde el exterior, el interior del edificio se torna complejo, por medio de una rotación geométrica de su eje principal, creando patios mediante sus vacíos, conectando una gran diversidad de funciones y actividades.

El edificio se convierte en un punto de encuentro, mediante la interacción de estudiantes y profesores. La planta baja ofrece un café, espacio de recepción y oficinas. El primer piso es donde las áreas de trabajo individuales se fusionan con una gran cafetería abierta, que conecta visualmente toda la obra. Los vértices del proyecto se tornan puntos de circulación que conectan los espacios en vertical. Un largo pasillo con espacios de trabajo individuales, conduce a la entrada de la biblioteca. Esta se torna en el corazón del proyecto, dejando un vacío esférico a través de sus tres pisos. Además, las esquinas separadas sirven como áreas de descanso para tomar una siesta. Un espacio tanto para trabajar, estudiar, cuanto como para generar interacciones sociales.

Además de las principales instalaciones para conferencias e investigación, se puede encontrar el complejo habitacional para estudiantes Droevendaal. El proyecto de vivienda de Idealis, establecido en 1978 por estudiantes que buscan un estilo de vida comunitario, consta de 33 llamados barracks con aproximadamente 200 estudiantes internacionales. Las casas ofrecen una gran cocina compartida con sala de estar, esta se conecta a cada lado a tres dormitorios, ducha y baño separado respectivamente. Las casas tienen capacidad para seis estudiantes que generalmente comparten espacios comunes. Paneles solares suministran energía renovable e instalaciones de recolección de agua lluvia se utiliza para aguas grises. Cada casa tiene un jardín en el cual, a menudo, se cultivan alimentos y se crían animales. Además, el complejo ofrece una amplia explanada de hierba accesible para todos los habitantes utilizada con múltiples propósitos, sea deportes, reuniones, celebraciones, etc., y adicionalmente un common barrack que contiene un baño y un espacio diáfano. Este, puede ser utilizado por cualquier habitante de Droevendaal para realizar diversas actividades abiertas.

De particular interés en Droevendaal es el aspecto de comunidad. Se comparten entre las casas herramientas y otros artículos para el uso diario en el hogar. Junto al aspecto práctico de la vida comunitaria, los estudiantes organizan cenas, reuniones, conciertos y fiestas. Por otro lado, los habitantes se organizan de tres a cuatro veces al año para grandes pedidos de productos orgánicos. Se compran cantidades al por mayor de productos a precios comparativamente bajos debido al tamaño del pedido. Este movimiento comunitario estudiantil nos demuestra que la organización puede ser igualmente eficaz sin estar relacionado con la institución en sí.



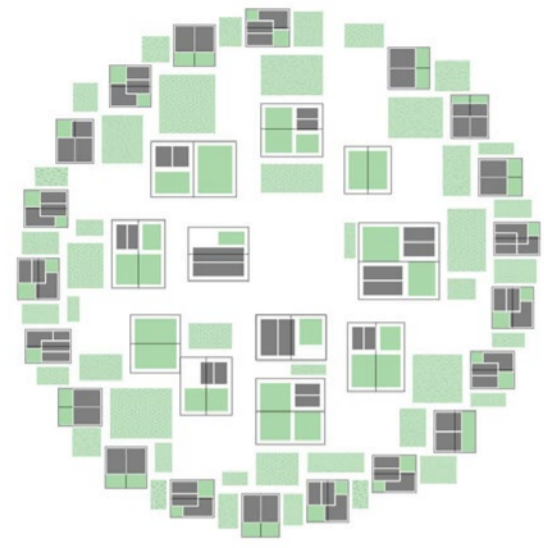
Fuente: Jurjen Poeles Fotografie, Biblioteca WUR  
Fuente: WURtube, 2018



# REGEN VILLAGES

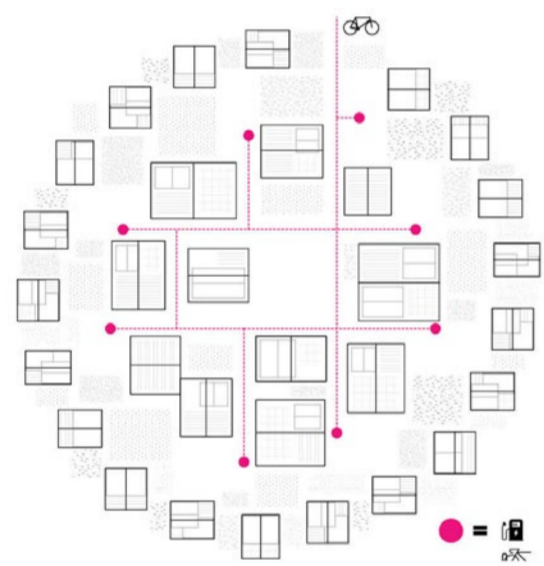
El atelier Effekt, con su proyecto de ReGen Villages, nos demuestra la correcta combinación de una lógica de pensamiento productivo, con un pensamiento de comunidad, crea una nueva propuesta inteligente para alterar la mentalidad de las nuevas generaciones. Aún en proceso de realización, ReGen Villages se situará en Almere en los Países Bajos. Effekt tiene como objetivo ofrecer en 15.500 m<sup>2</sup>, un modelo para el desarrollo de ecoaldeas *off-grid*, para familias autosuficientes (Effekt, 2019). El proyecto propone 200 casas rodeadas de principios de permacultura y agroforestería. El paisaje circundante se llenará de parches productivos, así como de invernaderos, regados por recolectores de agua de lluvia con el objetivo de alimentar también a los residentes vecinos. El agua de lluvia se filtra a través de las casas, la cual alcanza la calidad para que ésta sea potable. Además, el desperdicio de alimentos se transformará en alimento para peces y otros animales.

Lo más interesante es que donde termina un sistema, inicia el otro. "El concepto tiene un enfoque holístico y combina una variedad de tecnologías innovadoras, como hogares con energía positiva, energía renovable, almacenamiento de energía, producción de alimentos orgánicos de alto rendimiento, acuaponía/aeroponía agrícola vertical, gestión del agua y conversión de residuos en recursos" (Effekt, 2019). No obstante, la forma estructurar de esta comunidad sirve como un punto de partida, ya que tiene muchos elementos que funcionan de manera conjunta. Un aspecto crucial en este proyecto es no solo agregar valor financiero y ambiental a la arquitectura, sino resaltar el valor social dentro de la comunidad planificada. La visión de la iniciativa, es una infraestructura que permita que las comunidades prosperen con energía autosuficiente, agua limpia y alimentos orgánicos; por medio de la cual se puedan reducir pagos de la hipoteca y crear vínculos dentro de la comunidad.



Green Space

Fuente: effekt.dk



Infrastructure

Fuente: effekt.dk

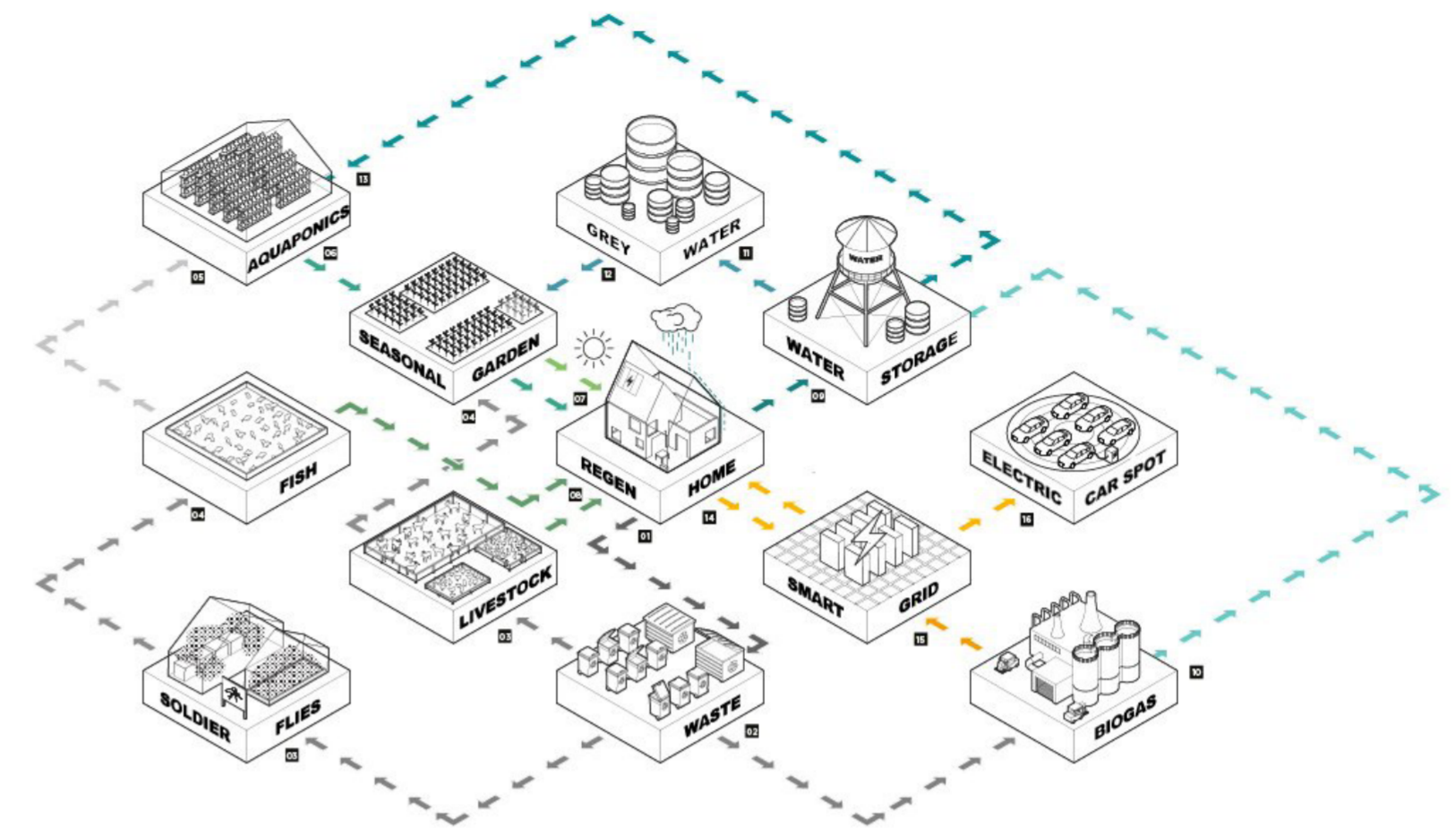


Site Plan

Fuente: effekt.dk



Fuente: effekt.com



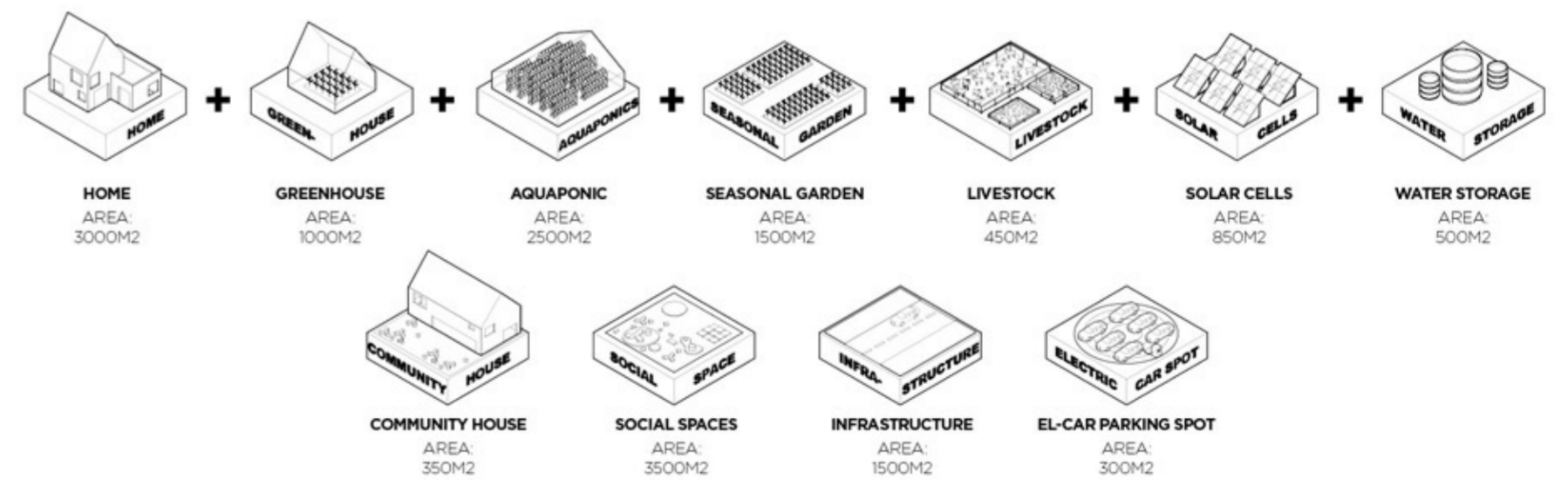
## REGEN SYSTEM

- WASTE**
  - 01 HOUSEHOLD WASTE IS SORTED INTO DIFFERENT CATEGORIES, SO IT CAN BE RE-USED FOR MULTIPLE PURPOSES.
  - 02 BIOWASTE THAT IS NON-COMPOSTABLE IS USED IN THE BIOGAS FACILITY.
  - 03 COMPOST BECOMES FOOD FOR SOLDIER FLIES AND LIVESTOCK.
  - 04 SOLDIER FLIES AND LIVESTOCK MANURE SOLDIER FLIES ARE FED TO THE FISH AND MANURE FROM LIVESTOCK IS USED TO FERTILIZE THE SEASONAL GARDENS.
  - 05 FISH FECEES BECOMES FERTILIZER FOR THE PLANT IN THE AQUAPONIC SYSTEM.
- FOOD**
  - 06 AQUAPONICS THE AQUAPONICS SYSTEM PRODUCE VEGETABLES AND FRUIT FOR THE REGEN HOME.
  - 07 SEASONAL GARDENS PRODUCE A WIDE VARIETY OF PRODUCTS FOR HOME CONSUMPTION.
  - 08 LIVESTOCK AND FISH ARE BEING PROVIDED AS THE PRIMARY PROTEIN FOOD SOURCE.
- WATER**
  - 09 RAINWATER COLLECTION AND STORAGE THE SETTLEMENT IS DESIGNED TO COLLECT AND STORE RAINWATER.
  - 10 BIOGAS FACILITY IS PRODUCING WATER THAT IS THEN STORED.
  - 11 GREY WATER IS SEPARATED TO BE RE-USED.
  - 12 GREY WATER IS USED TO IRRIGATE THE SEASONAL GARDENS.
  - 13 AQUAPONICS CLEAN WATER FROM THE WATER STORAGE IS DISTRIBUTED TO THE AQUAPONICS SYSTEM WHEN NEEDED.
- ENERGY**
  - 14 SOLAR CELLS AND SMART GRID ON THE SETTLEMENT PROVIDES ENERGY FOR THE HOME AND DISTRIBUTES THE SURPLUS OF ENERGY TO THE SMART GRID.
  - 15 BIOGAS FACILITY THE ENERGY PRODUCES IN THE BIOGAS IS ADDED TO THE SMART GRID.
  - 16 EL-CAR CHARGING STATION THE SURPLUS ENERGY IN THE SMART GRID WILL BE USED FOR THE EL-CAR CHARGING STATION.

Fuente: effekt.dk

## PROGRAM

WHAT ARE THE BASIC NEED FOR A TYPICAL REGEN VILLAGE OF 75-100 INHABITANTS



TOTAL AREA:  
15450 M2

Fuente: effekt.dk

### III. CRONOLOGÍA DEL ECUADOR

#### 1450: IMPERIO INCA

En la década de 1450, los Incas, bajo el liderazgo de Pachacuti Inca Yupanqui, comenzando por el pueblo de los Caras cuyo reino tenía su capital en Quito, inician la conquista del Ecuador (BBC, 2018). Alrededor del año 1500, un nieto del líder inca, conquista a los Cañari (alrededor de la actual Cuenca); los Caras (en el norte); y a los Quitus (alrededor de la actual Quito) y Ecuador se convierte en parte del imperio Inca. En 1531, las tropas españolas lideradas por Francisco Pizarro desembarcan en la costa ecuatoriana donde derrotan a los incas. Después de la conquista, Ecuador se convirtió en parte del imperio Español.

#### SIGLO XIX: GRAN COLOMBIA Y TIEMPOS DE INDEPENDENCIA

Por más de 200 años, la clase media en el país, estuvo presionando por independizarse de la corona española, la cual tuvo su primer grito de independencia 1809. Es en año 1822 cuando Antonio José de Sucre seguidor del líder independentista Simón Bolívar, derrota a los realistas españoles en la batalla de Pichincha. Después de este evento, Ecuador se convierte en parte de la Gran Colombia independiente, constituida por Colombia, Panamá y Venezuela (BBC, 2018). La alianza, sin embargo, no dura mucho tiempo cuando en 1830, Ecuador deja Gran Colombia para volverse completamente independiente.

#### 1940-60: UN PERÍODO DE GUERRA

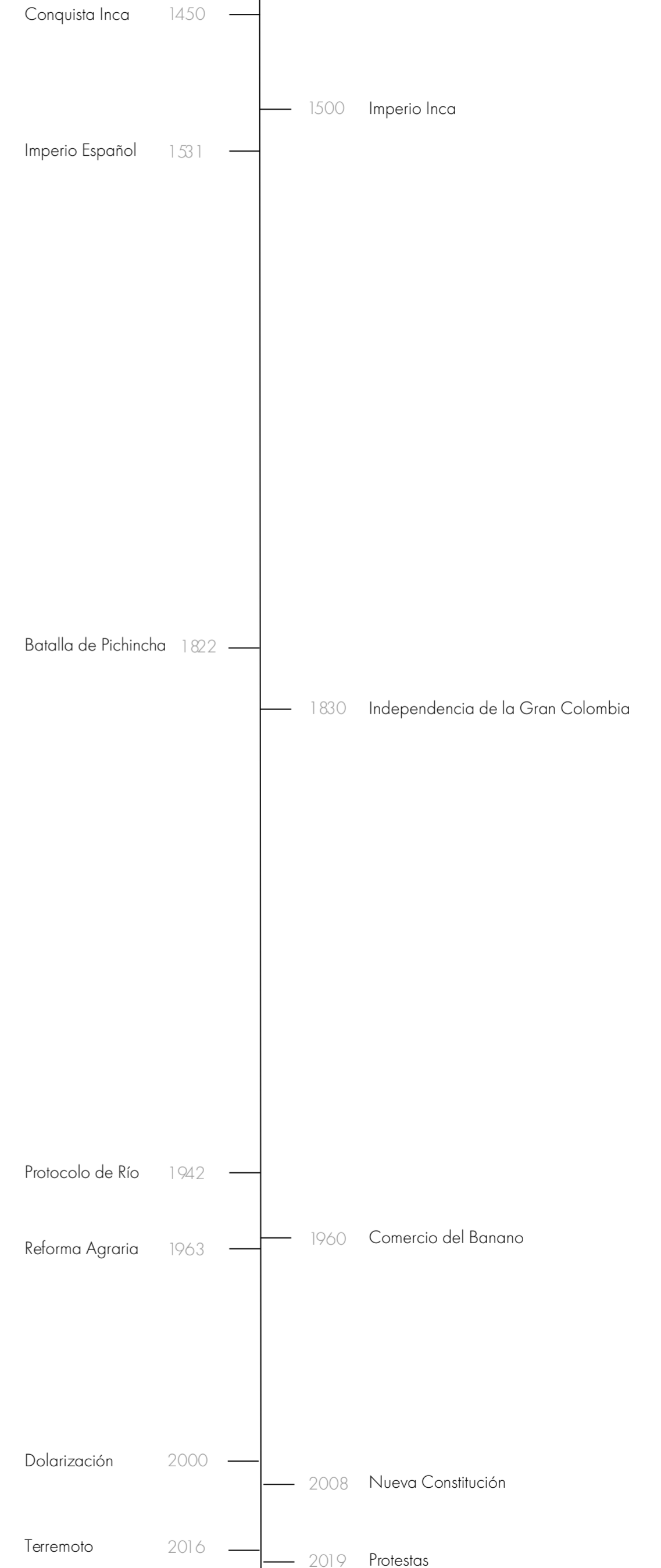
En tiempos de la segunda guerra mundial, Perú invade El Oro, una provincia fronteriza rica en minerales, que según los términos del Protocolo de Río de Janeiro, el país pierde 200.000 kilómetros cuadrados frente a Perú en 1942. En los años de 1948 a 1960, el crecimiento del comercio de productos básicos trae prosperidad al Ecuador, especialmente por el comercio del banano.

#### 1970-2000: LA HISTORIA DE ECUADOR CON EL PETRÓLEO

El presidente Carlos Arosemena Monroy implementa una reforma agraria en 1963. Casi una década después, en 1972, Ecuador emerge como un importante productor de petróleo. Después de una breve guerra fronteriza con el vecino Perú, Ecuador sufre la caída de los precios del petróleo. Esto lleva a huelgas, manifestaciones y un estado de emergencia. En 1992, mientras los pueblos indígenas reciben 2.5 millones de acres en la Amazonía, el país abandona los países de la OPEP para aumentar su producción de petróleo. En el año 2000 durante el milenio, Ecuador adoptó el dólar estadounidense como su moneda nacional en un esfuerzo por vencer la inflación y estabilizar la economía. Dos años después los pueblos indígenas, llevan la producción del petróleo casi a un punto muerto mediante protestas.

#### 2000 - PRESENTE: UNA NUEVA CONSTITUCIÓN

En septiembre de 2008, el 64% de los votantes bajo la presidencia de Rafael Correa, mediante un referéndum, se aprueba una nueva constitución. La soberanía alimentaria aparece como un concepto clave (BBC, 2018). Nuevas leyes dos años después hacen del estado ecuatoriano el principal propietario de la producción de petróleo y gas. En 2011, sin embargo, el gigante petrolero estadounidense Chevron es multado con \$ 5,3 mil millones por contaminar el Amazonas (BBC, 2018). En 2016, un terremoto de magnitud 7.8 mata a 400 personas y más de 2.500 resultan heridas. Actualmente, el país enfrenta grandes protestas debido a la eliminación del subsidio de los combustibles y de otras medidas económicas que proclamó el gobierno de Lenin Moreno.



## INGAPIRCA

*Si no tenemos la fuerza de estrechar nuestras manos con las manos de todos, si no tenemos la ternura de tomar en nuestros brazos los niños del mundo, si no tenemos la voluntad de limpiar la tierra de todos los ejércitos; este pequeño planeta será un cuerpo seco y negro, en el espacio negro.*

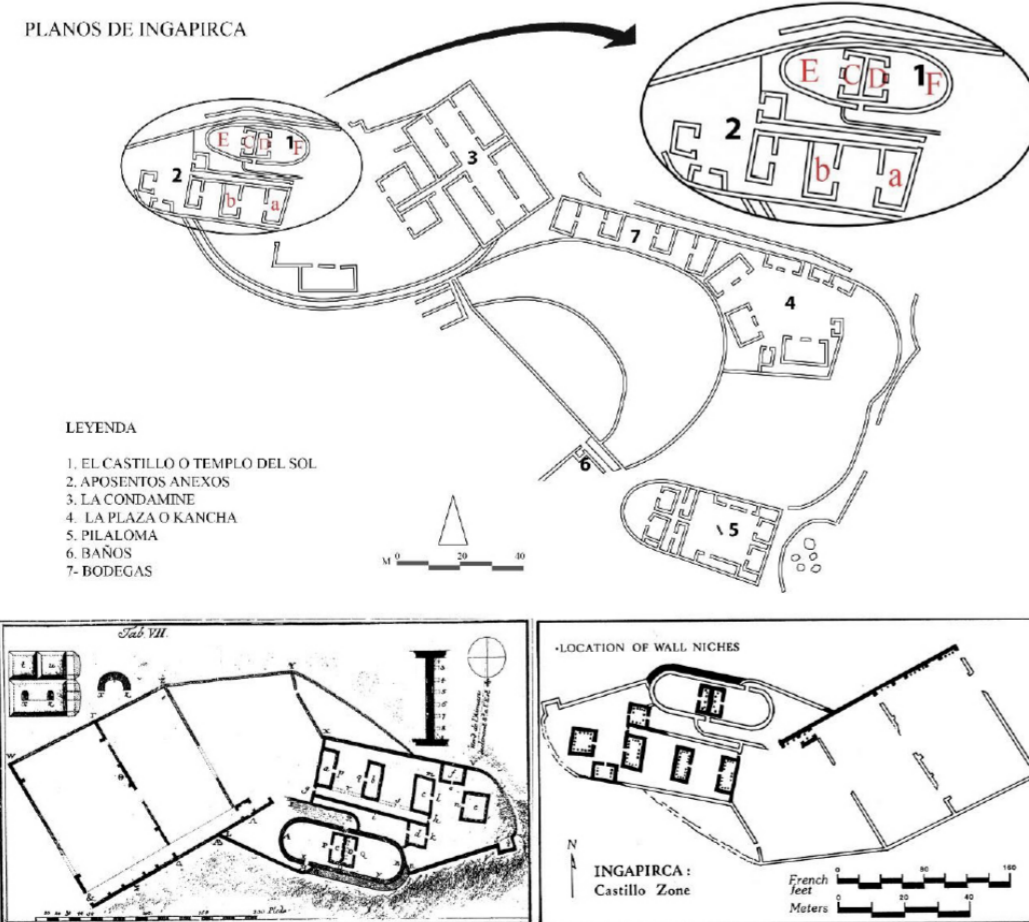
*Oswaldo Guayasamin*

En este caso, es importante conocer los vestigios arquitectónicos precolombinos del país, para ser consciente de la historia de la arquitectura ecuatoriana indígena. Entre las pocas ruinas bien conservadas en el país está el Castillo de Ingapirca, que es a su vez la más grande. Se encuentra ubicado al sur del país en el cinturón andino, en la provincia de Cañar, en la cuenca alta del río que lleva el mismo nombre. Se desconoce su función, pero se le adjunta su importancia como un hito, ya sea como un fuerte militar, templo, o palacio de observación de las estrellas (Carvajal & Molina, 2018).

Ingapirca de Hatun Cañar (gran provincia Cañari), fue una capital de los Incas según las Relaciones Geográficas de Indias. En el tiempo del inga, Huayna Capac fue el principal jerarca de la cultura cañari-inca. Para la comunidad local, en la filosofía andina existían los amautas, los cuales eran los encargados de estudiar el cosmos, el agua, el aire, la tierra y la lluvia; estos establecían principios de vida, conectándola con el sol, la luna y la madre tierra (Carvajal & Molina, 2018).

La arquitectura cañari comprende plataformas elípticas circundadas por construcciones rectangulares, a veces protegidas con muros y terrazas adosadas a las pendientes. Sus construcciones están ubicadas en las cimas de las montañas, con óptimas condiciones para la agricultura, con principios conexos a la naturaleza y con una red vial que se caracteriza por enlazar los pueblos con su forma de vida. Esta red se complementa con chasquí huasi (casa de chasquis), que servían como depósitos de alimentos, fuentes de agua, y otros centros de referencias para el comercio (Carvajal & Molina, 2018).

Con la poca información acerca de las viviendas cañari, se conoce que se dividían en tres espacios: familiar, social y de trabajo. Sin embargo, en ocasiones podían desarrollar ciertas variables en conjuntos de vivienda colectiva. Según el plano general de Ingapirca, podemos observar cómo se colocan a lo largo de la topografía distintas edificaciones dedicadas en su mayoría a la protección, culto y producción agrícola. Dejando una huella como ejemplo de una gran organización tanto urbanística como arquitectónica. Las construcciones circulares de los cañari y posteriormente las líneas ortogonales de los incas, dan lugar a una mezcla de las dos culturas, que definen la forma geométrica y la importancia del valor estético que esto representa. Así como el uso del adobe (tika), la madera y la piedra como materiales primarios de ambas culturas. Un importante ejemplo urbanístico de elementos simples, constituidos por sistemas constructivos complejos, colocados en el paisaje a través de su concavidad y curvatura.



Fuente: Barnes & Fleming. (1989)



Fuente: El Diario



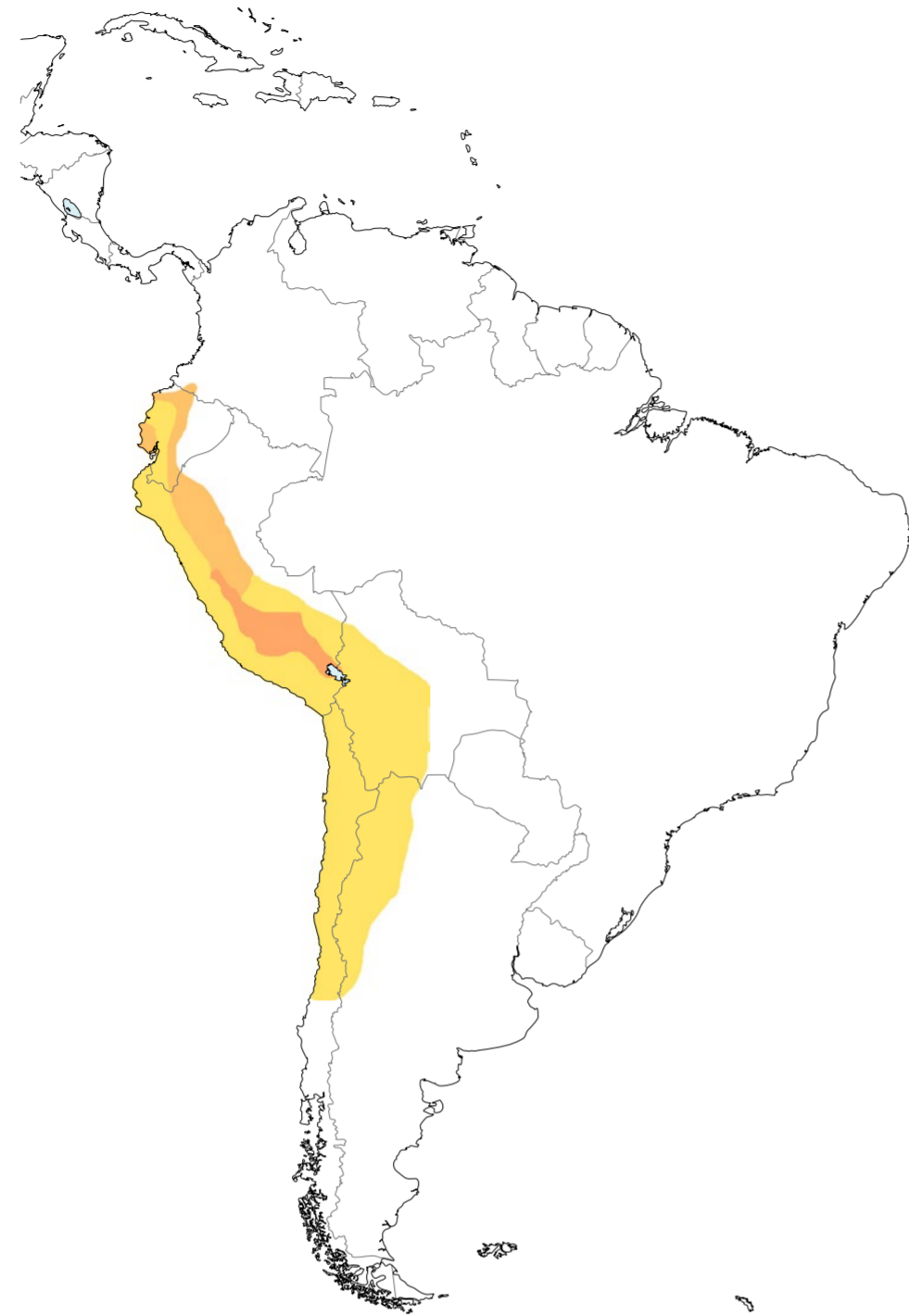
Fuente: Dr. Holguer Jara y el Dr. Antonio Fresco. Recreación aérea de la planta de Ingapirca



Fuente: Dr. Holguer Jara y el Dr. Antonio Fresco. Recreación 3D de Ingapirca



### IMPERIO INCA



- Pachacuti 1438-1463
- Tupa Inca 1463-1493
- Huayna Capac 1493-1525

Fuente: pining.com

### LA GRAN COLOMBIA

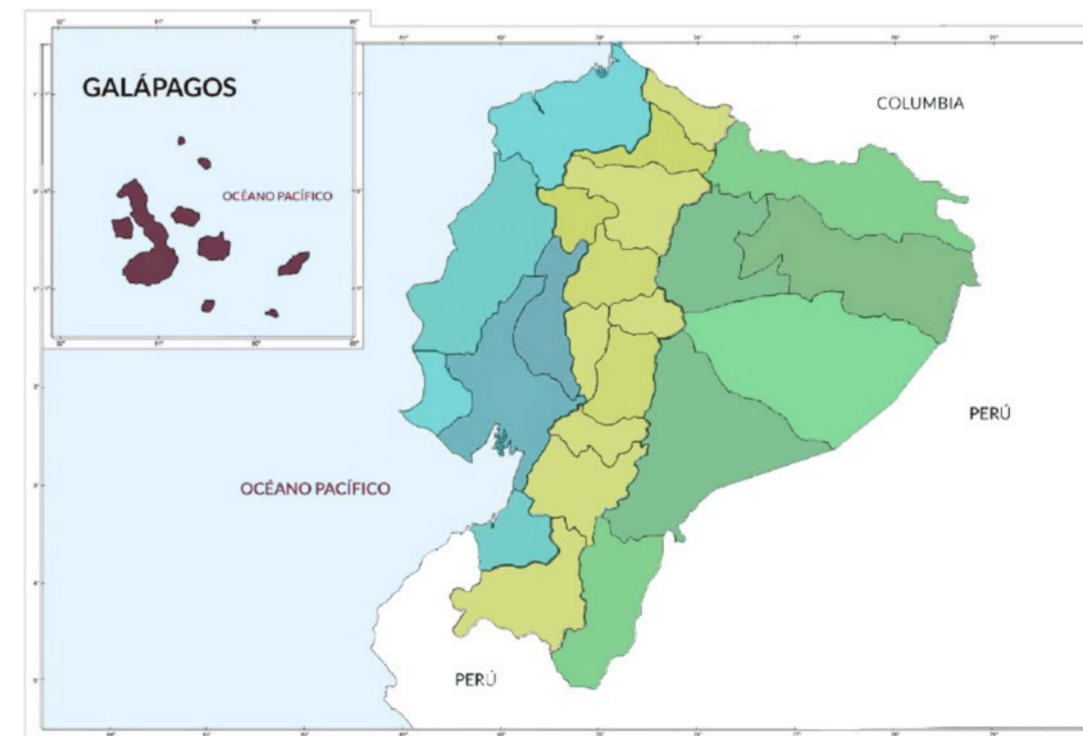


Fuente: El Orden Mundial

### ECUADOR PRE-PROTOCOLO DE RÍO DE JANEIRO

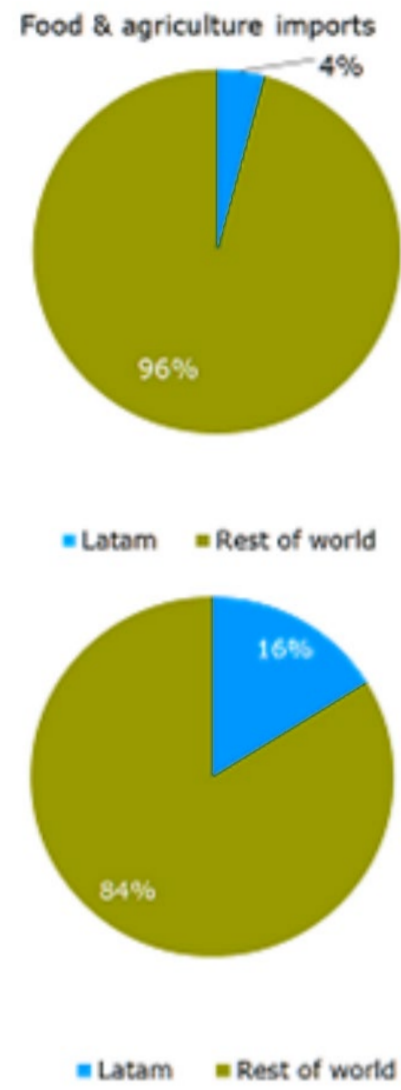


### REGIONES DEL ECUADOR CONTEMPORANEO



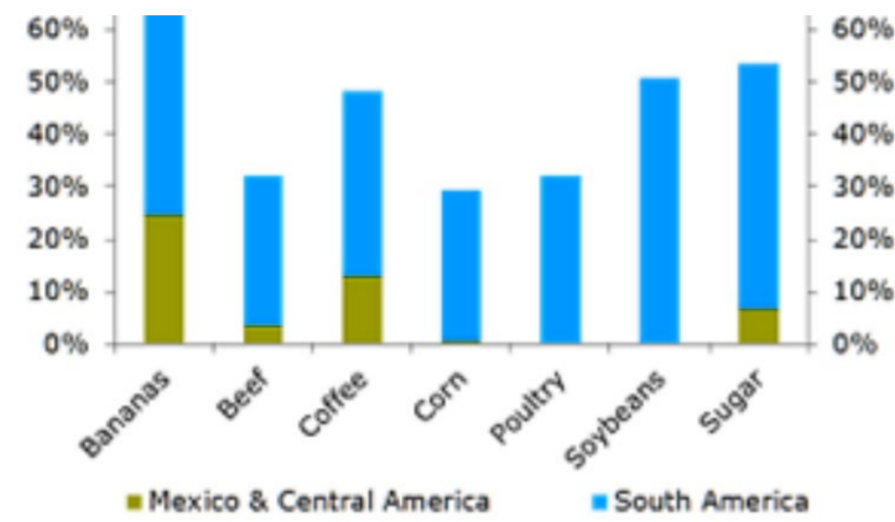
Costa, Sierra Andina, Amazonía y Galápagos

## IV. PERFIL DE LA AGRICULTURA LATINOAMERICANA



América Latina es reconocida mundialmente por su producción y exportación de diversos productos agrícolas que van principalmente desde Brasil y Colombia; carne de res de Argentina o babano y cacao de Ecuador (Duff & Padilla, 2015). De hecho, un estudio de Duff y Padilla (2015) muestra que las exportaciones de alimentos y agricultura de la región entre 2012-2014, representó 16% de las mundiales; mientras que las importaciones, constituyeron tan solo el 4% durante el mismo período.

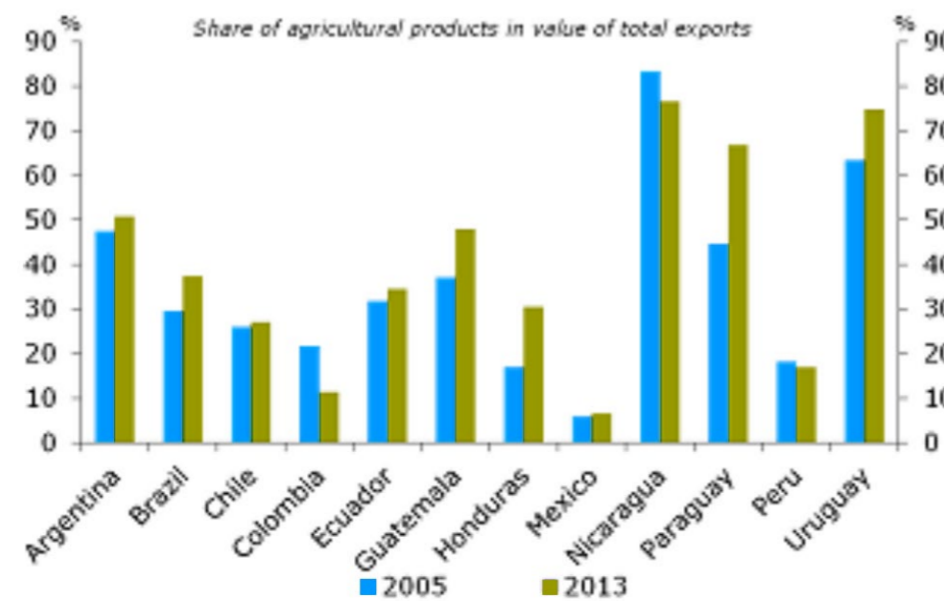
Figura 1: Importaciones y exportaciones en Latinoamérica



Fuente: Duff & Padilla. (2015). Latin America: agricultural perspectives. RaboEconomicResearch

La Figura 2 muestra la importancia de los productos agrícolas en términos de exportación. En el caso de Ecuador, se puede observar que las exportaciones agrícolas casi constituyen la exportación total del país. Esto se debe a que Ecuador se ha transformado históricamente en un jugador global en la producción de banano, así como en un líder del mercado en cacao de sabor fino.

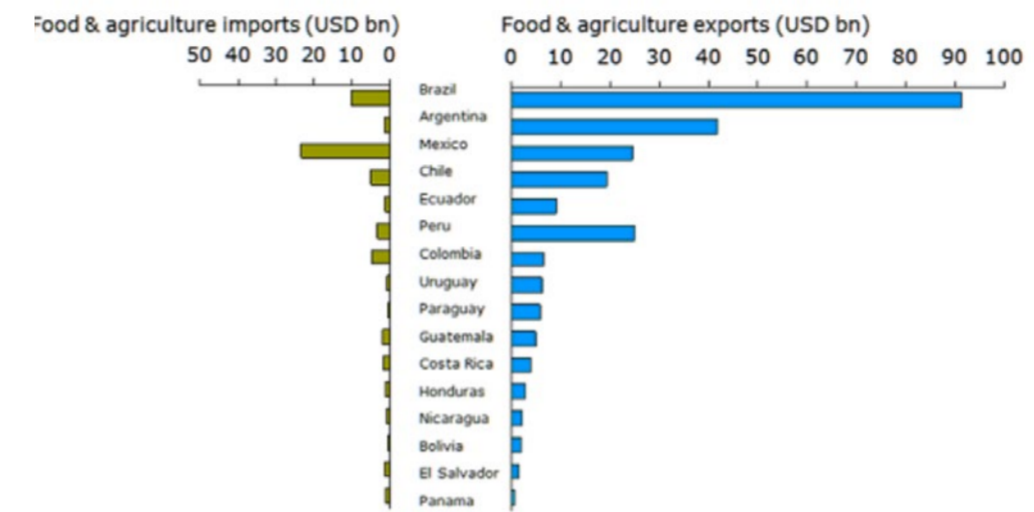
Figura 2: Participación de las exportaciones agrícolas en las exportaciones totales del país, por valor



Fuente: WTO International Trade Statistics. (2014)

El comercio agrícola en América Latina está dominado en gran medida por Brasil y Argentina, debido a su importancia mundial en términos de exportaciones de granos y aceite, así como a su producción intensiva de proteína animal (Duff y Padilla, 2015). Ecuador tiene comparativamente pocas importaciones de alimentos pero exportaciones significativas.

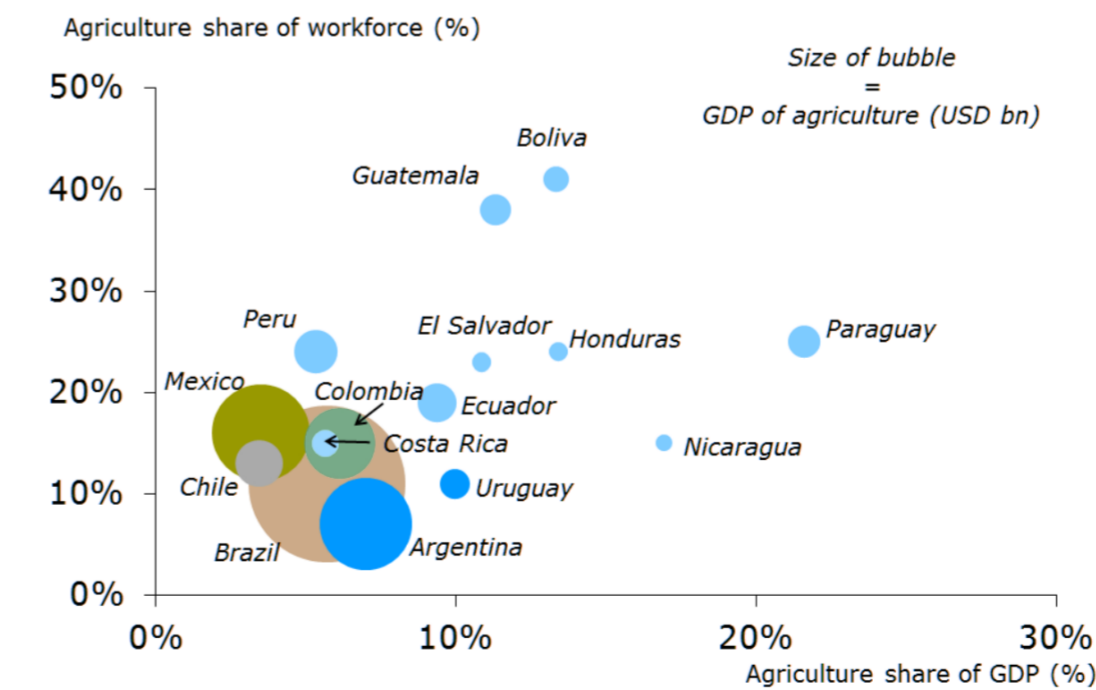
Figura 3: América Latina: importaciones y exportaciones agrícolas (miles de millones de USD, promedio 2012 - 2014)



Fuente: UN Comtrade database. (2015)

Se puede observar una gran diversidad en la estructura de la agricultura en América Latina. A pesar de las granjas intensificadas a gran escala responsables de las exportaciones masivas de Brasil y Argentina, se estima que el 50% de los alimentos en América Latina está siendo producido por sus 14 millones de pequeños agricultores.

Figura 4: América Latina: PIB agrícola, participación de la agricultura en el PIB y participación de la agricultura en la fuerza laboral (datos de 2012 y 2013)



Fuente: Rabobank, using data from the World Bank, FAO (2015)

## V. ANÁLISIS DEL SITIO Y CONTEXTO

En el tercer capítulo de esta tesis presento el análisis investigativo sobre Ecuador en general, para consecuentemente enfocarme en Machachi en específico.

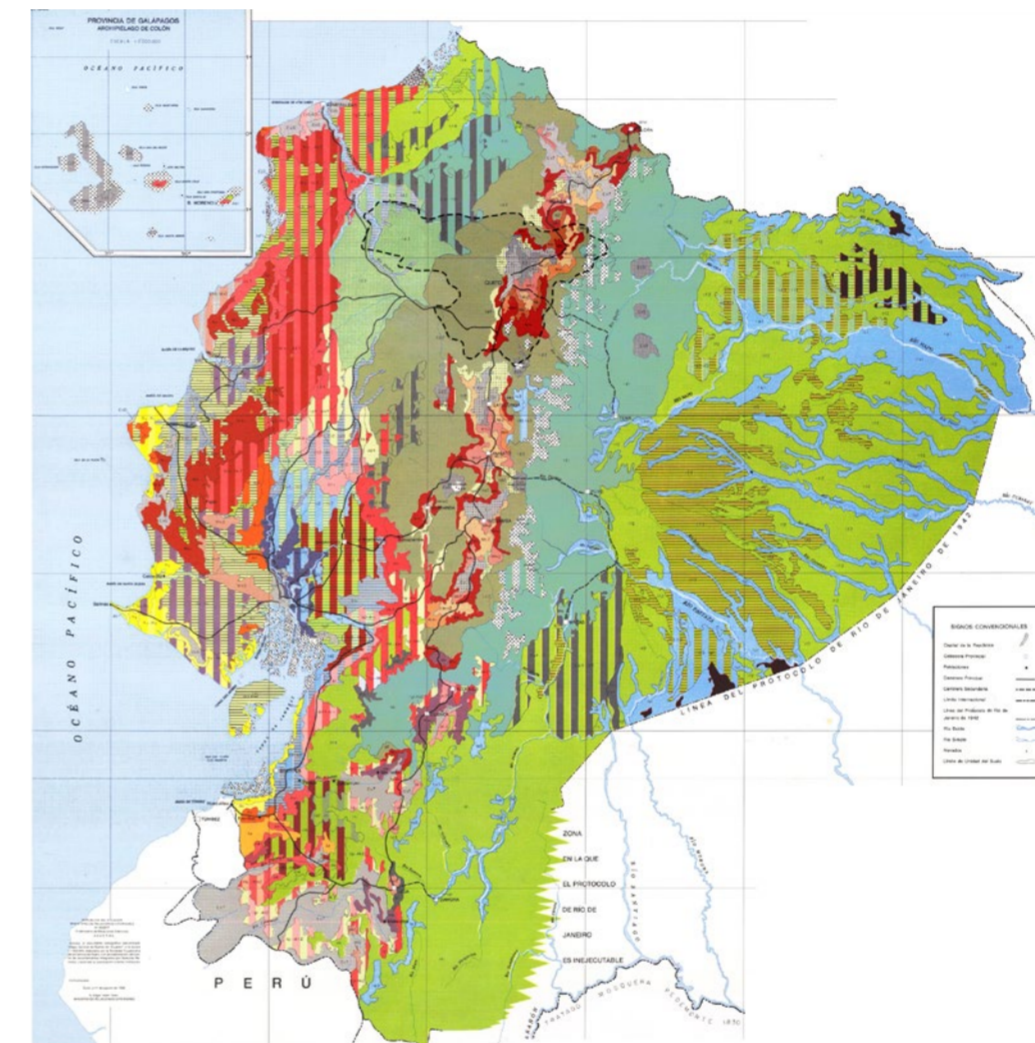


Esta imagen muestra la alta tasa de materia orgánica (capa superior oscura) y la fertilidad de los suelos en Ecuador. En comparación, 15 cm de materia orgánica se consideran suelos ricos y fértiles en Europa.

Fotografía: Rivera A. Capa orgánica de Machachi, 2019

## ANÁLISIS DE SUELOS

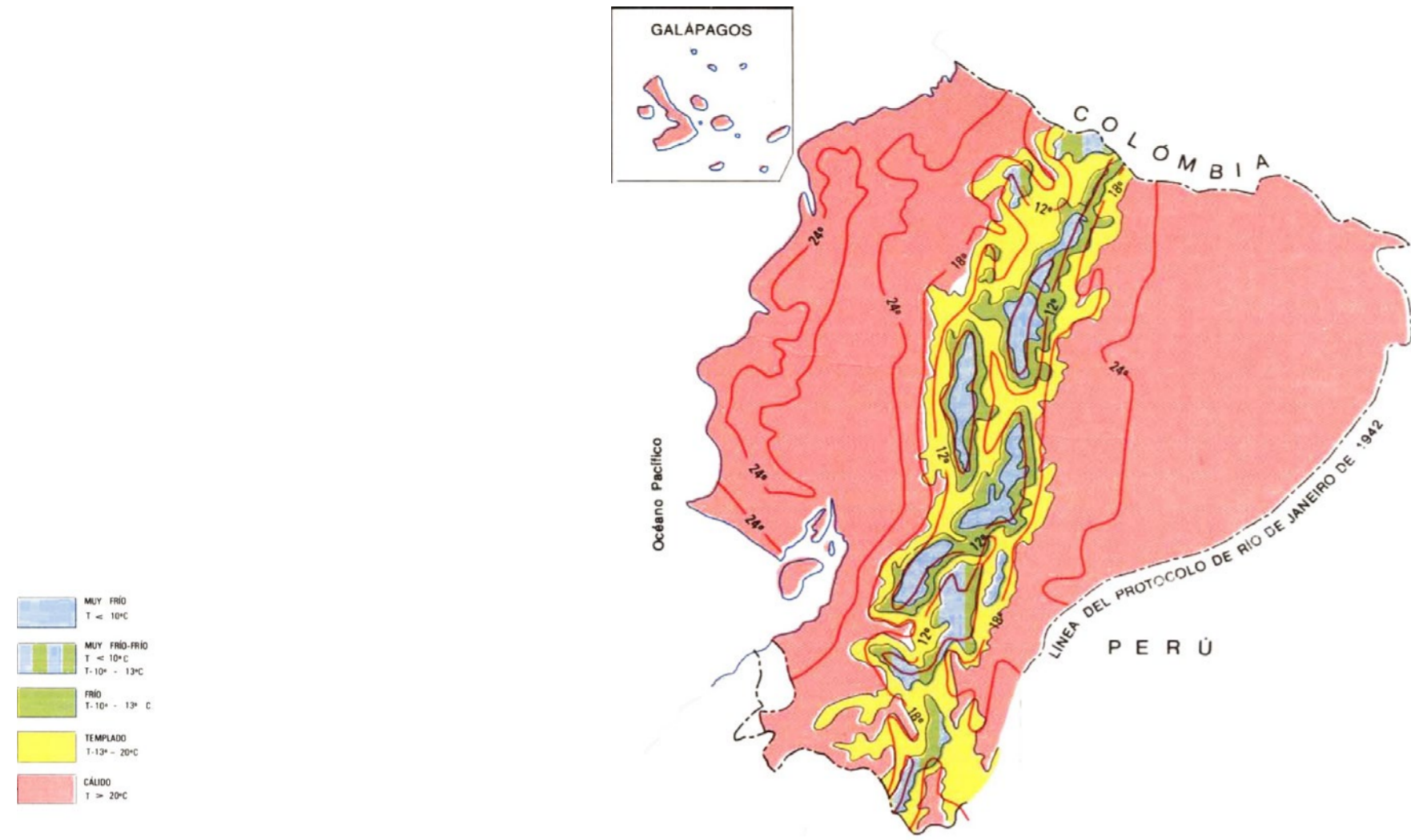
Los Suelos del Ecuador se encuentran entre los más biodiversos del mundo (McLeod et al. 2019). En las zonas más elevadas de los Andes ha resultado en la formación de suelos volcánicos fértiles, con capas superficiales oscuras, ricas en materia orgánica llamados andosoles y molisoles. Sin embargo, los suelos suelen estar sustentados por una culata amarilla localmente llamada cangahua, que a menudo se expone en pendientes más pronunciadas con mayor erosión. La capa superficial erosionada se acumula en las áreas más bajas y especialmente en los suelos que forman los lugares más deseables para la agricultura (McLeod et al. 2019). Los indígenas, a lo largo de miles de años, han desarrollado métodos efectivos para la fertilización de estos suelos, incluido el uso de estiércol, la acumulación de lodos fertilizantes en zanjas de drenaje, la creación de campos elevados y el uso de canales para irrigación.



MOLISOLE. Suelos minerales con superficie muy escasa, de gran resaca y rica en C. (replegado molillo); con presencia de algún elemento primario; rico en bases; de alta fertilidad.	URISTOLS De áreas volcánicas y ácidas, con niveles frecuentes y fuertes.	URISTOLS		URISTOLS	URISTOLS	URISTOLS	URISTOLS	URISTOLS	URISTOLS	URISTOLS
		URISTOLS	URISTOLS							
URISTOLS No permeable seco o húmedo 500 días al año o más	URISTOLS	HAPLUDOLS	Depósitos coluviales de diversos materiales: cenizas y/o mezclas de gravas, piedras, arenas, conglomerados	Templado	Relieves planos y concavidad de los vertientes y partes bajas del norte y centro	URISTOLS	Negros; arcillo arenosos con piedras y/o gravas e incremento de arcilla en profundidad	Mu1		
		HAPLUDOLS	Sedimentario y/o volcánico sedimentario antiguo; arenas, arcillas, tobas, conglomerados; ricas volcánicas	Cálido	Relieves coluviales y socavados de las colinas, mesas y cordilleras costeras	URISTOLS	Pardo rojizo; arcillosos o arcillo limosos; presencia de piedras; profundidad variable	Mu1		
		HAPLUDOLS	Sedimentario aluvial reciente; depósitos fluviales (arenas, limos, arcillas)	Cálido	Relieves casi planos a ondulados de barridos y valles aluviales costeros	URISTOLS	Pardo oscuro; texturas variables en distribución irregular (franco arcillosos a arcillosos)	Mu1		
	URISTOLS	ARGUDOLS	Proyecciones volcánicas: ceniza reciente, suava y permeable	Templado	Relieves ondulados a socavados de los vertientes centro y norte	URISTOLS	Con horizonte argílico entre 50 y 100 cm; negro; arcillo arenoso a arcillosos; a veces sobre cangahua a más de 1 m.; pH ligeramente ácido	Mu1		
		DURISTOLS	Proyecciones volcánicas: ceniza antigua, dura y cementada (cangahua)	Templado	Relieves ondulados a coluviales de los vertientes y partes bajas norte y centro	URISTOLS	Duripán (cangahua) a menos de 1 m. de profundidad; pardo; arcillo arenoso; pH neutro a ligeramente alcalino con CO <sub>2</sub> Ca	Mu2		
		HAPLUSTOLS	Proyecciones volcánicas: ceniza reciente, fina y permeable	Cálido	Relieves coluviales y socavados de las colinas, mesas y cordilleras costeras	URISTOLS	Pardo; profundos; arenosos finos con limo o limoso; con arena e incremento de arcilla en profundidad	Mu2		
URISTOLS	HAPLUSTOLS	Sedimentario y/o volcánico sedimentario antiguo; arenas, arcillas, tobas, conglomerados; ricas volcánicas	Cálido	Relieves coluviales y socavados de las colinas, mesas y cordilleras costeras	URISTOLS	Pardo a pardo rojizo; arcillosos; presencia de rocas y/o piedras; profundidad variable	Mu2			
	ARGUSTOLS	Proyecciones volcánicas: ceniza reciente, fina y permeable	Templado	Relieves ondulados a coluviales de los vertientes y partes bajas norte y centro	URISTOLS	Negros a pardo oscuro; arcillo arenoso; con acumulación de arcilla (50-100 cm); a veces sobre cangahua a más de 1 m.	Mu2			
		ARGUSTOLS	Depósitos aluviales de diversos materiales: cenizas y/o mezclas de gravas, piedras, arenas y conglomerados	Templado	Relieves planos y concavidad de los vertientes y partes bajas	URISTOLS	Pardo oscuro; arcillo arenoso; con piedras y/o gravas; con acumulación de arcilla (50-100 cm)	Mu2		

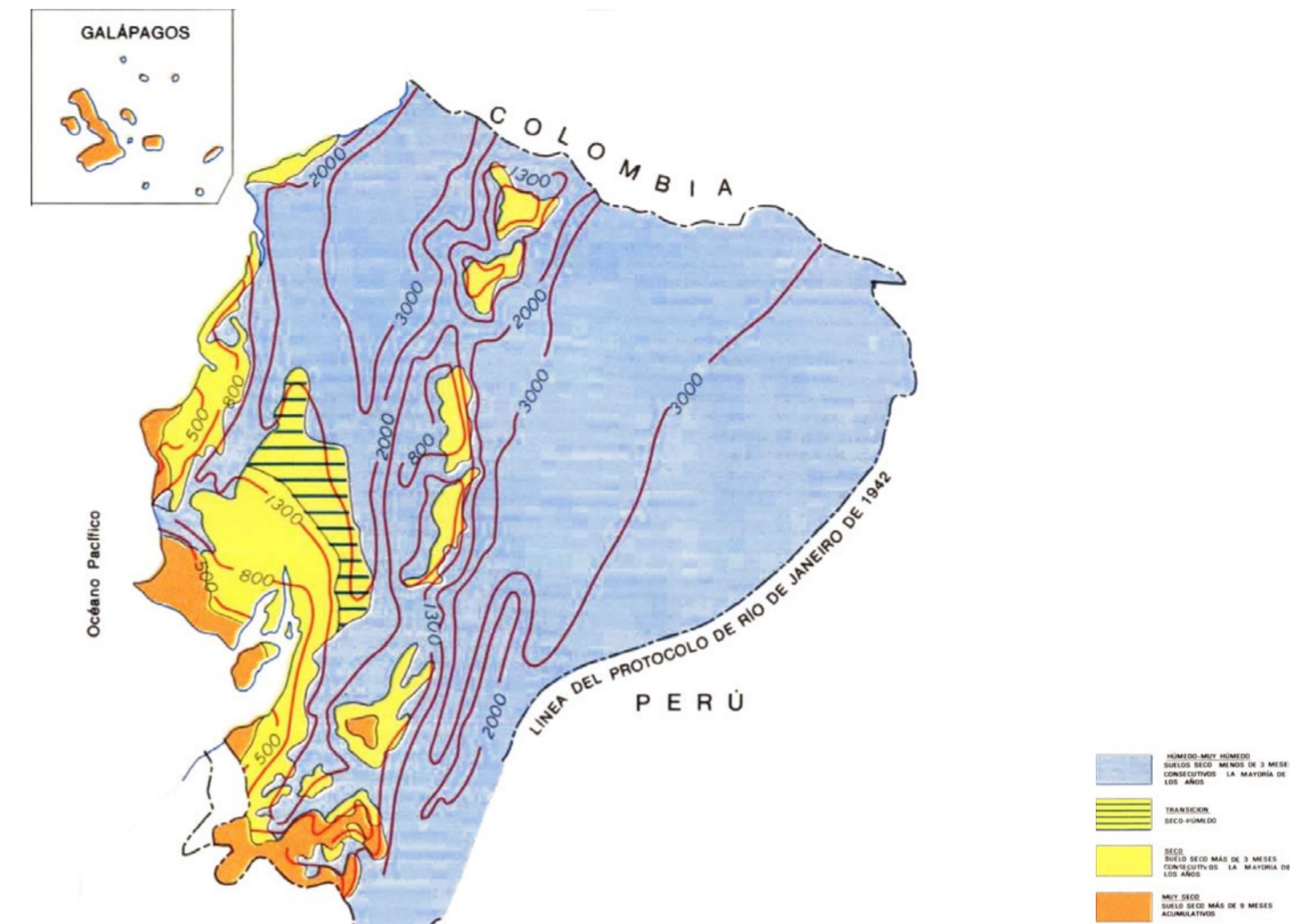
Fuente: Sociedad Ecuatoriana de la Ciencia del Suelo. (1986). Mapa Base I.G.M.

### ZONAS DE TEMPERATURA



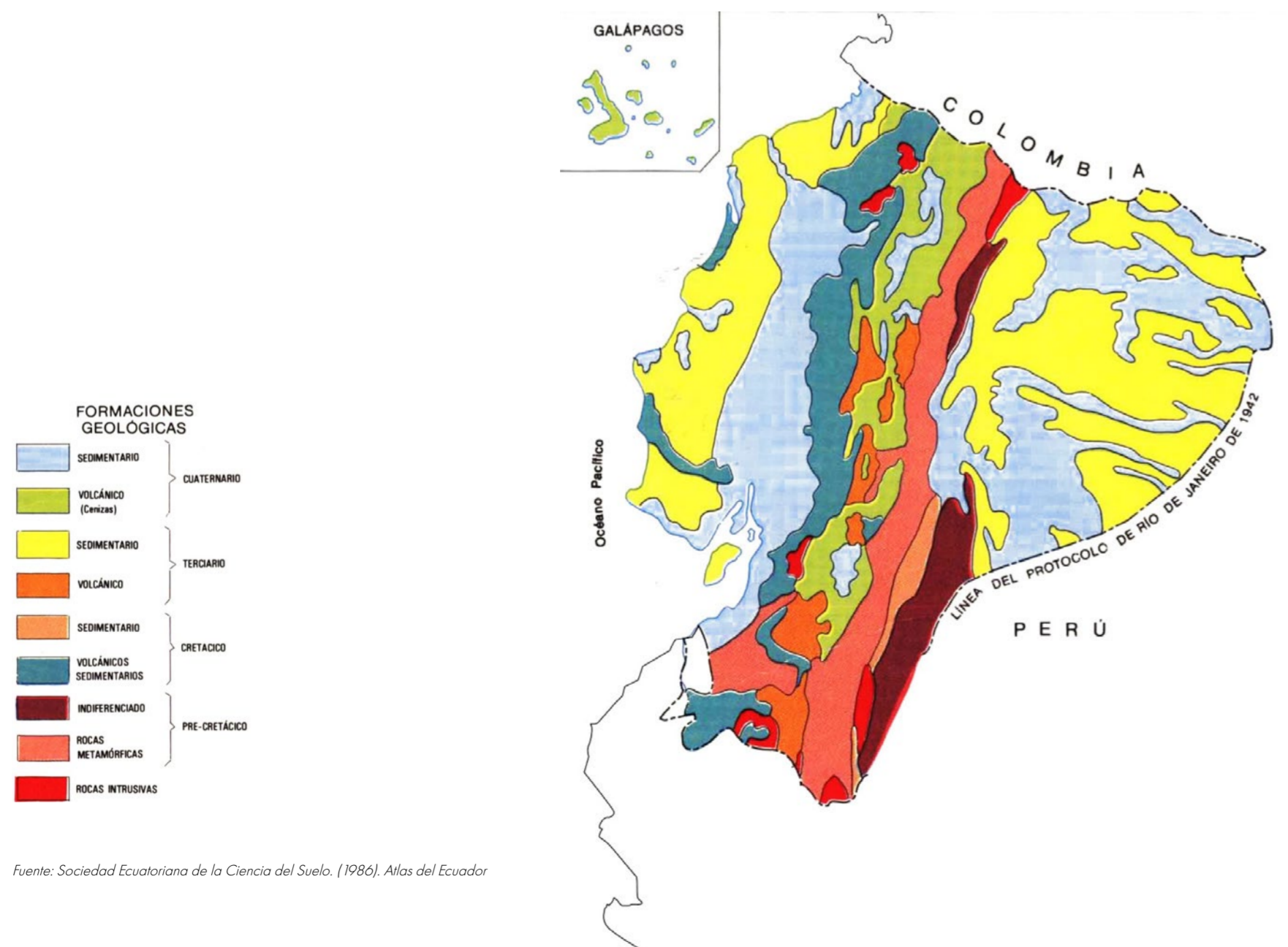
Fuente: Sociedad Ecuatoriana de la Ciencia del Suelo. (1986). Boletín SECS

### ZONAS DE HUMEDAD

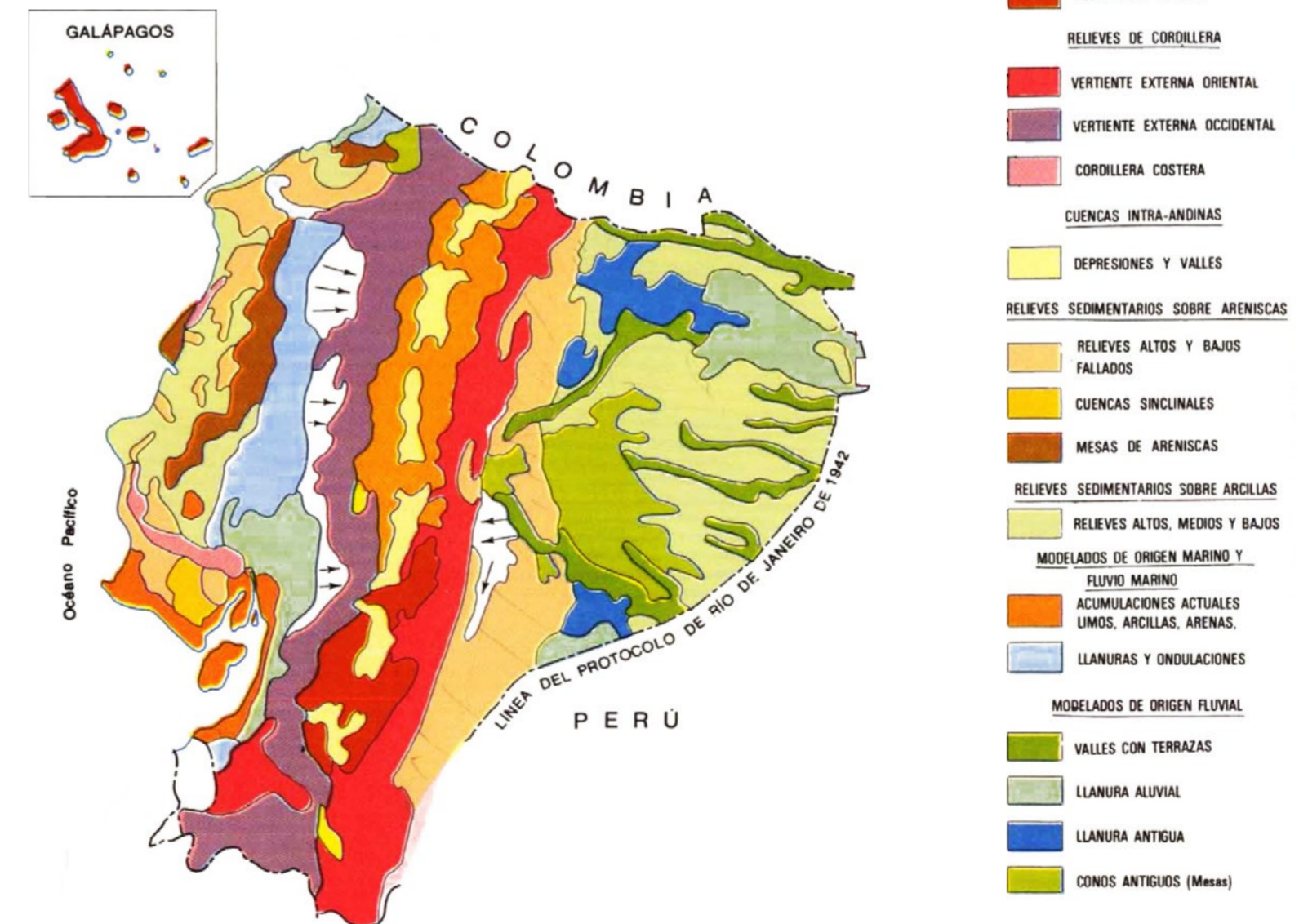


Fuente: Sociedad Ecuatoriana de la Ciencia del Suelo. (1986). Boletín SECS

### GEOMORFOLOGIA



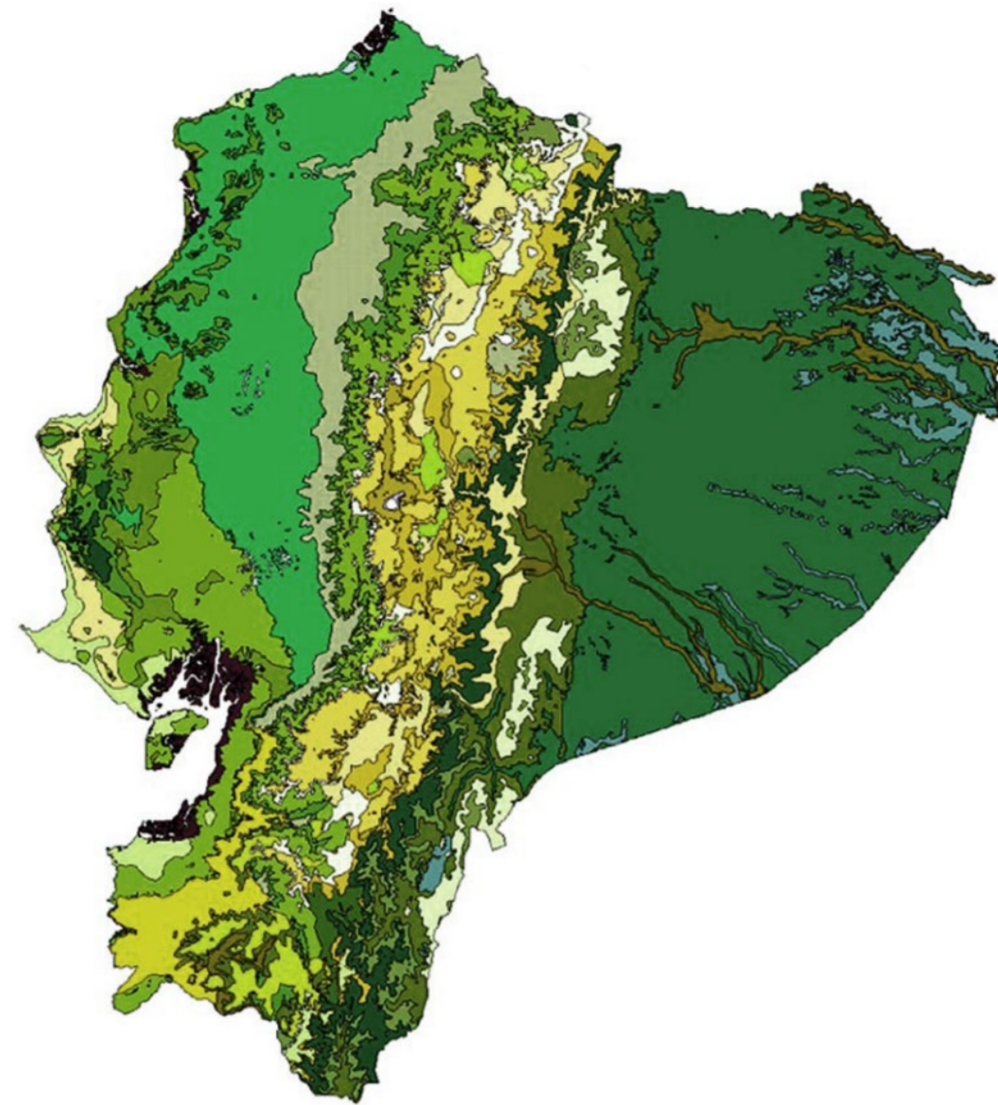
Fuente: Sociedad Ecuatoriana de la Ciencia del Suelo. (1986). Atlas del Ecuador



Fuente: Sociedad Ecuatoriana de la Ciencia del Suelo. (1986). Atlas del Ecuador

## VEGETACIÓN DEL ECUADOR

La variedad de zonas de vegetación se compone de bosque húmedo de montaña con pinos y páramos. Las llanuras subandinas lluviosas en la región de Pichincha se caracterizan por sus pastos de pajonal y páramo, así como por sus musgos.



### Región Andina (Sierra)

- Bosque Siempreverde Montano Bajo de los Andes Occidentales
- Bosque de Neblina Montano de los Andes Occidentales
- Bosque Siempreverde Montano Alto de los Andes Occidentales
- Bosque Siempreverde Montano Bajo de los Andes Orient. del N. y Centro
- Bosque Siempreverde Montano Bajo de los Andes Orientales del Sur
- Bosque de Neblina Montano de los Andes Orientales
- Bosque Siempreverde Montano Alto de los Andes Orientales
- Matorral Húmedo Montano de los Andes del Norte y Centro
- Matorral Húmedo Montano de los Andes del Sur
- Matorral Seco Montano Bajo
- Matorral Seco Montano de los Andes del Norte y Centro
- Matorral Seco Montano de los Andes del Sur
- Páramo de Frailejones
- Páramo Herbáceo
- Páramo de Almohadillas
- Páramo Seco
- Páramo Arbustivo del los Andes del Sur
- Herbazal Montano
- Herbazal Montano Alto
- Gelidofitia
- Nieves Perpetuas

Fuente: INEFAN - GEF-BIRF Wildlife Conservation Society y EcoCiencia. (1999)

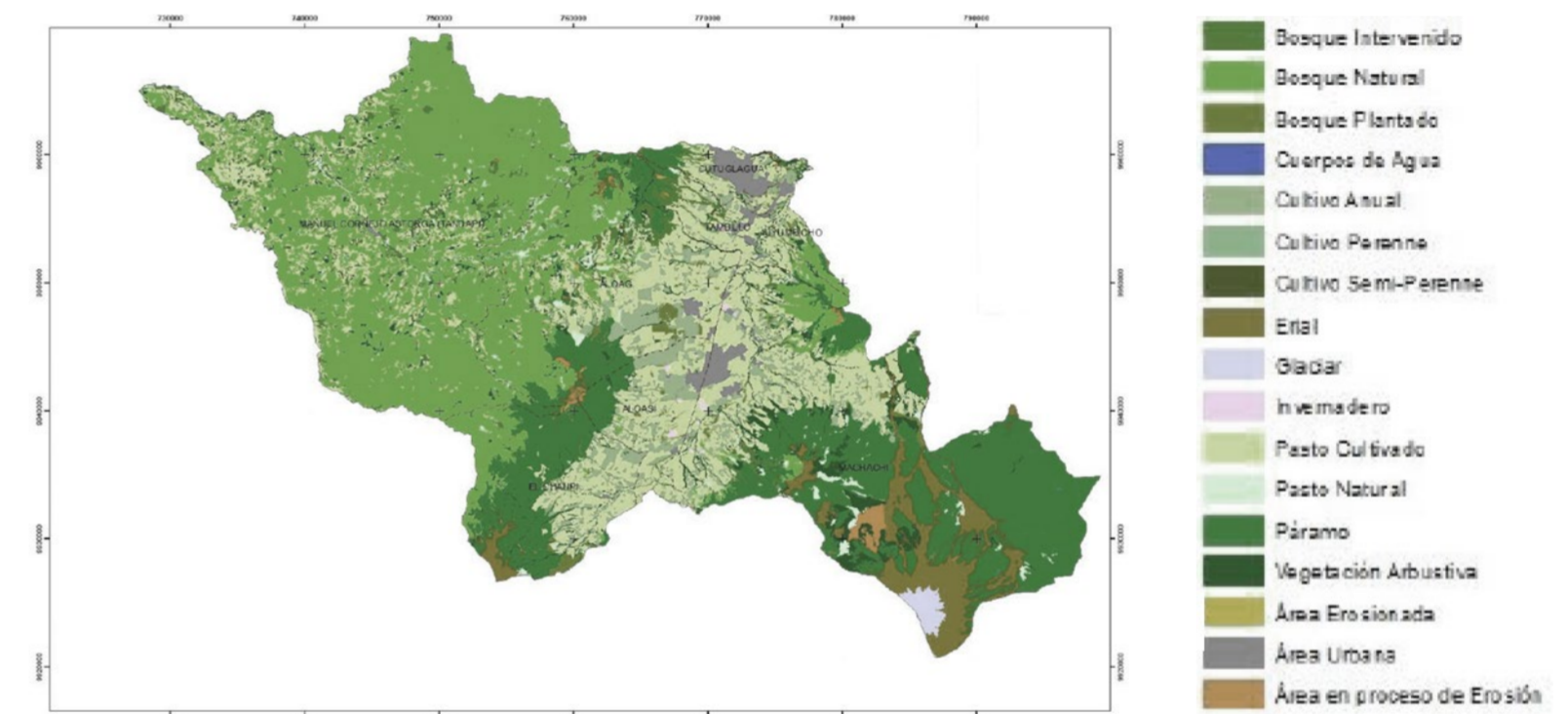
## ZONIFICACIÓN DEL CANTÓN MEJÍA

Figura 5: Superficie en hectáreas por principales monocultivos en el cantón Mejía

Cobertura	UPAs	Superficie Sembrada
Cultivos Permanentes	215	421
Cultivos Transitorios y Barbecho	4.121	5.950
Descanso	426	674
Pastos Cultivados	1.890	32.541
Pastos Naturales	1.403	5.322
Páramos	173	15.594
Montes y Bosques	691	16.642
Otros Usos	4.446	2.758
<b>Total</b>	<b>13 365</b>	<b>79.901</b>

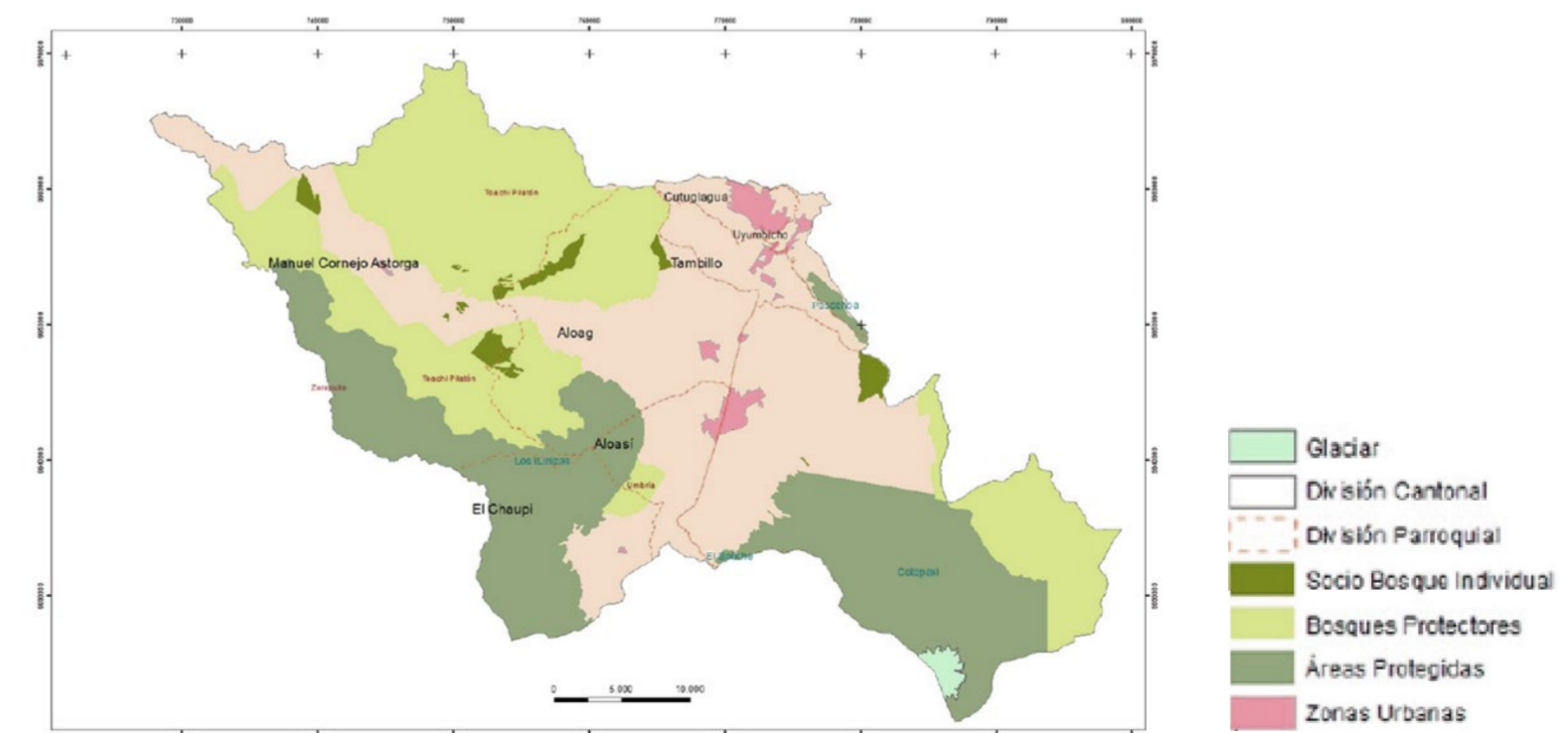
Fuente: III Censo Nacional Agropecuario 2000 MAG/SICA-INEC

## USO DE SUELOS



Fuente: Del Alcázar Herrera, G. (2016). Propuesta de zonificación ecológica económica orientada a la producción agropecuaria como instrumento de gestión ambiental para el cantón Mejía

## ZONAS PROTEGIDAS



Fuente: Del Alcázar Herrera, G. (2016). Propuesta de zonificación ecológica económica orientada a la producción agropecuaria como instrumento de gestión ambiental para el cantón Mejía

## RELACIONES URBANAS

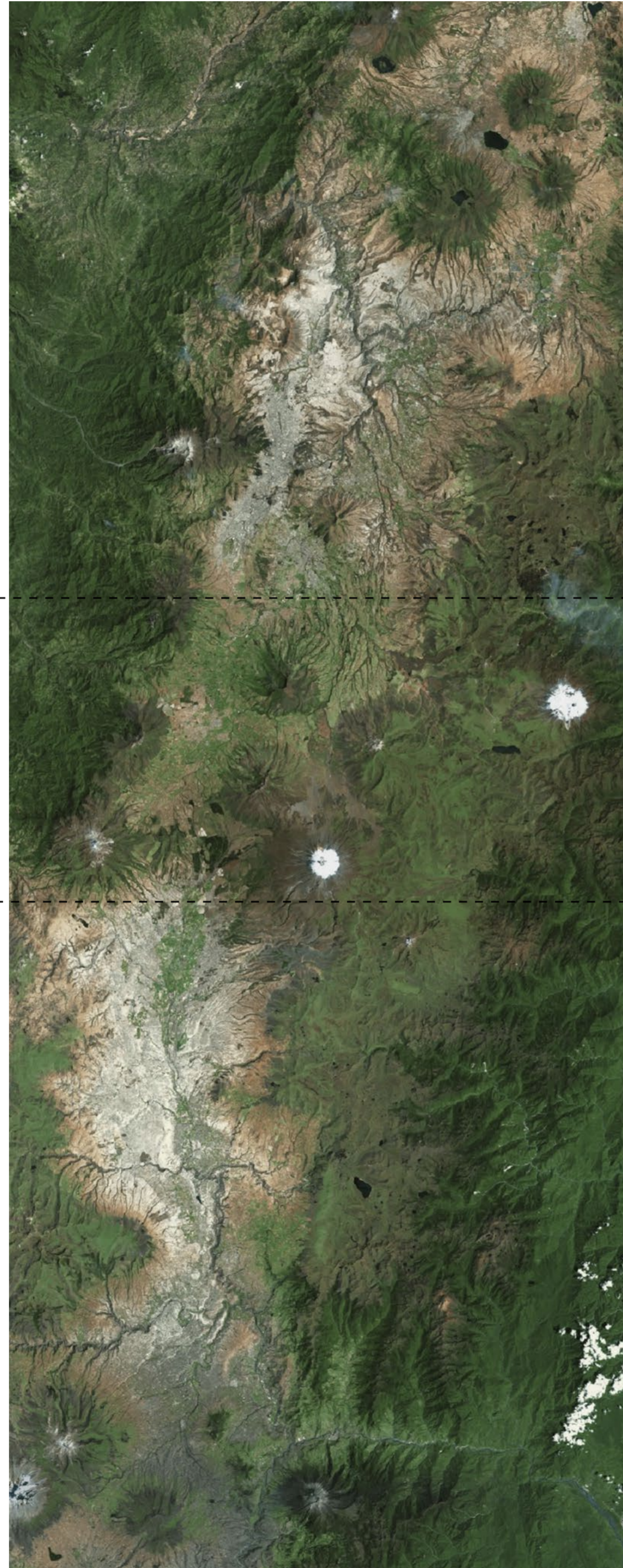
Ubicándose a 40km al sur de Quito y a 40 km al norte de Latacunga, la ciudad de Machachi fue resultado de la producción y comercio agrícola entre las dos grandes conglomeraciones urbanas.



Quito

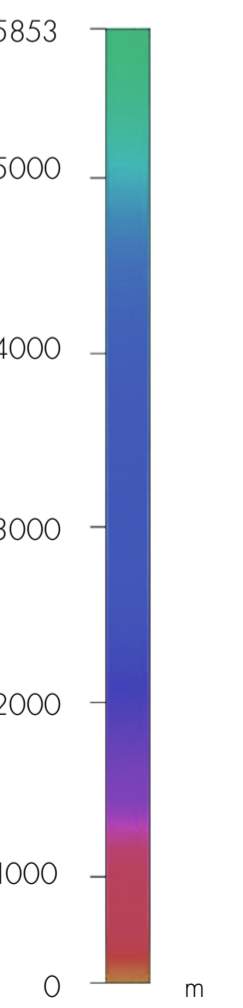
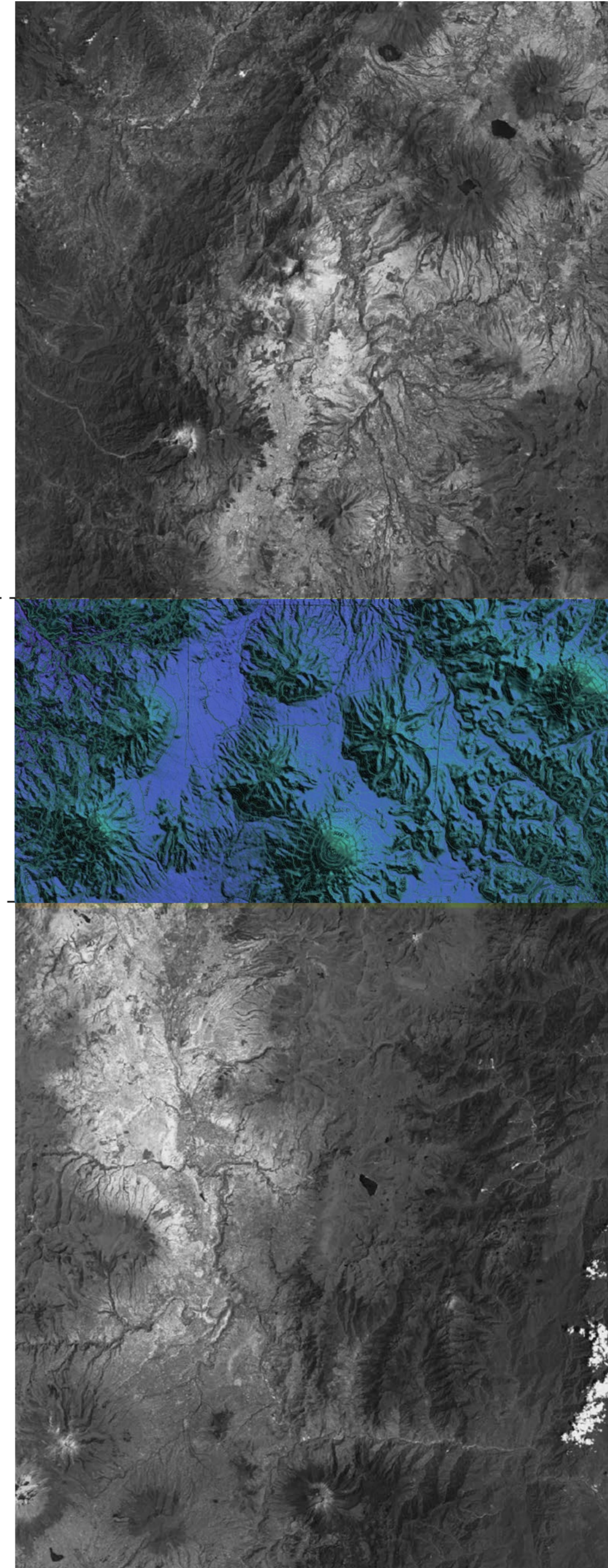
Machachi

Latacunga



Fuente: Google Earth. (2019)

## VOLCANES



Fuente: Rivera A. (2018)

## PERSPECTIVA HISTORICA DE PICHINCHA

*Si no tenemos la fuerza de estrechar nuestras manos con las manos de todos, si no tenemos la ternura de tomar en nuestros brazos los niños del mundo, si no tenemos la voluntad de limpiar la tierra de todos los ejércitos; este pequeño planeta será un cuerpo seco y negro, en el espacio negro.*

*Oswaldo Guayasamin*

Varios grupos indígenas habitaban en la provincia de Pichincha antes de la conquista inca y española. Estos grupos indígenas, siendo sedentarios basaban su sustento en la agricultura de paramo, la cual cultivaba: maíz, quinua, papa, yuca y frijoles (Becker & Tuttilo, 2009). Estas comunidades también poseían técnicas e infraestructura de riego que les permitía practicar de manera más extensa.

En 1653, los conquistadores españoles reclamaron el territorio hoy conocido como la provincia de Pichincha, introduciendo también diversas variedades de vegetales. Ejemplos de ciudades cercanas a Machachi muestran que casi el 90% de los agricultores familiares trabajaban como trabajadores asalariados en las haciendas. Durante la década de 1950, los grupos indígenas en alianzas estratégicas con activistas de Quito exigieron, junto a mejores condiciones de trabajo en las haciendas, la redistribución de la tierra. En la década de 1960 surgió un fuerte movimiento indígena que abogaba por reformas agrarias. Junto a la redistribución de la tierra, muchas de las haciendas estatales se trasladaron a las cooperativas en la década de lo 60s, para proporcionar mejores niveles de vida a los agricultores y promover una integración en la economía de mercado. En las décadas siguientes, la agricultura ejerció una presión económica y social cada vez mayor sobre la población, lo que condujo a la migración de los miembros de la familia a las zonas urbanas en busca de oportunidades para obtener ingresos. No obstante, el área se caracterizó en gran medida por la agricultura y la ganadería.

Los programas de ajuste estructural promovidos por el Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional en la década de los 80s llevaron al aumento de la agricultura industrializada y la producción de alimentos, sin tener en cuenta las preocupaciones de las familias de agricultores de pequeña y mediana escala (Becker & Tuttilo, 2009). La ley de agricultura de 1994 ofreció apoyo político para la modernización agrícola, especialmente para la exportación de cultivos comerciales como las flores. Esta modernización hizo que los agricultores dependieran cada vez más de los insumos agrícolas modernos, como los agroquímicos, los minoristas de alimentos locales y nacionales, así como las empresas de exportación (Rosero et al., 2011). La concentración de tierras en forma de haciendas de propiedad privada que datan de la conquista española, construyó una base favorable para el desarrollo de empresas agrícolas transnacionales intensivas en capital, principalmente en torno a la producción de lácteos y flores (Becker & Tuttilo, 2009).

Ecuador emprendió un proceso de cambio hace doce años con la elección de Rafael Correa con una nueva constitución. En 2012, Ecuador aprobó una nueva constitución que incluye una mayor participación de los ciudadanos y la soberanía alimenticia.

## SOBERANÍA ALIMENTARIA

La soberanía alimentaria, un término adoptado por el movimiento campesino internacional La Vía Campesina en 1996, describe 'El derecho de los campesinos a producir alimentos y el derecho de los consumidores a poder decidir lo que quieren consumir, cómo y quién se lo produce' (Nyéléni, 2007). Este movimiento ha crecido en respuesta a la agricultura industrializada y las políticas económicas neoliberales que representan una amenaza para la estabilidad ambiental (Daye, 2011). En Ecuador, la soberanía alimentaria, aunque se incorpora como un objetivo estratégico en la constitución, se adopta de forma simplificada, estandarizada y rara vez permite espacios alentadores para que las comunidades definan sus propios sistemas alimentarios.

## AGROECOLOGÍA

El movimiento de agroecología tiene como objetivo promover la soberanía alimentaria y permitir a la población del país alimentos nutritivos y saludables. La agroecología en las ciencias naturales surgió en la década de 1970 al describir los sistemas agrícolas que hacen uso de insumos renovables regionalmente y las condiciones ecológicas de los campos agrícolas; por lo tanto, adaptan la producción agrícola al entorno natural (Altieri, 2018). Las organizaciones campesinas y los movimientos indígenas fundaron colectivamente el Colectivo de Agroecología; con el objetivo de lograr un cambio fundamental en la política agrícola nacional, desde la seguridad alimentaria a la soberanía alimentaria (Sherwood et al., 2013).



Fuente: ourworld.unu.edu



## MACHACHI "LA GRAN TIERRA VIVA"

Ubicándose a 40 km al sur de Quito y a 40 km al norte de Latacunga, la ciudad de Machachi fue resultado de la producción y comercio agrícola entre las dos grandes conglomeraciones urbanas. Según opinión de la Misión Geográfica del Ejército, de los años 1899 y 1906, la etimología de la palabra Machachi es: Ma = grande; Cha = tierra, suelo; Chi = vivo activo; es decir "Gran tierra Viva". El cantón Mejía se encuentra en medio del cinturón andino con una variación de terreno de 1.200 a 5.126 m.s.n.m. y con una población de 81.335 habitantes según el censo de INEC en 2010.

En la actualidad la zona se transforma en la explotación del 42% para ganadería lechera, según cifras del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). En Ecuador, la superficie de labor agropecuaria (cultivos permanentes, transitorios y barbecho, pastos naturales y cultivados) en el 2017 fue de 5,46 millones de hectáreas (INEC, 2017); de estas apenas 46.500 ha pertenecen a la producción orgánica, es decir apenas un 0,9% (El Universo, 2018).

Servicios básicos y buena alimentación son elementos que deberían ser accesibles para cualquier ser humano, por esta razón es importante reforzar las ideas preestablecidas y aprender nuevas metodologías para potenciar la fomentación de la agroecología. En mi opinión en conjunto con el fortalecimiento de la cultura ecuatoriana, debe existir un valor consecuente para la alimentación sana, que debería ser más viable para las zonas más vulnerables. La importancia de escoger métodos agroecológicos es primordial para desarrollar una mejor nutrición, biodiversidad, bienestar y protección de suelos.

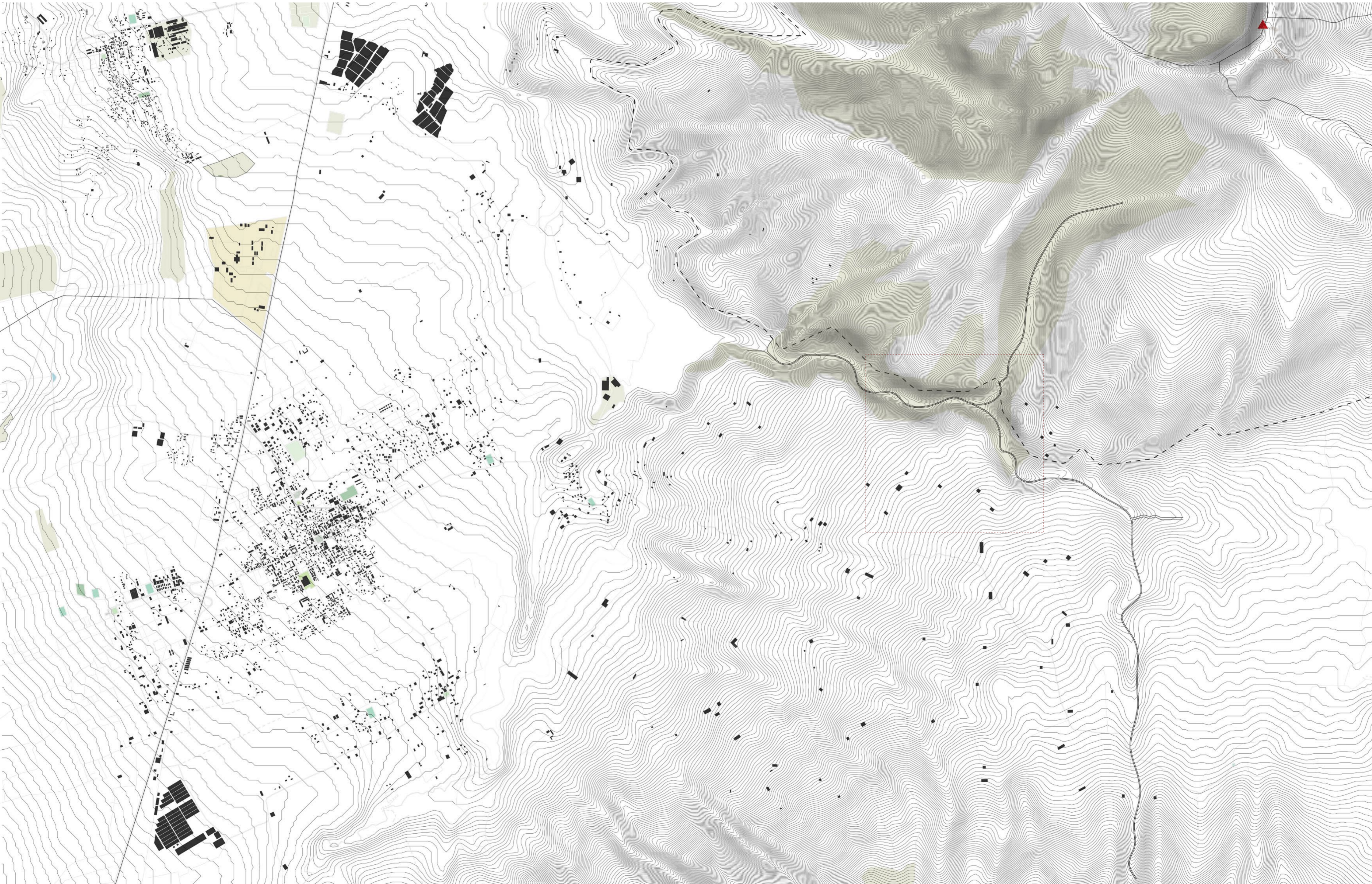
Al comprender en mayor profundidad acerca del proceso de la humanización del paisaje, tenemos que también mirar el carácter, simbolismos, sensaciones y memoria; para presenciar su valor inmaterial.

Sin negar este legado del pasado, tendrá que avanzar hacia propuestas innovadoras, teniendo en cuenta tanto las nuevas exigencias y necesidades de las comunidades, con la ayuda de los más recientes conocimientos en el ámbito de la ciencia y la tecnología. Aquellas propuestas deben inspirarse en el "espíritu del lugar" (Jencks et al., 1981), buscando realzar la identidad y garantizar la sostenibilidad de los paisajes.



# MAPA DE MACHACHI

0 500 1000 m



## VI. DISEÑO: VISIÓN GENERAL

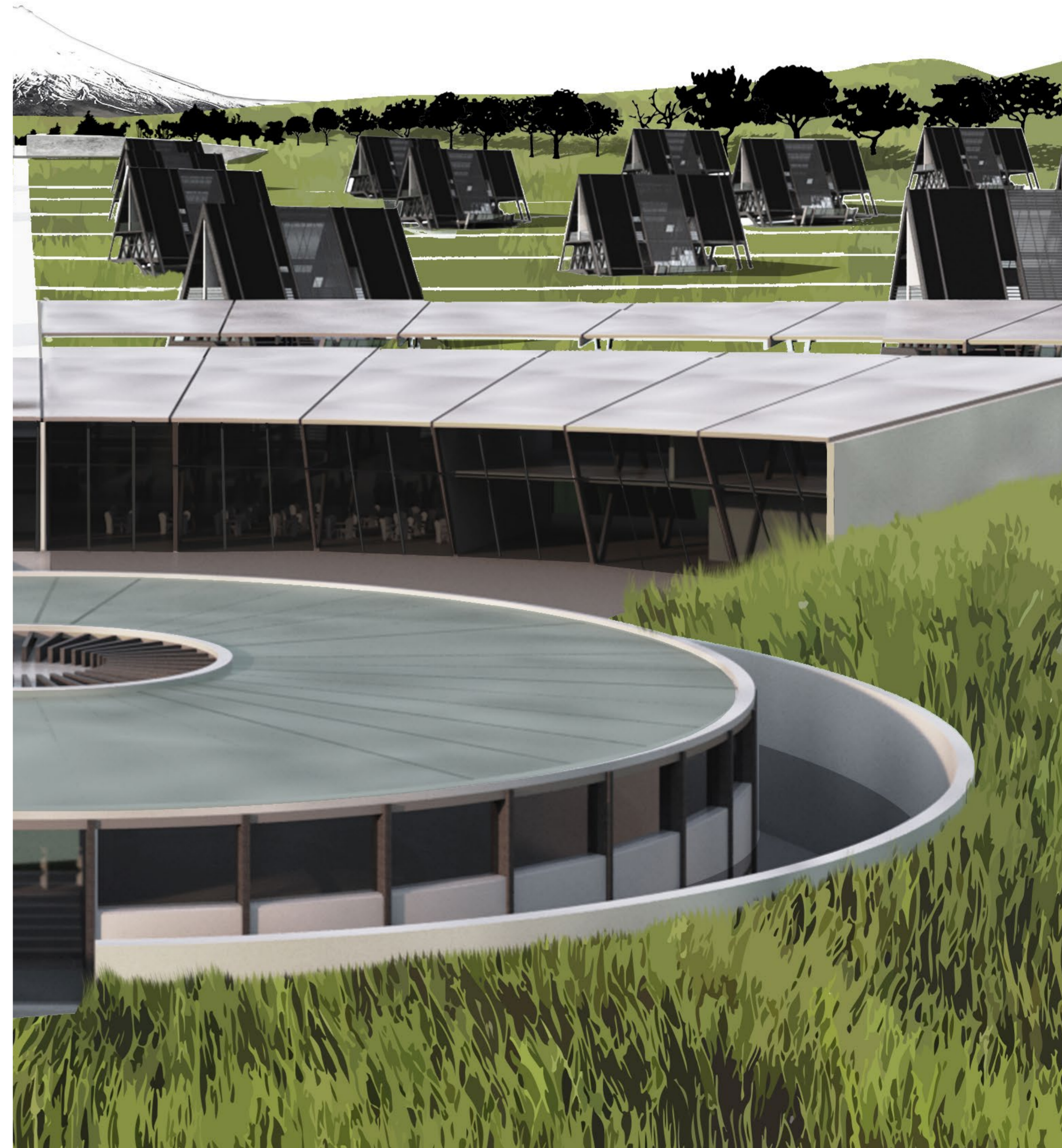
Este trabajo de titulación tiene el fin de explorar los diferentes espacios que requiere una comunidad de investigadores, para funcionar de forma autónoma y educar a las nuevas generaciones desde este nuevo espacio. Teniendo en cuenta el contexto local y el carácter físico de Machachi, propongo el centro de investigación Kallari Kiwa; el nombre se deriva de la idea del Urpflanze de Goethe, que en el idioma indígena (kichwa), significa Kallari "ancestral" y Kiwa "hierbas", destacando su identidad propia.

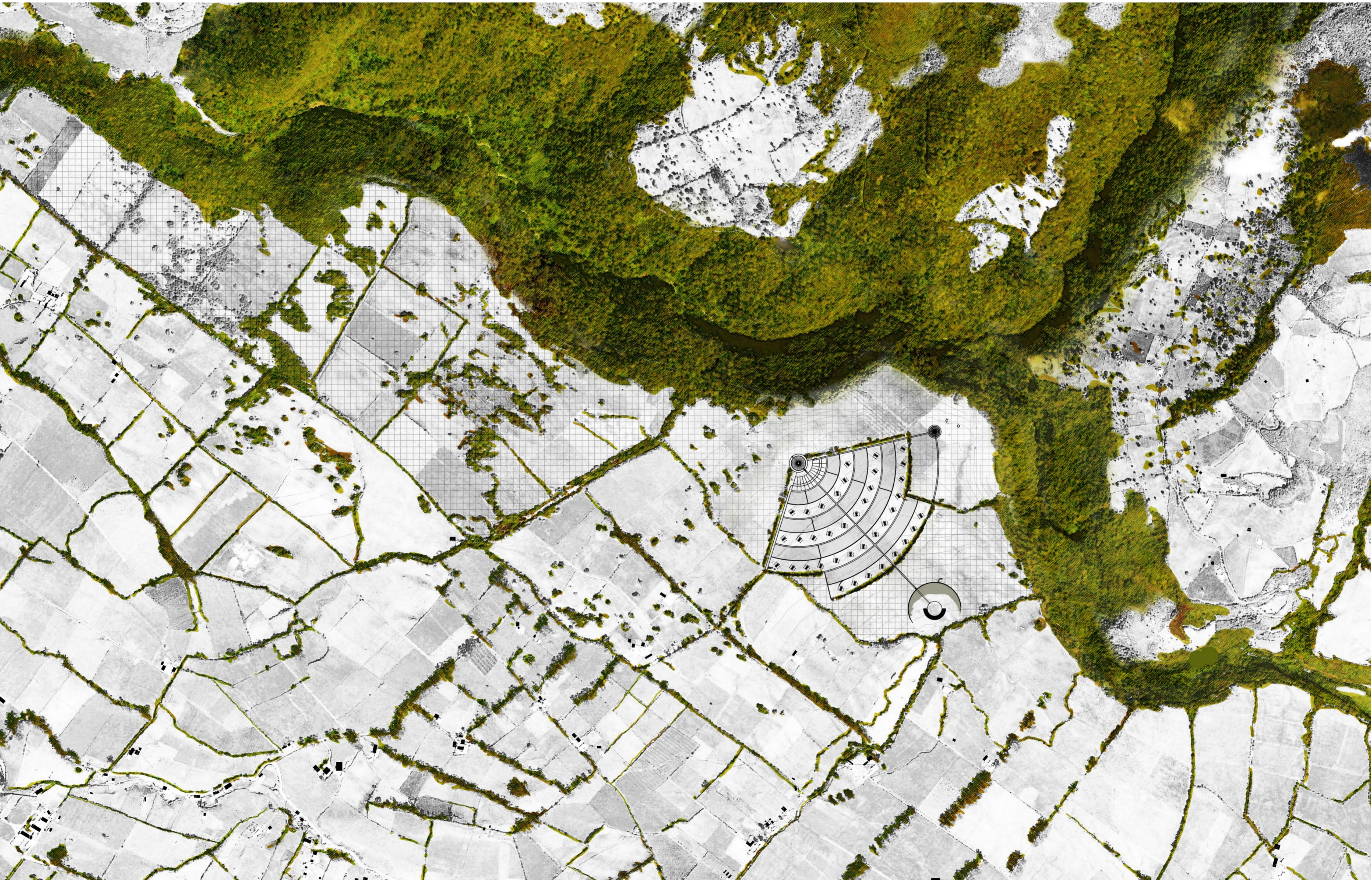
Como fruto de vínculos entre una serie de proyectos, se crea una propuesta para la narrativa de diseño del centro de investigación agroecológico.

Se propone un proyecto en el cual se puedan utilizar metodologías ancestrales combinadas con nuevas técnicas, para ofrecer una alternativa que pueda contribuir mínimamente con la calidad de producción local. La sostenibilidad ambiental del proyecto es crucial para formar una sociedad consciente desde su hogar. La idea es proveer de espacios de vivienda, fusionándose con espacios sociales y productivos. Ya que Ecuador es un país tan rico en su naturaleza, con millones de especies únicas en el mundo, cualquier tipo de intervención se realizará con un máximo cuidado con el ecosistema y así fortalecer su biodiversidad.

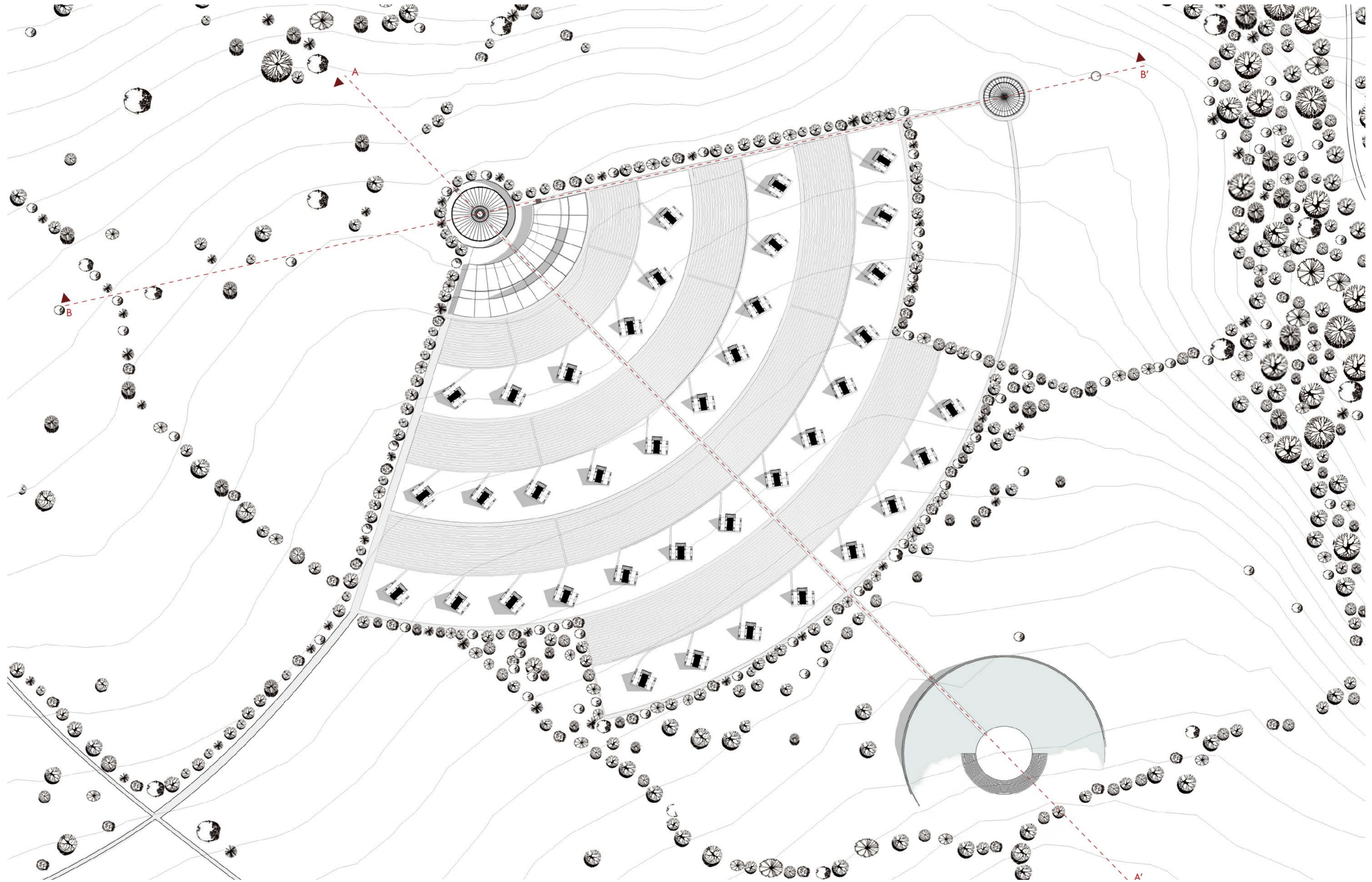
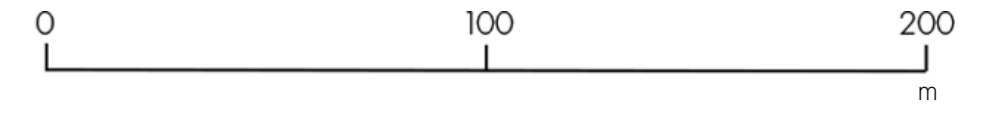
Basado en el análisis presentado previamente, propongo construir sobre la idea de los metabolistas japoneses y reinterpretar la ciudad agrícola en Ecuador. Siguiendo esta corriente de ideas, vivir y producir son procesos interconectados. Este proyecto permite una comunidad autosuficiente y sin desperdicios, incluido el desarrollo gastronómico con alimentos locales y orgánicos. Adicionalmente a un estilo de vida que respeta al medio ambiente, este centro de investigación ofrece un ambiente experimental para el conocimiento agroecológico que puede apoyar a los objetivos constitucionales del país, subrayando la soberanía alimenticia.

Alineando la geometría ortogonal de los incas y la capacidad de adaptarse al terreno de Cañarís, el proyecto redefine el límite entre áreas protegidas y áreas productivas. Ecuador, como uno de los países con mayor biodiversidad del mundo, juega un papel importante en la conservación de la naturaleza, por lo que este proyecto debe cumplir su responsabilidad en la preservación de especies y en la conciencia ambiental. A pesar de sus famosos suelos fértiles, las áreas agrícolas industrializadas de Ecuador enfrentan niveles decrecientes de productividad. Las entrevistas realizadas en Machachi revelaron que los agricultores locales ven la necesidad de mejorar los métodos de producción de alimentos nutritivos y saludables. Este centro de investigación está enfocado en complementar el conocimiento existente sobre agricultura sostenible y suplementar los sistemas alimentarios alternativos en Ecuador. Aprendiendo de ejemplos de instituciones agrícolas, así como de las últimas innovaciones tecnológicas, mi objetivo es crear espacios para la ciencia y la creatividad, trascendiendo así las fronteras institucionales.

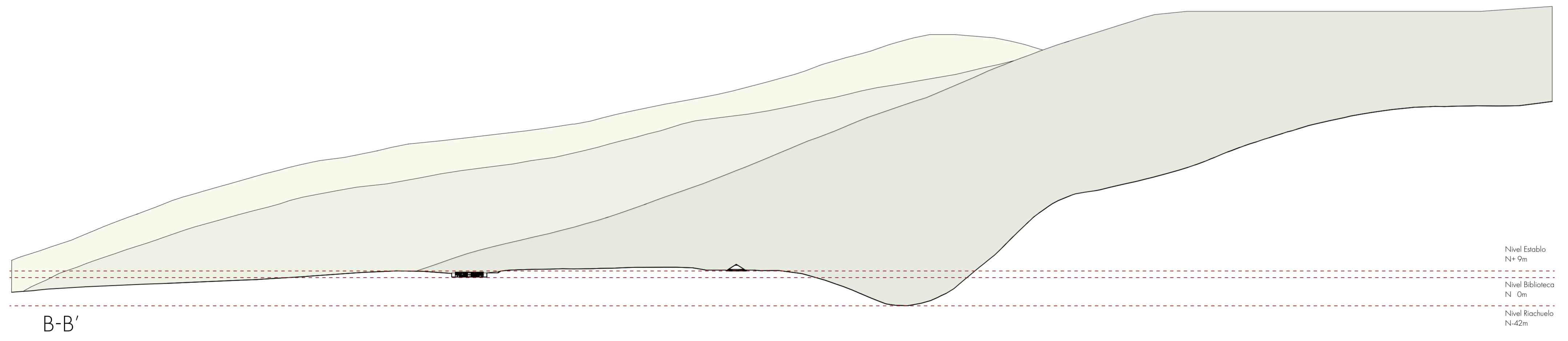
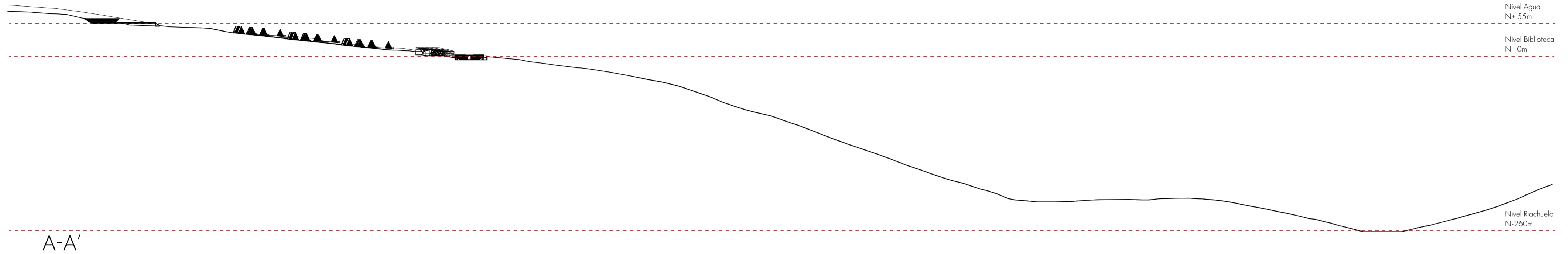




# IMPLANTACIÓN



# CORTES



## SISTEMA DE GESTIÓN DEL AGUA

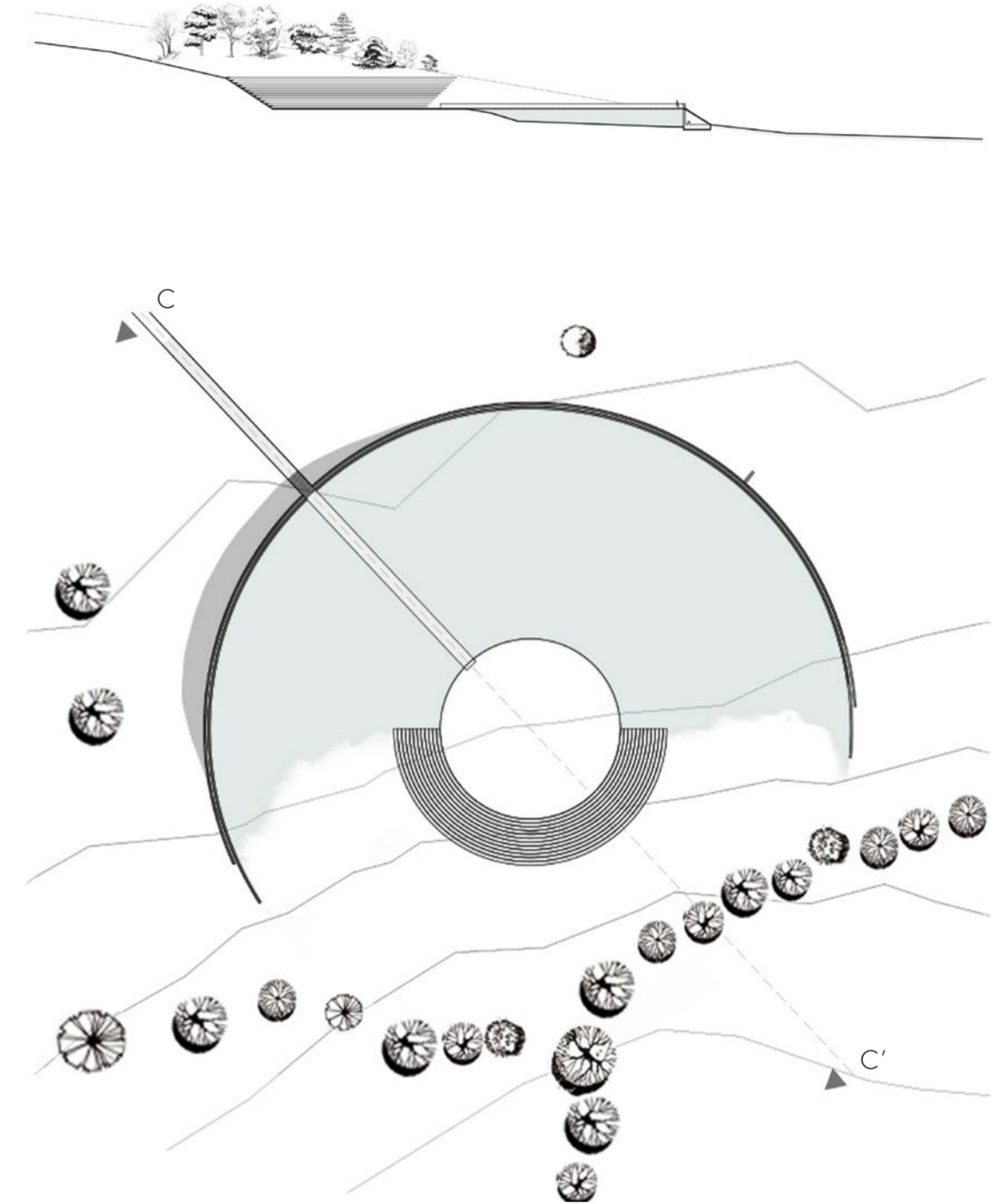
Existen dos depósitos de agua principales: el depósito de agua semi-circular abierto al medio ambiente y el depósito de agua potable que está cubierto en el centro de la biblioteca con un patio de piedra alrededor.

El sistema descrito proporciona suficiente agua para todo el proyecto durante todo el año. Conceptualmente, esta gestión de aguas pluviales captura cada gota de lluvia que toca en las edificaciones de la propiedad y no deja que se pierda. En esta región, la temporada de lluvias intensas dura solo de julio a octubre; no obstante, el resultado es agua en abundancia y un área que se riega de manera constante.

La analogía del agua como la raíz del proyecto sirve para ilustrar los flujos de agua en toda la planta, en este caso, todo el proyecto. El agua de lluvia se recoge en un tanque principal con una capacidad de 500 m<sup>3</sup>. Esta es la cantidad estimada para abastecer a 500 personas y 50 cabezas de ganado, siendo el doble de la población prevista. Además, se tiene en cuenta el agua para el uso de prevención de incendios. Según los datos de SENAGUA, los pueblos indígenas y los agricultores representan el 86% de los usuarios de agua de riego a escala nacional. Por ello, cabe destacar que el agua recolectada del tanque sirve también como agua de riego, dando a las instalaciones de investigación el potencial de ser independientes de la red nacional.

Aprovechando la pendiente que presenta el terreno, la gravedad transporta el agua a una presión de 5.5 bar desde el tanque principal hacia la flor del proyecto, o lo que es lo mismo, la biblioteca. De este modo, no se necesita energía adicional para la distribución del agua. La agricultura orgánica también contempla la pureza de los recursos hídricos. El agua es potabilizada por los filtros naturales ubicados a lo largo del eje principal hasta llegar al centro de la biblioteca. En el corazón de la biblioteca se encuentra el sistema de purificación del agua, basándose en la Casa Melita de los arquitectos EDAA y una turbina que genera la energía renovable para todo el proyecto. El sistema de potabilización de agua, se configura por una primera membrana de piedra leolítica (Flint-Anthracite), un segundo tanque de carbono activo (cascara de coco), un filtro de polipropileno y para finalmente eliminar todas las bacterias se colocan lámparas de luz ultravioleta.

Gracias a la elevada posición de las instalaciones acuáticas, se propone un anfiteatro que ofrece un espacio para conferencias al aire libre con vista panorámica de los volcanes circundantes.



El proyecto está organizado alrededor de un tallo como eje principal, el cual sirve de ligación entre la biblioteca y el tanque de agua. Esta vía está orientada visualmente con el volcán Cotopaxi, alineando el proyecto con el volcán activo más alto del mundo.

Dentro del complejo, la circulación se distribuye radialmente hacia las casas por caminos peatonales. Estos representan las ramas del tallo y la conexión del mismo con las viviendas. Además, existen otros dos ejes de mayor dimensión que nacen uno en la entrada principal y otro en el establo, convergiendo en el centro de investigación.



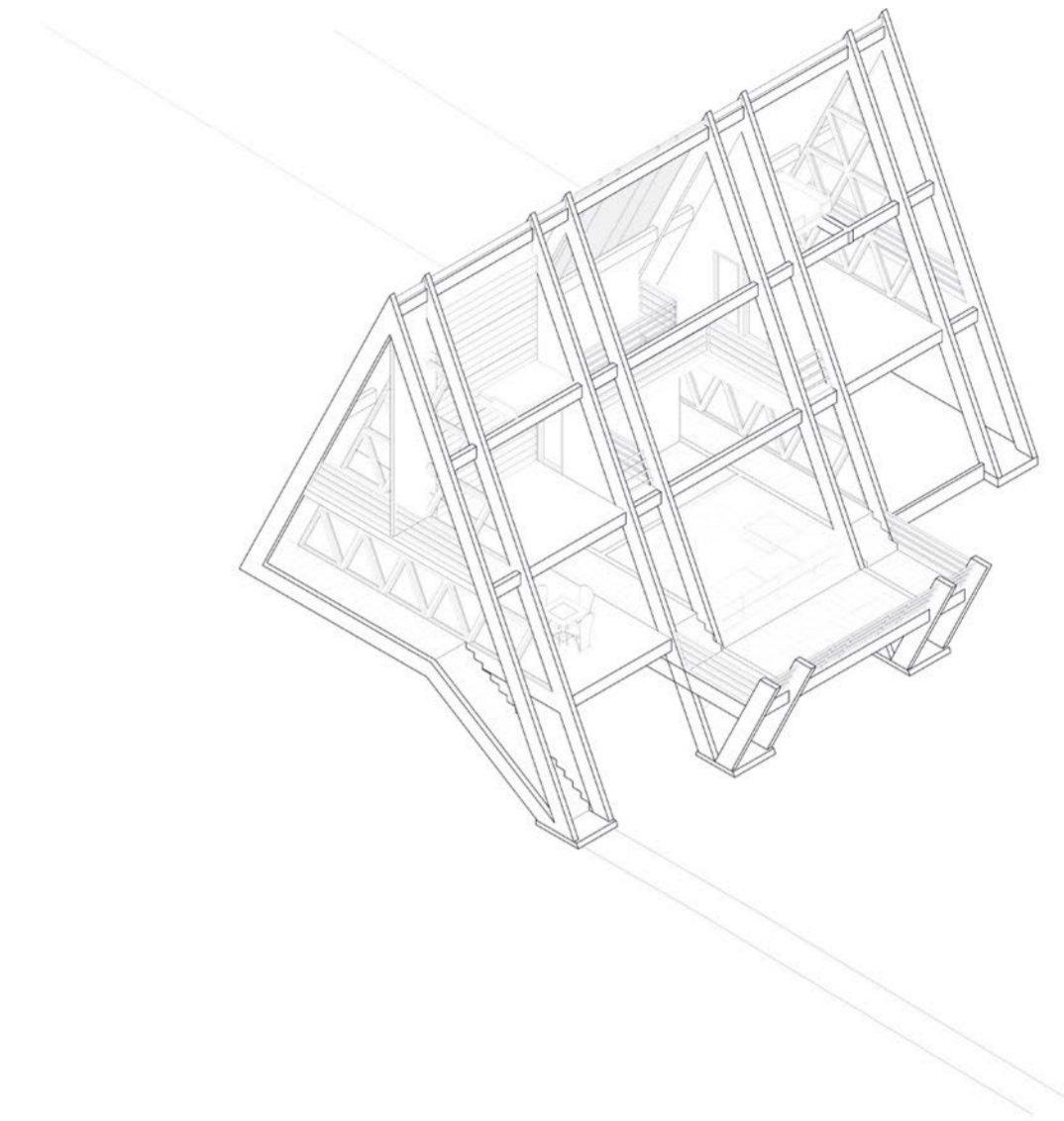
# HOJAS

Las 38 casas se distribuyen a lo largo de la topografía, organizándose de forma radial con respecto a la biblioteca. Cada una de las casas funciona como un campo experimental de interacciones sociales entre los estudiantes. Las casas están pensadas para 4 habitantes ya que este número lleva beneficios para una construcción veloz y a su vez fortalecer los vínculos de los usuarios. Se optó por el diseño de casas individuales en vez de conjuntos residenciales para mantener un ambiente más personal entre los investigadores, sugiriendo relaciones entre las unidades habitacionales para crear una comunidad.

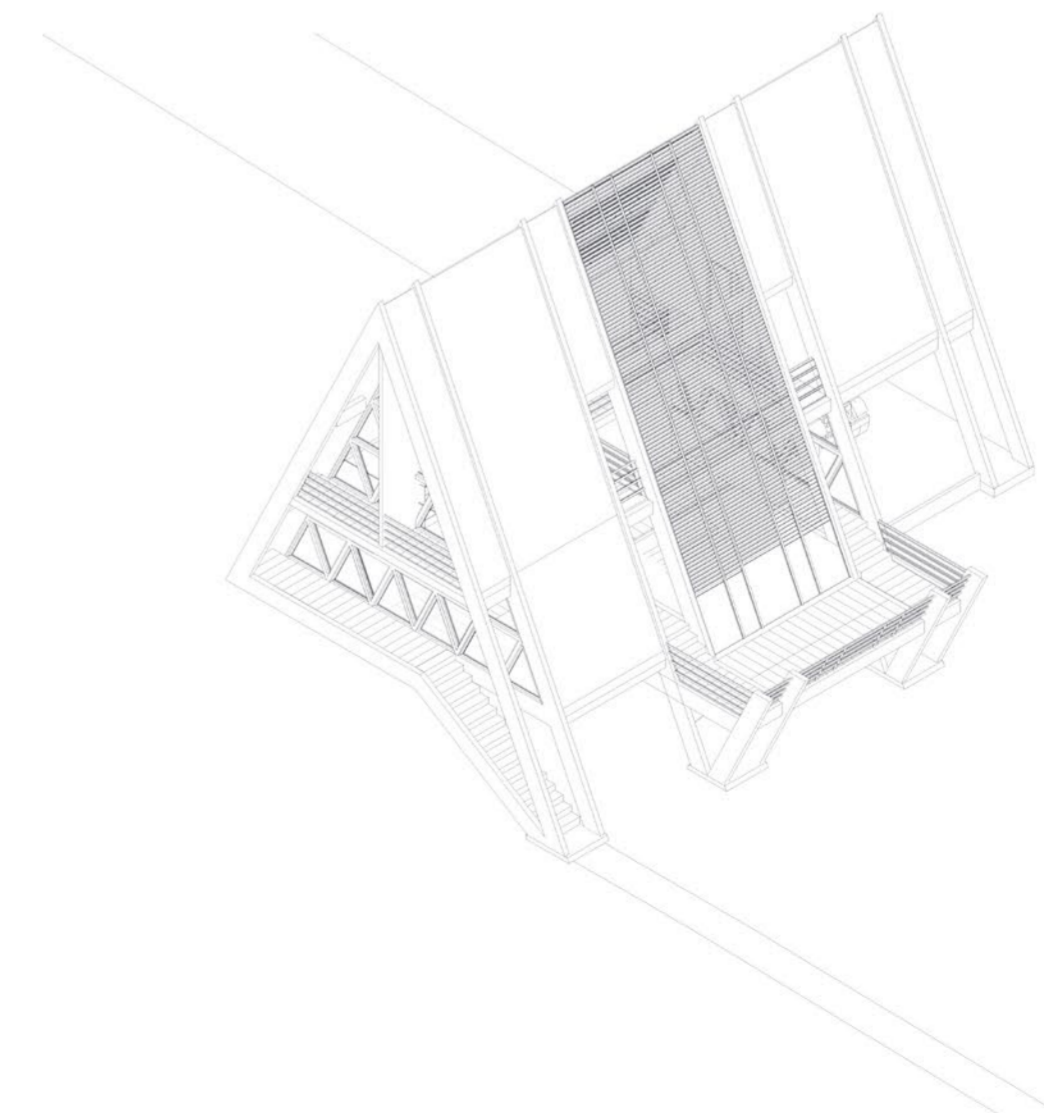
La concepción de la forma combina las paredes exteriores con el tejado, simplificando el arquetipo. Coqueteando con la naturaleza para mantener una tensión con los árboles a su alrededor y dejarlos ininterrumpidos crecer. El triángulo se distribuye en tres plantas que desde su base hasta el vértice superior corresponden a espacios sociales, de trabajo y de descanso respectivamente. La estructura esbelta se genera gracias a la madera laminada, que toca sutilmente en la topografía con medios puntuales de anclaje y que a su vez organiza la circulación del proyecto. La sala adquiere una jerarquía con una doble altura que se abre visualmente hacia el exterior, complementándola con un sistema de persiana para difuminar la luz; las entradas y ventanas surgen como figuras consecuentes a la casa, siendo elaborados de vidrio reflectivo para mimetizarse con la envolvente.



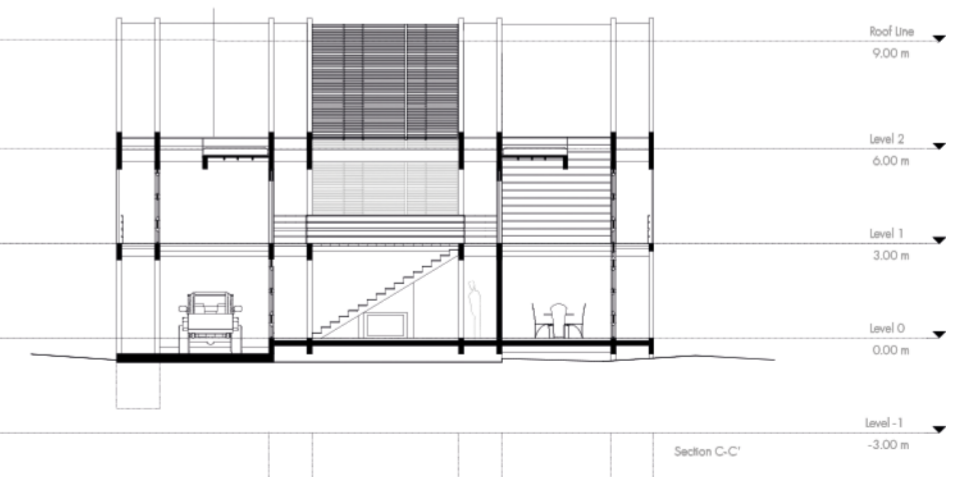
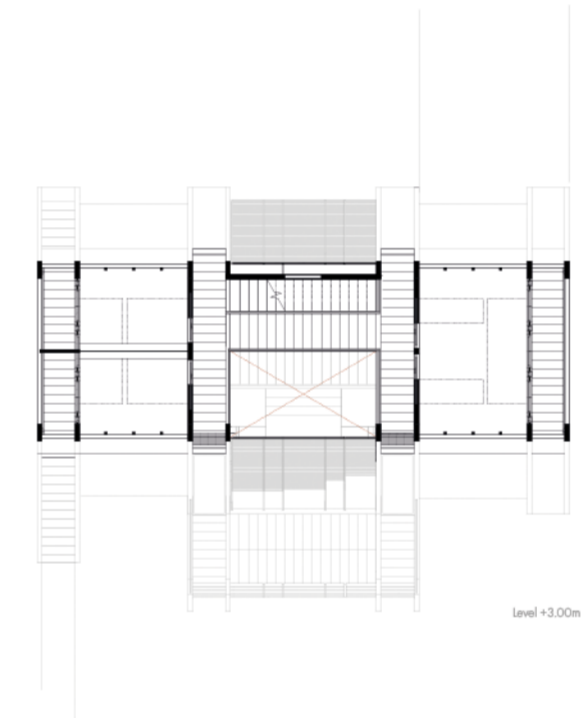
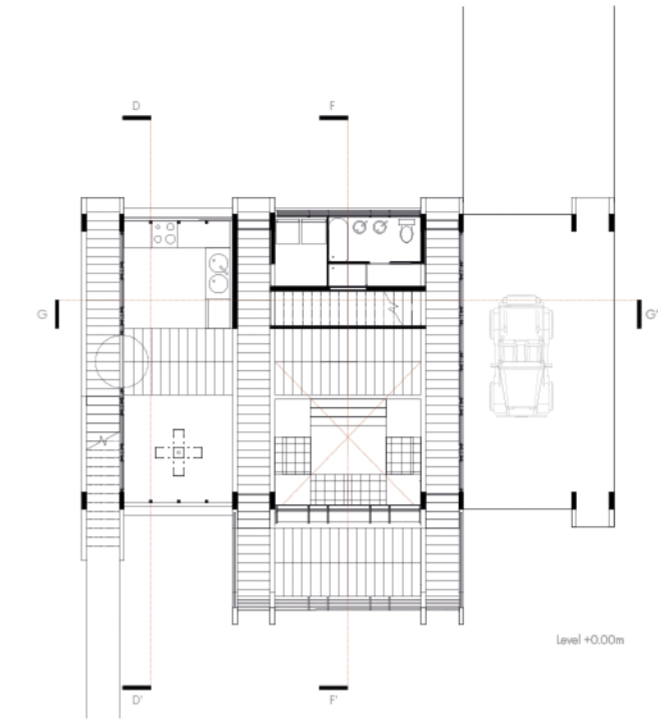
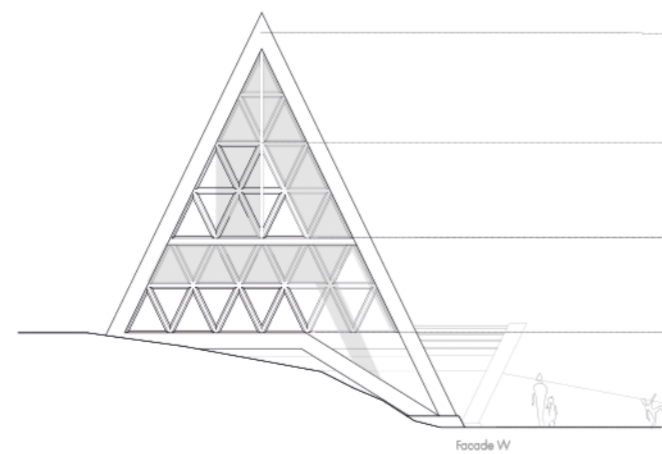
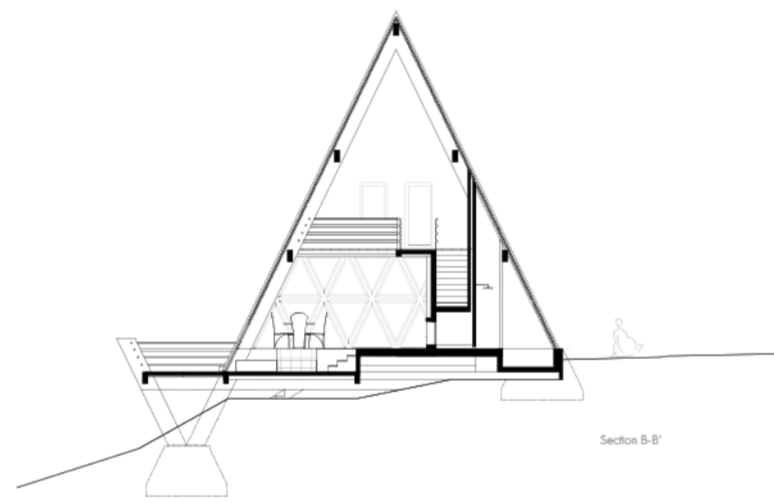
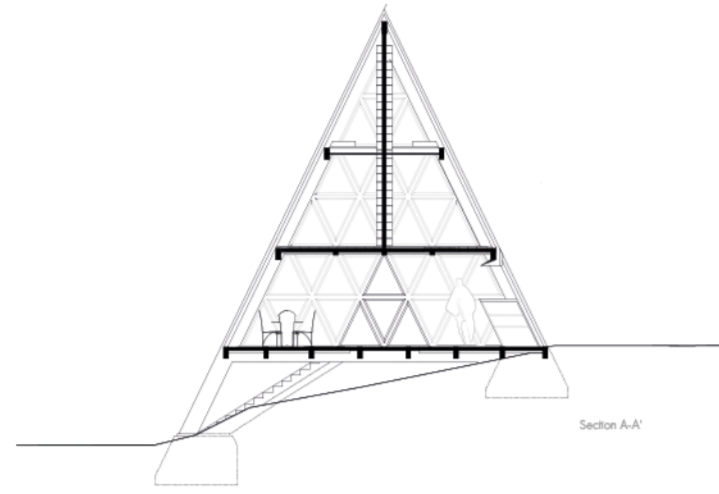
## AXONOMETRIA EXPLOTADA



## AXONOMETRIA ISOMÉTRICA







## FRUTO

### PRODUCCIÓN

Existen muchos factores importantes relacionados con la producción agrícola: ganadería para la agricultura, gestión del suelo, gestión del agua, área de transición y biodiversidad. Todos los elementos son significativos para realizar un nuevo sistema productivo de agricultura orgánica que equilibre las necesidades humanas y los recursos ecológicos.

### ESTABLO

El establo tiene capacidad para 50 cabezas de ganado. Sirve como campo de prueba para varios tipos de producción láctea sostenible. Las entradas al establo se distribuyen de manera uniforme a lo largo de los laterales de la construcción circular. En el interior, las vacas se ordeñan de forma automatizada y tienen acceso al agua proveniente de la reserva del proyecto. El establo está constituido de madera laminada, la forma cónica libera un pasaje de luz difusa, la cual se refleja en los canales de agua en el interior.

### JARDINES Y AGRICULTURA APOYADA POR LA COMUNIDAD (CSA)

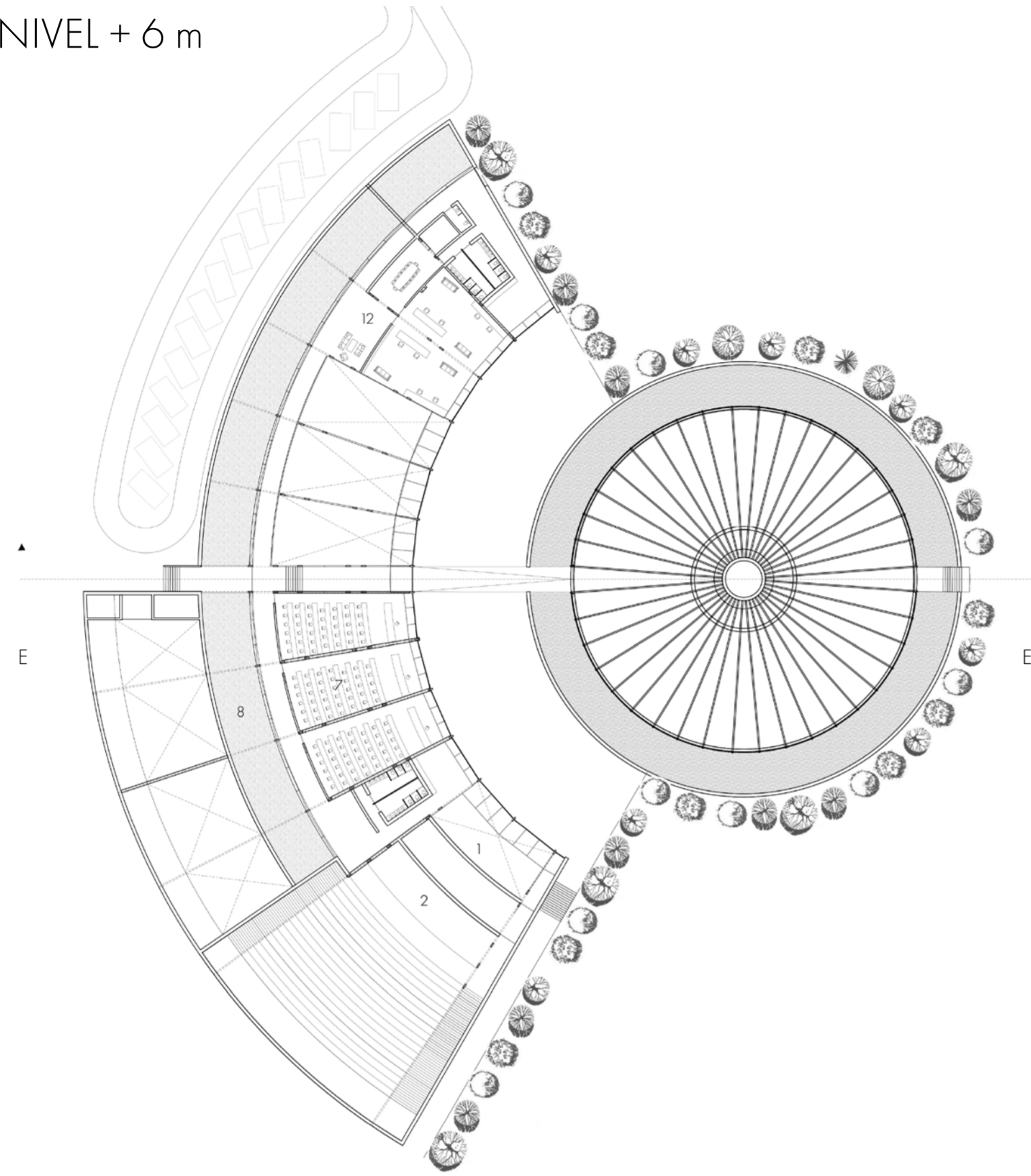
Los jardines comunitarios entre las casas producen, en un espacio de 1,5 ha, suficientes frutas y verduras para satisfacer las necesidades de los habitantes de las instalaciones de investigación. La producción se realiza mediante rotaciones organizadas a lo largo de un esquema de agricultura con apoyo comunitario. La agricultura apoyada por la comunidad (CSA) está ganando terreno como alternativa para el suministro de alimentos. En ella, las asociaciones entre los agricultores y una comunidad participante establecen vínculos directos entre el cultivo y el consumo de alimentos. Los miembros de CSA cubren los costos anuales de la granja antes de la temporada, comprando una parte de la cosecha y recibiendo vegetales ecológicos a cambio de una mejor capacidad de la granja (IFOAM, 2019). Este esquema permite un ingreso estable para los productores y la posibilidad de invertir antes de la temporada en los insumos necesarios. Los CSA ofrecen una nueva perspectiva: preservar los suelos agrícolas fértiles, rutas de transporte más cortas, menos materiales de embalaje y producción ecológica.



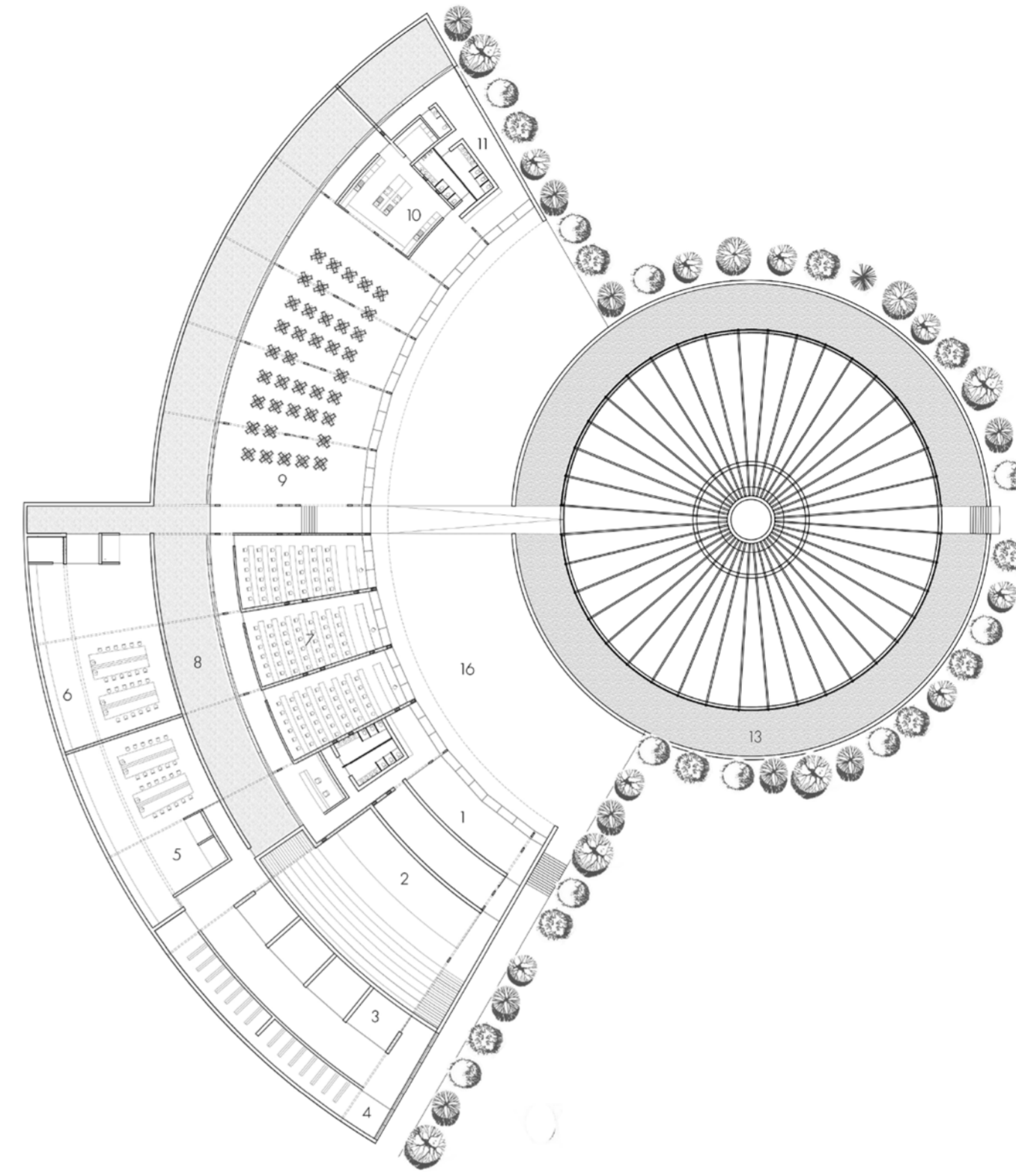
# CENTRO DE INVESTIGACIÓN



NIVEL + 6 m



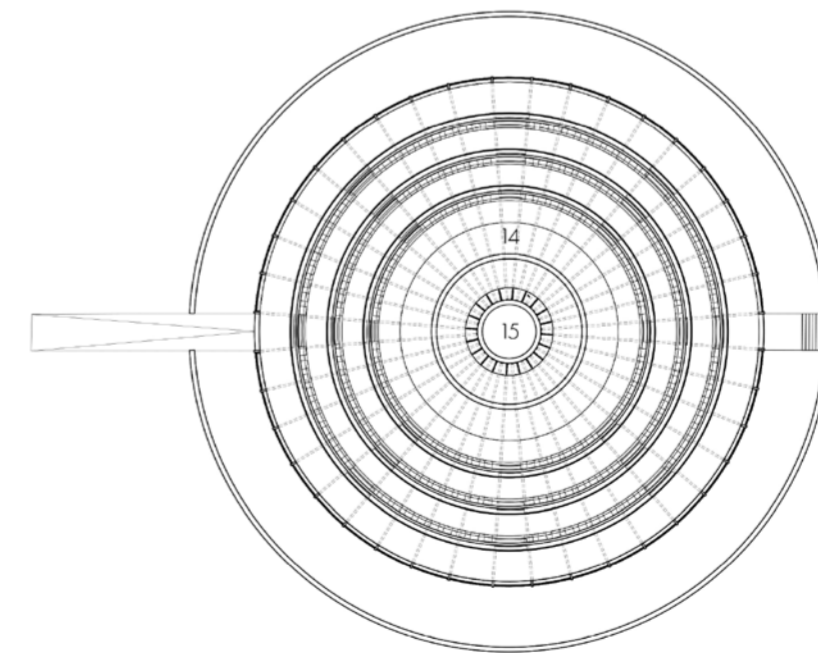
NIVEL + 2 m



CORTE E-E'



NIVEL 0



- 1 ANTECÁMARA
- 2 ANFITEATRO
- 3 BODEGAS
- 4 CUARTO FRÍO
- 5 BAÑOS QUÍMICOS
- 6 LABORATORIOS
- 7 AULAS
- 8 PATIO ESTERIOR
- 9 RESTAURANTE
- 10 COCINA
- 11 SERVICIOS
- 12 SALA DE DOCENTES
- 13 PATIO DE RECOLECCIÓN DE AGUAS PLUVIALES
- 14 BIBLIOTECA
- 15 FILTROS DE PIEDRA NATURAL
- 16 PLACETA EXTERIOR

## CENTRO DE INVESTIGACIÓN

El centro educativo reside en el extremo norte que se incorpora dentro de la topografía continuando la distribución radial del proyecto, este representa el espacio de aprendizaje e investigación de los habitantes. La pieza continua se ve fragmentada en dos por el eje principal de circulación. El acceso a la obra sucede por el piso superior, llegando a una doble altura que se conecta visualmente con el restaurante, en el cual se preparan y consumen los productos orgánicos obtenidos por los investigadores.

Las seis aulas se ubican en dos plantas al frente de los laboratorios, conectados por un patio longitudinal para infiltrar luz. La circulación horizontal del semicírculo sucede por los perímetros, los cuales, en la planta baja, llevan a los servicios higiénicos situados a los extremos y al anfiteatro de conferencias. Se puede experimentar la edificación como una pieza conectada visualmente al paisaje dinámico de las pendientes inclinadas en la montaña que inicialmente inspiraron este proyecto.



## BIBLIOTECA

Al final del eje principal que se extiende hacia el volcán, el centro de investigación se conecta con la biblioteca, a través de una sutil rampa. En el techo de la biblioteca, el agua crea un espejo natural de las montañas circundantes. Los servicios se encuentran abajo. Muros de hormigón y vigas de madera distribuyen el peso desde el centro del edificio, en el cual se encuentra el filtro de aguas pluviales, hacia el perímetro exterior. La biblioteca está destinada a ser un espacio para el trabajo individual entre colegas investigadores en un ambiente sobrio pero acogedor, creado utilizando una mezcla de hormigón y madera como materiales principales. La construcción sostenible es una parte esencial del proyecto. El material estructural principal son vigas de 50x15 cm de madera laminada. Las vigas se entrelazan para crear las estructuras inspiradas en las formas del paisaje montañoso y el hormigón armado se usa únicamente para los cimientos y el almacenamiento de agua.



## VIII. CONSIDERACIONES FINALES

En conclusión, el Centro de Investigación Kallari Kiwa tiene como objetivo tanto mejorar la calidad de la producción agrícola, como el desarrollo rural a través de un espacio para el aprendizaje y la creatividad. Partiendo de la ciudad agrícola de los metabolistas japoneses, el proyecto se moldea con materiales y métodos de construcción específicos del contexto. Los diferentes elementos de esta tesis destacan el habitar y producir como procesos interconectados. El centro de investigación junto con la biblioteca, cumplen con su función como el corazón del proyecto, enterrándose en la topografía para desvanecerse en el paisaje.

Las casas crean un equilibrio entre satisfacer las necesidades básicas y una vida cómoda; al mismo tiempo que rompen con su arquetipo formal y mantienen la cultura ancestral viva de los Andes. La captación de agua de lluvia está diseñada de acuerdo con el ámbito natural disponible para distribuir el "combustible" de la comunidad a través de casas y campos.

Como centro de investigación agrícola, se crea una delicada tensión entre experimentar con teorías sobre producción e implementar el conocimiento directamente en el local. Los cultivos y el ganado satisfacen las necesidades de los habitantes al tiempo que fortalecen la biodiversidad en el ecosistema. Además, la comunidad autosuficiente ofrece un desarrollo gastronómico a la región, con alimentos locales y orgánicos. En general, este centro de investigación habilita una zona experimental para el conocimiento agroecológico que puede apoyar los objetivos constitucionales de soberanía alimentaria del país. Al igual que el método alternativo científico de Goethe, he hecho referencia a la naturaleza a través del Urpflanze y he comparado el arte con la franqueza en que se desenvuelve el proyecto artístico, revelando así su esencia oculta.

En resumen, las decisiones tomadas a lo largo de esta investigación, me llevaron a proponer no solo viviendas residenciales, sino una posible solución para el habitar. Hogares con sentido de pertenencia que se juntan con un objetivo investigativo para consecuentemente generar una comunidad productiva.

## IX. BIBLIOGRAFIA

- Altieri, M. A. (2018). *Agroecology: the science of sustainable agriculture*. CRC Press.
- Arredondo Garrido, D. (2013). *Agricultura sobre los desechos de la ciudad posindustrial: Identidad y desarrollo social*.
- BBC. (2018). Ecuador profile: Timeline  
Obtenido el 11.10.2019 de: <https://www.bbc.com/news/world-latin-america-19506216>
- Becker, M., & Tutillo, S. (2009). *Historia agraria y social de Cayambe*. Flacso-Sede Ecuador.
- Carvajal, M. E., & Molina, D. H. (2018). *Ingapirca: arquitectura y análisis formal*. Eidos, (11).
- Daye, R. R. (2011). *Alternative agrifood movements in an age of industrialized agriculture: an Ecuadorian case study*.
- Duff & Padilla. (2015). *Latin America: agricultural perspectives*. RaboEconomicResearch
- Effekt. (2019). *Regen Villages*.  
Obtenido el 30.07.2019 de: <https://www.oeffekt.dk/regenvillages>
- Engels, F. (1883). *Frederick Engels' Speech at the Grave of Karl Marx*. Highgate Cemetery, London. March 17, 1883
- Forty, A. (2000). *Words and buildings: A vocabulary of modern architecture* (Vol. 268). London: Thames & Hudson.
- Franco, J. (2016). *How to Integrate the 12 Principles of Permaculture to Design a Truly Sustainable Project*  
Obtenido el 29.09.2019 de:  
<https://www.archdaily.com/793446/how-to-integrate-the-12-principles-of-permaculture-to-design-a-truly-sustainable-project>
- Garnica, J. (n.d.) *Profesor del Departament de Composició Arquitectònica*. ETSAB-UPC.
- Von Goethe, J. W. (1860). *Italian Journey, 1786-1788*. Penguin.
- Holmgren, D. (2019). *About Permaculture*  
Obtenido el 29.09.2019 de:  
[https://holmgren.com.au/about-permaculture/?utm\\_medium=website&utm\\_source=archdaily.com](https://holmgren.com.au/about-permaculture/?utm_medium=website&utm_source=archdaily.com)
- Hugo, G. (2006). *Trends in land degradation in South America. Management of Natural and Environmental Resources for Sustainable Agricultural Development*, 127.
- IFOAM, Organics International. CSA. 2019  
Obtenido el 29.09.2019 de:  
<https://www.ifoam.bio/en/community-supported-agriculture-csa>
- Imaah, N. O. (2005). *The interface between architecture and agriculture in Nigeria: an environmental perspective*. *Journal of Applied Sciences and Environmental Management*, 9(1).
- INEC. (2017). *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua*.  
Obtenido el 21.04.2019 de:  
[https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_agropecuarias/espac/espac\\_2017/Informe\\_Ejecutivo\\_ESPAC\\_2017.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac_2017/Informe_Ejecutivo_ESPAC_2017.pdf)
- Jencks, C., Norberg-Schulz, C., Scully, V., & Biennial, V. (1981). *The Presence of the Past: First International Exhibition of Architecture*. Academy.
- Koolhaas, R., Obrist, H. U., Ota, K., & Westcott, J. (2011). *Project Japan: metabolism talks*. Taschen.
- Kurokawa, K. (1960). *Japanese Architecture, Urbanism. Agricultural City*.  
Obtenido el 30.07.2018 de: <http://archeyes.com/agricultural-city-kurokawa-kisho/>
- Nyeléni Forum. 2007. *Nyeléni 2007: Forum for Food Sovereignty*.
- Precht, C. (2019). *We need agriculture back in our cities and in our minds*.
- Rosero, F., Carbonell, Y., & Regalado, F. (2011). *Soberanía alimentaria, modelos de desarrollo y tierras en Ecuador*. Quito, CAFOLIS, FES/ILDIS, OXFAM, UPS.
- Sherwood, S. G. (2009). *Learning from Carchi: agricultural modernisation and the production of decline*.
- Sherwood, S., Arce, A., Berti, P., Borja, R., Oyarzun, P., & Bekkering, E. (2013). *Tackling the new materialities: Modern food and counter-movements in Ecuador*. *Food Policy*, 41, 1-10.
- Trienal de Arquitectura. (2019). *Arquitetura e Agricultura*. Lisboa
- El Universo. (2018). *Los cultivos orgánicos son mínimos en Ecuador*  
Obtenido el 28.04.2019 de: <https://www.eluniverso.com/vida/2018/08/19/nota/6909701/ecuador-cultivos-organicos-son-minimos>
- Usbillaga, J. (2014, Abril 15). *Broadacre City*. Obtenido de [https://www.youtube.com/watch?v=\\_LCKBbQduSM](https://www.youtube.com/watch?v=_LCKBbQduSM)
- Wright, F. L. (1935). *The disappearing city*. New York: William Farquhar Pasi6n, 1932.  
«Broadacre city: a new community plan». En: *The Architectural Record*, núm. 77.