

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO



**CONSOLIDANDO EL PAISAJE PRODUCTIVO EN UNA COMUNIDAD
AGRÍCOLA: Protegiendo bordes en el Valle del Río Virú**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
ARQUITECTA**

AUTOR

Simona Nicolini Cogorno

CÓDIGO

20152184

ASESOR:

Augusto Juan Francisco Roman Moncogatta

Lima, marzo , 2022

RESUMEN

El proyecto se ubica en la región La Libertad, al sur de la ciudad de Trujillo. Existen dos comunidades aledañas, Puente Virú y Ciudad de Dios, que dependen principalmente de la actividad agrícola; el proyecto se emplaza en un sector agrícola existente entre ellas. En el lugar existen una serie de problemas que no permiten el desarrollo del potencial agrícola. Estos son entendidos como la escasez y el estrés hídrico, el constante crecimiento urbano, el cual amenaza con desaparecer la zona agrícola, y la falta de capacitación y acceso a tecnologías que potencien la productividad del agro. Debido a esto se entiende que para fortalecer y potenciar la actividad agrícola en la zona es indispensable el correcto manejo del recurso hídrico de acuerdo a los cultivos propios del lugar; proteger la zona agrícola mediante bordes de vivienda y espacio público recreativo; así como también dotar de piezas productivas y de capacitación que ayuden a crear un sistema autosuficiente y sostenible. Se plantean tres tipos de captadores del recurso hídrico, los cuales darán sentido a franjas de cultivos que se irán alternando de acuerdo a sus demandas hídricas en las distintas estaciones, estos son: los reservorios que se abastecen de la red de canales, los pozos que extraen agua de los acuíferos de la zona y a su vez cumplen la función de drenar el subsuelo; y los humedales de aguas residuales, los cuales tratan el agua de las viviendas presentes en el lugar. De esta manera el proyecto plantea un nuevo paisaje agrícola basado en un nuevo orden productivo a partir de las preexistencias y demandas hídricas, para a su vez proteger el paisaje agrícola por medio de un modelo de gestión sostenible, que optimiza los recursos naturales, controla el crecimiento urbano y a su vez potencia la actividad agrícola.

Consolidando el paisaje productivo en una comunidad agrícola:
PROTEGIENDO BORDES EN EL VALLE DEL RÍO VIRÚ





PUCP

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
CONSOLIDANDO EL PAISAJE PRODUCTIVO EN UNA COMUNIDAD AGRÍCOLA:
PROTEGIENDO BORDES EN EL VALLE DEL RÍO VIRÚ

Proyecto de Fin de Carrera
Simona Nicolini Cogorno

ÍNDICE DE CAPÍTULOS

01

Introducción

El Agro en el Norte del Perú
Una mirada hacia el Valle del Río Virú
Expansión urbana hacia las zonas agrícolas

02

Potencial agrícola

Contexto productivo regional
Dos comunidades agro dependientes

03

Desigualdades productivas: Agricultor vs Agroindustria

Niveles educativos y acceso a tecnologías
Alternativas existentes como remediadores ante las desigualdades

04

Incongruencias hídricas

La red de canales y el Río Virú
Proyecto Especial Chavimochic: mediador hídrico regional
El agua subterránea y los hábitos de consumo

Diagnóstico e introducción a la propuesta

FODA

Postura del proyecto
Estrategias y acciones

Protegiendo bordes

Masterplan

Estructura del programa y actores

El manejo eficiente del agua

La contención de la expansión urbana

El programa como disipador de las desigualdades

Conclusiones

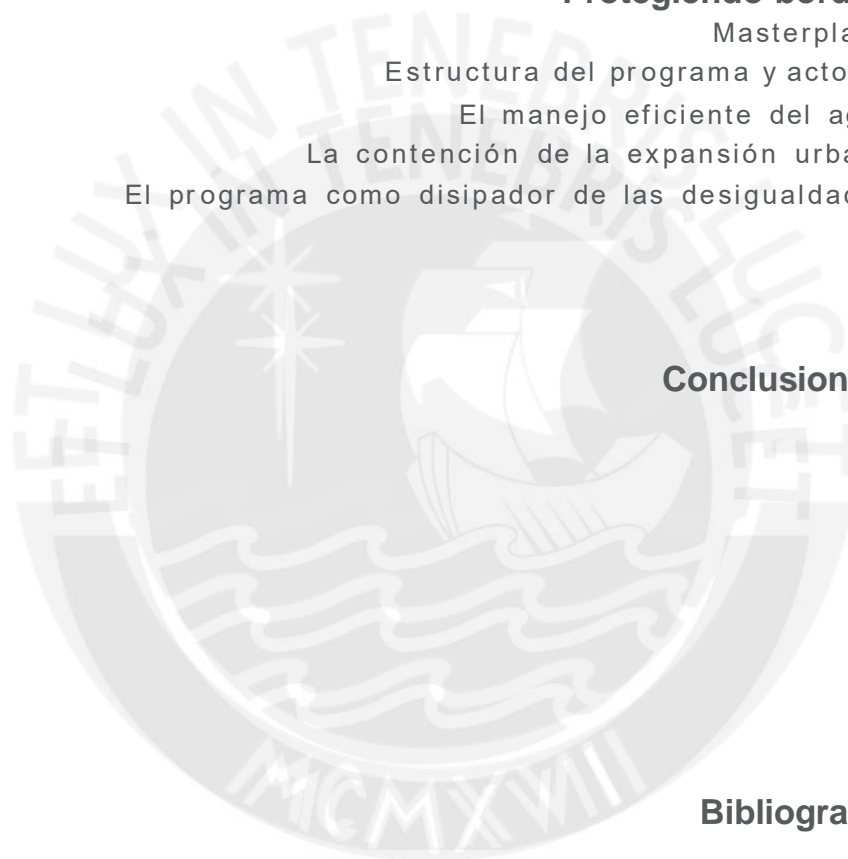
Bibliografía

05

06

07

08



Hoy en día el Perú se posiciona como uno de los grandes exportadores de vegetales y frutas a nivel global. La agroindustria en el Perú es hoy en día uno de los sectores con mayor crecimiento económico. Más allá de las condiciones climatológicas favorables, los avances en tecnología han permitido el desarrollo de nuevos productos y técnicas que aumentan la productividad y eficiencia de las empresas. Por tal motivo, hoy es la fuente principal de ingresos de más de 2 millones de familias en el Perú, representando alrededor del 34% de los hogares peruanos.

La región La libertad, además de contar con condiciones y suelos favorables para el desarrollo agrícola, cuenta con un proyecto de irrigación de gran envergadura, que ayuda a contrarrestar las atemporales ausencias hídricas; este es el Proyecto Especial Chavimochic, el cual irriga al 51% de las tierras agrícolas de la región.

Por otra parte, En el Valle de Virú, existen dos comunidades donde la oferta hídrica además se ve dada por la presencia del río Virú, el acuífero Virú y la cuenca hidrográfica del Pacífico del Valle de Virú. Ciudad de Dios y Puente Virú, son comunidades donde la presencia de agua permite el desarrollo constante y creciente de la actividad agrícola en la zona. Por tal motivo, las grandes agroindustrias han generado mayor empleo a lo largo de los años, y de este modo los asentamientos rurales han ido creciendo.

Como consecuencia de este crecimiento rural, la transformación de usos de suelo esta generando una pérdida de tierras de uso agrícola. Al mismo tiempo, las comunidades de pequeños agricultores se encuentran posicionados en un escenario desfavorable, ya que carecen de formación adecuada y acceso a tecnologías necesarias para ser competitivos en la actividad agrícola. Es así como la ausencia de formación, resulta en una baja productividad lo que resulta en la pérdida de valor de las parcelas agrícolas.

El proyecto busca un manejo eficiente y ordenado del recurso hídrico frente a las atemporalidades que se presentan en la zona, de esta manera se busca evitar la vulnerabilidad de las comunidades y potenciar su desarrollo productivo y aprovechando las condiciones climáticas y de suelo con las que cuenta.

Es por esto que se plantea un sistema agrícola basado principalmente en el recurso hídrico, para potenciar la productividad de los cultivos; de esta manera se revaloriza la actividad agrícola consolidando el paisaje productivo y rural en uno solo, dándoles identidad y autonomía a las comunidades existentes, permitiéndoles desarrollarse de manera sostenible y con una relación amable con su entorno natural.



01

INTRODUCCIÓN

El Agro en el Norte del Perú
Una mirada hacia el Valle del Río Virú
Expansión urbana hacia las zonas agrícolas



EL AGRO EN EL NORTE DEL PERÚ

[Región de alto potencial agrícola]

Relevancia agrícola a nivel nacional

El Perú es un país donde la actividad agrícola representa un gran aporte al PBI. En el año 2019 antes de la pandemia, el sector agrario según la Cámara de Comercio de Lima (CCL), representó 5.4% del Producto Bruto Interno (PBI) empleando a más de cuatro millones de peruanos. Es así como el sector agrícola concentra alrededor del 24.2% de la Población Económicamente Activa (PEA) del país.

El sector agrícola se concentra principalmente en las regiones de Lima, La Libertad, Ica, Arequipa y San Martín, que conforman el 48% del sector. No obstante, se presenta una alta tasa de informalidad de 96% en el sector.

El jefe del Instituto de Economía y Desarrollo Empresarial (IEDEP) de la CCL, Óscar Chávez, en una edición del foro "Perú: Camino a una agricultura sustentable", enfatizó la importancia de reforzar la actividad agrícola con una visión sustentable, bajo tres ejes estratégicos propuestos por el Foro Económico Mundial. Estos ejes se conforman por la seguridad alimentaria, sostenibilidad ambiental y oportunidad económica. Según Chávez, el Perú se encuentra en una posición intermedia en esos tres criterios por lo cual se deben de abordar.

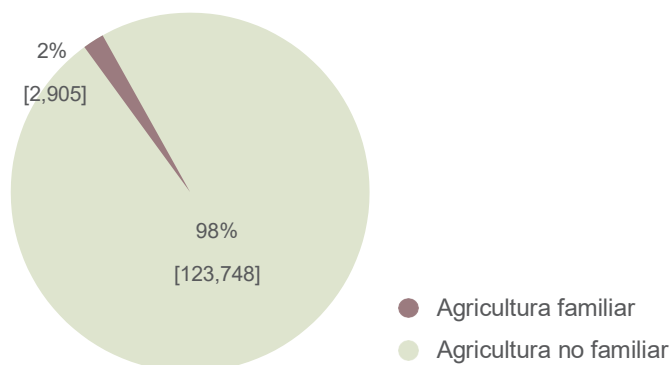
Consumo alimentario sostenible

Para lograr una mayor productividad y competitividad en la actividad agrícola es necesario optar por un modelo de agricultura sustentable. Como señaló el presidente del Gremio de Protección de Cultivos (Protec), la agricultura sustentable es aquella que no solo busca rentabilidad y productividad sino además un respeto al medio ambiente, conservación de recursos humanos entendidos como suelo y agua, y el desarrollo de las comunidades con el fin de pensar en las generaciones futuras.

Es por ello que para que el Perú potencie la actividad agrícola es imprescindible optar por un modelo de agricultura sostenible y contextualizado, que no solo responda a las demandas alimentarias de la población Peruana sino además responda a las necesidades del territorio y las comunidades de agricultores.

Asimismo, el Minagri señala que para alcanzar la agricultura sustentable, el eje estratégico se compone por la agricultura familiar, ya que son la principal fuerza laboral. De tal manera, se pasa de ser una agricultura de asistencia a una agricultura familiar consolidada donde se enfatiza en las debilidades que limitan el crecimiento de dichos agricultores. Por tal motivo, como indica el Minagri, el énfasis para lograr una nueva y mejorada fuerza laboral se prioriza en el sistema de riego, las semillas certificadas, una asistencia técnica y el crédito agrario.

Perfil del productor
(Composición de los productores)



Fuente: IV CENAGRO 2012

El sector agrícola concentra alrededor del

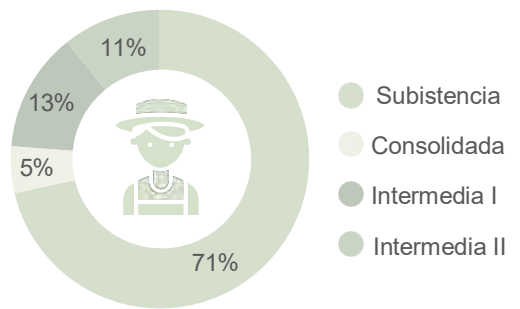
24.2% de la PEA del país.

Perfil Productivo Agrícola

Nº Productores	127,279
Superficie Agropecuaria (ha)	978,810
% Agrícola	54%
% No Agrícola	46%

Fuente: Midagri

Tipología de Agricultura Familiar



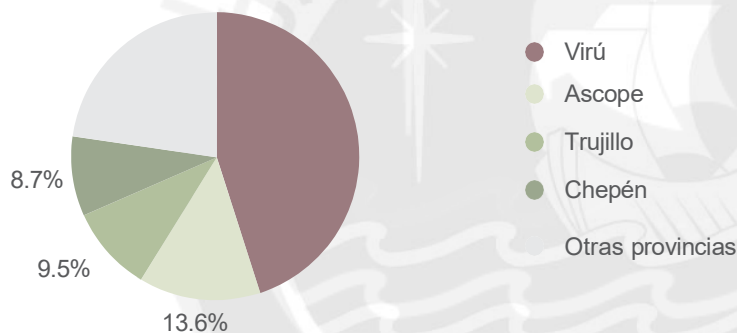
Fuente: IV CENAGRO 2012

Indicadores de la agricultura familiar

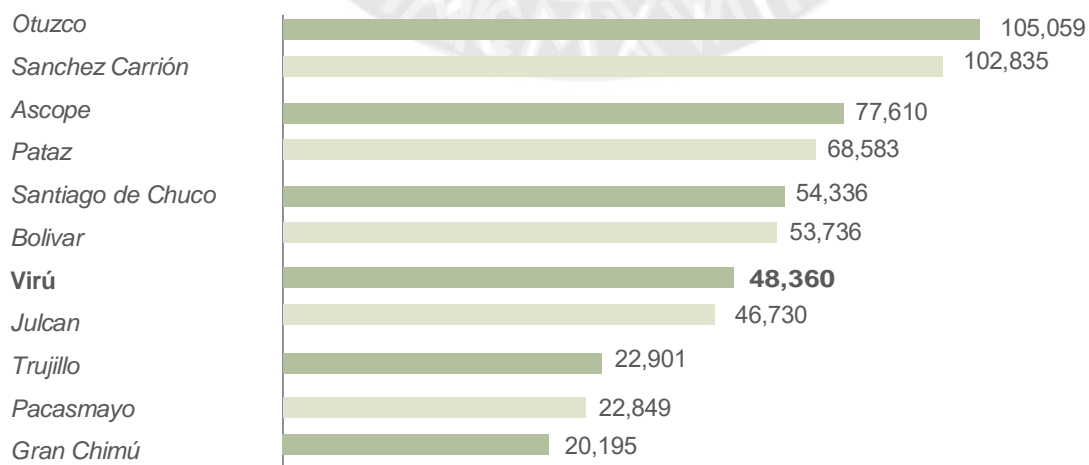
- 81%** de los productores cuenta con superficie bajo riego
- 9%** de los productores cuenta con asistencia técnica

Fuente: Midagri

Principales provincias de La Libertad según valor bruto de la producción (VBP) (Millones de soles)



La Libertad: Superficie Agrícola según provincia (ha)



Fuente: SIEA 2021

EL VALLE DEL RÍO VIRÚ

[Contextualización territorial]

Ciudad de Dios y Puente Virú se ubican hacia el sur de la región La Libertad, adyacentes a la carretera Panamericana Norte y a unos kilómetros del Puerto Salaverry y la ciudad de Trujillo.

Se trata de dos comunidades aledañas ubicadas dentro de un paisaje agrario “salpicado por usos de suelo ajenos a la actividad agraria generando

crecientes espacios agrarios marginales o con agriculturas no competitivas”.

Como resultado, surge la perurbanización en espacios abiertos, cuando el crecimiento urbano aumenta sobre el territorio, generando limitaciones para la actividad agrícola.

Demografía

Ciudad de Dios..... **10,225**

Puente Virú. **10,509**

Población total..... **20,734**

Fuente: INEI – Censo 2017

86% de los centros poblados en el distrito de Virú son rurales

Ubicación geográfica

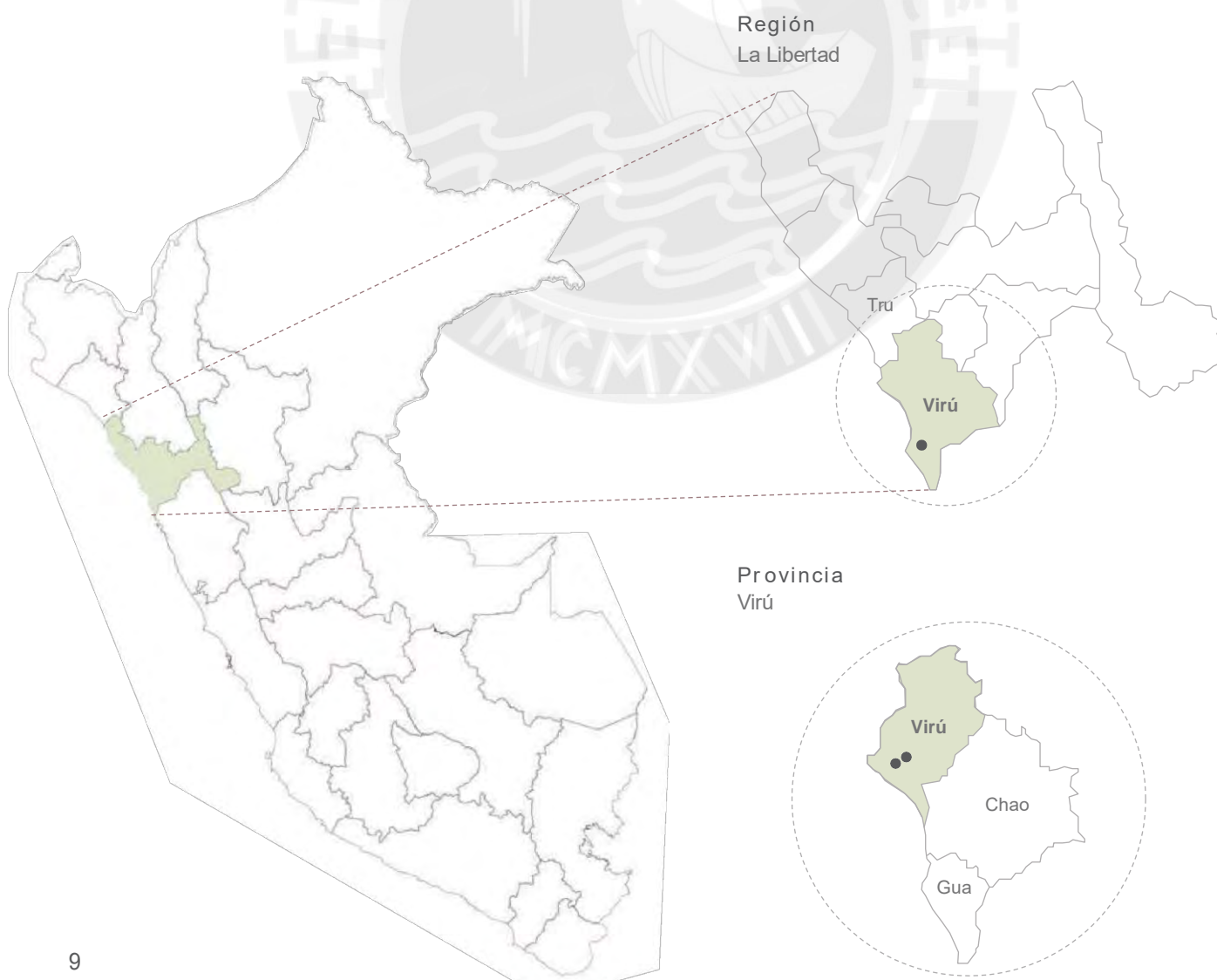




Imagen 1
Ubicación geográfica de los centros poblados en el Valle del río Virú.



La rápida expansión territorial de los centros poblados ha traído como consecuencia la transformación del suelo agrícola de cultivos tradicionales a uso urbano poniendo en riesgo la actividad agrícola y el desarrollo de las comunidades. Se trata de una “urbanización desmesurada” que es producto de una carencia de planificación ante el crecimiento poblacional. Se trata de una “urbanización desmesurada” que es producto de una carencia de planificación ante el crecimiento poblacional.



DECRECIMIENTO AGRÍCOLA Y EXPANSIÓN URBANA

[Transformación en los usos de suelo]

Como consecuencia del crecimiento rural, en Ciudad de Dios y Puente Virú, como se ve en la tabla 1, el área agrícola se pierde, de tal manera se genera una transformación del suelo agrícola a vivienda.

Ambas comunidades cuentan con un crecimiento poblacional muy alto (como se ve en la tabla 2) y por ende una alta conversión de hectáreas agrícolas.

Tabla 1: *Conversión de áreas agrícolas por centros poblados*

Nombre	Area agrícola ocupada	Conversión
San Luis	22.66	Con transformación
Ciudad de	18.93	Con transformación
Puente Virú	15.69	Con transformación
Los Angeles	9.15	Sin transformación
Víctor Raúl	6.60	Sin transformación
Santa María	5.32	Sin transformación
California	2.25	Sin transformación
San José	0.03	Sin transformación

Tabla 2: *Crecimiento poblacional por centro poblado*

Nombre	Proyección Poblacional (Hab)							Crecimiento poblacional
	2005	+	2007	+	2010	+	2015	
Puente Virú	6055	2940	8995	1628	1062	3409	1403	MUY ALTO
Ciudad de	XXX	XXX	8968	1623	1059	3399	1399	MUY ALTO
Víctor Raúl	6684	1685	8369	1506	9875	3180	1305	MUY ALTO
El Carmelo	1801	-312	1489	268	1757	566	2323	IRRELE-
San José	XXX	XXX	3093	557	3650	1175	4825	ALTO
California	2417	2940	2742	494	3236	1042	4278	ALTO
Santa Elena	1364	-168	1196	215	1411	454	1866	ALTO

* Proyecciones

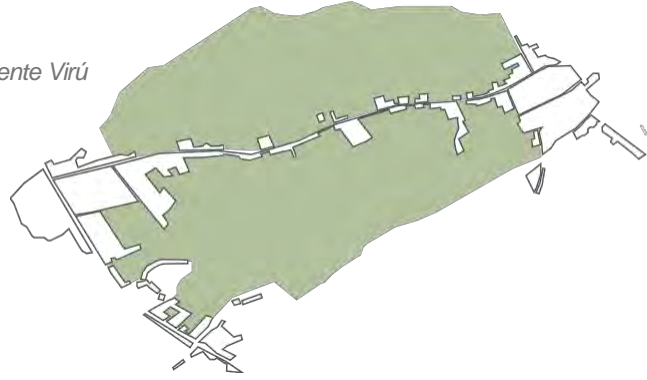
Fuente: INEI 2007 e INEI 2009.

Elaboración propia

Ciudad de Dios

Puente Virú

391 ha



2002

11% de zona agrícola perdida para el 2013

350 ha



2013

8% de zona agrícola perdida en 7 años

323 ha



2020

02

POTENCIAL AGRÍCOLA

Contexto productivo regional
Dos comunidades agro dependientes



POTENCIAL AGRÍCOLA

[Contexto productivo regional]

Actividades económicas predominantes

Provincia Virú [31,468 habitantes]

Agríc., ganadería, caza y silvicultura...20%
 Industrias manufactureras..... 14%
 Comercio..... 9%

Distrito de Virú [18,998 habitantes]

Agríc., ganadería, caza y silvicultura.... 52%
 Industrias manufactureras..... 12%
 Comercio..... 9%

Distrito de Virú [Población económicamente activa]

Agricultura.....52%
 Industrias manufactureras..... 12%
 Comercio al por menor.....7.5%
 Construcción.....5%
 Transporte y comunicaciones..... 4.8%

Fuente: INEI 2007

Principales cultivos - Escala Provincial



Espárrago
 39% del total de la superficie cosechada en el valle

- Representan alrededor de \$174 millones en las exportaciones a nivel regional.
 - El 4% de su producción cuenta con asistencia técnica



Maíz amarillo duro
 38% del total de la superficie cosechada en el valle

El 9% de su producción cuenta con asistencia técnica



Caña de azúcar
 3% del total de la superficie cosechada en el valle

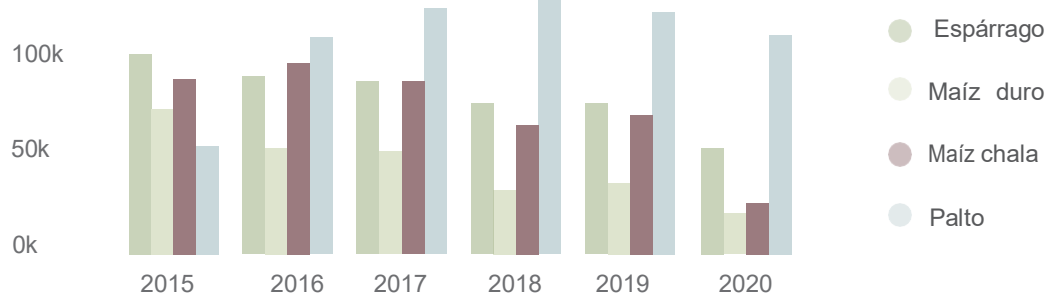


Trigo
 0.3% del total de la superficie cosechada en el valle



El **61%** de las tierras del valle son ocupadas y tienen el espárrago como cultivo principal

Principales cultivos - Escala Distrital

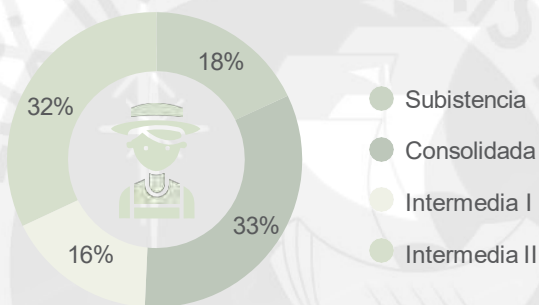


Fuente: Direcciones Regionales Agrarias (DEA)

Tipología de Agricultura Familiar - Escala Distrital

Solo el 23% de los productores agrícolas cuentan con asistencia técnica/capacitación

Solo el 0.2% de los productores destinan sus cultivos a la exportación y el 81% lo destina en mercados



La población económicamente activa predominante en el Valle de Virú

En el año 1994, en el valle del Virú el 73% de los pobladores del Valle de Virú eran pequeños agricultores.

“... poseen entre tres y diez hectáreas de tierras y entre cincuenta y cien cabezas animales. ... Están ubicados en las mejores tierras de cada valle y tienen ventajas de localización por su cercanía a mercados más dinámicos”

(Caro 2000, pp. 122).



POTENCIAL AGRÍCOLA

[Dos comunidades agro dependientes]

El Perú es un país donde la actividad agrícola representa un gran aporte al PBI. En el año 2019 antes de la pandemia, el sector agrario según la Cámara de

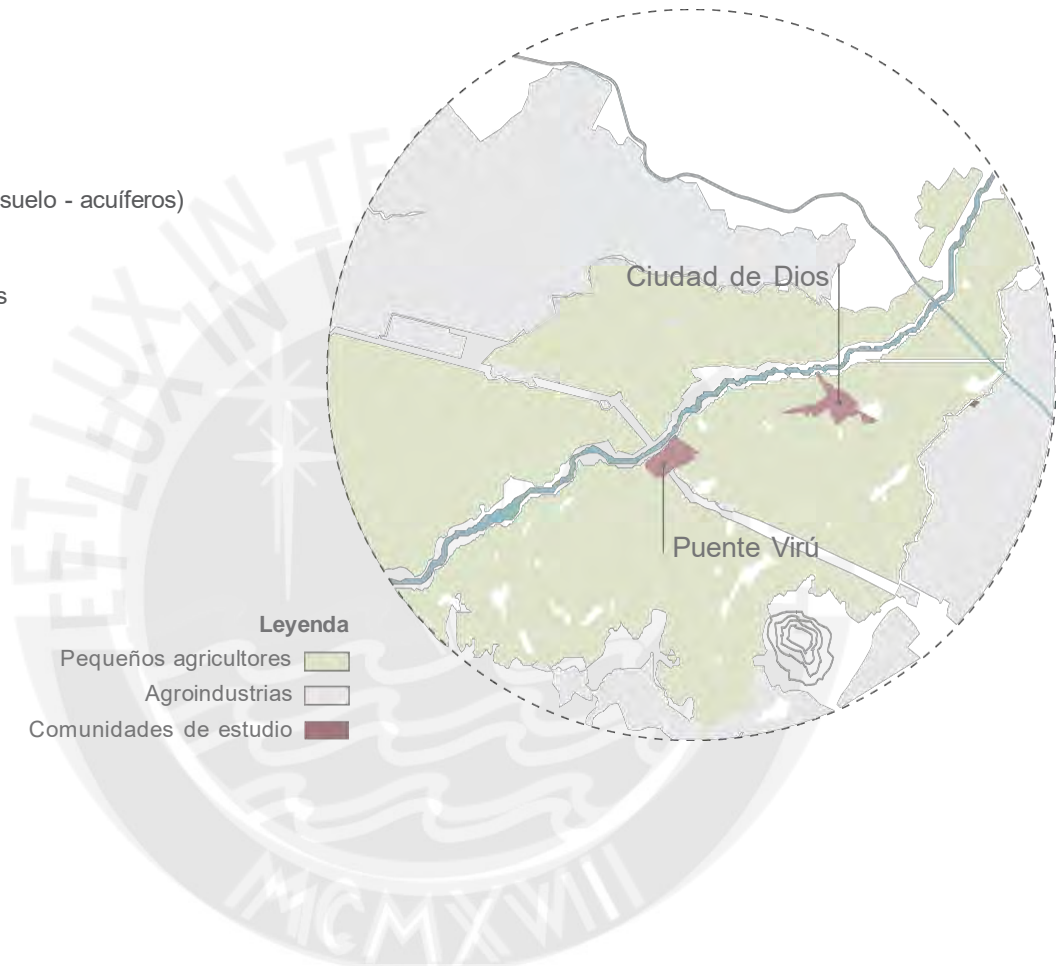
Sistema de agricultura:

Terreno:
Franco arenoso

Sistema de riego:
90% Superficie
10% Goteo (agua del subsuelo - acuíferos)

Actores:
350 pequeños agricultores

Acceso al agua:
Proyecto Chavimochic



Número de pequeños agricultores tipificados

2,316



Superficie Agrícola

28,716.8 ha



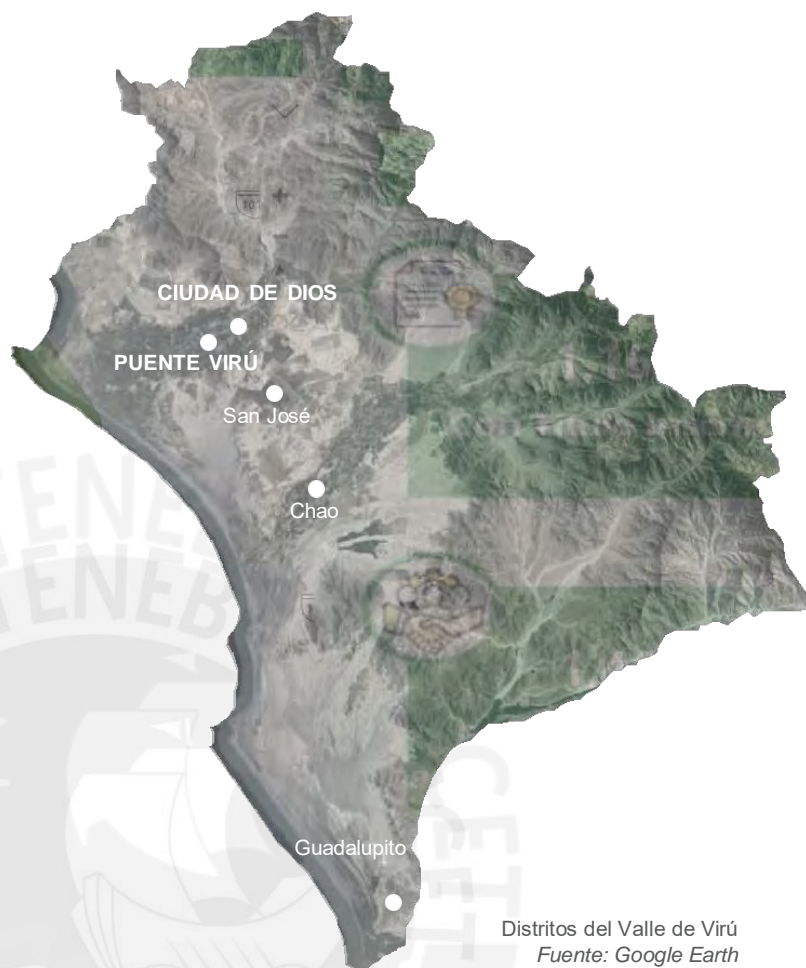
Número total de parcelas que maneja el pequeño agricultor

3,268

Superficie Agrícola según UBIGEO (ha)

Total Provincia Virú	48,360
Distrito	
Chao	18,214
Guadalupito	1,429
Ciudad de Dios y Puente Virú	28,717

Fuente: SIEA 2021



Las comunidades de Ciudad de Dios y Puente Virú abarcan más del **59%** de la superficie agrícola en Virú

Distritos del Valle de Virú
Fuente: Google Earth



Campos de cultivo en el Valle de Virú
Fuente: Fotografía propia

03

DESIGUALDADES PRODUCTIVAS: AGRICULTOR VS AGROINDUSTRIA

Niveles educativos y acceso a tecnologías
Alternativas existentes como remediadores ante la brecha



DESIGUALDADES PRODUCTIVAS: AGRICULTOR VS AGROINDUSTRIA

[Niveles educativos y acceso a tecnologías]

En el Valle de Virú, el 47% de la población económicamente activa no tiene un nivel de educación secundaria completa como se muestra en la tabla 3.

Ambas comunidades cuentan con un crecimiento poblacional muy alto (como se ve en la tabla 2) y por ende una alta conversión de hectáreas agrícolas.

Asimismo, la comunidad de pequeños agricultores sufre de una gran brecha productiva frente a la agroindustria. En primera instancia, esta comunidad se ve afectada por los periodos de estiaje, que resultan en variaciones de la oferta hídrica a lo largo del año. Por tal motivo, existen periodos de alta demanda hídrica para la irrigación y una menor oferta.

Además, los pequeños agricultores utilizan en mayor parte el sistema de riego por superficie, el cual desperdicia una gran cantidad de agua para la irrigación. De manera contraria, las grandes agroindustrias emplean el sistema de riego tecnificado, riego por goteo.

Por otra parte, para el proceso productivo de los pequeños agricultores, la carencia de tecnologías hace que mucho del trabajo realizado involucre esfuerzo físico y por lo tanto hace que el proceso sea más lento y menos eficiente.

El 47% de la población económicamente activa (PEA) no tiene un nivel de educación secundaria completa

Tabla 3: Nivel Educativo alcanzado según distrito

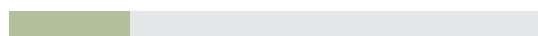
	TOTAL	Sin Nivel	Educación Inicial	Primaria	Secundaria	Superior No Univ. Incompleta	Superior No Univ. Completa	Superior Univ. Incompleta	Superior Univ. Completa
Distrito Virú	40,704	3,992	634	18,169	12,439	1,836	1,529	892	1,213
Hombres	21,072	1,266	341	9,509	6,983	1,005	801	491	676
Mujeres	19,632	2,726	293	8,660	5,456	831	728	401	537
PEA	18,998	1,449	47	7,469	6,541	1,091	1,103	444	854

Fuente: PLAN DE DESARROLLO CONCERTADO "Virú un Hogar para la Vida" 2014-2021.

Los productores en Virú a partir del crecimiento agroindustrial



<21% tienen créditos gestionados

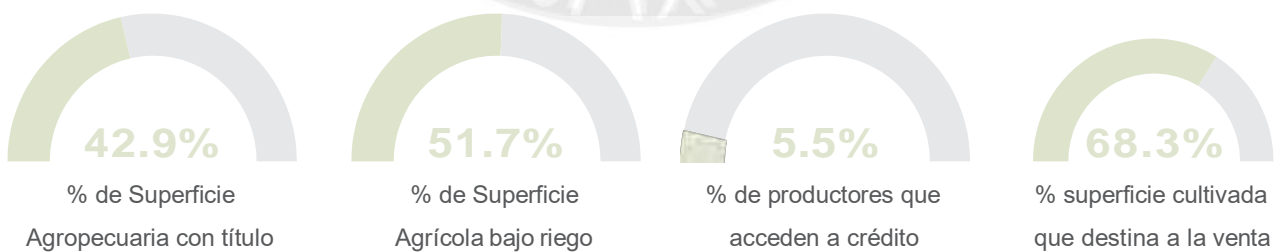


19% reciben asistencia técnica

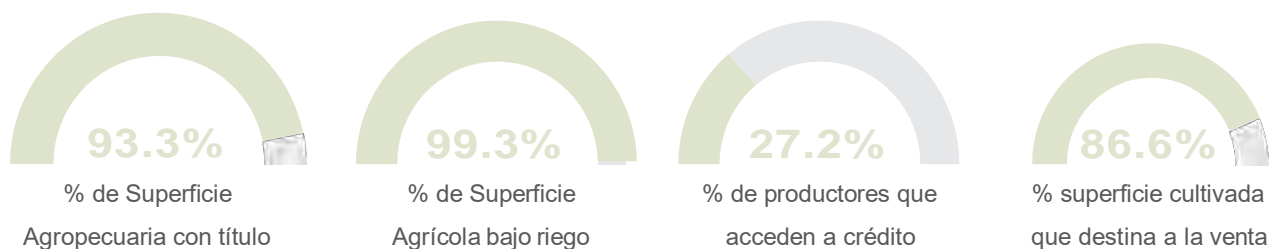
Ministerio de Agricultura.....	19%
Profesionales independientes.....	7,49%
Empresa particular.....	2,55%
Comité de agricultores.....	0,24%



Principales brechas que limitan la competitividad del productor Agropecuario en La Libertad



Principales brechas que limitan la competitividad del productor Agropecuario en el Valle de Virú



Fuente: Midagri

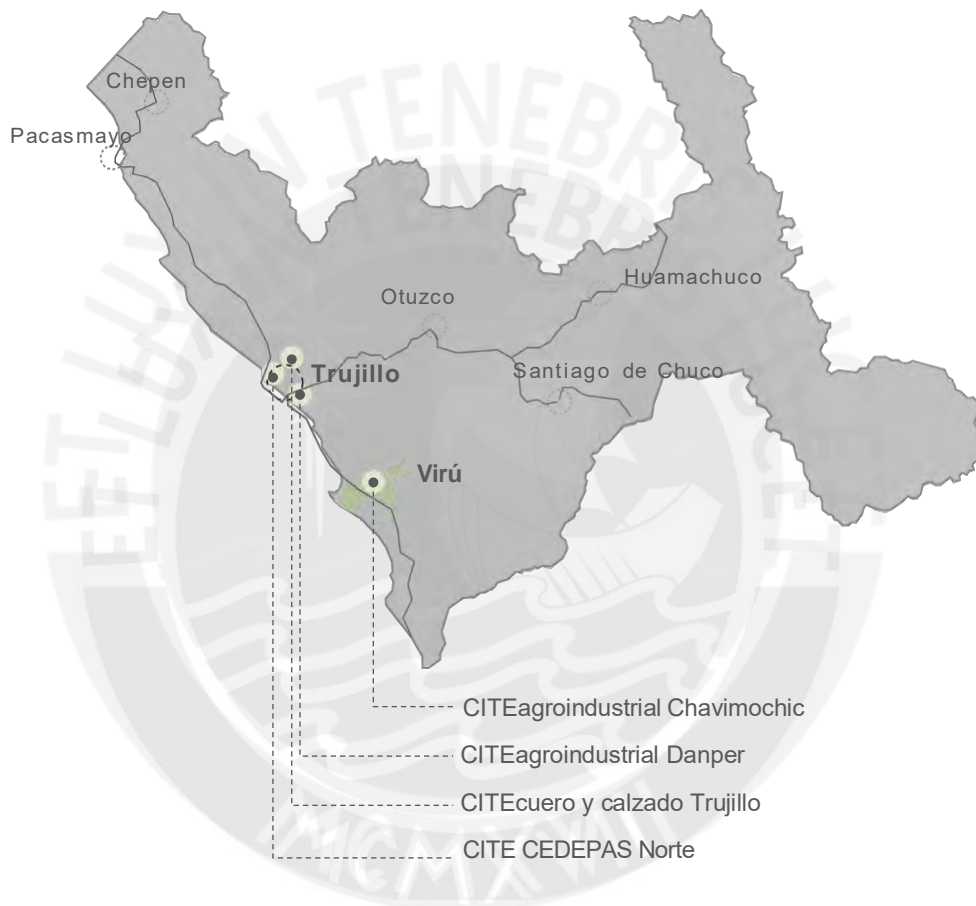
DESIGUALDADES PRODUCTIVAS: AGRICULTOR VS AGROINDUSTRIA

[Alternativas existentes como remediadores ante las desigualdades]

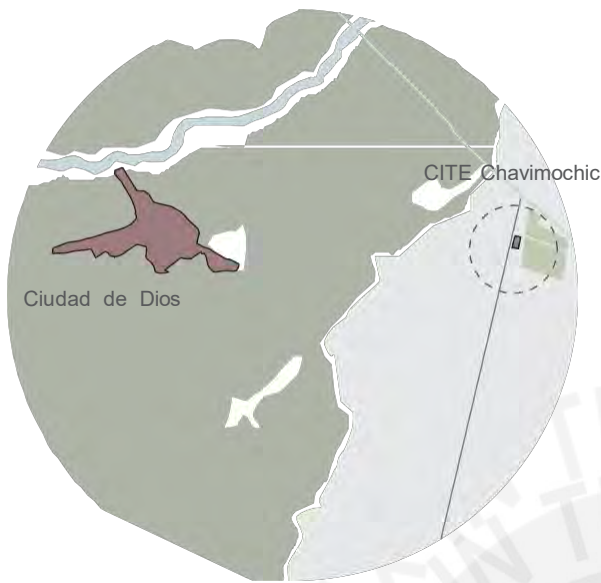
Centros de capacitación tecnológica a nivel regional

En el Perú existen diversos centros de capacitación más conocidos como CITEs. Estos, son centros de innovación que se encargan de explotar un potencial en cualquier sector. No obstante, la audiencia objetiva generalmente no aborda a los pequeños agricultores. Así pues, el potencial no queda del todo explotado en el lugar.

En Perú, en general los CITEs están enfocados en servicios técnicos y orientados hacia la agroindustria. Debido a esto, en la mayoría de los casos los pequeños agricultores no tienen acceso a los beneficios de estos centros de innovación.



Fuente: CITE chavimochic



CITE Chavimochic

A tan solo 2km de Ciudad de Dios se encuentra el Cite Chavimochic. Sin embargo, este tiene como público principal a las grandes y medianas empresas, enfocándose en sus profesionales. Por tal motivo, la comunidad de pequeños agricultores sin formación y niveles educativos básicos son segregados por un programa inadecuado para ellos.

Servicios ofrecidos

1. Asistencia técnica
2. Gestión de proyectos
3. Certificación de competencias laborales
4. Desarrollo de productos
5. Soporte productivo
6. Marketing comercial
7. Investigación aplicada
8. Ensayos de laboratorio
9. Gestión de calidad

PROGRAMA

- Cuentan con dos laboratorios de calidad: uno microbiológico (ISO 17025) y otro fisicoquímico.
- Planta multipropósitos (desarrollo de nuevos productos)
- Cuentan con un área de oficinas administrativas y con un aula de capacitaciones (aforo de 40 personas).

ALCANCE

Apoyo a medianas y grandes empresas en el Distrito de Virú brindando servicios y asesorías.

ESCALA

Pequeña. Alrededor de 490m².



Fuente: CITE chavimochic

04

INCONGRUENCIAS HÍDRICAS

La red de canales y el Río Virú
Proyecto Especial Chavimochic: mediador hídrico regional
El agua subterránea y los hábitos de consumo



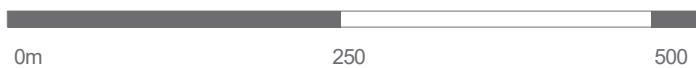
INCONGRUENCIAS HÍDRICAS

[La red de canales y el Río Virú]

Entre las comunidades de Puente Virú y Ciudad de Dios, la red hídrica juega un rol importante en el desarrollo agrícola. Esta se encuentra conformada por una red de canales primarios, secundarios y terciarios. A su vez, la presencia del río Virú abastece de agua para la irrigación de cultivos a un menor costo. Los canales están ubicados de manera que la pendiente topográfica permite el recorrido del agua desde la cuenca Virú hasta las parcelas agrícolas.



- Leyenda
- Canal principal
 - Ramal
 - Sub-ramal





Río Virú

Ciudad de Dios

INCONGRUENCIAS HÍDRICAS

[Proyecto Especial Chavimochic: mediador hídrico regional]

La oferta hídrica de la zona proviene de tres fuentes: del río Virú, del trasvase de aguas del río Santa mediante el Proyecto Especial Chavimochic, y por último de las aguas subterráneas del acuífero Virú.

Asimismo, la red de canales juega un rol elemental para la distribución de agua, en su mayor parte para uso agrícola. Esta red, recorre desde los campos de cultivo hasta las zonas rurales, permitiendo el desarrollo de la actividad agrícola en la zona.

El proyecto Chavimochic presenta una condición favorable para el desarrollo agrícola. Este sistema de irrigación estatal, atraviesa la Región de La Libertad con el propósito de abastecer las demandas hídricas. El proyecto se abastece del potencial hídrico del Río Santa y permite proveer la cantidad de agua necesaria para el riego en los Valles de Virú, Chao, Moche y Chicama.

Por otra parte el Río Santa tiene gran importancia por el desborde de las aguas para irrigar las miles de hectáreas para los grandes y pequeños agricultores de la región.

La implementación del PECH ha mejorado la cobertura de área agrícola a lo largo de los años debido a que la irrigación para cultivos se facilitó aún más. De este modo, se generó una ampliación de la frontera agrícola así como la eficiencia en el manejo del recurso hídrico. No obstante, el mayor beneficio es para las grandes agroindustrias, siendo los pequeños agricultores con cultivos tradicionales aquellos con menor cambio.

Tal como se muestra en la tabla 4, el PECH al generar un incremento en las áreas cultivadas tuvo un impacto directo en el aumento de los puestos de trabajo para la actividad agrícola.

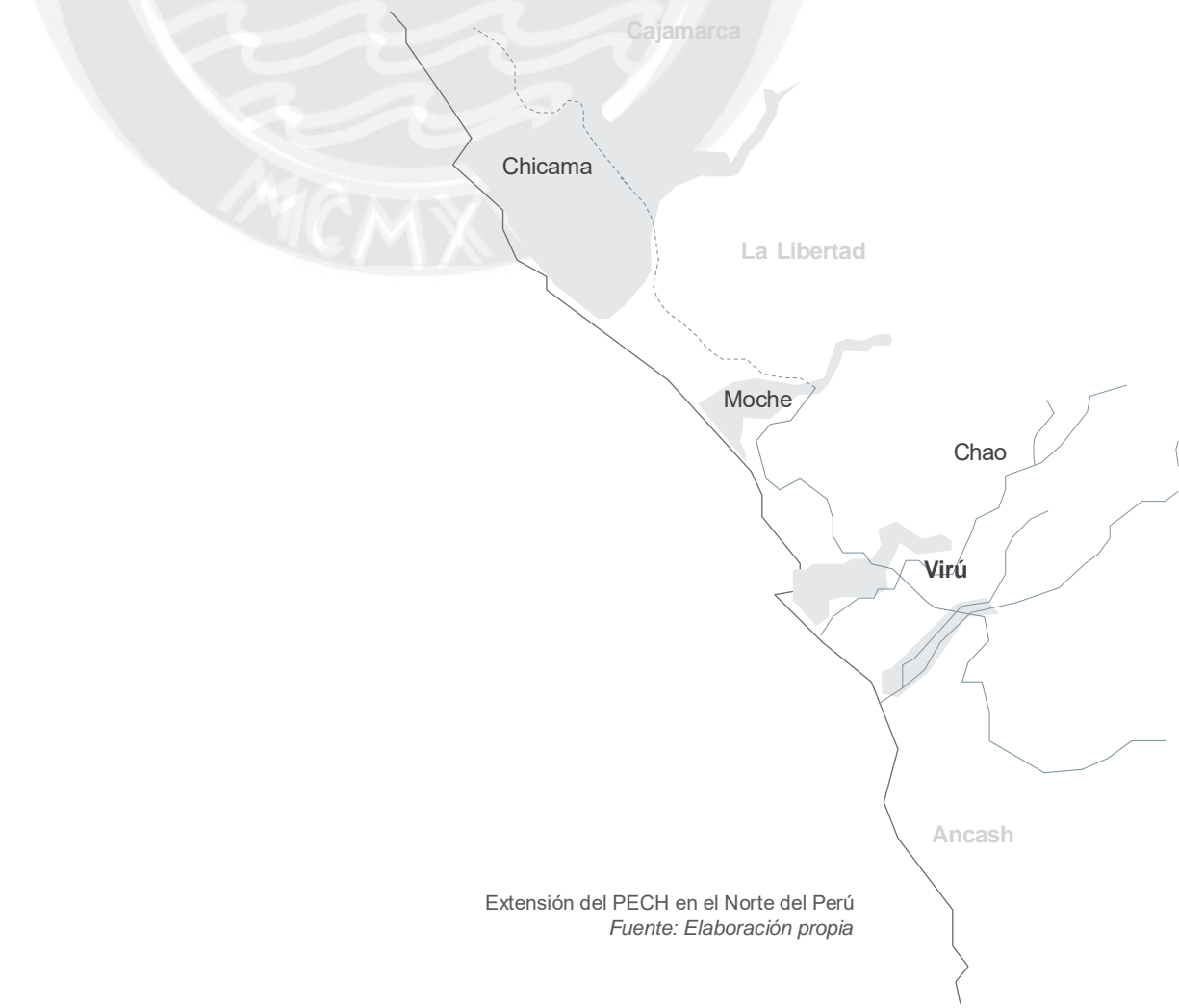
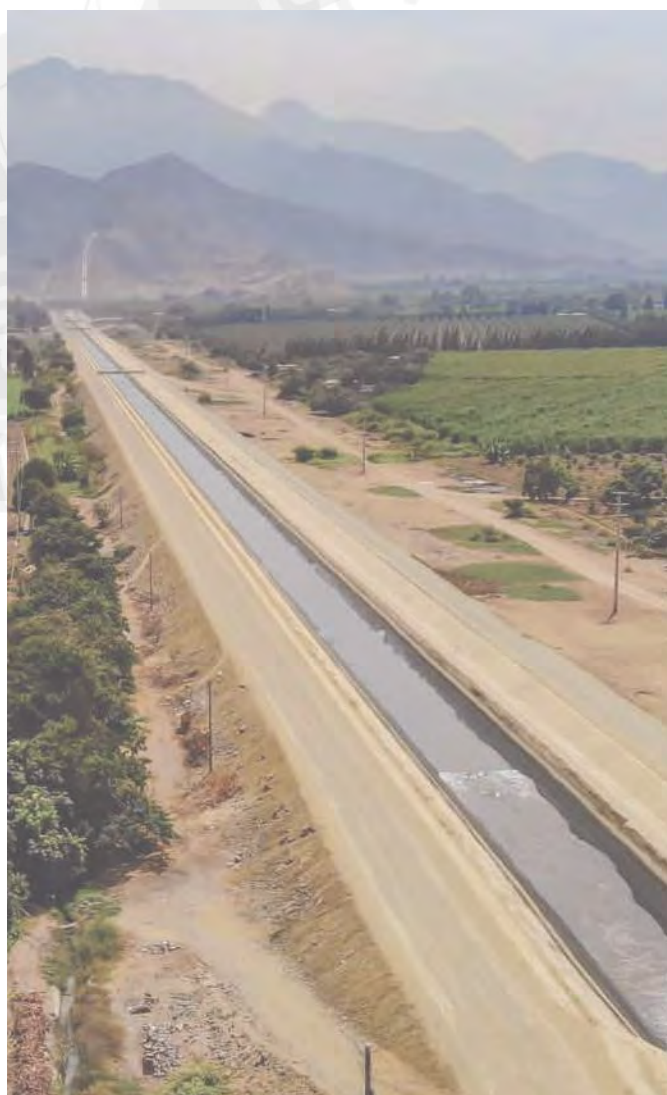


Tabla 4: Empleo I y II etapa PECH

Empleo genérico	Incremento de áreas cultivadas por PECH (ha)	Puestos de trabajo por hectárea	Total de puestos de trabajo generado
Valle de Chao	3,840	1.5	5,760
Valle de Virú	4,252	1.5	6,370
Valle de Moche	3,160	1.5	4,740
Nuevas áreas	17,542	2.5	43,855
Totales	2,860,725,794		60,772

Fuente: Cavero Castillo (2014)

Se generó un incremento de **4,252ha** cultivadas generando **6,370** puestos de trabajo en el Valle de Virú.



PECH en el Valle
Fuente: Fotografía propia

Canales de irrigación
Fuente: Fotografía propia



PECH en el Valle de Virú
Fuente: Fotografía propia



Canales de irrigación entre el campo
Fuente: Fotografía propia

INCONGRUENCIAS HÍDRICAS

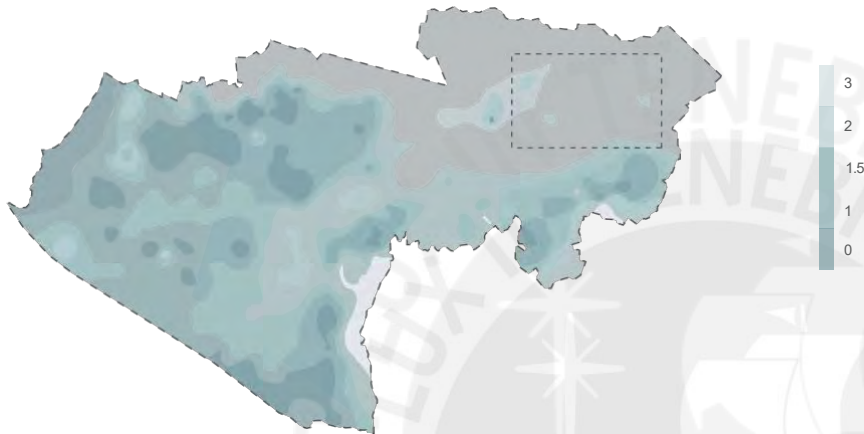
[El agua subterránea y los hábitos de consumo]

Además de contar con una red de canales, la zona cuenta con la presencia de agua subterránea proveniente del acuífero Virú, a aproximadamente 4m de profundidad. De este modo, durante los periodos de

estiaje en los meses de Agosto a Enero se permite extraer agua mediante el uso de pozos.

La explotación de agua de dicho acuífero es utilizada en mayor parte como contingencia para el uso agrícola.

Fuentes de aguas subterráneas isoprofundidad - PNF (m) Valle Virú



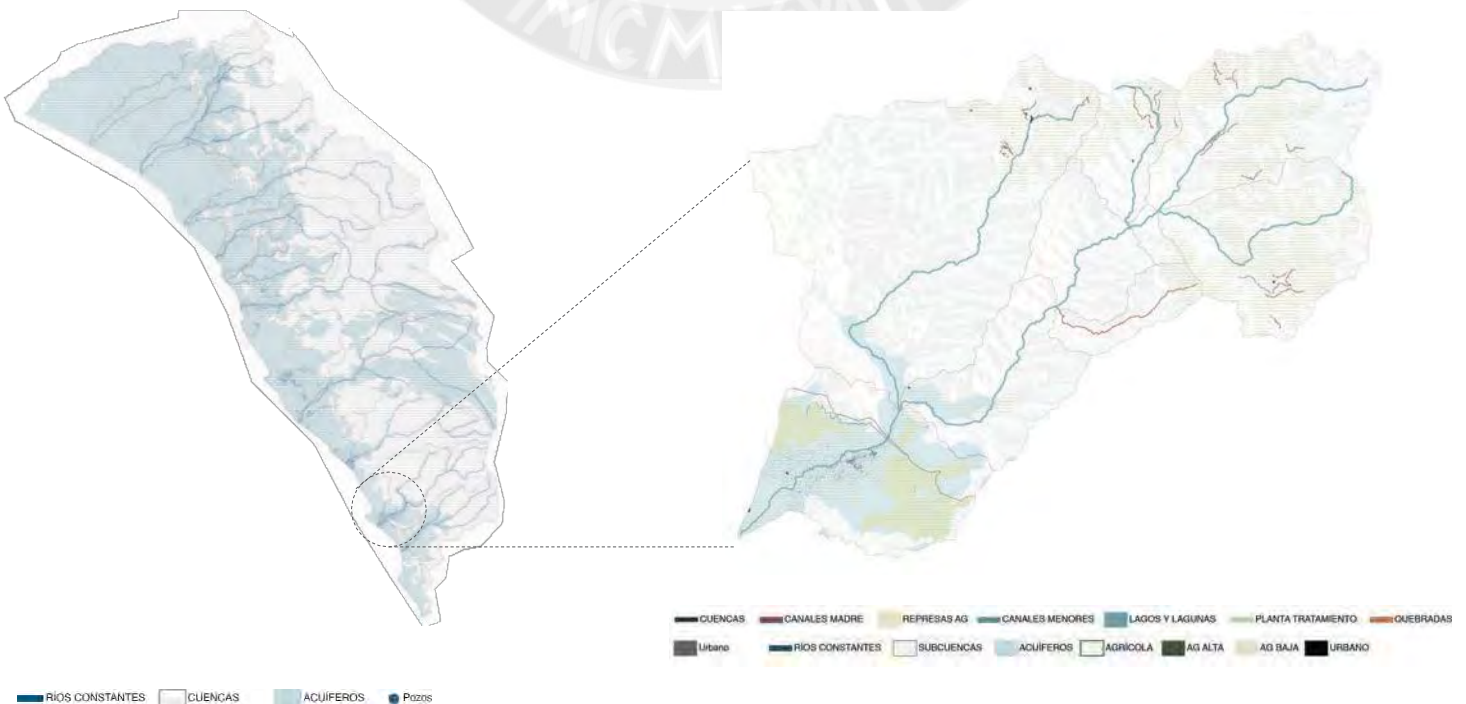
Fuente: Gobierno Regional La Libertad - Proyecto Especial Chavimochic Informe (Marzo 2011)
Elaboración propia

Cambio en la fuente hídrica para la agricultura

En la zona, se ha dejado de utilizar los pozos subterráneos para extraer agua para irrigación agrícola. Con la llegada del Proyecto Chavimochic, los pozos se dejaron de utilizar para las épocas de estiaje

afectando la productividad de los cultivos.

Al dejar de utilizarse pozos, la falta de un drenaje vertical indirecto hizo que la napa freática aumentara, perjudicando la agricultura y el suelo.



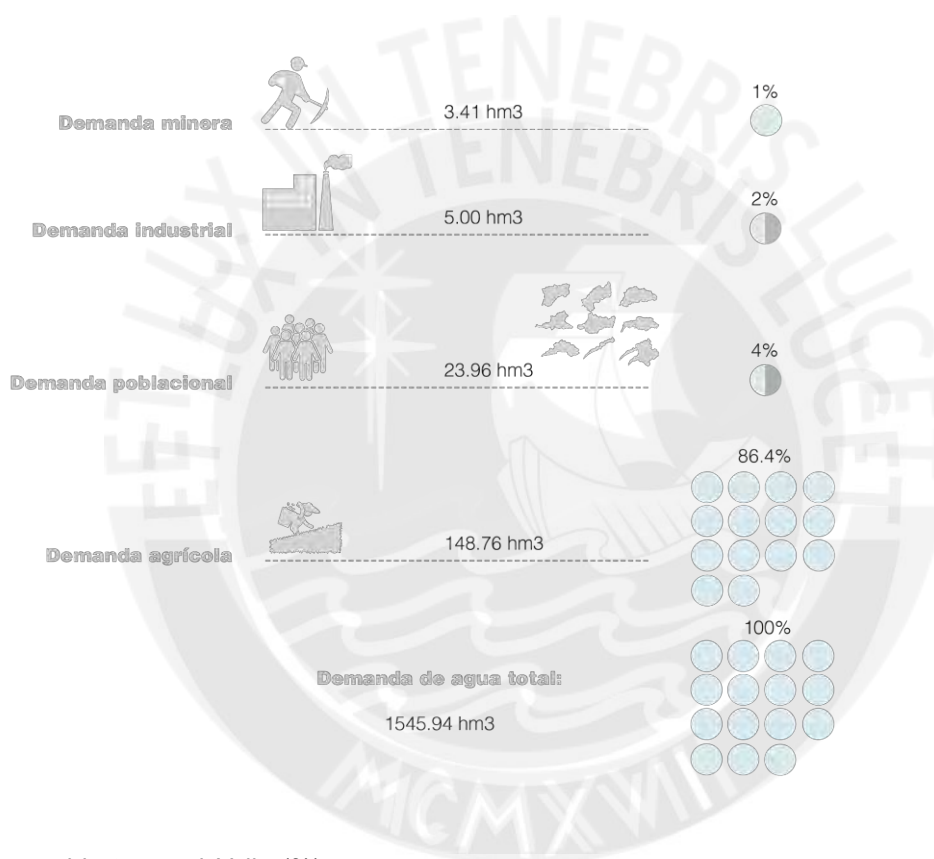
INCONGRUENCIAS HÍDRICAS

[El agua subterránea y los hábitos de consumo]

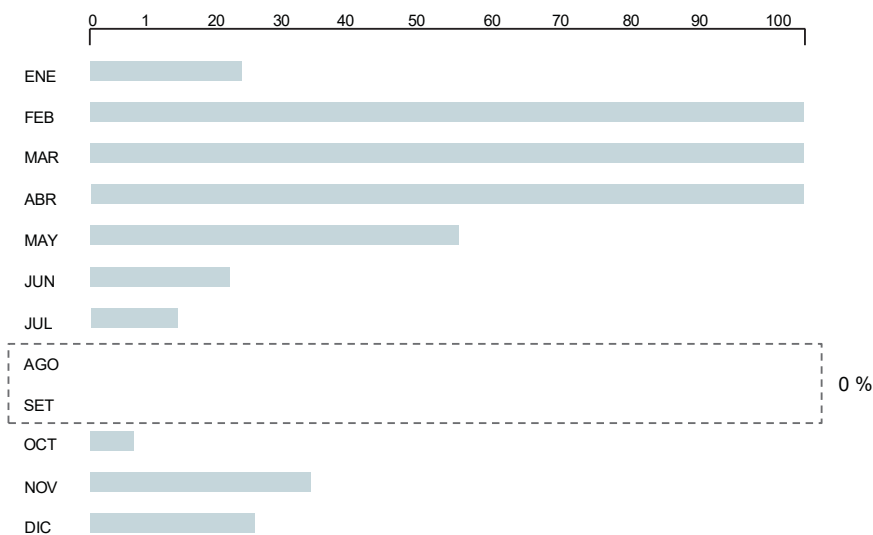
En el Valle de Virú, la mayor demanda hídrica se concentra en la actividad agrícola, donde se consume alrededor del 87% de la demanda total.

A pesar de la existencia de diversas fuentes de agua naturales como artificiales, Ciudad de Dios y Puente Virú son comunidades de alto estrés hídrico, debido al constante crecimiento de la actividad agrícola.

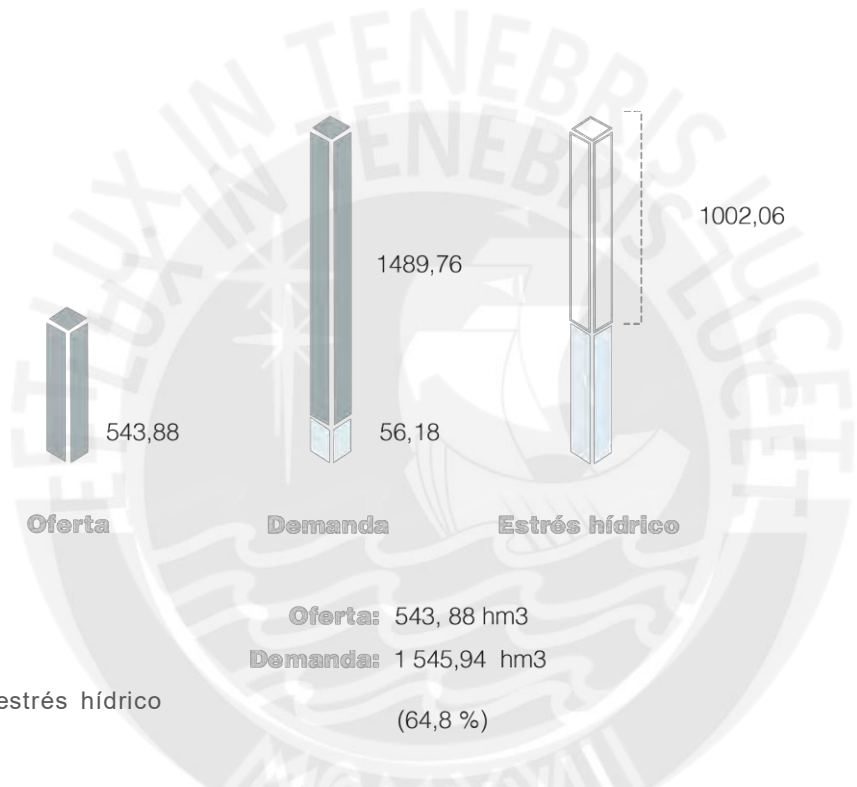
Consumo hídrico por actividad en el Valle



Demanda hídrica cubierta en el Valle (%)



Al mismo tiempo, la zona se encuentra bajo fluctuaciones del ciclo hídrico, por lo cual existen largos periodos de estiaje desde Junio hasta Octubre. Incluso, en los meses de Agosto y Setiembre la oferta hídrica no es capaz de abastecer la alta demanda hídrica del Valle, generando un alto estrés hídrico.



Niveles de estrés hídrico



Muy alto	(> 80%)
Alto	(40-80%)
Medio-alto	(20-40%)
Bajo-medio	(10-20%)
Bajo	(< 10%)

Fuente: ANA

05

DIAGNÓSTICO E INTRODUCCIÓN A LA PROPUESTA

FODA

Postura del proyecto
Estrategias y acciones



DIAGNÓSTICO E INTRODUCCIÓN A LA PROPUESTA

[FODA]

FORTALEZAS

OPORTUNIDADES

Agrícola

Alta diversidad de cultivos dada por la rotación de cultivos permite evitar que el suelo se agote

Más del 70% población económicamente activa se dedica a la agricultura

Sistema hídrico

Red hídrica consolidada permite la producción agrícola

Río Virú como fuente de agua más accesible económicamente para irrigar

Red de canales tienen llegada a la zona productiva

Social

Organización del manejo del recurso hídrico por la junta de riego del Valle de Virú

Posibilidad de empleos en zonas ligadas a la producción agrícola

DEBILIDADES

AMENAZAS

Sistema de riego por superficie desperdicia agua por escorrentía y evaporación

Carencia de capacitación técnica y educación para mejorar la productividad de los pequeños agricultores

Vínculo inexistente entre los canales y su entorno: bordes inactivos

No hay ordenamiento de uso de suelo ni de actividades recreativas

Población no educada es limitada a los servicios de capacitación técnica ofrecidos por el CITE Chavimochic

Constante expansión horizontal debido al crecimiento urbano

Periodo de estiaje durante desde Junio a Octubre

Fenómenos atemporales: el Niño Costero genera inundaciones

La cantidad del agua disponible en el acuífero es limitada por lo que puede escasear en los períodos de estiaje

Agricultura local en riesgo de perder puestos de trabajo como resultado de la desaparición de parcelas agrícolas

¿Cómo es que se puede plantear un modelo de protección agrícola en zonas de expansión urbana y optimizando el uso del recurso hídrico y potenciando la productividad de los pequeños agricultores?



Preservando y potenciando lo agrícola

El proyecto busca responder a las necesidades de una comunidad con gran potencial agrícola con el fin de preservar y fortalecer la zona y producción agrícola local. El agroparque es un modelo que tiene como objetivo articular el paisaje rural y agrícola, preservando lo existente y adaptándose a las dinámicas de crecimiento rural. Además, se busca vincular a los ciudadanos con la actividad agrícola de manera simbólica, con el valor de la actividad como parte esencial del desarrollo de la zona.



DIAGNÓSTICO E INTRODUCCIÓN A LA PROPUESTA

[FODA]

ESTRATEGIA 1

Sostener un sistema hídrico eficiente a través de tres sistemas de tratamiento de agua: captación, retención, y remediación



ESTRATEGIA 2

Proteger la zona agrícola a través de bordes de contención



ESTRATEGIA 3

un sistema de

Construir un sistema agrícola por medio de umbrales



06

PROTEGIENDO BORDES

Masterplan

Estructura del programa y actores

El manejo eficiente del agua

La contención de la expansión urbana

El programa como disipador de las desigualdades



PROTEGIENDO BORDES

[Estructura del programa y actores]



0m 250 500 750 1000



Leyenda

- Nueva vivienda (V)
- Espacio público recreativo (RE)
- Reservorios de manejo hídrico (R)
- Reservorios recreativos (RR)
- Humedales artificiales (H)
- Humedales recreativos (HR)
- Pozos de agua (P)
- Umbrales productivos (U)
- Almacenes de herramientas y semillas (A)
- Centros de energía y reciclaje (ER)
- Miradores (M)
- Centro cultural/gastronómico (CC)



PROTEGIENDO BORDES

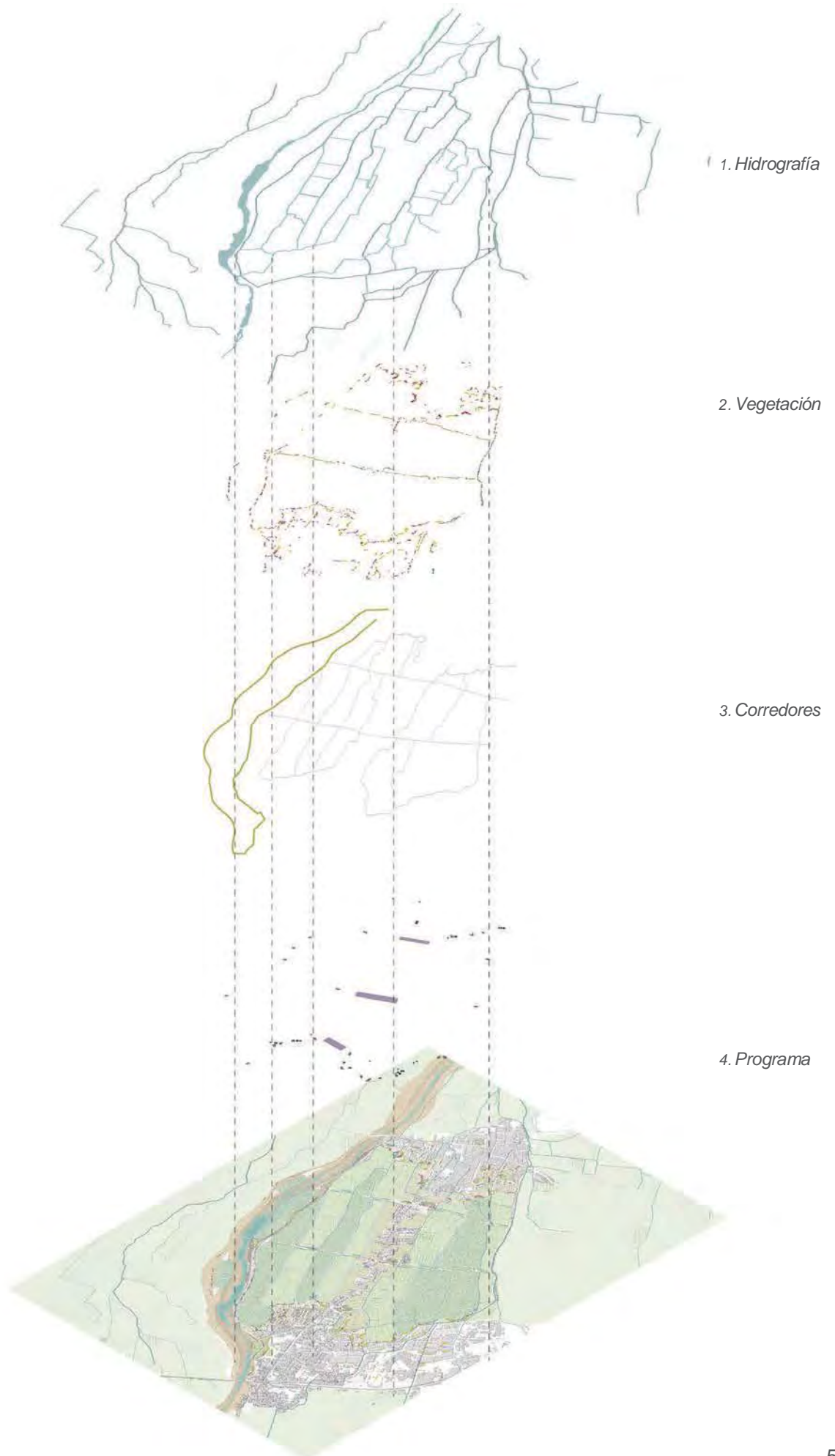
[Estructura del programa y actores]

El proyecto propone un programa que permita crear una sola unidad agrícola protegida y autosuficiente. Por tal motivo, se busca integrar la comunidad a través de actividades que incorporen un carácter tanto productivo como recreativo girando en torno a un ciclo sostenible y autosuficiente.

Las dinámicas establecidas por el programa buscan reconectar el paisaje agrícola con las dos comunidades potenciando la actividad agrícola y acentuando las interacciones sociales. Asimismo, se plantean tres umbrales con programa que permita la tecnificación y el desarrollo productivo del modelo agrícola propuesto.

DINÁMICAS DEL SISTEMA AGRÍCIOLA





PROTEGIENDO BORDES

[El manejo eficiente del agua]

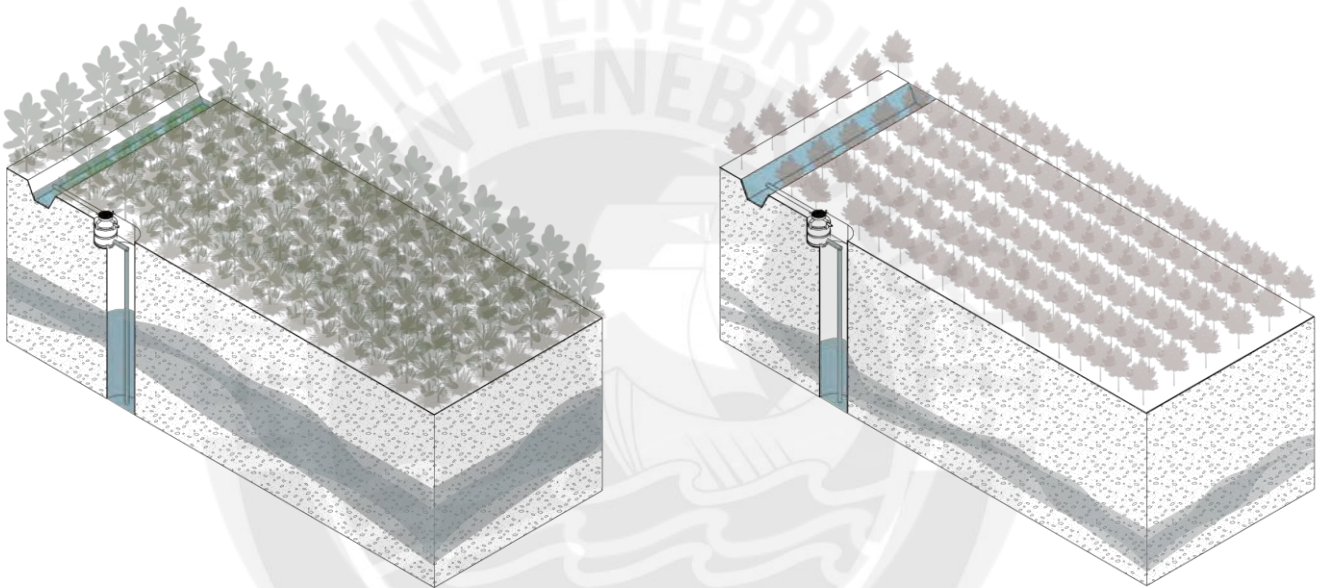
SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUA

El proyecto propone un programa que permita crear una sola unidad agrícola protegida y autosuficiente. Por tal motivo, se busca integrar la comunidad a través de actividades que incorporen un carácter tanto productivo como recreativo girando en torno a un ciclo sostenible y autosuficiente.

Sistema de captación: Pozo [del Acuífero]

Estiaje

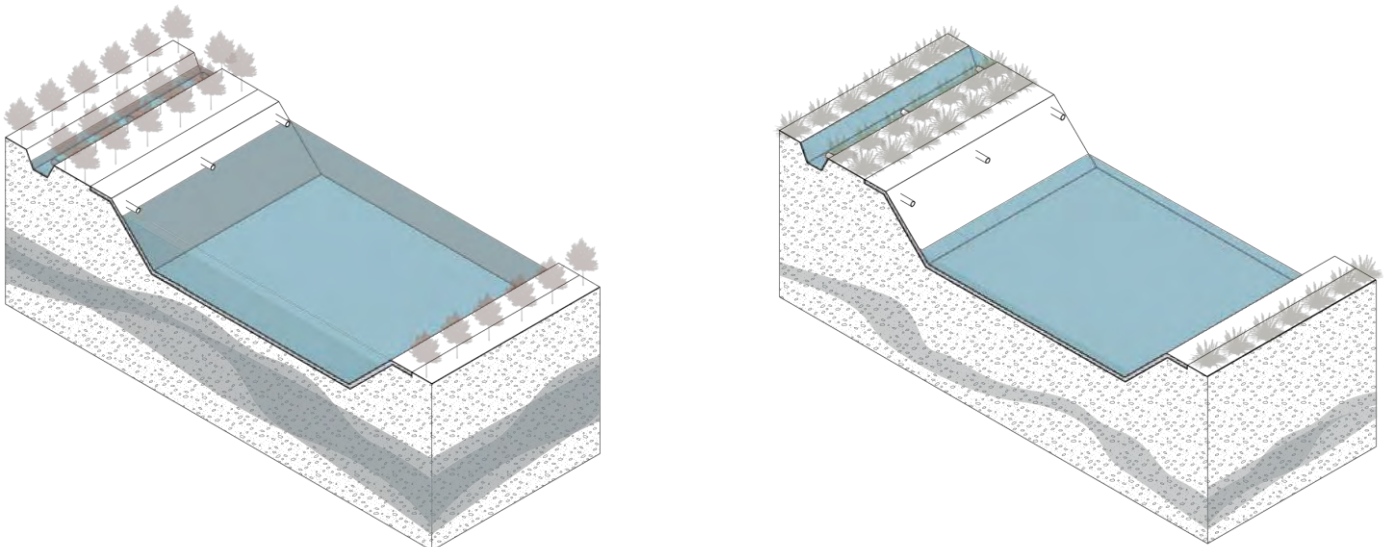
Crecient e



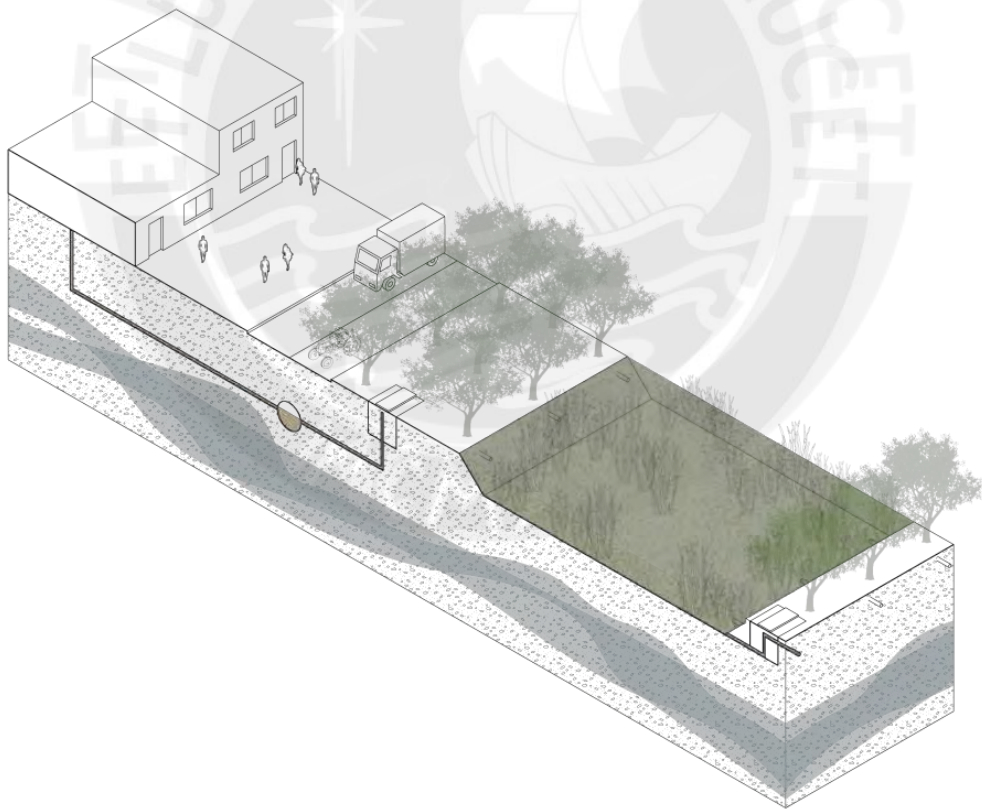
Sistema de retención: Reservorio [del Río Virú]

Estiaje

Crecient e



Sistema de remediación: Humedales artificiales
[Aguas residuales de vivienda]

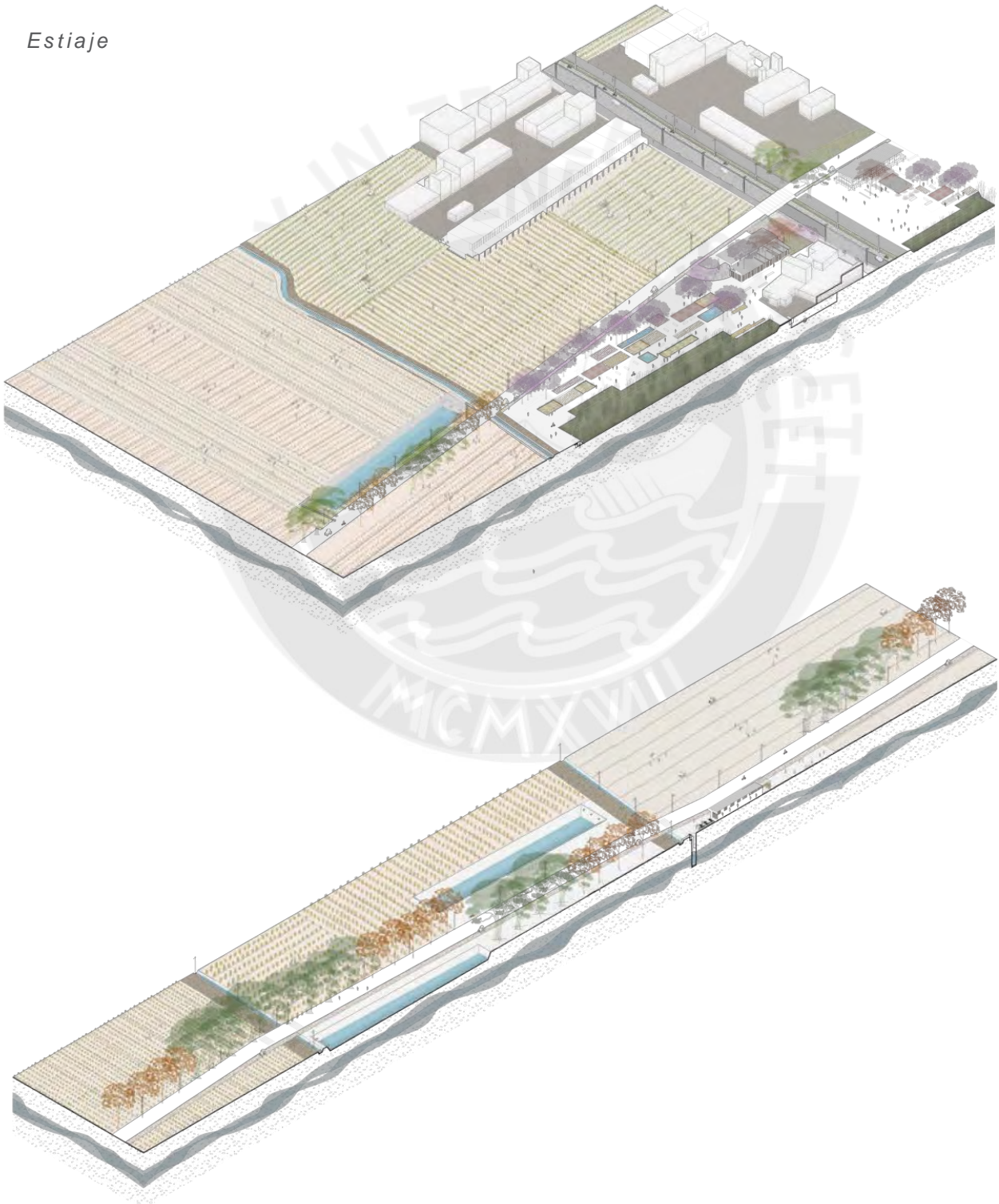


PROTEGIENDO BORDES

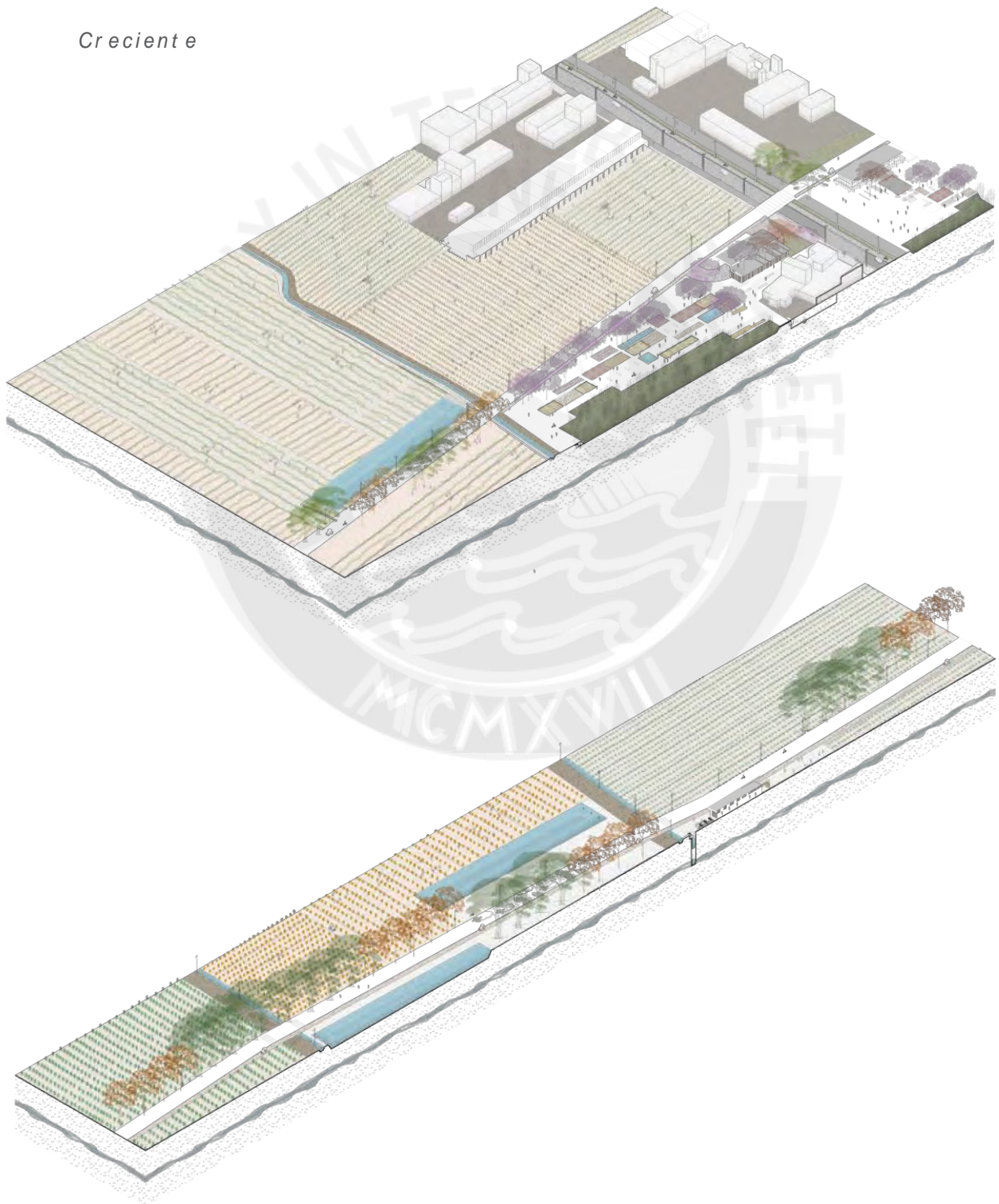
[El manejo eficiente del agua]

El borde de contención tiene como finalidad frenar la expansión urbana, para esto se proponen viviendas aterrazadas que miren al paisaje; frente a estas viviendas se ubican una franja pública - recreativa la cual limita con la zona de cultivos y de esta manera evitar la expansión de la ciudad hacia el campo.

Estiaje



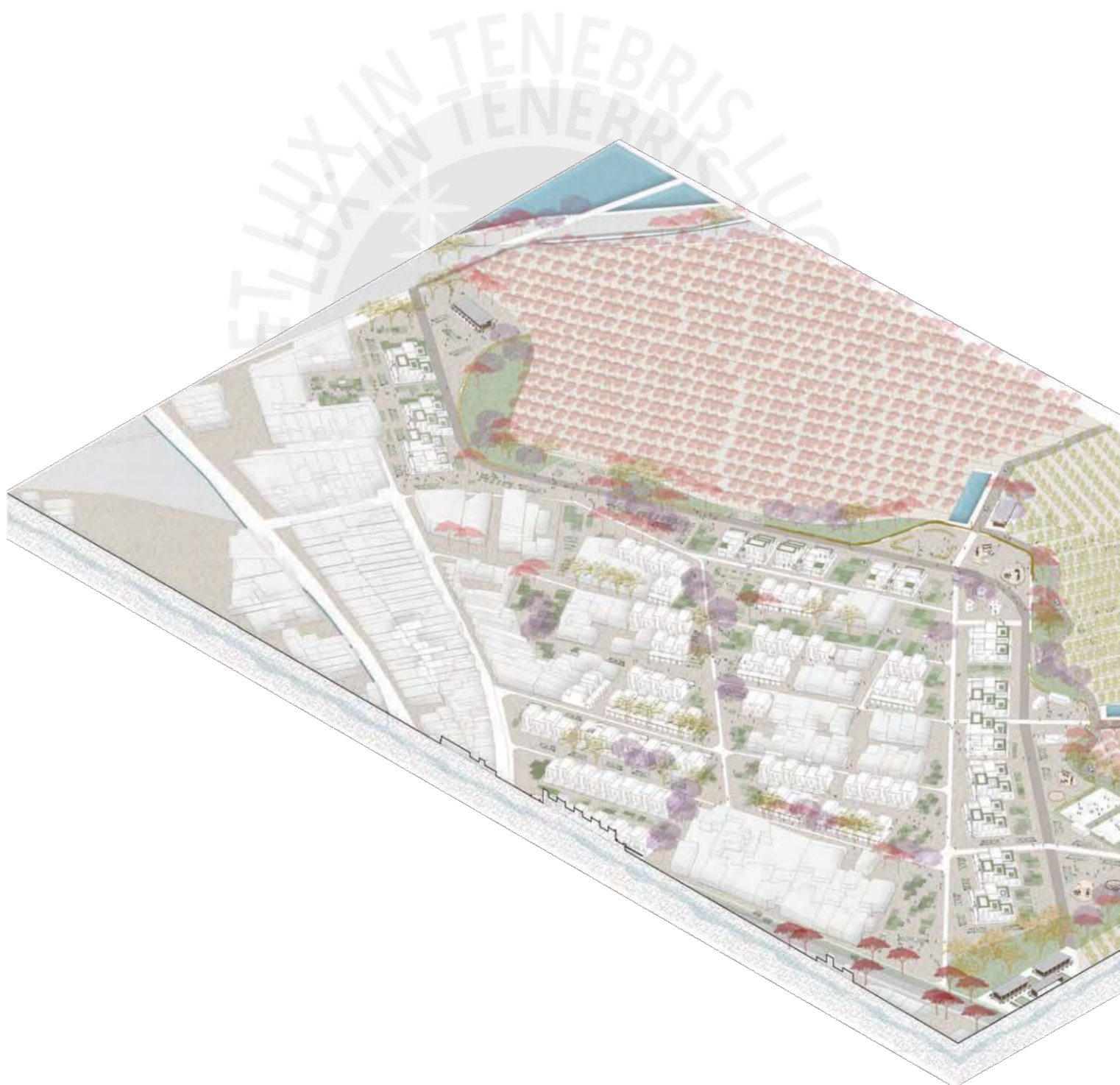
Creciente

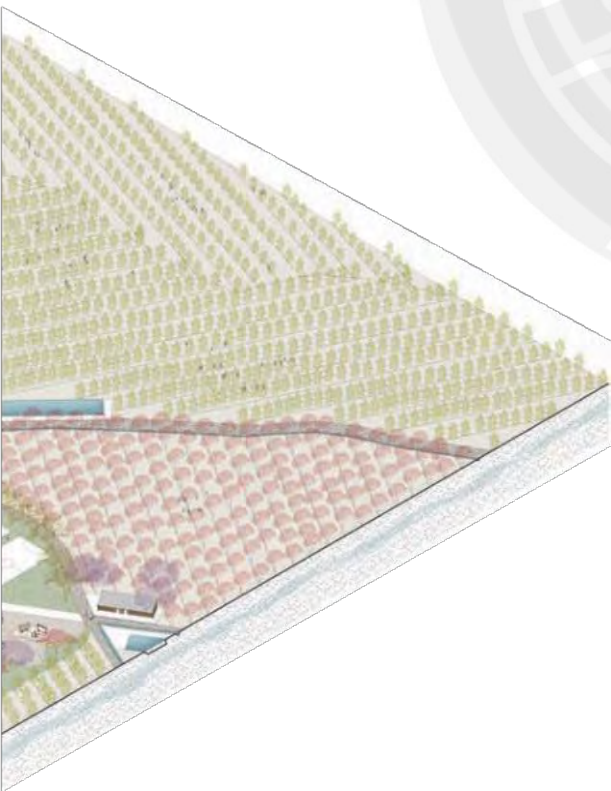


PROTEGIENDO BORDES

[La contención de la expansión urbana]

El borde de contención tiene como finalidad frenar la expansión urbana, para esto se proponen viviendas aterrazadas que miren al paisaje; frente a estas viviendas se ubican una franja pública - recreativa la cual limita con la zona de cultivos y de esta manera evitar la expansión de la ciudad hacia el campo.

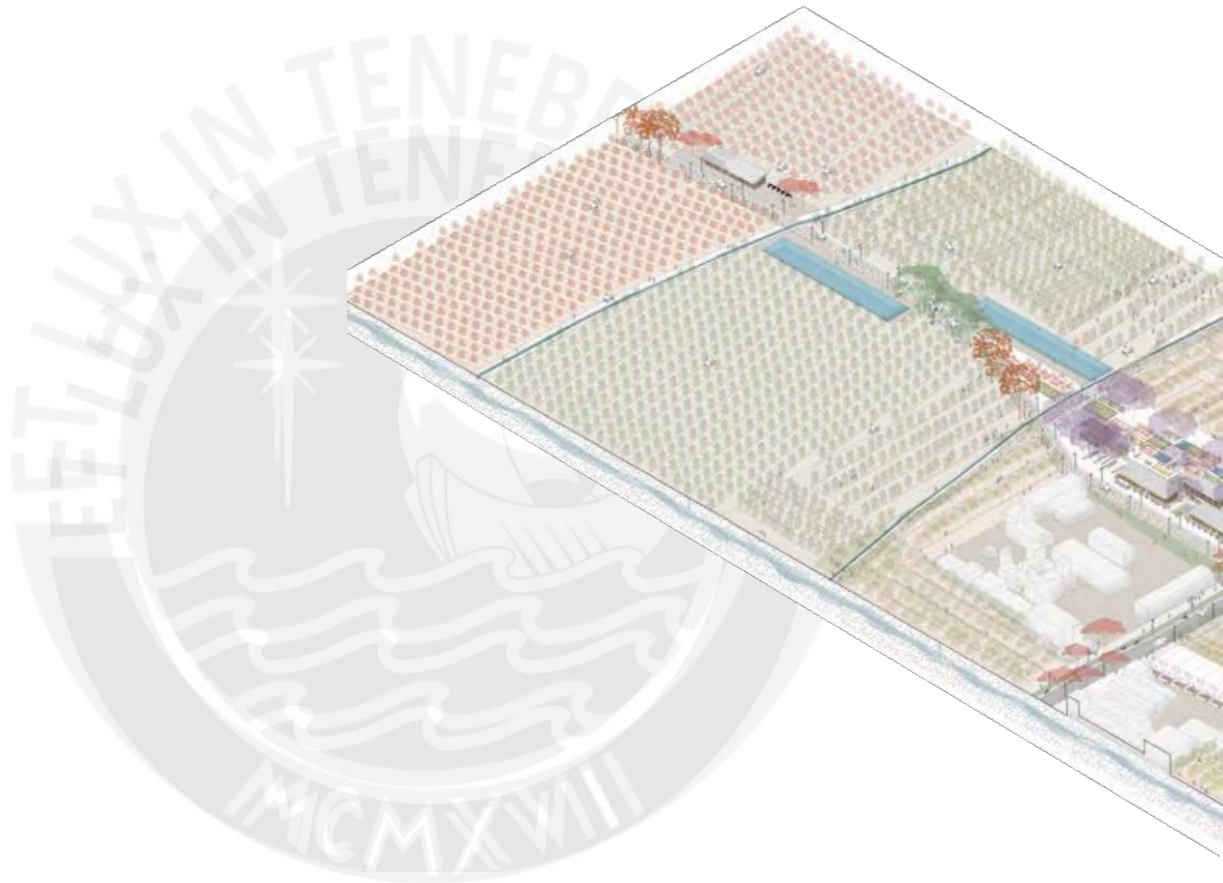


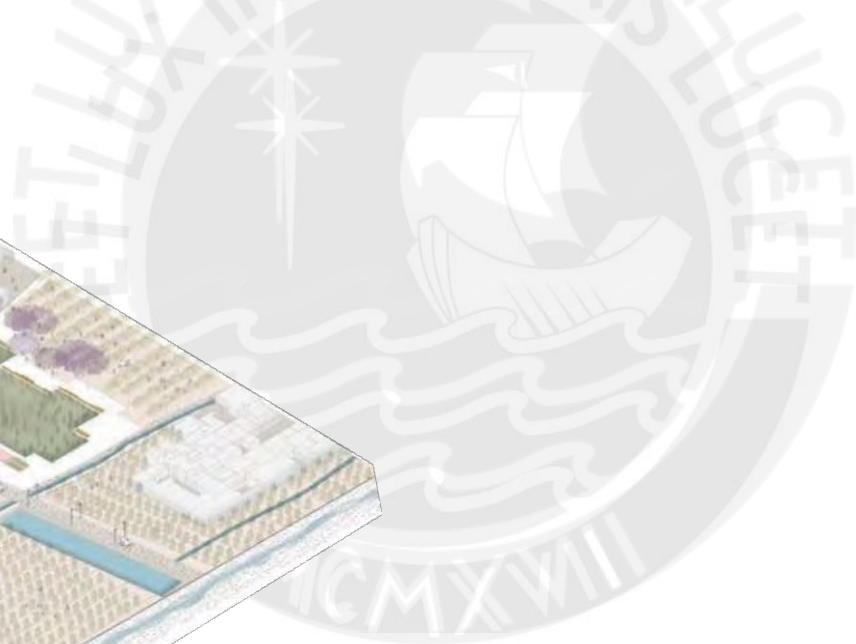
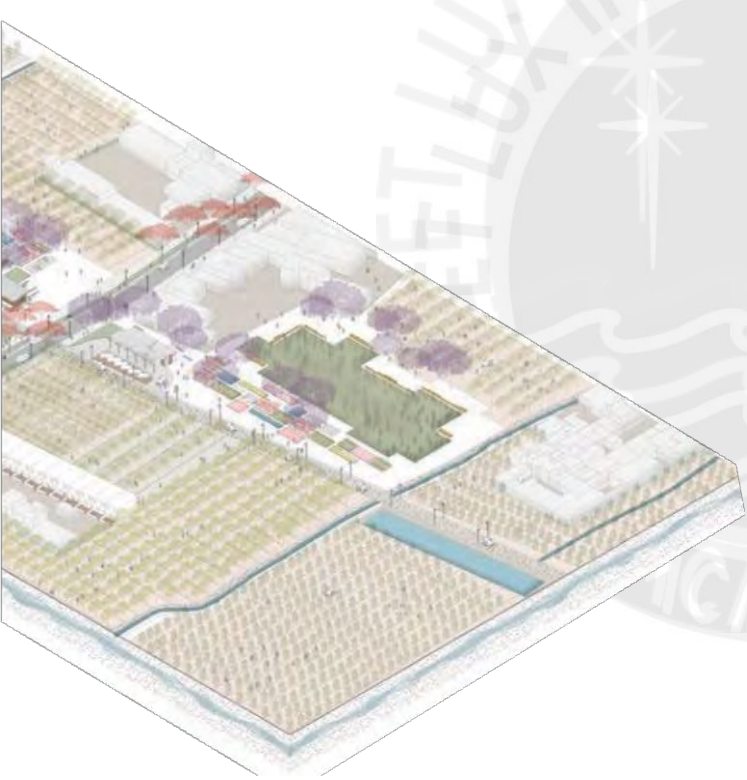


PROTEGIENDO BORDES

[El programa como disipador de las desigualdades]

El programa productivo se ubica en los umbrales que conectan ambos bolsones agrícolas y tiene como finalidad dotar de centros de capacitación, investigación, producción y acopio los cuales son un soporte importante para el nuevo sistema agrícola que se plantea.





07

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

La investigación tiene como finalidad determinar un modelo de sistema agrícola construido a partir de un manejo eficiente del recurso hídrico; y que además pueda ser replicable en contextos similares en distintas ciudades intermedias.

Incongruencias hídricas

En primer lugar, el papel del sistema hídrico ha jugado un rol importante para el desarrollo de la actividad agrícola en La Libertad. El acceso a diversas fuentes de agua y la calidad del suelo cultivable ha impulsado el desarrollo del sector agrícola lo que ha ido consolidando diversas comunidades de pequeños agricultores.

Sin embargo, el estrés hídrico en la zona ha ido incrementándose por diversos factores, entre ellos el manejo ineficiente de las fuentes de agua, lo que afecta directamente la creciente y constante demanda de productos alimenticios.

A pesar de contar con el proyecto de irrigación Chavimochic, agua subterránea, y una amplia red de canales, las comunidades se ven afectadas por las atemporalidades climáticas, perjudicando la productividad de sus cultivos

También es importante mencionar que es de vital importancia para el desarrollo productivo de la zona, tanto la capacitación de los agricultores locales así como el acceso a tecnologías e infraestructura.

Protegiendo bordes

Bordes entendidos como aquellos dentro de lo antrópico y lo natural, es decir, las comunidades, lo agrícola y el recurso hídrico; donde en contextos de ciudades intermedias, existe una coalición de bordes, ya que se presenta una ausencia en la planificación urbana.

Es por este motivo que el borde natural, entendido como el paisaje agrícola, se ve constantemente amenazado por la expansión urbana. Sin embargo, encontrar el equilibrio entre lo antropico y lo natural resulta factible únicamente si se encuentra un valor entre ambos.

Por lo tanto, poner en valor tanto las zonas cultivables como el espacio comunitario es lo que debe primar en un proyecto que busque equilibrar zonas urbanas en crecimiento con áreas agrícolas próximas.

Este nuevo modelo de sistema agrícola abre puertas hacia una nueva forma de coexistir con la actividad productiva de manera sostenible, debido a que se parte de las dinámicas existentes en una sociedad con alto potencial agrícola, para permitir un desarrollo a largo plazo, que permita a su vez generar una contribución al ecosistema.

Al mismo tiempo, se plantea una nueva forma de convivir con las fluctuaciones del ciclo hídrico, para poder sacarles su máximo provecho de manera sostenible, generando nuevos paisajes agrícolas a lo largo del año.

Un manejo eficiente de agua, combinado con una organización ordenada de los cultivos de acuerdo a las variaciones estacionales, potenciaría la actividad agrícola, realzando su valor y evitando que se sigan depredando parcelas de cultivo; para esto es importante que se incluya a los pequeños agricultores en el desarrollo de ambas comunidades, dotándolos de herramientas y capacitación que los impulse a ser competitivos.

08

BIBLIOGR AFÍA

Andina. (Noviembre 2021). Sector agrario aporta 5.4% del PBI y emplea a más de 4 millones de peruanos. Recuperado de: <https://andina.pe/agencia/noticia-sector-agrario-aporta-54-del-pbi-y-emplea-a-mas-4-millones-peruanos-776467.aspx>

Araujo Raurau, A. L. (2016). Tierra, trabajo y dominación en tiempos de agroindustrias. El caso del Centro Poblado Santa Elena, en el valle agroindustrial de Virú, La Libertad (Tesis de Fin de Grado). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú. Recuperada de <http://hdl.handle.net/20.500.12404/9153>

Aste Cannock, N. (2018). Evaluación de la demanda hídrica agrícola actual y futuros riesgos en la costa peruana mediante el caso del Proyecto Especial Chavimochic, La Libertad (Tesis de Fin de Grado). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú. Recuperada de <http://hdl.handle.net/20.500.12404/12338>

Benavides Villena, Y. (2016). Desconocimiento de agricultores de Virú en técnicas de investigación de marketing y pérdida de mercado en la comercialización de palta 2013-2014 (Tesis de Fin de Grado). Universidad de Trujillo, Trujillo, Perú. Recuperada de <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/4961>

Cabrera Carlos, J. J. (2015) (Tesis de Fin de Grado). Actualización de balance hídrico del Valle Virú. Universidad de Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú. Recuperada de <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/7546>

Capcha De La Cruz, R., Rodríguez Castillo, E. L., & Rojas Vásquez, M. (2013). Planeamiento Estratégico de la Palta (Tesis de maestría). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú. Recuperada de <http://hdl.handle.net/20.500.12404/8714>

Carranza, V. (2021). La gestión integral de los recursos hídricos y su incidencia en el desarrollo económico y social de la región La Libertad. *Revista IECOS*, 17, 121-158. doi: 10.21754/iecos.v17i0.1272

Casimiro Casimiro, M., Mendieta Pino, J., Paredes Durand, J., Rodas Tello, E., Santamaría Aranda, J., & Sihuas Meza, A. (2020). Boletín estadístico mensual "El Agro en Cifras". Lima, Perú. Ministerio de Agricultura y Riego

Cavero Castillo, M. (Diciembre, 2014). Crecimiento agroindustrial e impacto económico local en Virú (La Libertad) y Cerro Colorado (Arequipa) (Serie Documentos de Trabajo N.o 153). S/l: Instituto de Estudios Peruanos.

Dirección General de Políticas Agrarias MINAGRI. (2011). MOC Marco orientador de cultivos. Campaña agrícola 2021-2022. (Informe). Lima, Perú: Ministerio de Agricultura y Riego. Recuperado de: https://siea.midagri.gob.pe/portal/phocadownload/datos_y_estadisticas/informacion_especializada/-marco_orientador_de_cultivos_2021-2022.pdf

Fantini, A. (2016). Cultivando Ciudades. La agricultura urbana y periurbana como práctica de transformación territorial, económica, social y política (Tesis doctoral). Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona, España. Recuperada de <https://hdl.handle.net/10803/400657>

Gerencia de Estudios P.E.CH. (2011). Actualización del inventario de las fuentes de aguas subterráneas Valle Virú -2011 (Informe). Trujillo, Perú: Gobierno Regional La Libertad.

Gobierno de México. (s/f). Sistema Nacional de Agroparques. Gobierno de México. Recuperado de: <https://www.gob.mx/firco/es/acciones-y-programas/sistema-nacional-de-agroparques-55157>

Goldense, D. (enero, 2017). El modelo del agroparque: Una solución eficiente para la horticultura protegida. Hortalizas. Recuperado de: <https://www.hortalizas.com/horticultura-protegida/el-modelo-del-agroparque-una-solucion-eficiente-para-la-horticultura-protegida/>

Hidro Geoandina. (2021). Prospección geoelectrica con fines de evaluación de las condiciones hidrogeológicas en el fundo Virú (Informe). Virú, Perú: s/e.

Hurtado, I., Trivelli, C., & Brack, A. (Eds.). (2000). Perú: El problema agrario en debate/ Seminario Permanente de Investigación Agraria. Lima, Perú: ITDG.

Maletta, H. (2017). La pequeña agricultura familiar en el Perú. Una tipología microrregionalizada. Lima, Perú: FAO.

Medina Delgado, R. G. (2020). Proyecto: «Fuentes de aguas alternas ante el déficit hídrico—Explotación de aguas subterráneas en el Valle de Virú» (Informe). Virú, Perú: s/e.

Melgar Hermoza, Y., & Rebosio Arana, G. (2001). Pequeñas agroindustrias rurales: Estrategias de Promoción y Consolidación Empresarial. Lima, Perú: CIED.

Ministerio de Agricultura y Riego. (2008). Plan Estratégico Regional del Sector Agrario 2009 – 2015 (Informe). Trujillo, Perú: Ministerio de Agricultura y Riego.

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (2022). Dashboard Temáticos – MIDAGRI. (S/I). Recuperado de https://siea.midagri.gob.pe/portal/siea_bi/index.html

Municipalidad Provincial de Virú. (2014). Plan de desarrollo concertado de la provincia de Virú (Informe). Trujillo, Perú: Municipalidad Provincial de Virú.

Núñez Paz, H. (2016). Expansión agroindustrial: Implicancias en el desequilibrio territorial del distrito de Virú, provincia de Virú, departamento La Libertad (Tesis de Maestría). Trujillo, Perú, Universidad Privada Antenor Orrego. Recuperada de <https://hdl.handle.net/20.500.12759/2917>

Panamericana TV. (2021). MIDAGRI: sector agropecuario creció 2.9% entre enero y noviembre de 2021. Panamericana TV. Recuperado de: <https://panamericana.pe/nacionales/340115-midagri-sector-agropecuario-crecio-2-9-enero-noviembre-2021>

Peru Opportunity Fund. (2011). Diagnóstico de la Agricultura en el Perú. (Informe). Lima, Perú: Peru Opportunity Fund.

Vásquez Moreno, L. (2010). La agricultura urbana como elemento promotor de la sustentabilidad urbana. Situación actual y potencial en San Cristóbal de las Casas, Chiapas (Tesis de Maestría). Colegio de la Frontera Norte y al Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Tijuana, México. Recuperada de <https://www.colef.mx/posgrado/wp-content/uploads/2011/04/TESIS-V%C3%A1squez-Moreno-Larissa-MAIA.pdf>

Velazco, J., & Velazco, J. (2012). Características del empleo agrícola en el Perú. En C. Garavito (Ed.), Empleo y protección social (pp.161-211). Lima, Perú: Fondo Editorial - Pontificia Universidad Católica del Perú.

Willey, G. (Enero 1953). Prehistoric Settlement Patterns in the Virú Valley, Perú. *American Antiquity*, 20(3), 297-300.

Wageningen University & Research. (s/f). Urban food systems. Wageningen University & Research. Recuperado de: <https://www.wur.nl/en/Research-Results/Research-Institutes/Environmental-Research/Programmes/Green-Cities/Urban-food-systems.htm>

Willey, G. (Enero 1953). Prehistoric Settlement Patterns in the Virú Valley, Perú. *American Antiquity*, 20(3), 297-300.

Consolidando el paisaje productivo en una comunidad agrícola: PROTEGIENDO BORDES EN EL VALLE DEL RÍO VIRÚ



Ciudad de Dios: 10,225
Puente Virú: 10,509
Población total: 20,734.
Fuente: INEI – Censo 2017

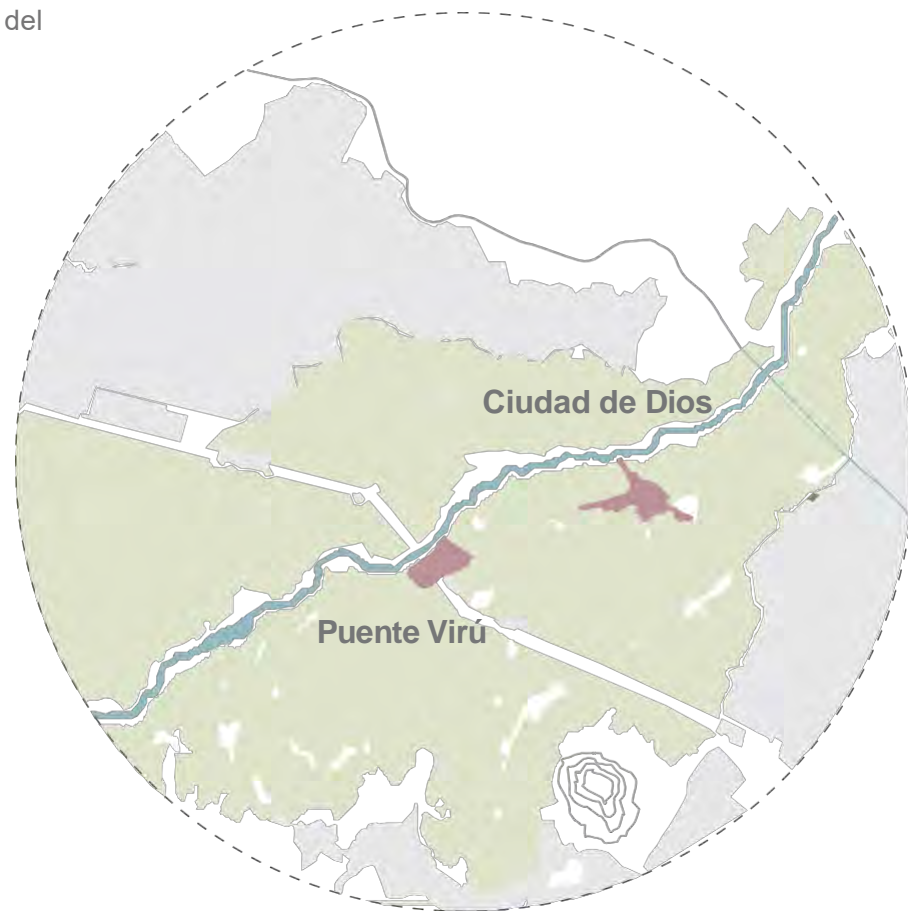
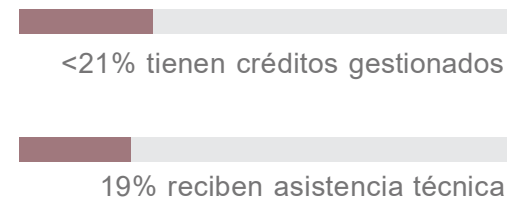


Agricultores en Puente Virú
 Fuente: Fotografía propia

AGRICULTORES EN DESVENTAJA

El 47% de la población económicamente activa no tiene un nivel de educación secundaria completa.

Los productores en el valle de Virú a partir del crecimiento agroindustrial:



Leyenda
 Pequeños agricultores
 Agroindustrias
 Comunidades de estudio

UN NUEVO MODELO AGRÍCOLA

Consiste en integrar una cadena productiva en un área con potencial agrícola y la gestión adecuada del recurso hídrico.

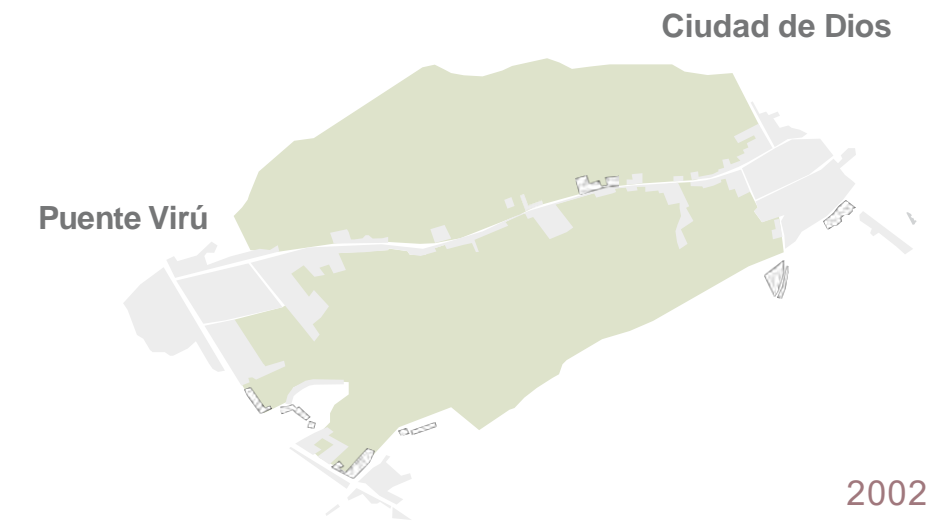
Converge distintas actividades agroalimentarias que terminan aumentando el valor, la productividad y competitividad de los pequeños agricultores de la zona.



Canal de riego y campos de cultivo en el Valle
 Fuente: Fotografía propia



EXPANSIÓN URBANA HACIA LAS ZONAS AGRÍCOLAS



2002

391 ha

11% de zona agrícola perdida para el 2013



2013

350 ha

8% de zona agrícola perdida en 7 años



2020

323 ha

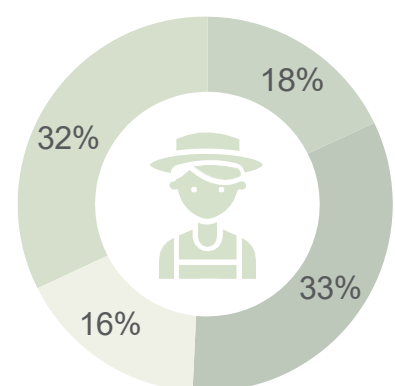
SITUACIÓN ACTUAL



Leyenda

- Canal principal
- Ramal
- Sub - ramal

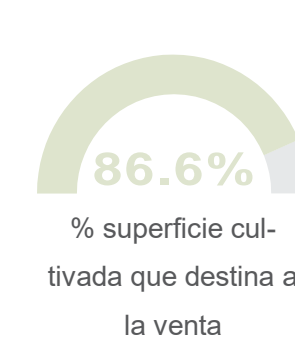
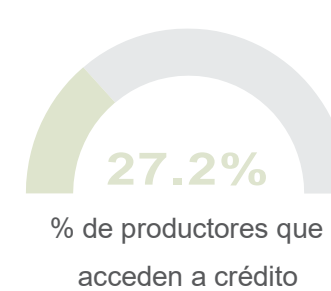
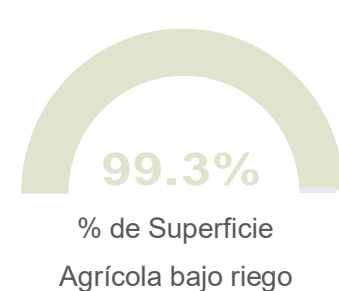
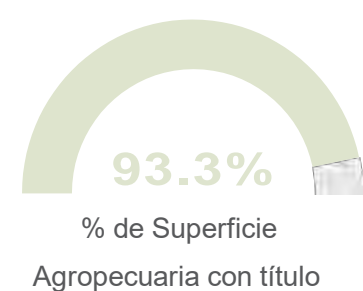
TIPOLOGÍAS DE AGRICULTURA FAMILIAR



- Subistencia
- Consolidada
- Intermedia I
- Intermedia II

Fuente: IV CENAGRO 2012

BRECHAS LIMITANTES A LA COMPETITIVIDAD DEL PRODUCTOR EN EL VALLE DE VIRÚ



Fuente: Midagri 2019

LA RED HÍDRICA COMO EJE CONDUCTOR

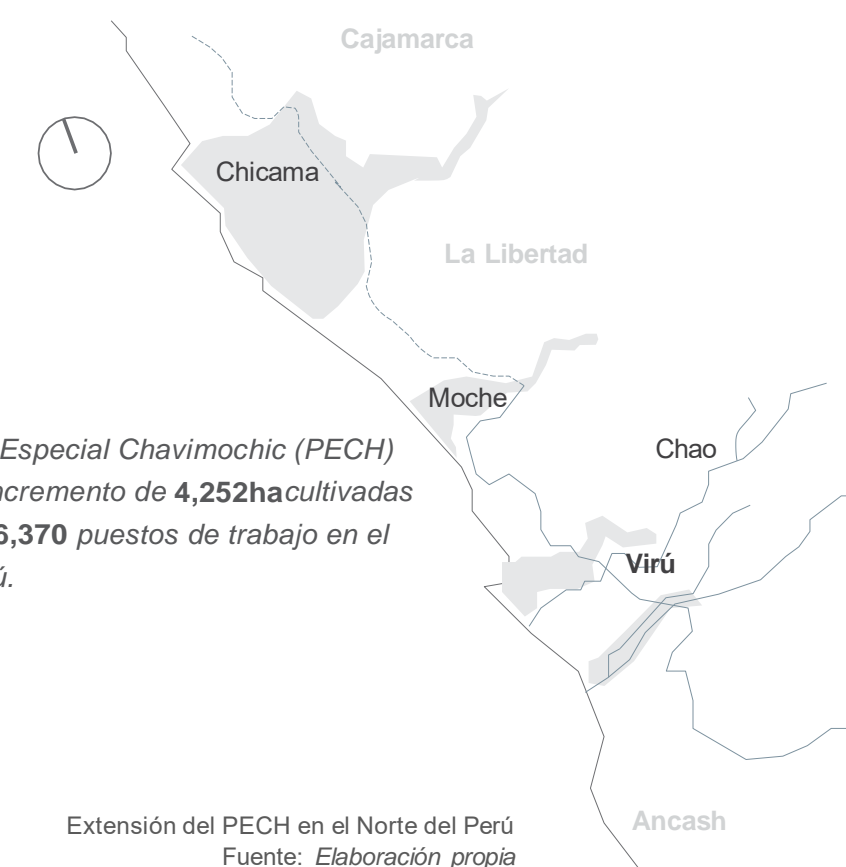
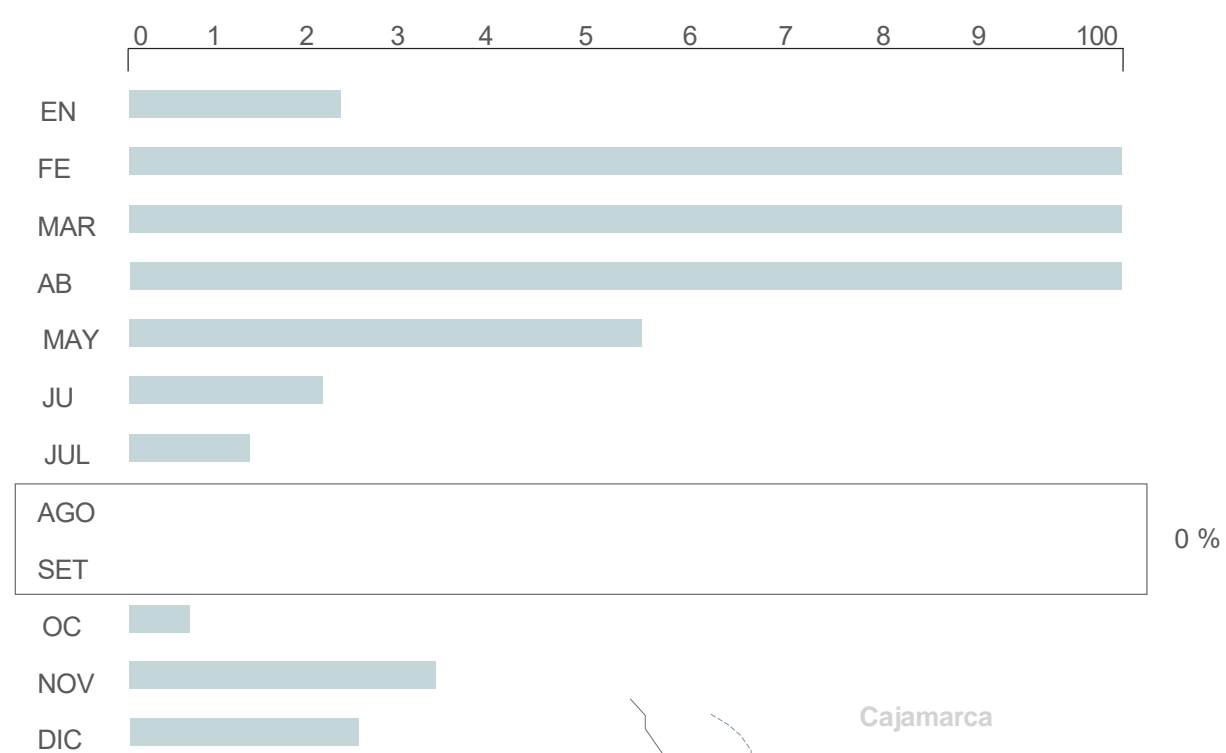
ESTRÉS HÍDRICO



- Muy alto (> 80%)
- Alto (40-80%)
- Medio-alto (20-40%)
- Bajo-medio (10-20%)
- Bajo (< 10%)

Fuente: ANA

DEMANDA HÍDRICA CUBIERTA EN EL VALLE %



El Proyecto Especial Chavimochic (PECH) generó un incremento de **4,252** ha cultivadas generando **6,370** puestos de trabajo en el Valle de Virú.

Extensión del PECH en el Norte del Perú
Fuente: Elaboración propia

Proyecto de Fin de Carrera

MENCIÓN: TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE ARQUITECTA
Simona Nicolini Cogorno 25-02-22

CAMBIO EN LA FUENTE HÍDRICA PARA LA AGRICULTURA

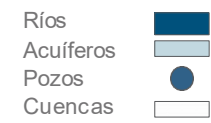
En la zona, se ha dejado de utilizar los pozos subterráneos para extraer agua para irrigación agrícola lo cual ha afectado la productividad de los cultivos.

Al dejar de utilizarse pozos, la falta de un drenaje vertical indirecto hizo que la napa freática aumentara, perjudicando la agricultura y el suelo.

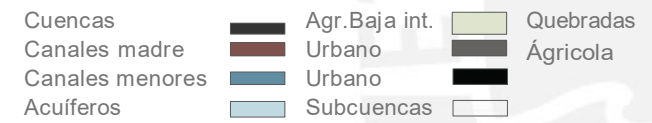


Aprovechamiento de recursos subterráneos en la zona Norte del Perú
Fuente: *Elaboración propia*

Leyenda

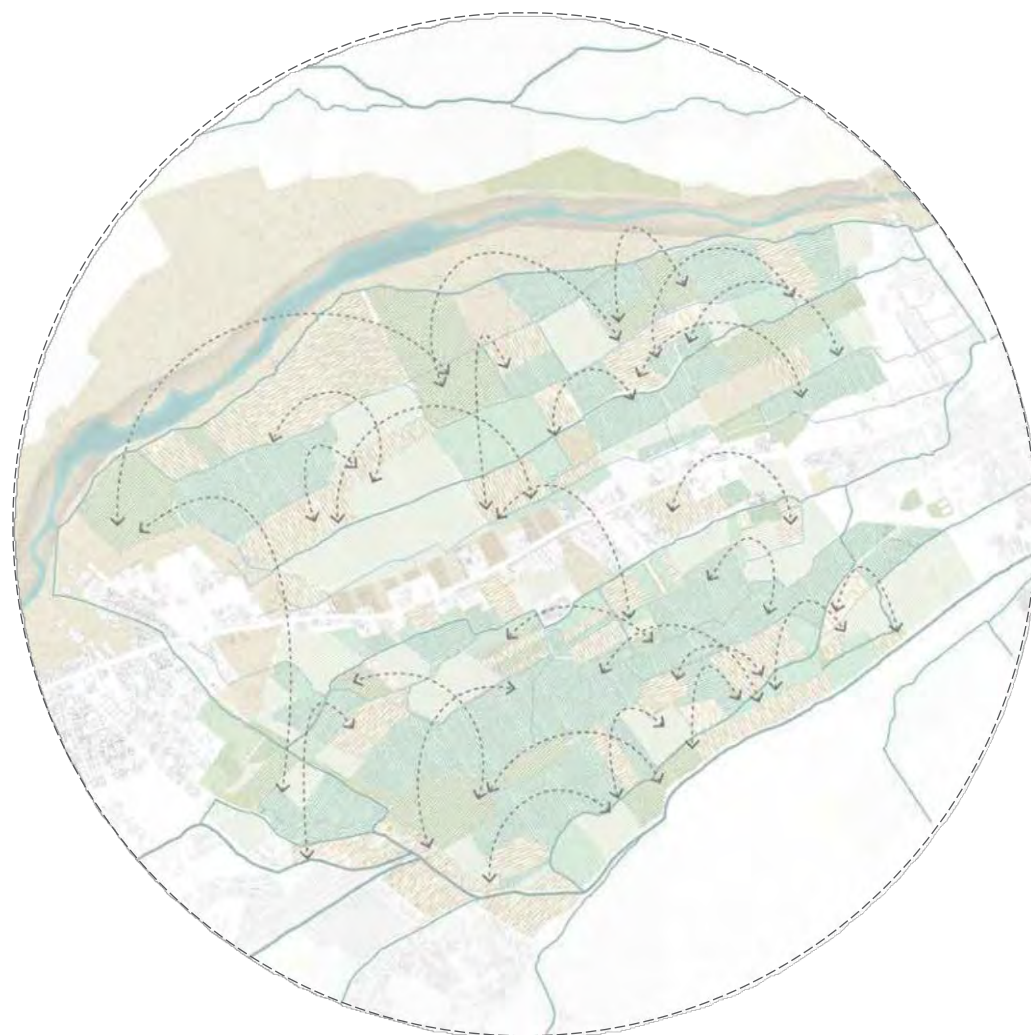


Leyenda

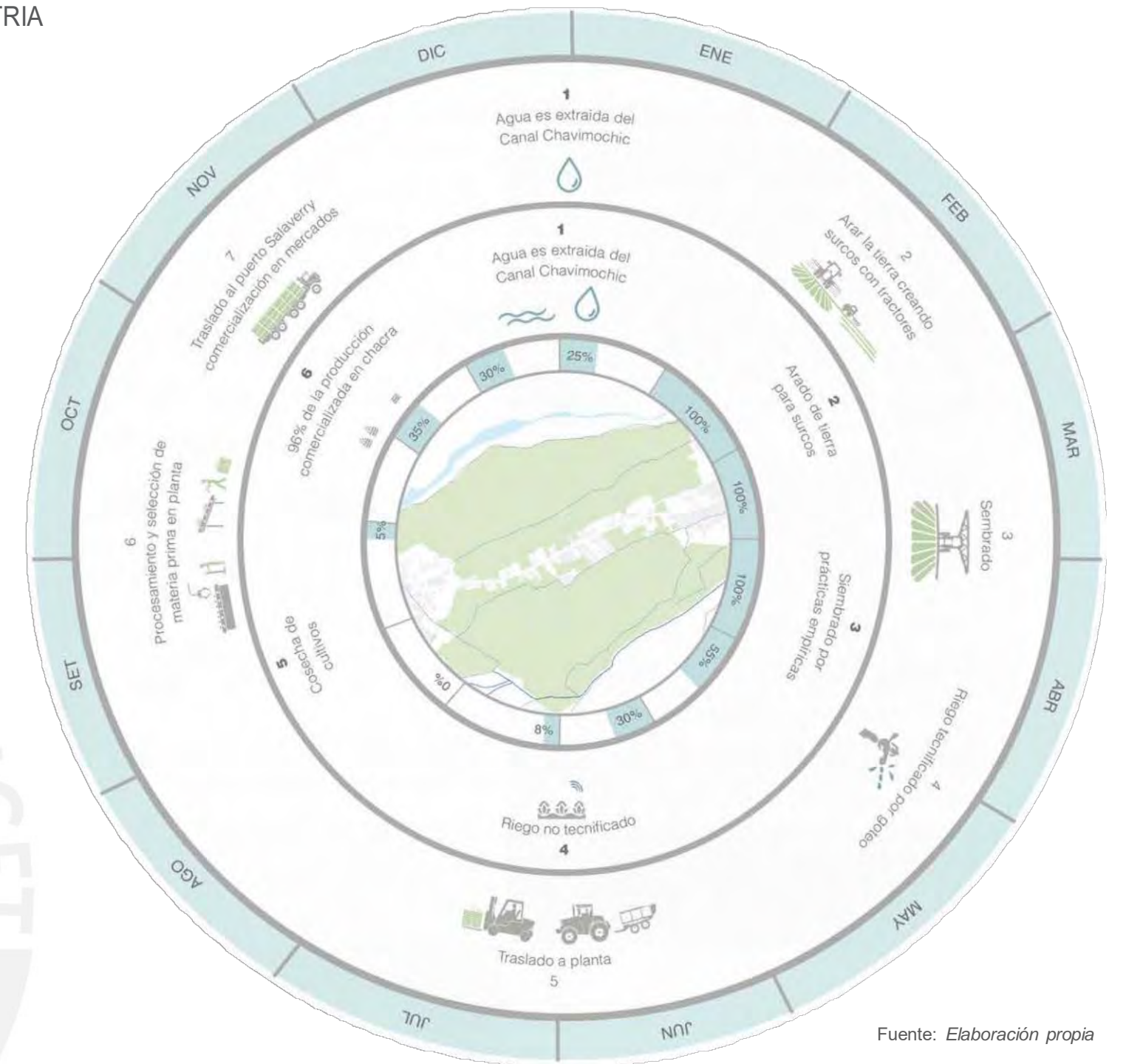


DESORDEN AGRÍCOLA PRODUCTIVO

En el Valle actualmente se presenta un desorden en el ordenamiento de la producción agrícola lo cual afecta directamente la eficiencia y posteriormente la facilidad para la el trabajo de materia prima.

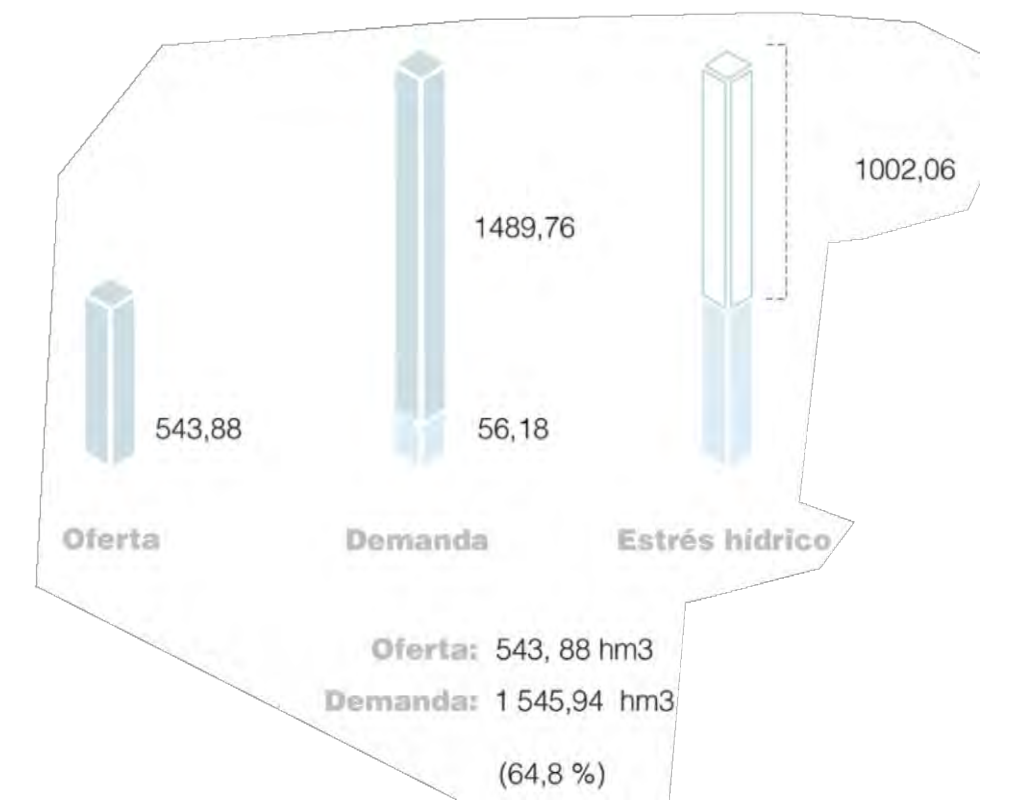
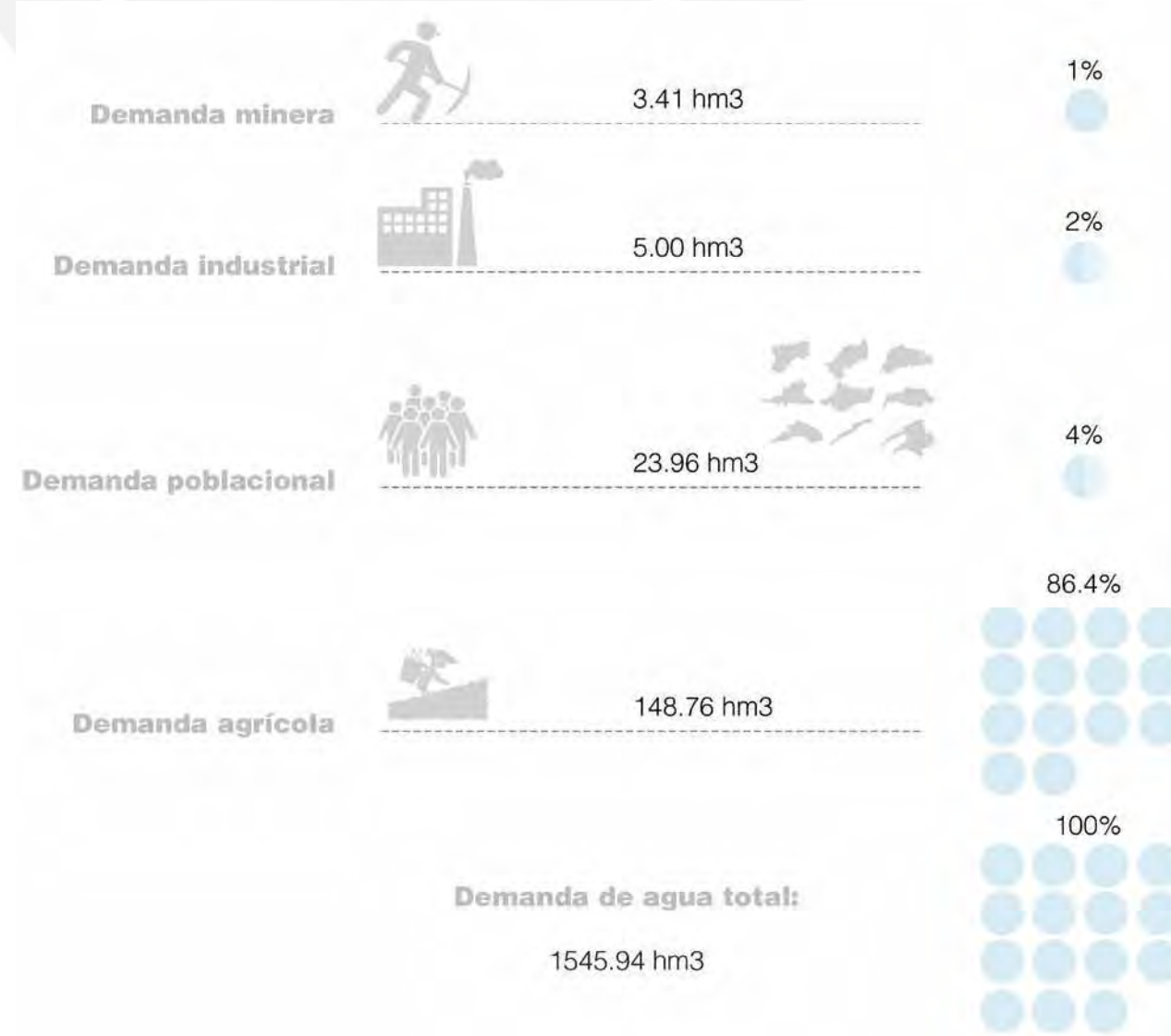


DESIGUALDADES PRODUCTIVAS AGRICULTOR VS AGROINDUSTRIA



Fuente: *Elaboración propia*

CONSUMO DE AGUA SEGÚN ACTIVIDAD



Fuente: *Elaboración propia*

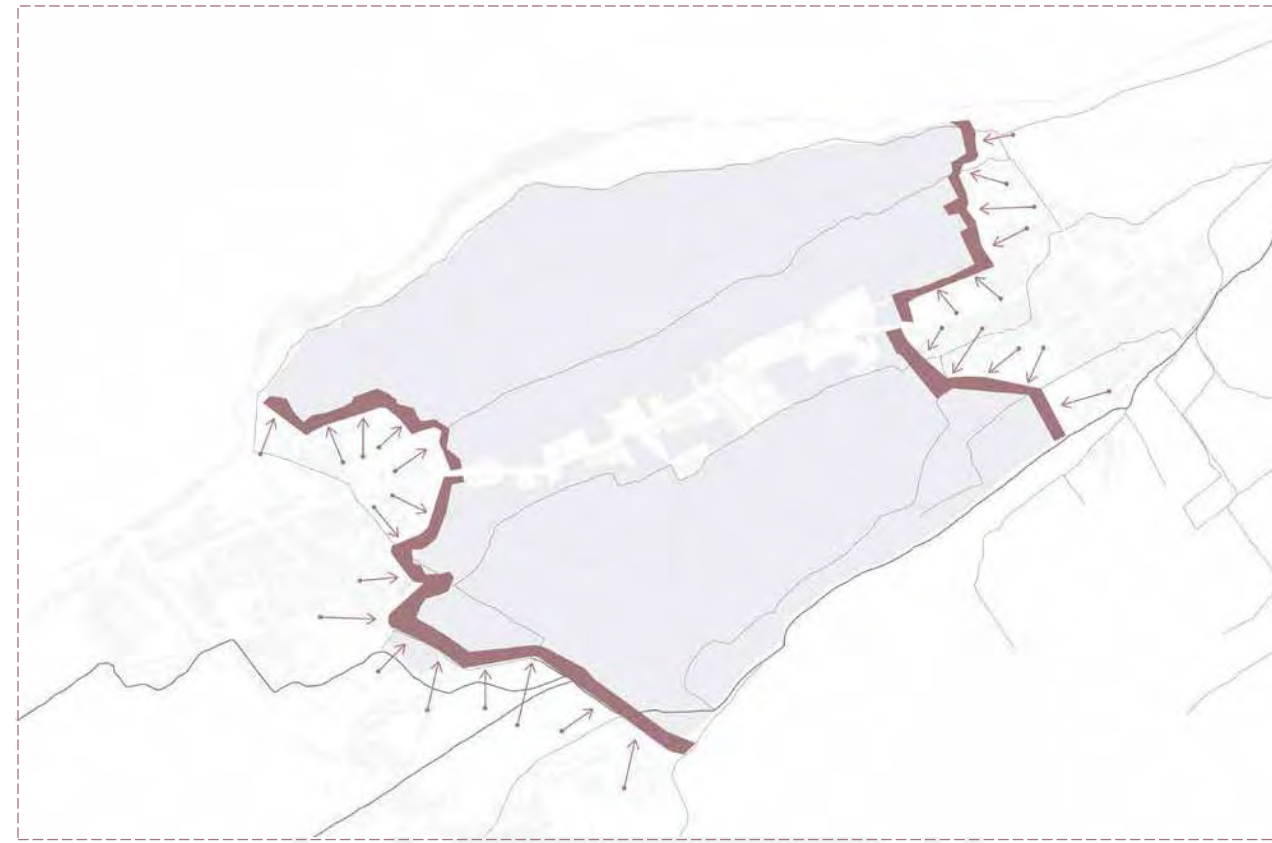
ESTRATEGIA 1

Sostener un sistema hídrico eficiente a través de tres sistemas de tratamiento de agua: captación, retención, y remediación



ESTRATEGIA 2

Proteger la zona agrícola a través de un sistema de bordes de contención



ESTRATEGIA 3

Construir un sistema agrícola por medio de umbrales que conecten ambos bolsones agrícolas



¿Cómo es que se puede plantear un modelo de protección agrícola en zonas de expansión urbana y optimizando el uso del recurso hídrico y potenciando la productividad de los pequeños agricultores?

DINÁMICAS Y ACTORES DEL MODELO AGRÍCOLA





Leyenda

Nueva vivienda	V
Espacio público recreativo	RE
Reservorios de manejo hídrico	R
Reservorios recreativos	RR
Humedales artificiales	H
Humedales recreativos	HR
Pozos de agua	P
Umbrales productivos	U
Almacenes de herramientas y semillas	A
Centros de energía y reciclaje	ER
Miradores	M
Centro cultural/gastronómico	CC

Incongruencias hídricas: UN SISTEMA HÍDRICO EFICIENTE

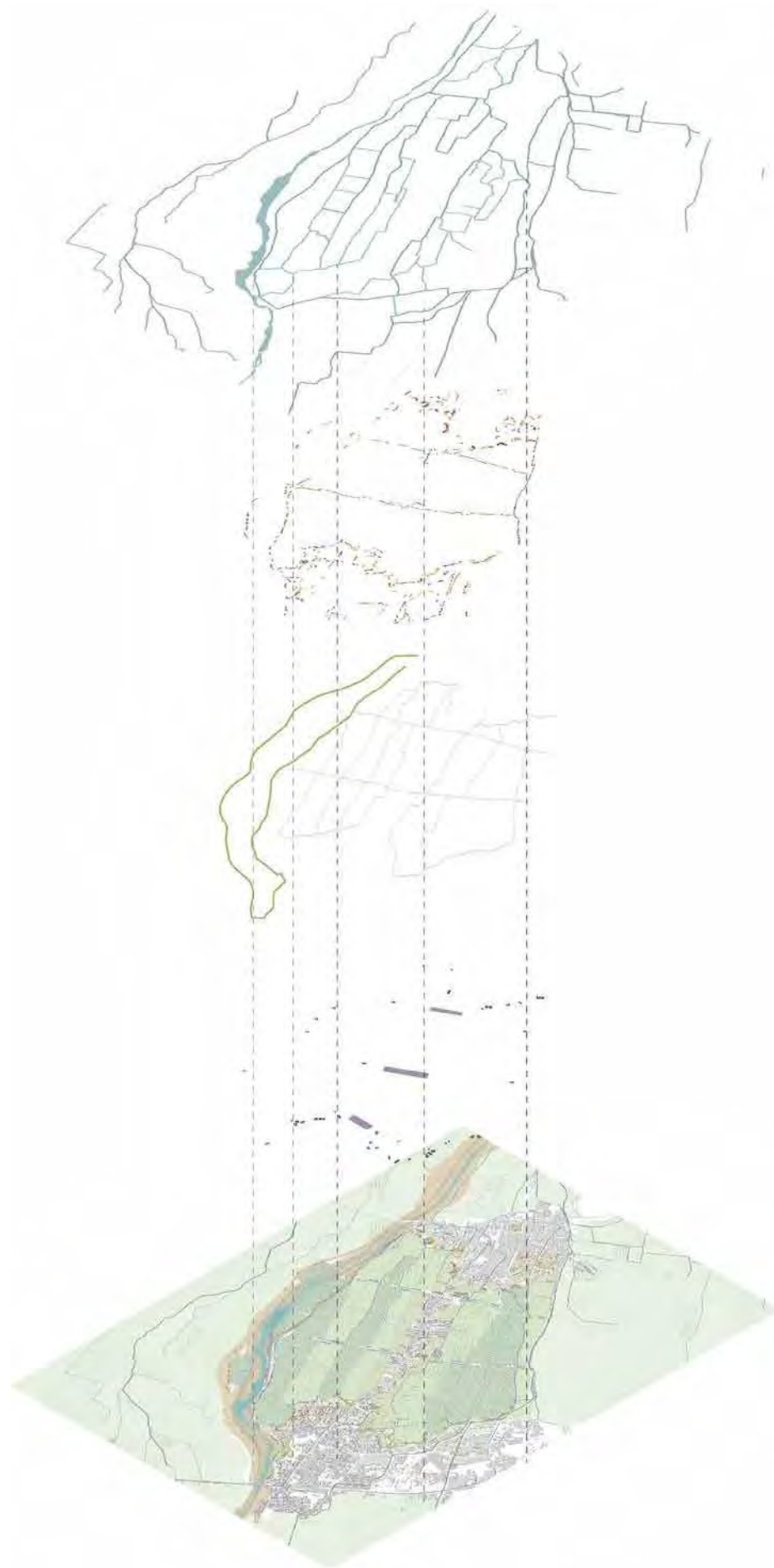
COMPONENTES DEL SISTEMA

1. Hidrografía

2. Vegetación

3. Corredores

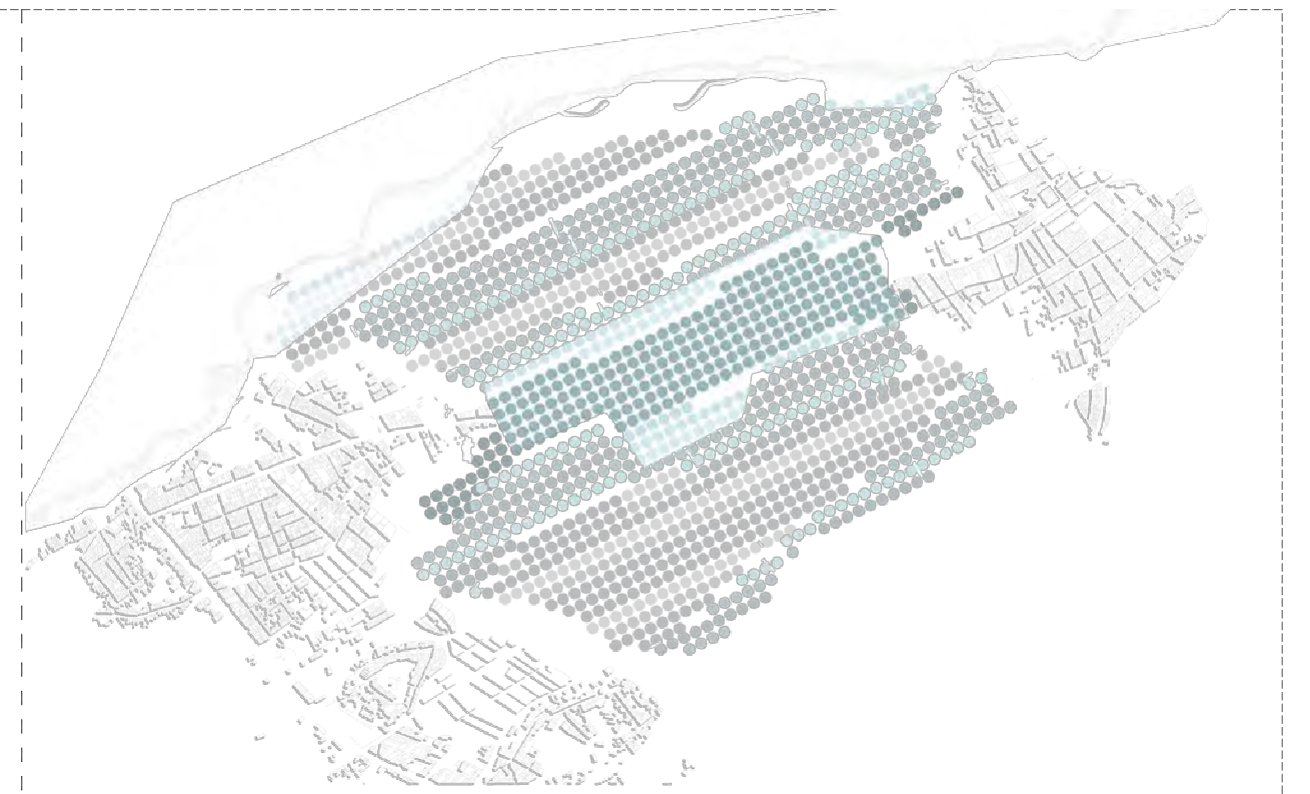
4. Programa



DISPONIBILIDAD HÍDRICA EN ESTIAJE



DISPONIBILIDAD HÍDRICA EN CRECIENTE

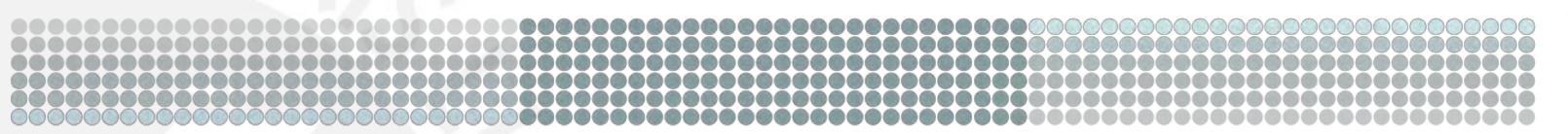


Disponibilidad hídrica:

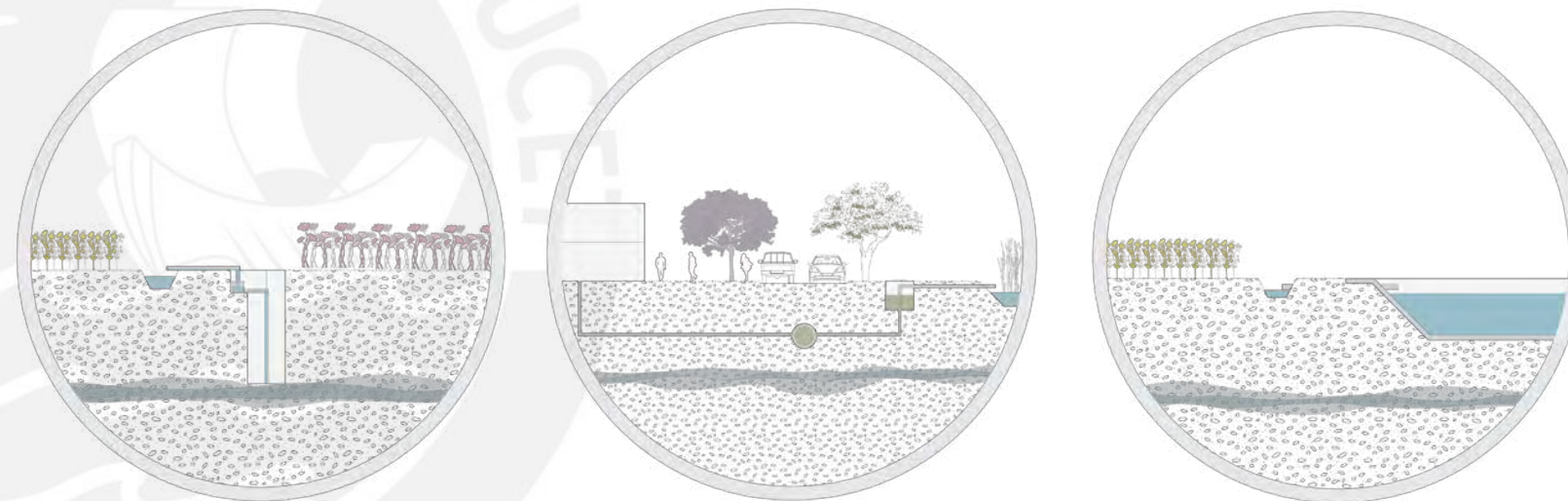
ACUÍFERO

AGUAS RESIDUALES

RÍO VIRÚ



Extracción de la fuente de agua:



FUENTE HÍDRICA DE CONTINGENCIA	ESTRATEGIA	TIPOLOGÍA DE CULTIVO SEGÚN PERIODO		CULTIVOS A ELEGIR	
		Estiaje (Jun-Oct)	Creciente (Feb-Abr)	Estiaje (Jun-Oct)	Creciente (Feb-Abr)
Río Virú	Reservorios de retención de agua de los canales secundarios	TIPO C (consumo bajo)	TIPO B (consumo moderado)	Maracuyá, Brocoli, Lechuga, Frambuesa y/o Pepinillo	Piña, Papa y/o Leguminosas
Acuífero	Pozos de captación del agua subterránea	TIPO B (consumo moderado)	TIPO C (consumo bajo)	Piña, Papa y/o Leguminosas	Maracuyá, Brocoli, Lechuga, Frambuesa y/o Pepinillo
Aguas residuales	Humedales artificiales de remediación	TIPO A (consumo alto)	TIPO A (consumo alto)	Alcachofa, Pimiento, Maíz y/o Cebolla	Alcachofa, Pimiento, Maíz y/o Cebolla

CATEGORÍAS DE CULTIVOS

TIPO A

ALCACHOFA

- Época de siembra: Inicio de invierno (Febrero - Marzo)
- Época de cosecha: 4 meses
- Tamaño de planta: 1,2 - 1,7m de altura
- Estructura de plantación: Siembra en hileras (1m x 0,8m) 12.000 - 12.500 P/Ha
- Mantenimiento: 5.000 - 6.000 m³/Ha campaña

PIMIENTO

- Época de siembra: Octubre - Noviembre
- Época de cosecha: 3 meses
- Tamaño de planta: 1,2 - 1,6m de altura
- Estructura de plantación: Siembra en hileras (1m x 0,5m) 20.000 - 20.500 P/Ha
- Mantenimiento: 3.500 - 4.500 m³/Ha campaña

CEBOLLA

- Época de siembra: Todo el año
- Época de cosecha: 3 meses
- Tamaño de planta: 40cm de altura
- Estructura de plantación: Siembra en camas de 1,2m 300.000 - 350.000 P/Ha
- Mantenimiento: 4.500 - 5.000 m³/Ha campaña

MAÍZ

- Época de siembra: Todo el año
- Época de cosecha: 6 meses
- Tamaño de planta: 2 - 2,5m de altura
- Estructura de plantación: Siembra en hileras (0,3m x 0,3m) 79.000 P/Ha
- Mantenimiento: 3.500 - 4.000 m³/Ha campaña

TIPO C

BROCOLI

- Época de siembra: Todo el año
- Época de cosecha: 2,5 meses después de siembra
- Tamaño de planta: 20 - 50cm de altura
- Estructura de plantación: Siembra en hileras (0,8m x 0,4m) 30.000 - 30.600 P/Ha
- Mantenimiento: 700 - 900 m³/Ha campaña

PEPINILLO

- Época de siembra: Marzo - Diciembre
- Época de cosecha: 2,5 meses / 75 días
- Tamaño de planta: 4m de longitud
- Estructura de plantación: Planta rastreira / trepador (1,5m x 0,5m) 11.000 - 13.000 P/Ha
- Mantenimiento: 350 - 500 m³/Ha campaña

TIPO B

PAPA

- Época de siembra: Inicio de primavera
- Época de cosecha: 0,5 meses
- Tamaño de planta: 0,8m de altura
- Estructura de plantación: Siembra en hileras (1m x 0,3m) 33.000 - 33.500 P/Ha
- Mantenimiento: 1.500 - 2.500 m³/Ha campaña

LEGUMINOSAS

- Época de siembra: Abril - Junio
- Época de cosecha: 4 meses
- Tamaño de planta: 0,6 - 1m de altura
- Estructura de plantación: Siembra en hileras (1,2m x 0,4m) 14.000 - 15.000 P/Ha
- Mantenimiento: 2.500 - 3.500 m³/Ha campaña

PIÑA

- Época de siembra: Todo el año
- Época de cosecha: 18 meses
- Tamaño de planta: 1 - 1,2m de altura
- Estructura de plantación: Siembra en hileras (1,5m x 0,4m) 16.700 P/Ha
- Mantenimiento: 800 - 1.000 m³/Ha campaña

LECHUGA

- Época de siembra: Todo el año
- Época de cosecha: 45 días
- Tamaño de planta: 25cm de altura
- Estructura de plantación: Siembra en hileras (0,2m x 0,2m) 200.000 - 250.000 P/Ha
- Mantenimiento: 250 - 350 m³/Ha campaña

MARACUYÁ

- Época de siembra: 5 meses después de siembra (producción 5 meses)
- Época de cosecha: 5 meses
- Tamaño de planta: 3m de longitud
- Estructura de plantación: Planta rastreira / trepador (3m x 2,5m) 1.000 - 1.500 P/Ha
- Mantenimiento: 5.000 - 7.000 m³/Ha año

FRAMBUESA

- Época de siembra: Todo el año
- Época de cosecha: 6 meses
- Tamaño de planta: 0,6 - 0,8m de altura
- Estructura de plantación: Siembra en camas de (2m x 0,6m) 8.340 P/Ha
- Mantenimiento: 7.000 - 10.000 m³/Ha año

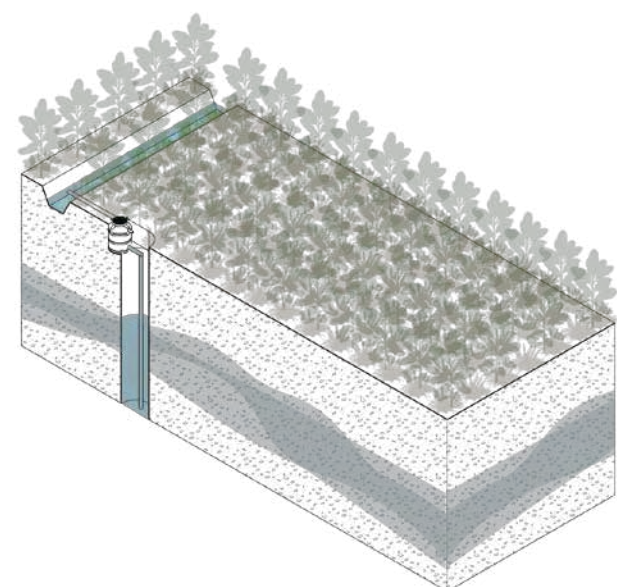
SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUA

SISTEMA DE CAPTACIÓN [ACUÍFERO] 129 Ha

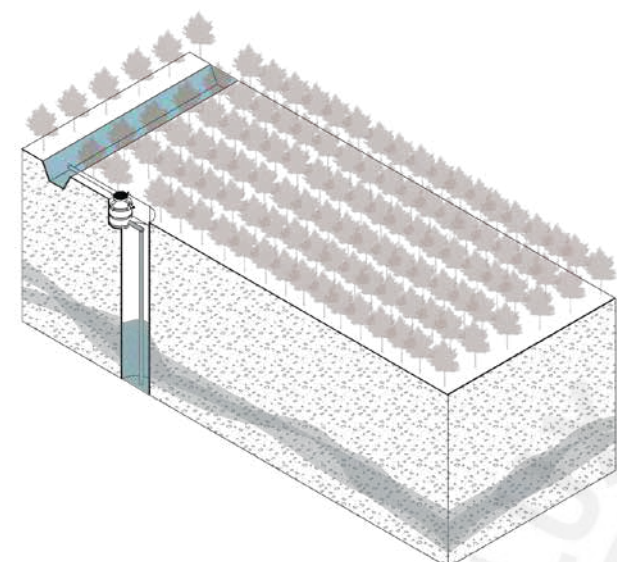
Se usan pozos de captación de agua del acuífero, en ciertas franjas, para mejorar la calidad del suelo evitando infiltraciones.

Los caudales calculados de los pozos están en relación al calculo del volumen de agua que se requiere para la etapa crítica del estiaje que es cuando la red de canales abastece de agua a las parcelas cada 10 días y se toma en cuenta el cultivo de mayor demanda de cada franja.

Estiaje



Crecente



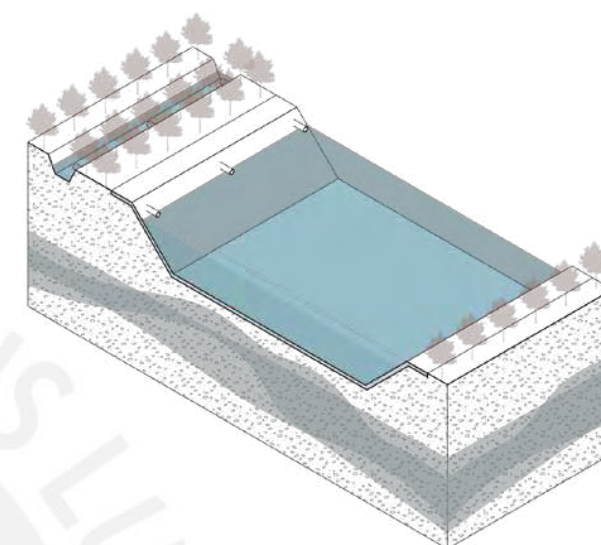
SISTEMA DE RETENCIÓN [RÍO VIRÚ] 134 Ha

Se plantean 14 reservorios ubicados en determinadas franjas de cultivos los cuales son abastecidos por la red de canales existente.

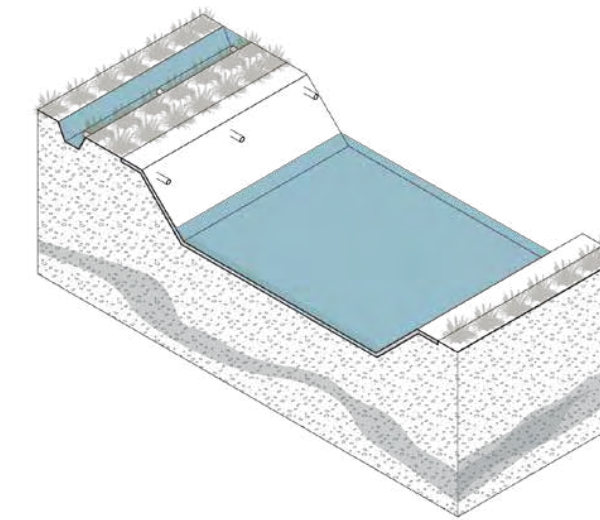
Las capacidades de los reservorios se calculan en base a la necesidad de la máxima demanda que puede tener una franja en particular para la etapa mas crítica del estiaje que es cuando el agua para los cultivos se suministra cada 10 días.

Este calculo se hace tomando en cuenta la rotación de cultivos que se propone en la zona, es decir para los cultivos con mayor demanda.

Estiaje



Crecente

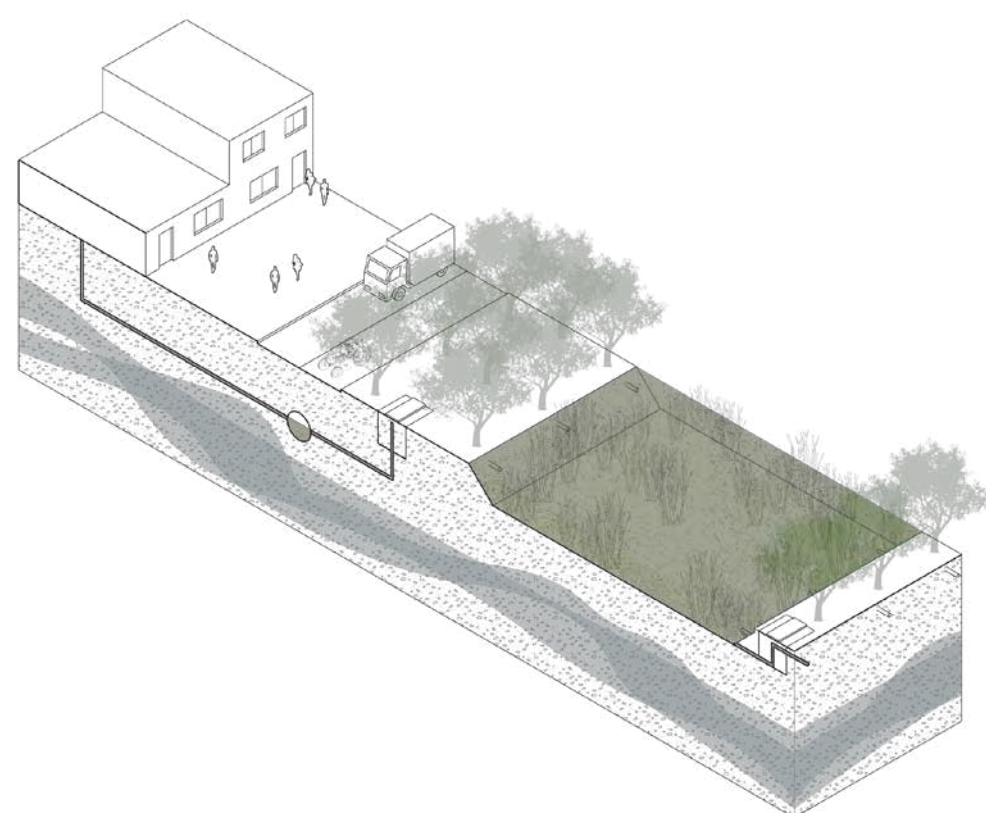


SISTEMA DE REMEDIACIÓN [AGUAS RESIDUALES] 129 Ha

Se reciclan las aguas grises de las viviendas las cuales son llevadas mediante la red troncal de desague hacia tres grandes humedales artificiales ubicados cercanos a la avenida Viru, estos abastecen a lo largo de todo el año a los cultivos de esta franja, la cual es de alto consumo, por lo que no presentan problemas de abastecimiento a lo largo del año

Este calculo se hace tomando en cuenta la rotación de cultivos que se propone en la zona, es decir para los cultivos con mayor demanda.

TOTAL DE HECTÁREAS A IRRIGAR: 305Ha



CÁLCULO DE DEMANDA HÍDRICA POR ZONA SEGÚN CULTIVO

PIMIENTO (Fuente hídrica aguas residuales en franja E)

DATOS	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
KC (coeficiente de cultivo)	0,5	1,05	0,9
ETO (evotranspiración)	4,2	4,22	4,73
Nº días	31	30	31
Volumen requerido mensual / Ha	651	1,329,3	1,319,7
			40 Ha
Requerimiento mensual (Estiaje):			26,040m3
Cobertura periodo crítico (10 días):			8,680 m3

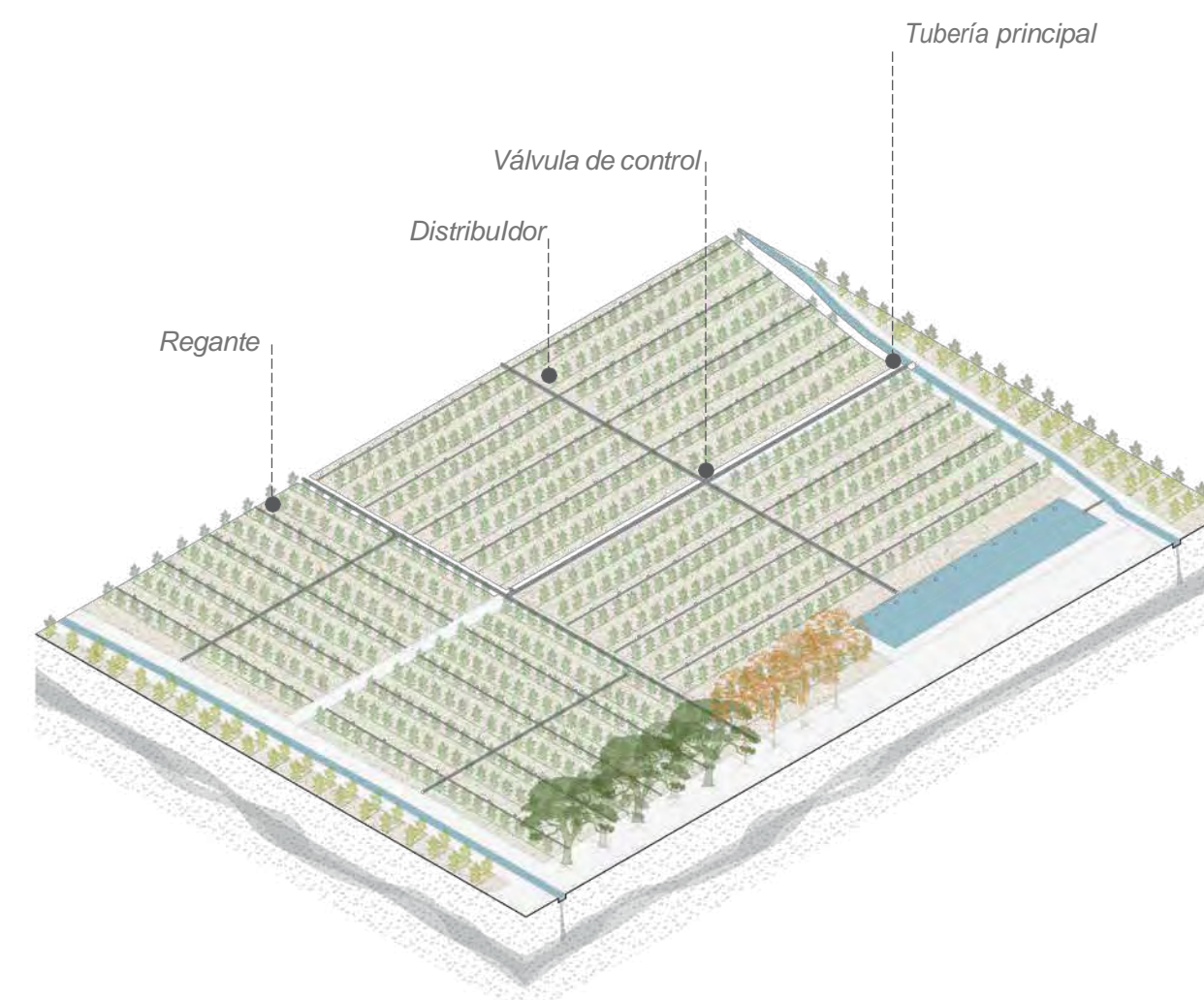
LEGUMINOSAS (Fuente hídrica acuífero en franja A)

DATOS	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO
KC (coeficiente de cultivo)	0,4	0,7	1,15	1
ETO (evotranspiración)	4,61	3,88	3,35	3,12
Nº días	30	31	30	31
Volumen requerido mensual / Ha	553,2	841,96	1,155,75	967,2
				33 Ha
Requerimiento mensual (Estiaje):				31,917m3
Cobertura periodo crítico (10 días):				10,639 m3

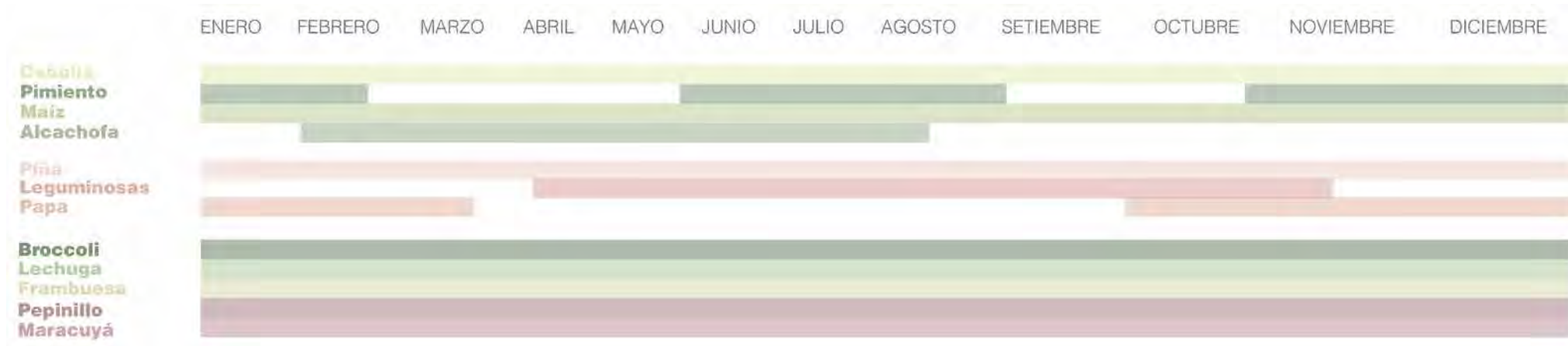
LEGUMINOSAS (Fuente hídrica río Virú en franja B)

DATOS	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO
KC (coeficiente de cultivo)	0,4	0,7	1,15	1
ETO (evotranspiración)	4,61	3,88	3,35	3,12
Nº días	30	31	30	31
Volumen requerido mensual / Ha	553,2	841,96	1,155,75	967,2
				44 Ha
Requerimiento mensual (Estiaje):				42,556m3
Cobertura periodo crítico (10 días):				14,185 m3

COMPONENTES DEL SISTEMA DE RIEGO TECNIFICADO



CALENDARIO DE CULTIVOS SEGÚN TIPOLOGÍA



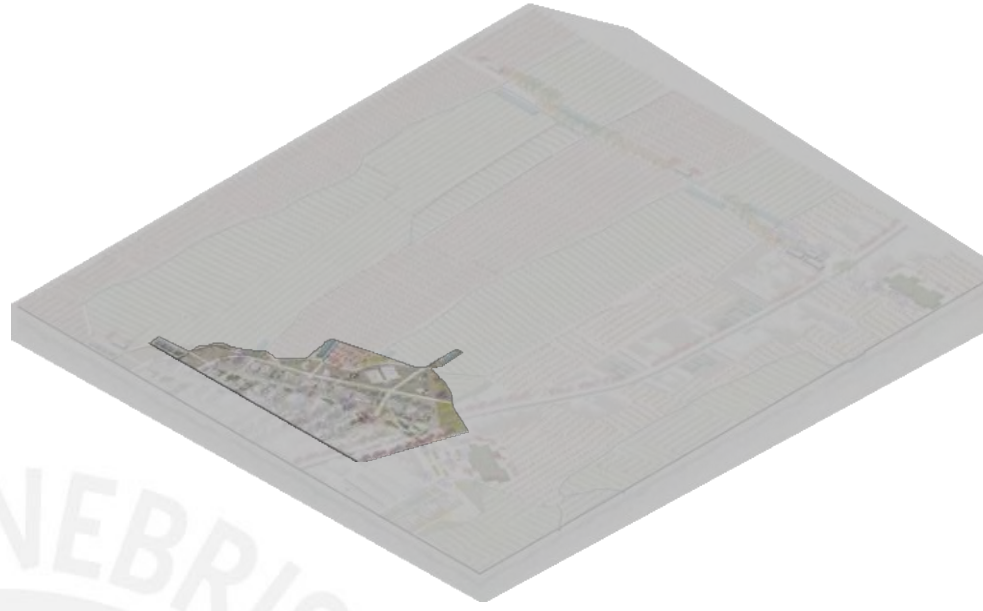
FRANJAS DE IRRIGACIÓN A PARTIR DE DISTINTAS FUENTES DE AGUA

El ordenamiento se da a partir de la jerarquía de los canales existentes, a partir de esta jerarquía se crean franjas, delimitadas por los canales, para los distintos tipos de cultivos. Para establecer variedad de cultivos se propone utilizar tres fuentes de agua del lugar: el río, el acuífero, y el agua residual de las viviendas en Ciudad de Dios.

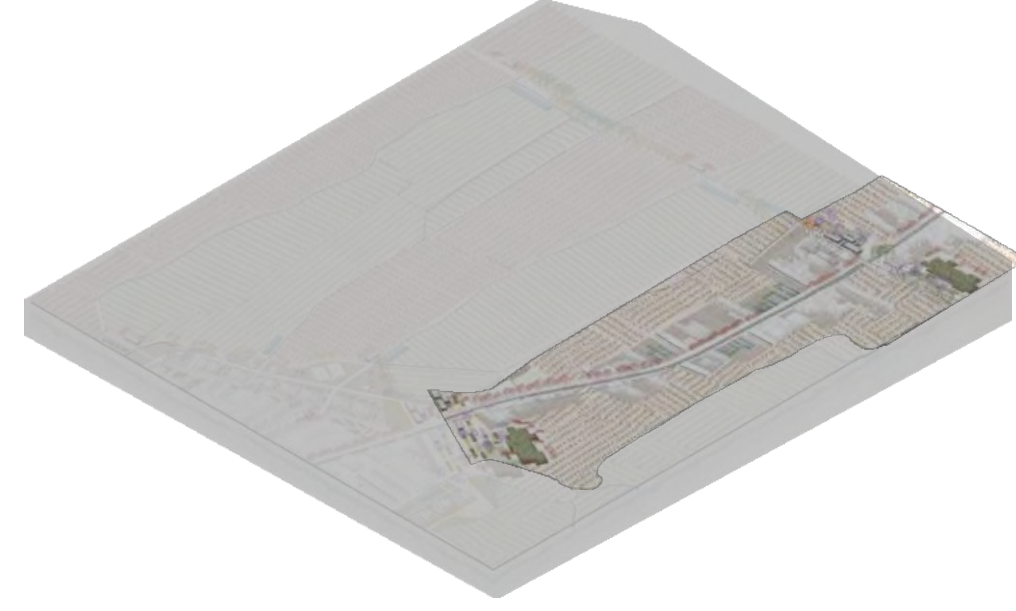
Dadas las fluctuaciones en el ciclo hídrico, algunas de las fuentes de agua se verán alteradas, por tal motivo, permitiendo un cierto tipo de cultivo a partir de su consumo de agua.



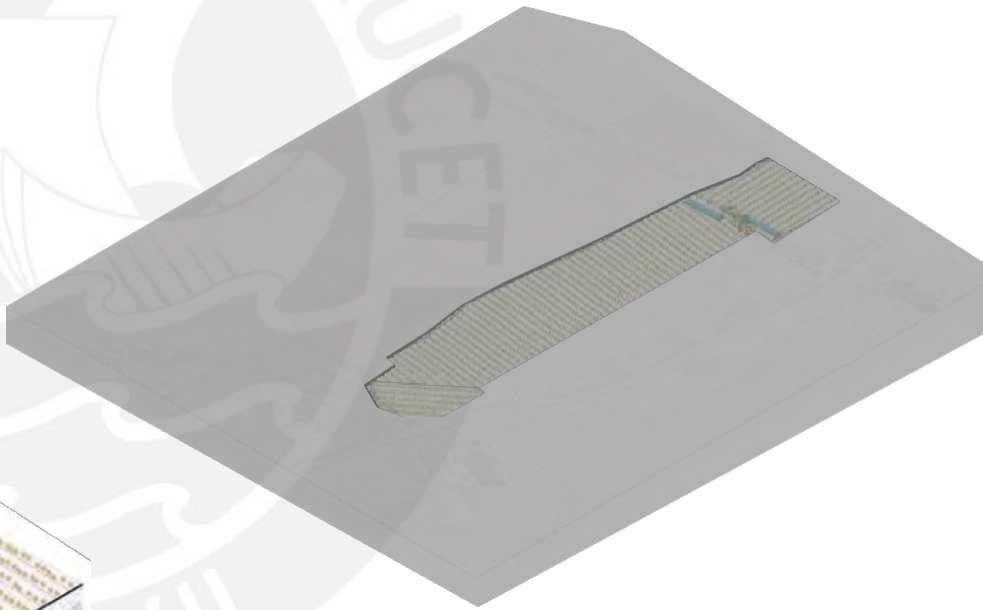
Reservorios para huertos y parques urbanos



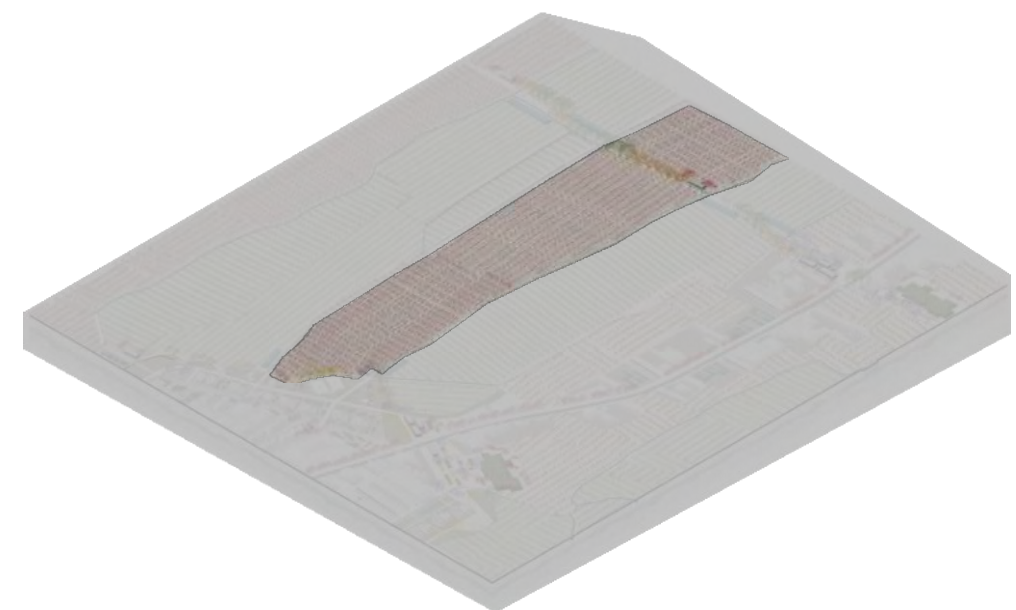
Humedales de aguas grises [agricultura a tipo A]



Reservorios [agricultura a tipo C + B]



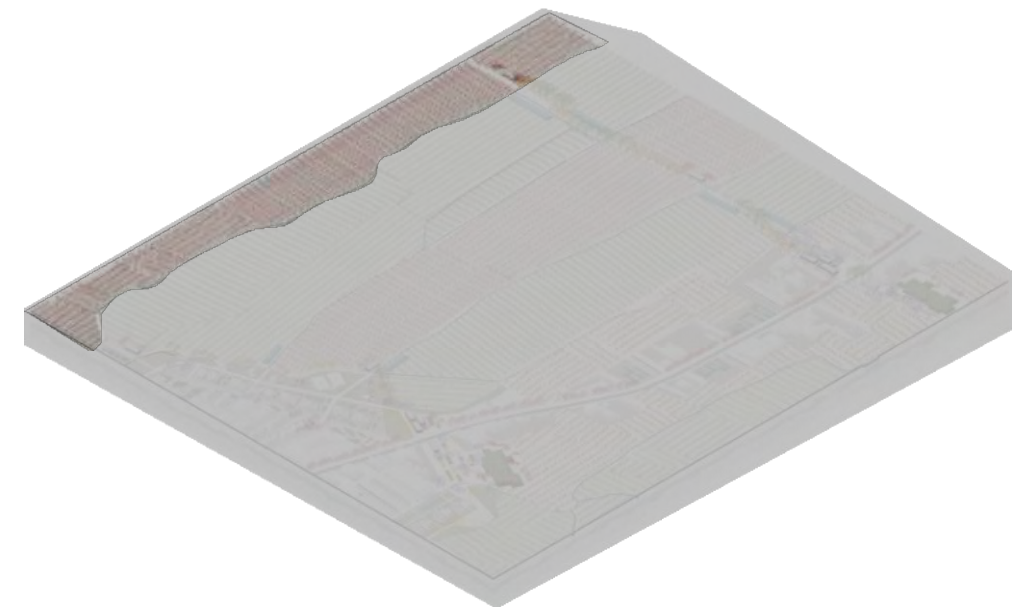
Pozos [agricultura a tipo C + B]



Reservorios [agricultura a tipo C + B]



Pozos [agricultura a tipo C + B]



PAISAJE AGRÍCOLA EN ESTIAJE



POSIBLE ESCENARIO
[mes de Setiembre]

Cultivos tipo A: sembrado de Pimiento hasta cosecha en Diciembre

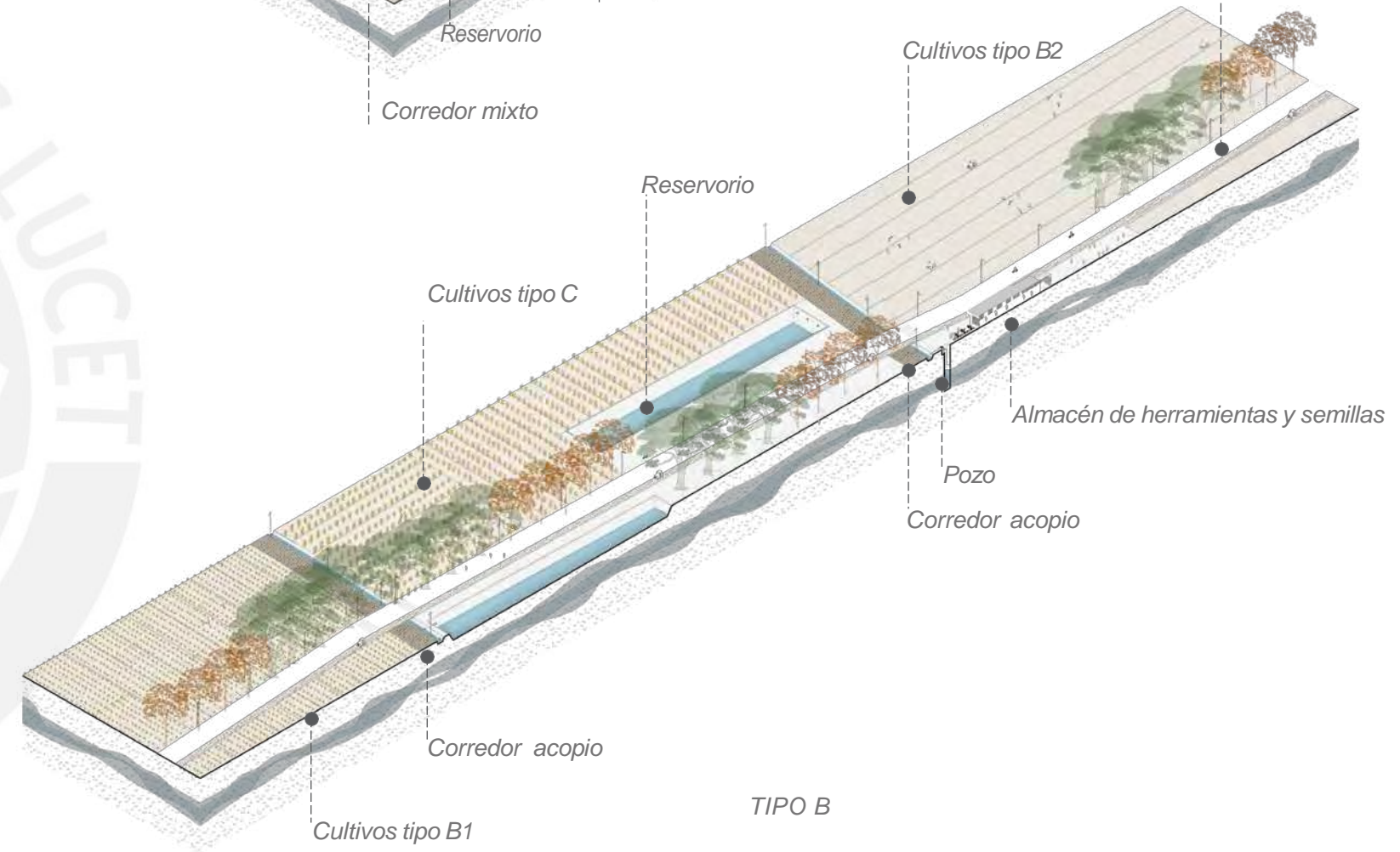
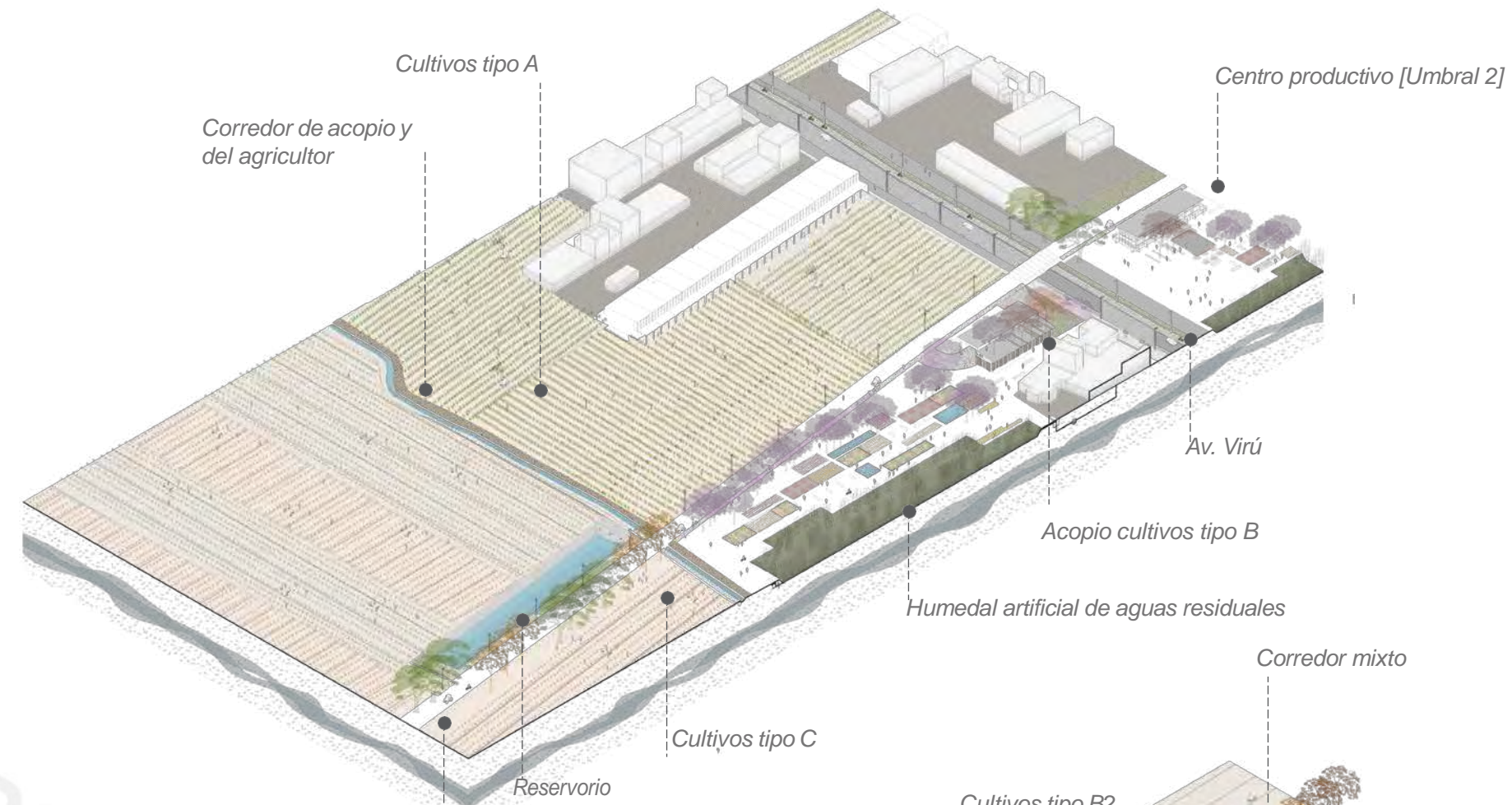
Cultivos tipo C: cosecha de Piña

POSIBLE ESCENARIO
[mes de Setiembre]

Cultivos tipo C: cosecha de Lechuga

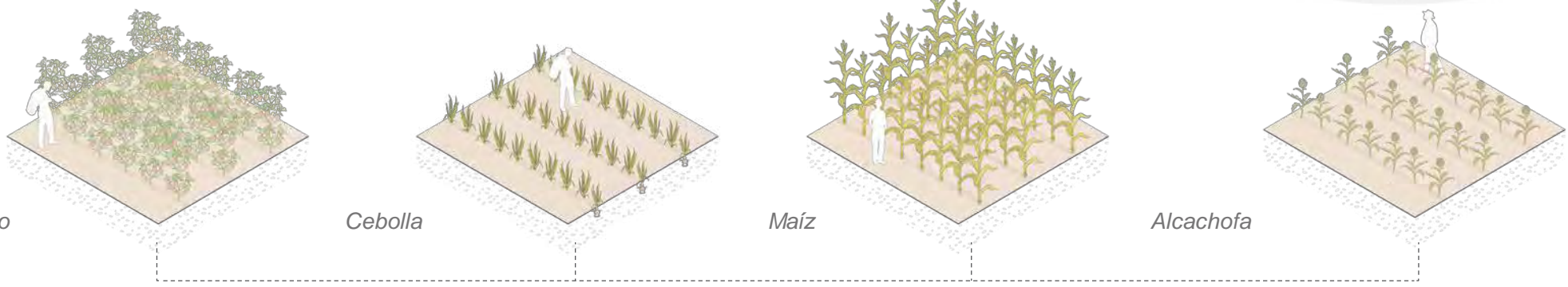
Cultivos tipo B1: cosecha de Piña

Cultivos tipo B2: preparación de terreno para sembrado de Papa

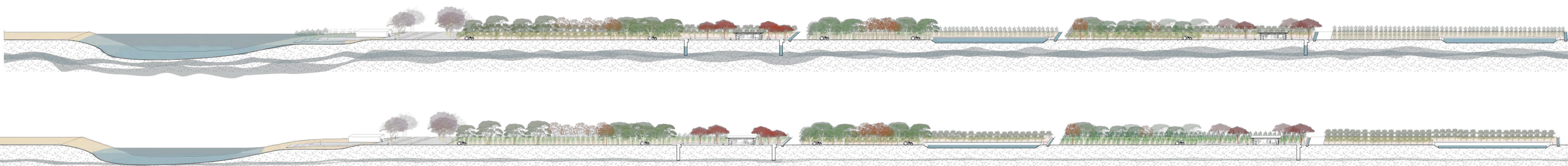


- Leyenda**
- Agricultura tipo A
 - Agricultura tipo C
 - Agricultura tipo B

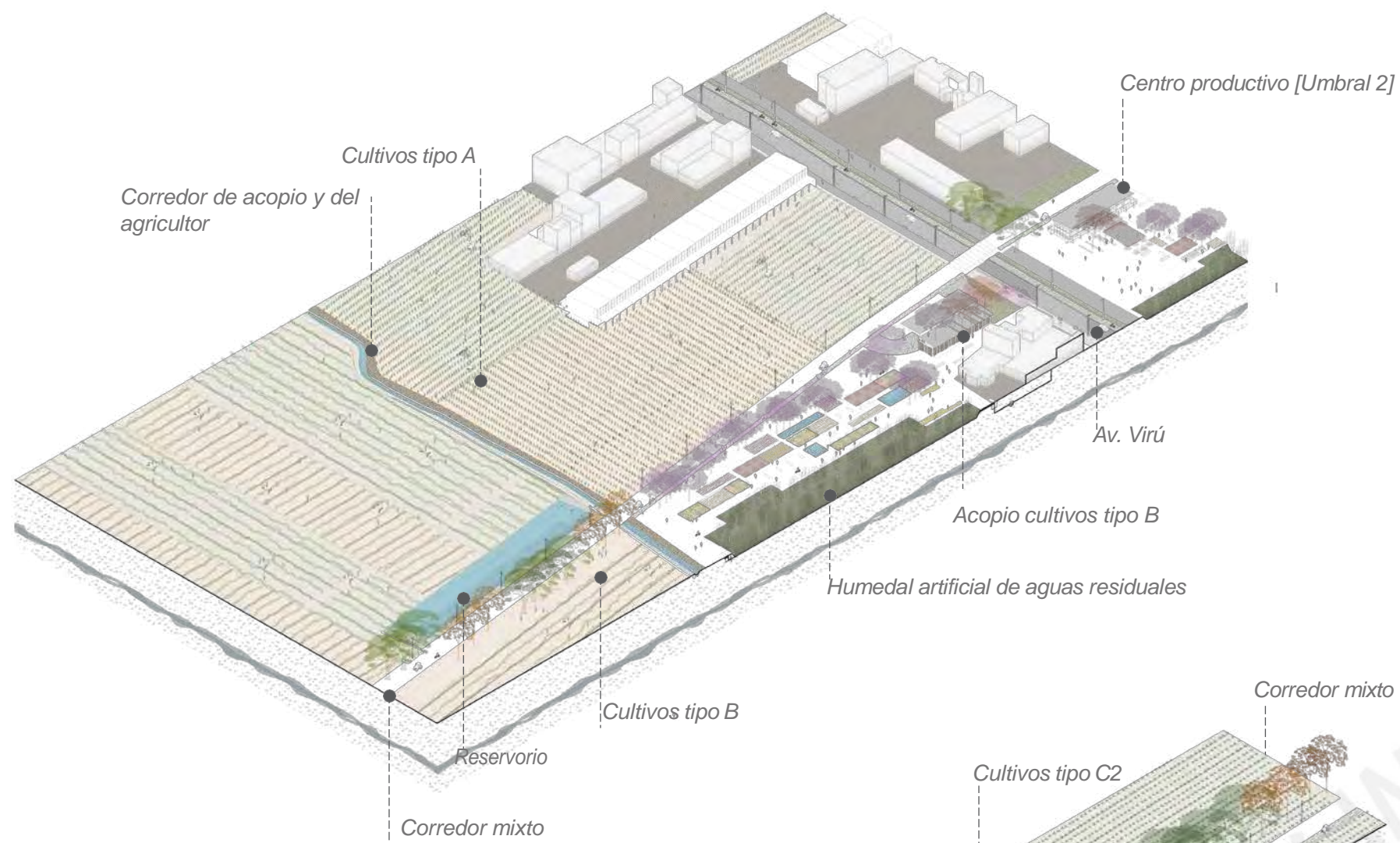
TIPO A



TIPO B



PAISAJE AGRÍCOLA EN CRECIENTE



POSIBLE ESCENARIO
[mes de Marzo]

Cultivos tipo A: sembrado de Alcachofa hasta cosecha en Julio

Cultivos tipo C: harado de la tierra para sembrar Leguminosas y cosechar en Julio

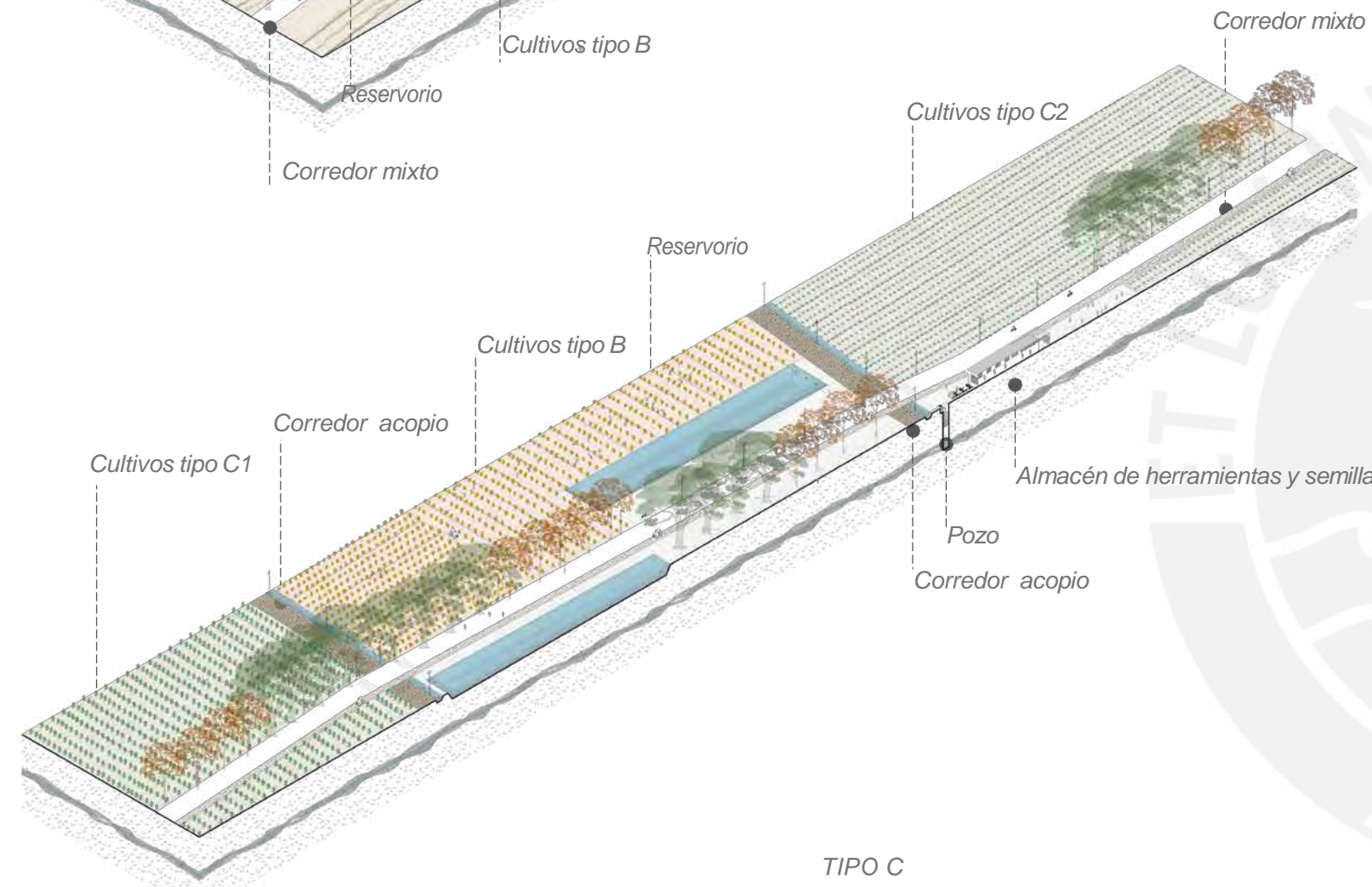


POSIBLE ESCENARIO
[mes de Marzo]

Cultivos tipo B: inicios de la campaña de Piña

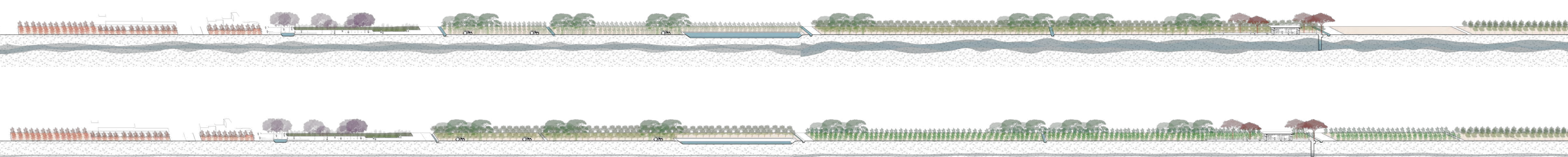
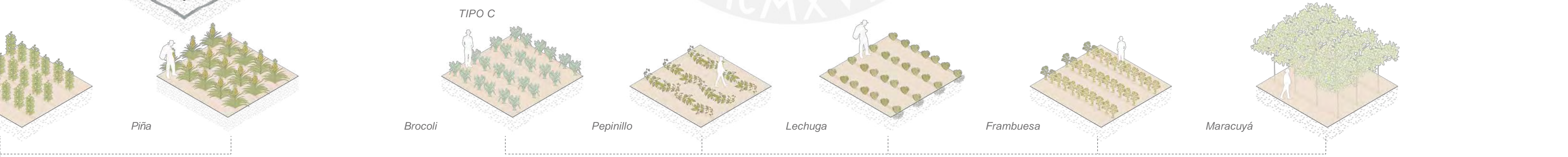
Cultivos tipo C1: cosecha de Brocoli sembrada en Enero

Cultivos tipo C2: campaña de Frambuesa iniciada en Diciembre a cosechar en Junio



Leyenda

■	Agricultura tipo A
■	Agricultura tipo B
■	Agricultura tipo C



Protección de la zona agrícola
EL BORDE DE CONTENCIÓN URBANA



Planta del borde de contención urbana



Zoom de sector de nueva vivienda



0 5 10 15 20

CENTRO DE ENERGÍA

Se busca lograr un sistema sostenible mediante el aprovechamiento y el reciclaje de los residuos que producidos por la actividad agrícola y la comunidad.



Energía: motor y generador para combustible de tractores y gas para cocinas

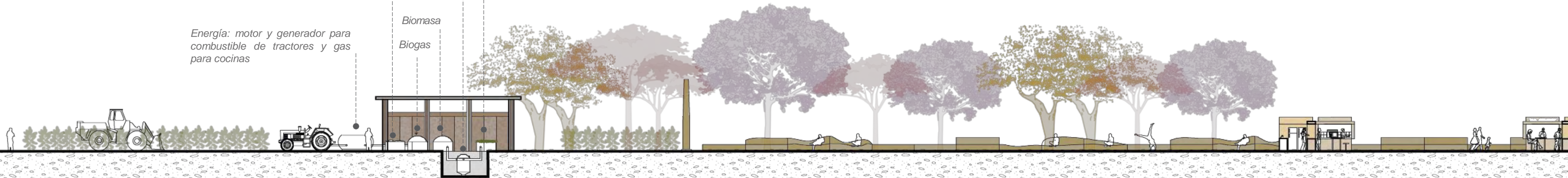
Compost: fertilizante natural para los cultivos

Residuos de poda, excretas granjas, y desechos orgánicos

Biodigestor

Biomasa

Biogas



VIVIENDA ATERRAZADA AL PAISAJE

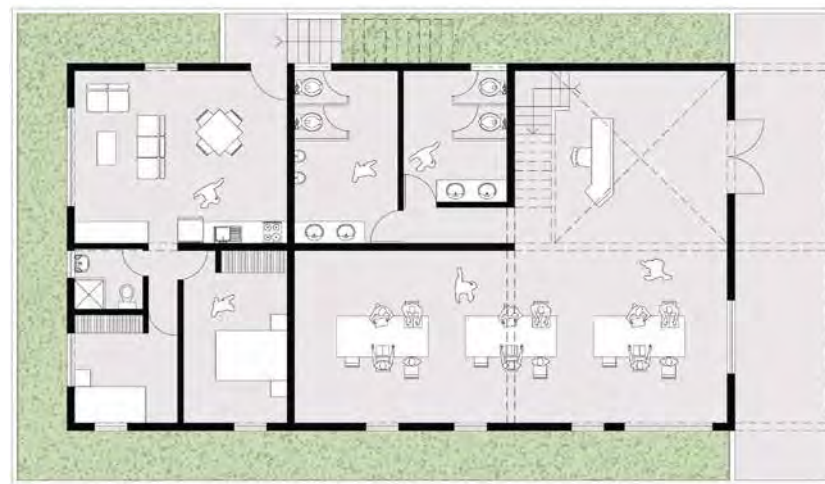
Con la finalidad de poner en valor el paisaje agrícola, se propone una tipología de vivienda como límite entre lo agrícola y lo urbano.



Planta Niv 3



Planta Niv 2

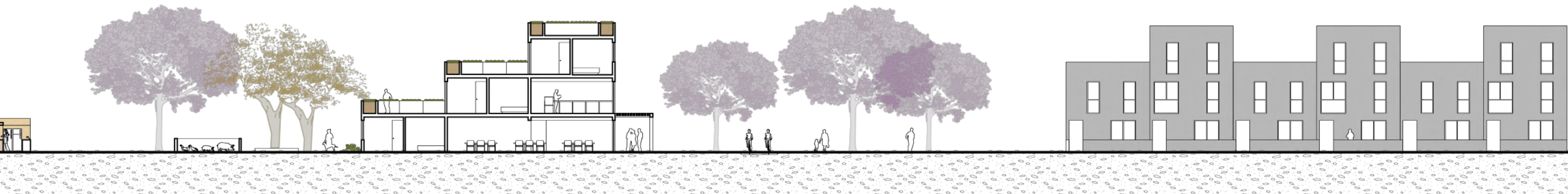
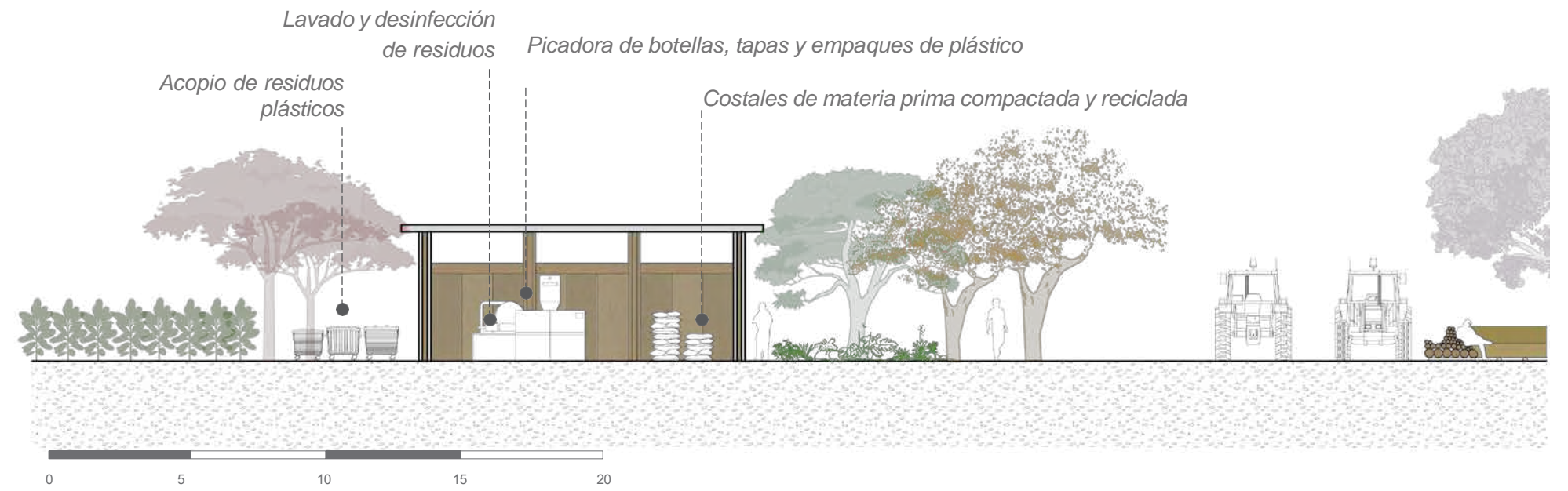


Planta Niv 3



CENTRO DE RECICLAJE

Se busca promover la sostenibilidad mediante el reciclaje de objetos de plástico como empaques de productos agrícolas como botellas para venta y re-uso.



NUEVO SISTEMA DE BARRIO AUTO SUFICIENTE

Se propone un nuevo sistema de barrio agrícola donde la zona productiva y la zona urbana se compatibilizan para ser sostenibles y autosuficientes. De tal manera, lo antrópico y lo natural coexisten en un sistema que funciona con un bajo impacto medioambiental y a su vez generando una plusvalía al ecosistema.



EL ESPACIO RECREATIVO Y EL AGUA



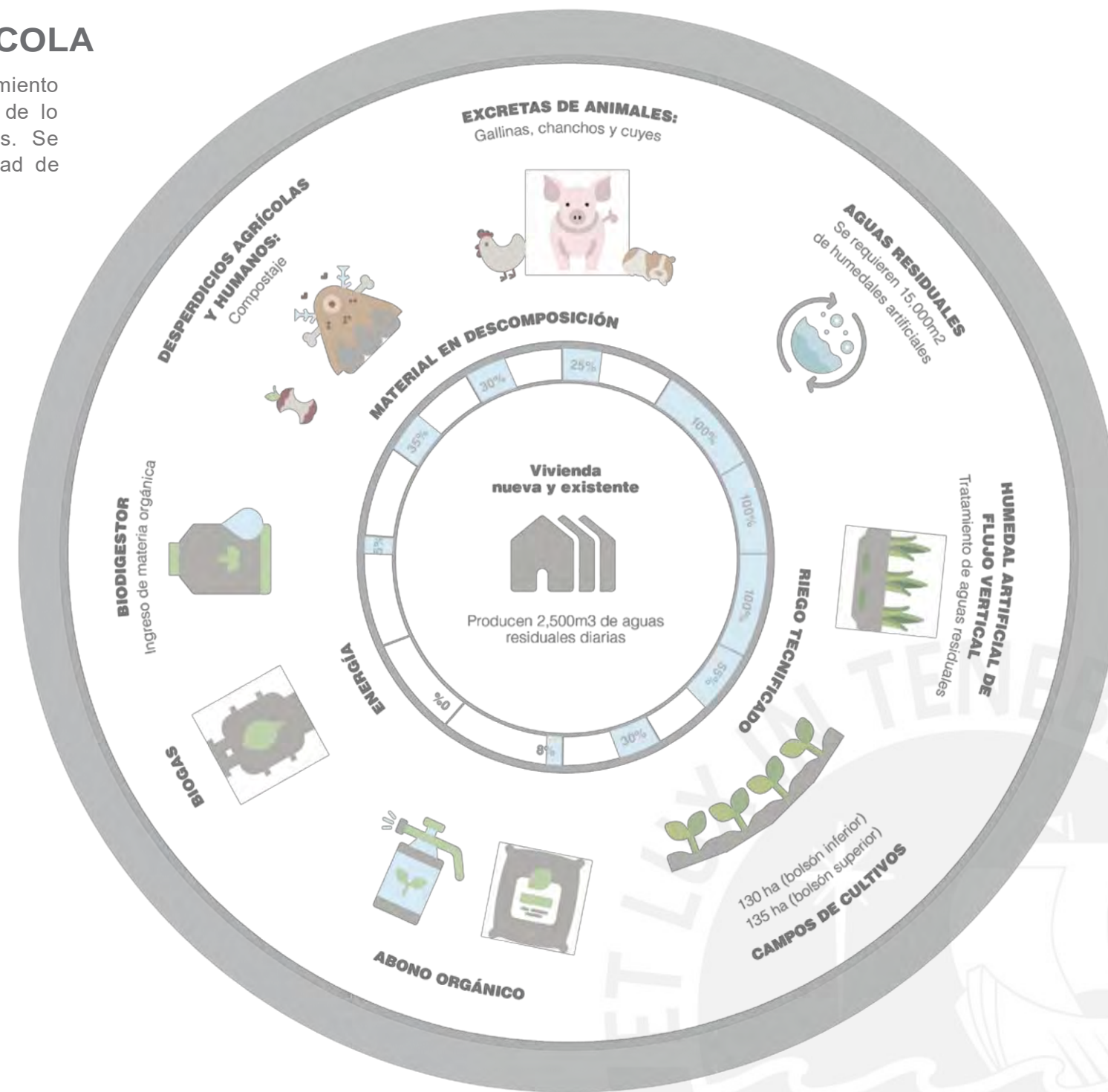
ALMACÉN DE HERRAMIENTAS Y SEMILLAS



SISTEMA DE BARRIO AGRÍCOLA

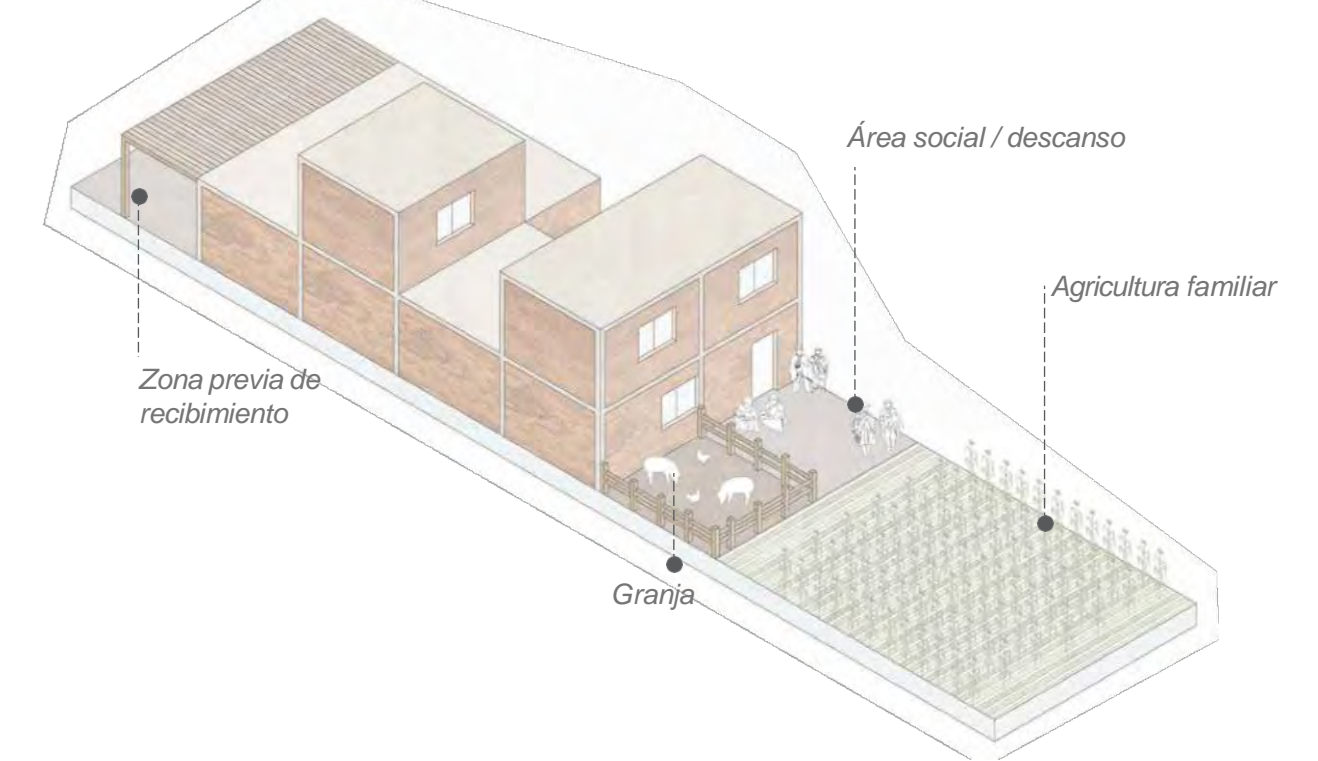
Se propone un nuevo sistema para el abastecimiento de las viviendas nuevas ubicadas en el límite de lo agrícola y las zonas urbanas no consolidadas. Se estima la cantidad de agua producida en Ciudad de Dios debido a la pendiente.

Población: 10,000 hab. en Ciudad de Dios x 150Lxhab./día



VIVIENDA EXISTENTE

A partir de un análisis de las viviendas existentes, se identifican espacios principales comunes que permiten dar paso a un nuevo sistema de barrio sostenible.



VIVIENDAS DE PROTECCIÓN AGRÍCOLA

El proyecto propone proteger la zona agrícola mediante tipologías de vivienda que permitan consolidar el borde y poner en valor el paisaje agrícola.

TIPO A: Vivienda en lote

TIPO B: Vivienda aterrazada en esquina

TIPO C: Vivienda aterrazada en esquina



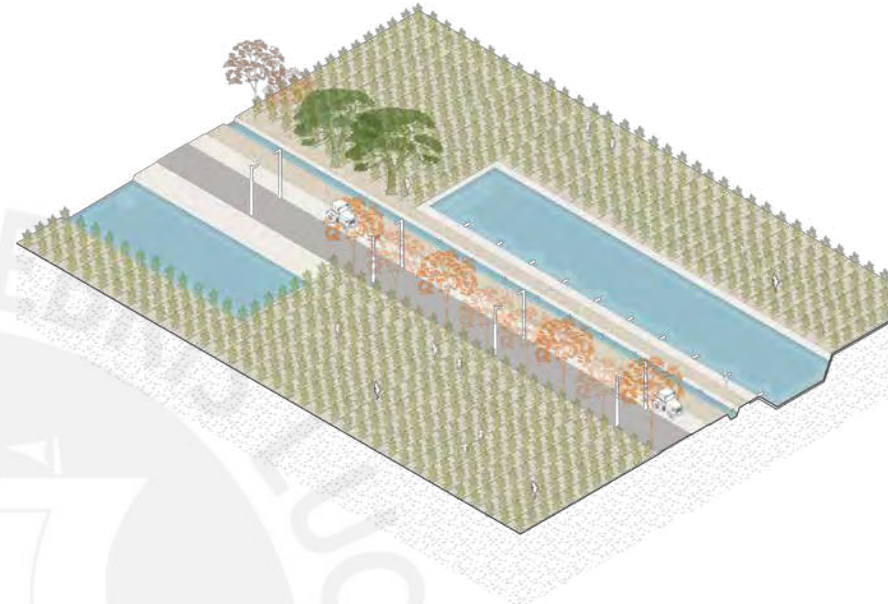
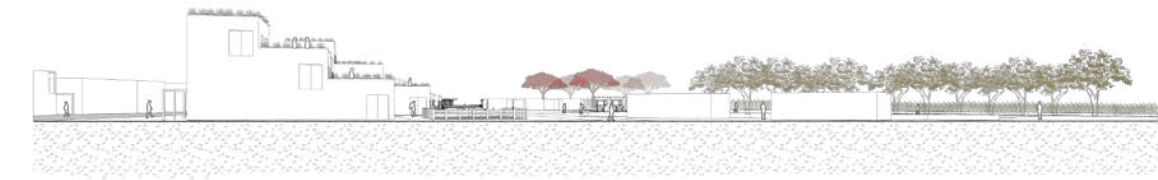
RED DE CORREDORES PARA LOS USUARIOS



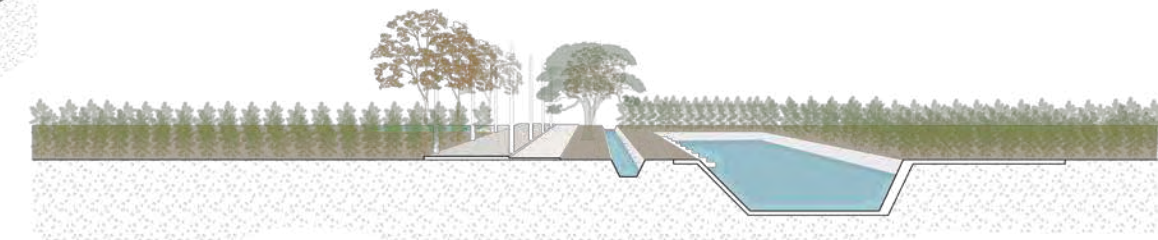
- Leyenda**
- Peatonal recreativo
 - Mixto
 - Ciclovía
 - Acopio + agricultor



Corredor peatonal recreativo



Corredores mixtos

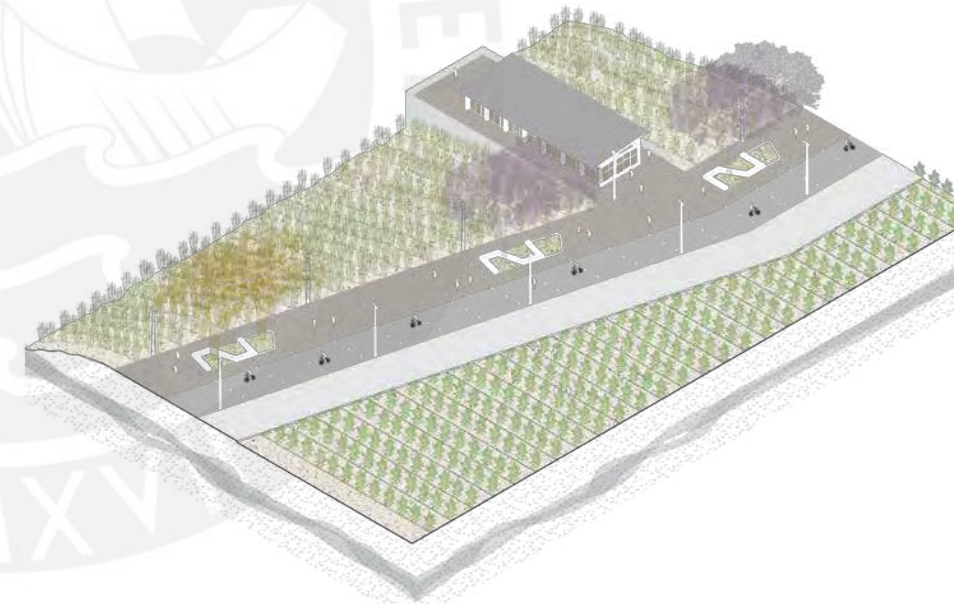


RED DE CORREDORES BIOLÓGICOS

Corredores biológicos agrícolas



Corredores biológicos de espacio público



Ciclovía



PONCIANA (<i>Delonix regia</i>)	
Tamaño	Llega a alcanzar hasta los 50m de longitud.
Epoca de floración	Diciembre a febrero.
Mantenimiento	Solo riego los primeros meses hasta establecer.
Beneficios	Propiedades antibacteriales, antimicrobianas, antiparasitarias y nutricionales, además de conservar el medio ambiente.
Características	Arbol muy adaptable a las condiciones de sequía. No exige a nutrientes, árboles adultos no es necesario regar.

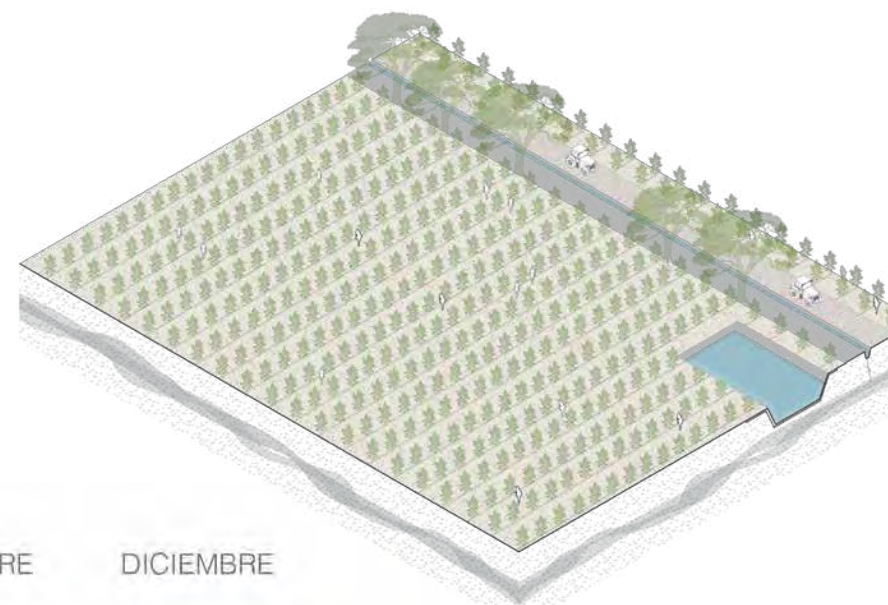
JACARANDA (<i>Jacaranda mimosifolia</i>)	
Tamaño	3 a 4 m de longitud.
Epoca de floración	Primavera y Otoño.
Mantenimiento	800 - 950 m ³ /campaña.
Beneficios	Uso farmacológico por sus propiedades en el tratamiento de la hipertensión, anemia y/o afecciones gastrointestinales agudas.
Características	En árboles adultos resiste mucho a la sequía, se tiene que tomar cuidado en plantas jóvenes de regar adecuado, solo aportar materia orgánica para su desarrollo.

MUTUY (<i>Cassia tomentosa</i>)	
Tamaño	3 a 5m de longitud.
Epoca de floración	Mayo - junio.
Mantenimiento	2,500 - 4,000 m ³ /campaña.
Beneficios	Uso farmacológico por sus propiedades reumáticas, taspasantes.
Características	Resistente a sequías, no suele verse afectado por plagas o enfermedades. Uso de materia orgánica para su desarrollo.

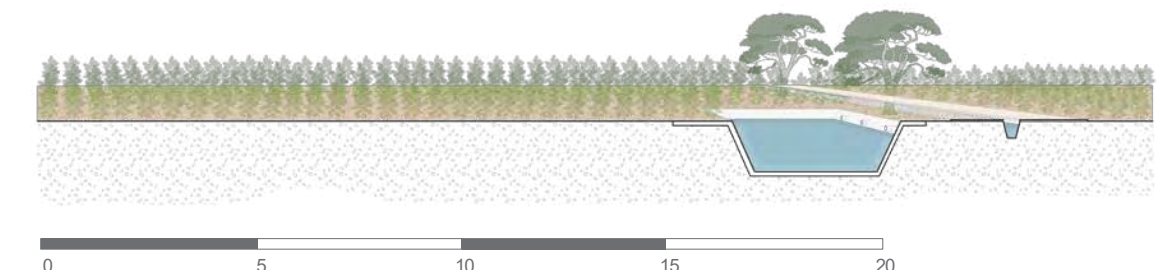
TARA (<i>Caesalpinia spinosa</i>)	
Tamaño	4m de longitud.
Epoca de floración	Septiembre - marzo.
Mantenimiento	900 - 1,500 m ³ /campaña.
Beneficios	Uso en industria y farmacológicos.
Características	Uso de materia orgánica, poco resistente a sequías.

ALGARROBO (<i>Ceratonia siliqua</i> L./ <i>Ceratonia siliqua</i> L.)	
Tamaño	Llega a alcanzar hasta los 50m de longitud.
Epoca de floración	Diciembre a febrero.
Mantenimiento	Solo riego los primeros meses hasta establecer.
Beneficios	Propiedades antibacteriales, antimicrobianas, antiparasitarias y nutricionales, además de conservar el medio ambiente.
Características	Arbol muy adaptable a las condiciones de sequía. No exige a nutrientes, árboles adultos no es necesario regar.

El proyecto busca incentivar la aglomeración de aves e insectos polinizadores para el crecimiento óptimo de sus cultivos. Por tal motivo, se abordan dos tipos de corredores biológicos de distinto carácter



Corredores de acopio y del agricultor



CALENDARIO DE ESPECIES ÁRBOREAS

ENERO FEBRERO MARZO ABRIL MAYO JUNIO JULIO AGOSTO SETIEMBRE OCTUBRE NOVIEMBRE DICIEMBRE



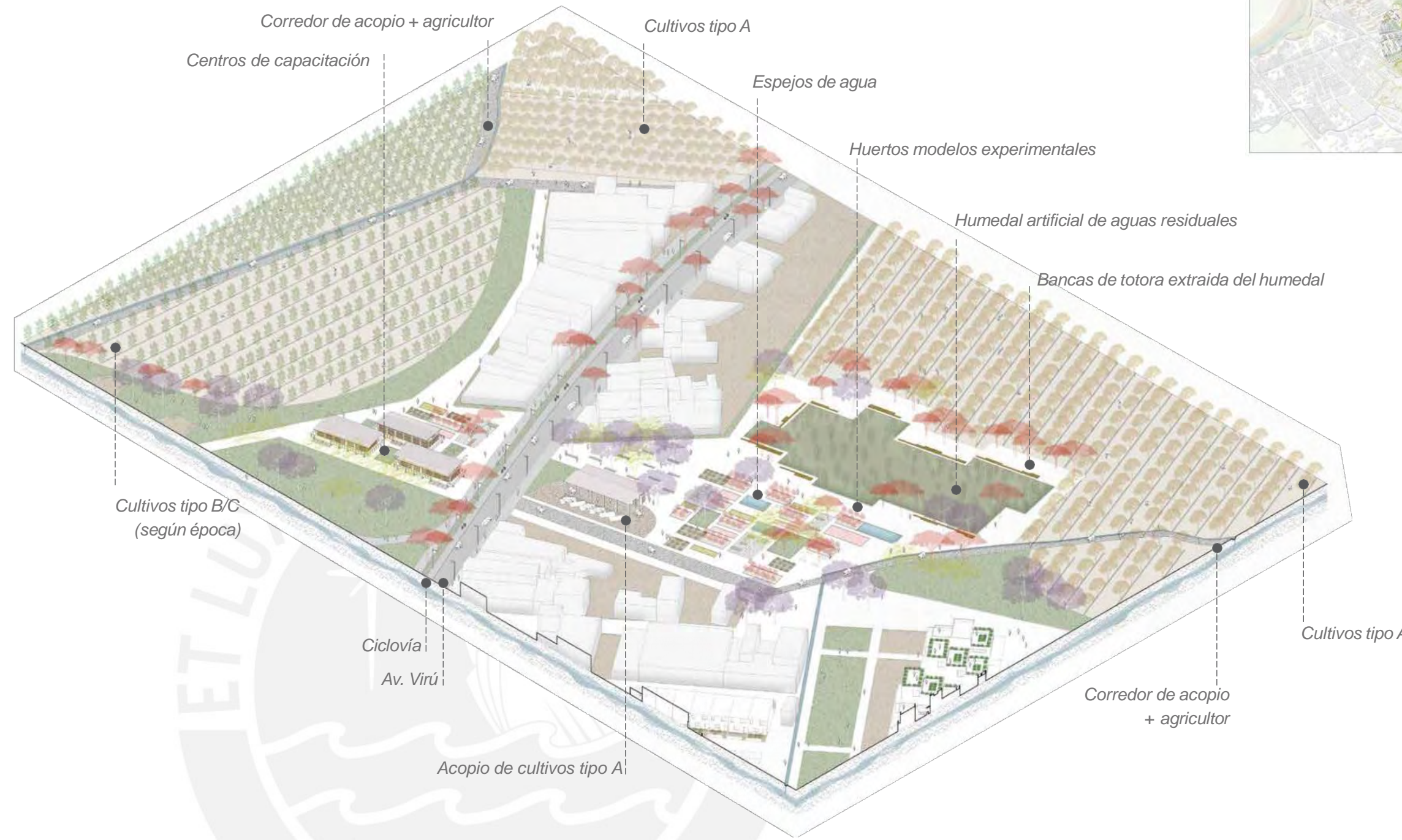
Construyendo un parque agrícola UMBRALES DE CONEXIÓN

CENTRO DE CAPACITACIÓN [Umbral 1]

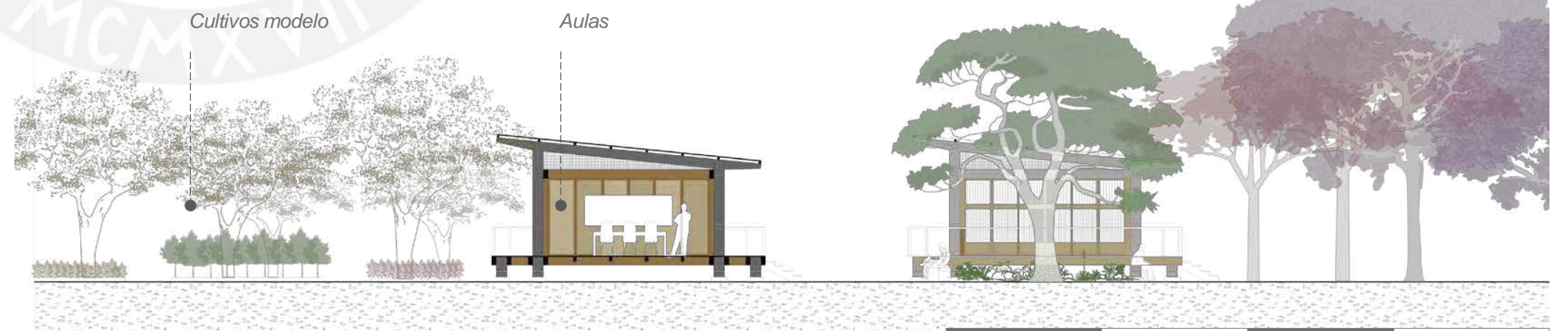


[CORTE B]

0 10 20 30 40



[CORTE A]



0 5 10 15 20

Aulas y talleres: gestión de productos y asistencia técnica para calidad de cultivos

Ensayos de laboratorio: mejorar calidad de productos

Cafetería

Vigilancia tecnológica: cursos informativos



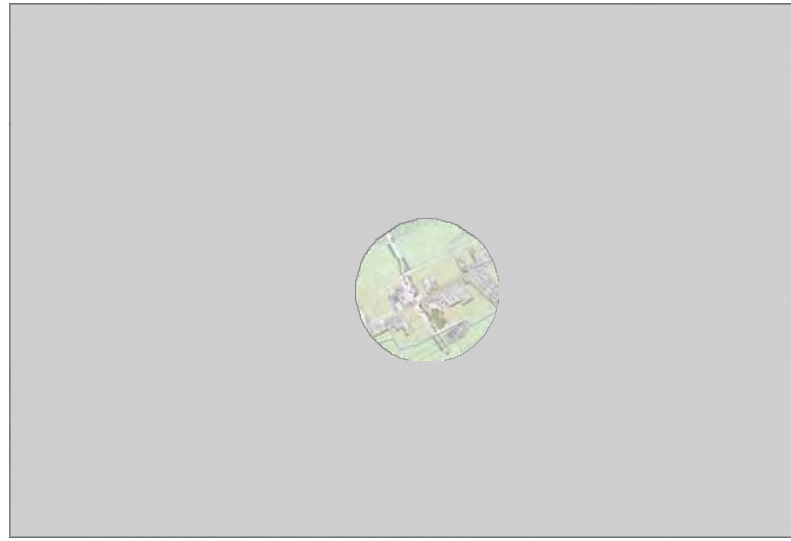
0 5 10 15 20



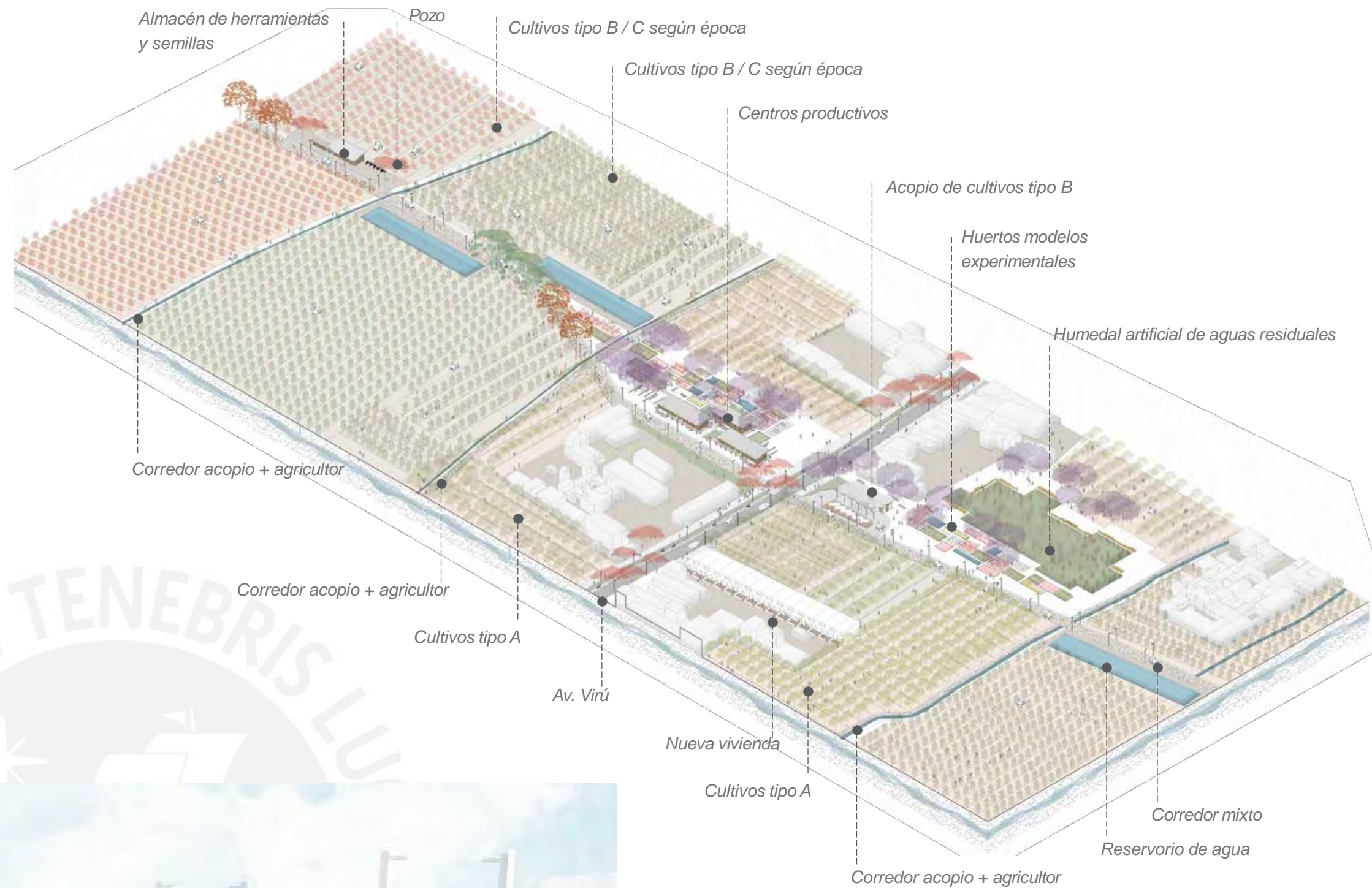
Los umbrales del Agroparque buscan tejer ambos bolsones agrícolas existentes para crear una sola unidad, y así establecer un parque agrícola. Estos grandes espacios albergan programa tanto para el pequeño agricultor como para el ciudadano, de manera que se promueve una comunidad mejor educada y productiva.

CENTRO PRODUCTIVO + DEMOSTRATIVO

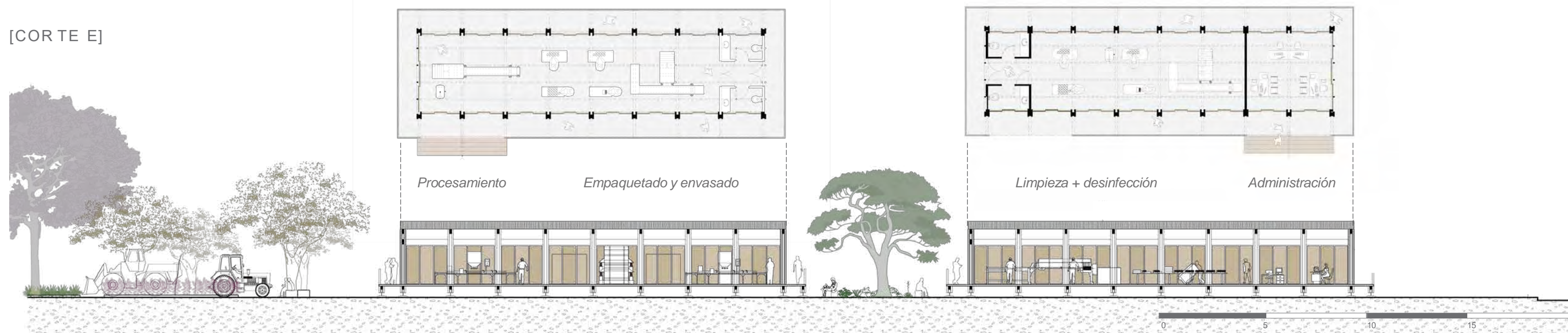
[Umbral 2]



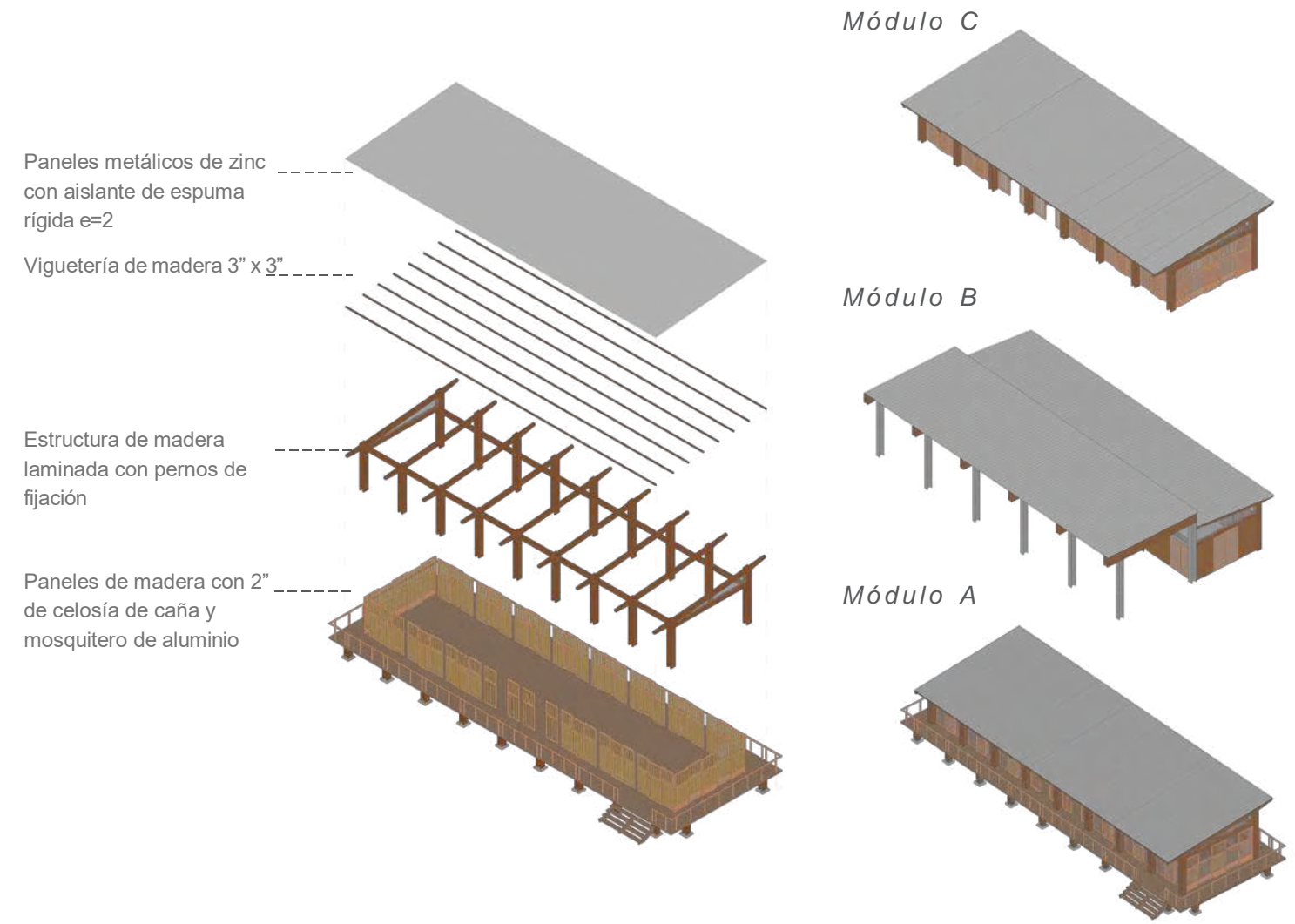
El Centro productivo - demostrativo es el umbral enfocado en trabajar la materia primera que llega directamente de los campos de cultivos. El programa no solo busca mejorar la productividad sino a su vez enseñar a los agricultores y ciudadanos el cuidado adecuado de los cultivos.



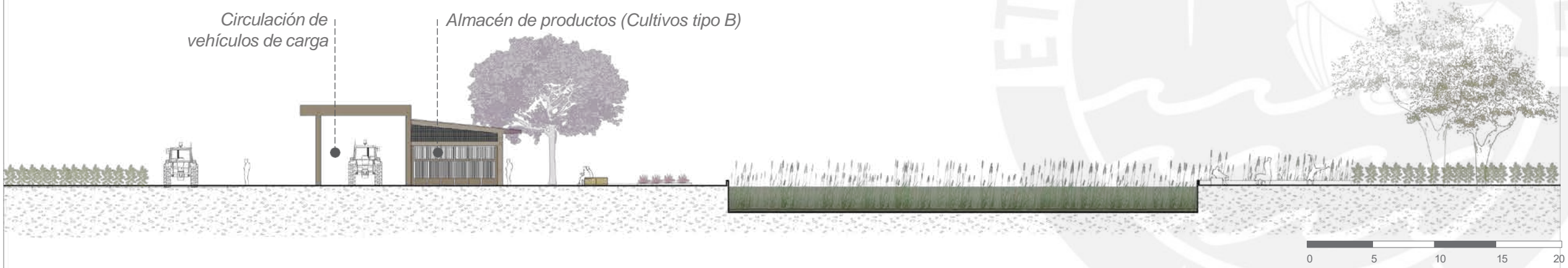
[CORTE E]



ARQUITECTURA MODULAR



[CORTE G]

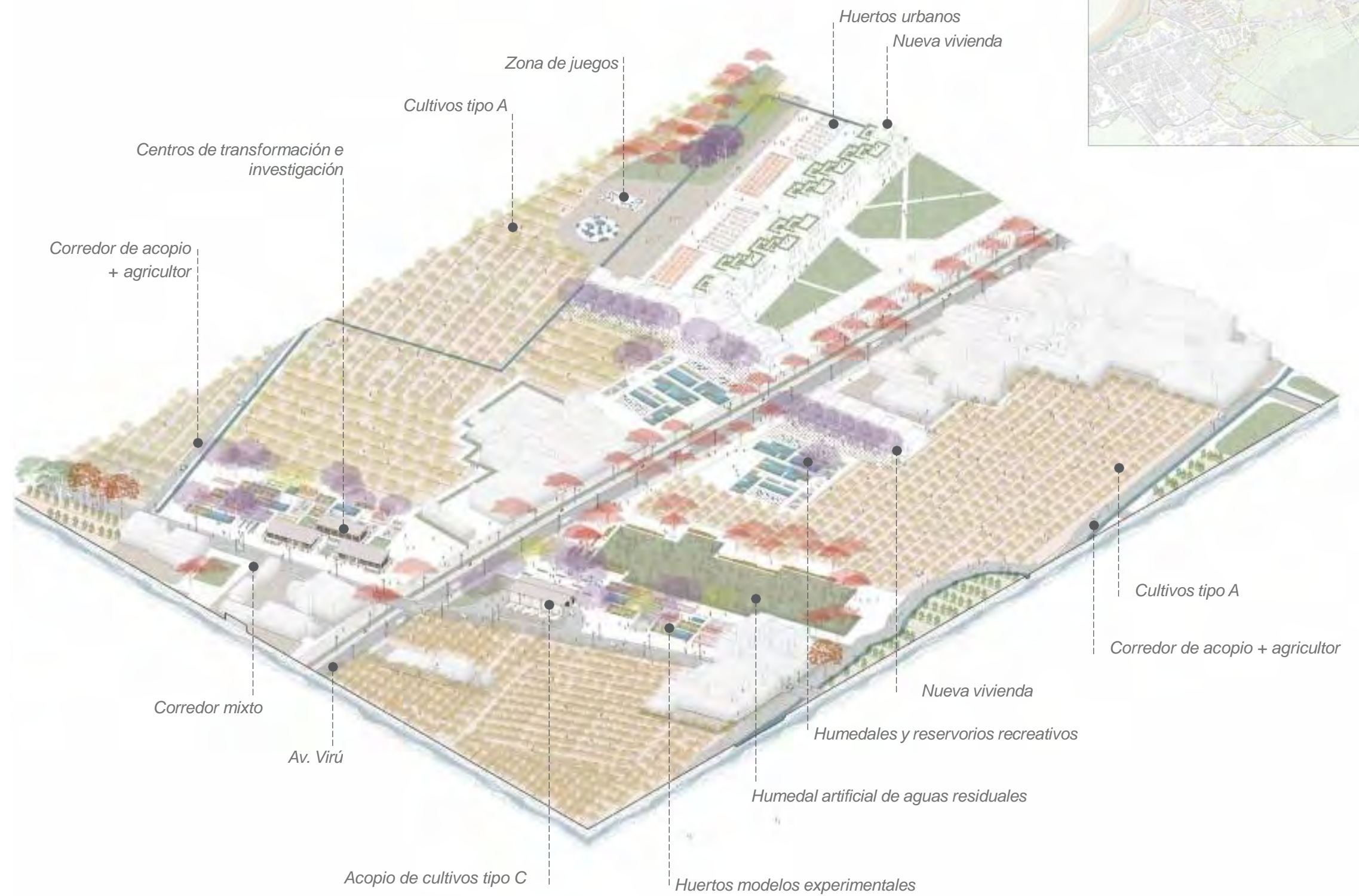
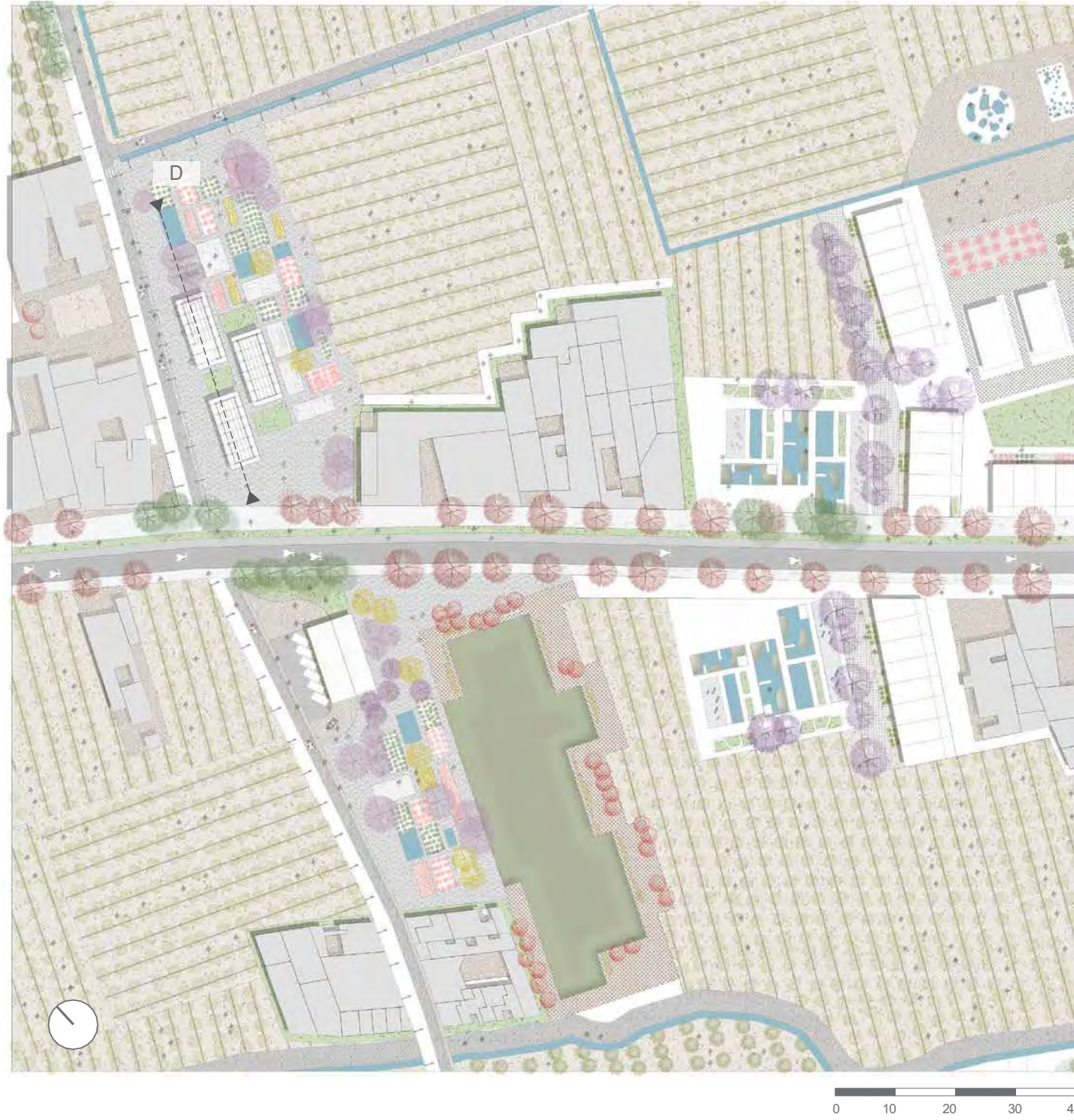


[CORTE F]



CENTRO DE TRANSFORMACIÓN E INVESTIGACIÓN

[Umbral 3]



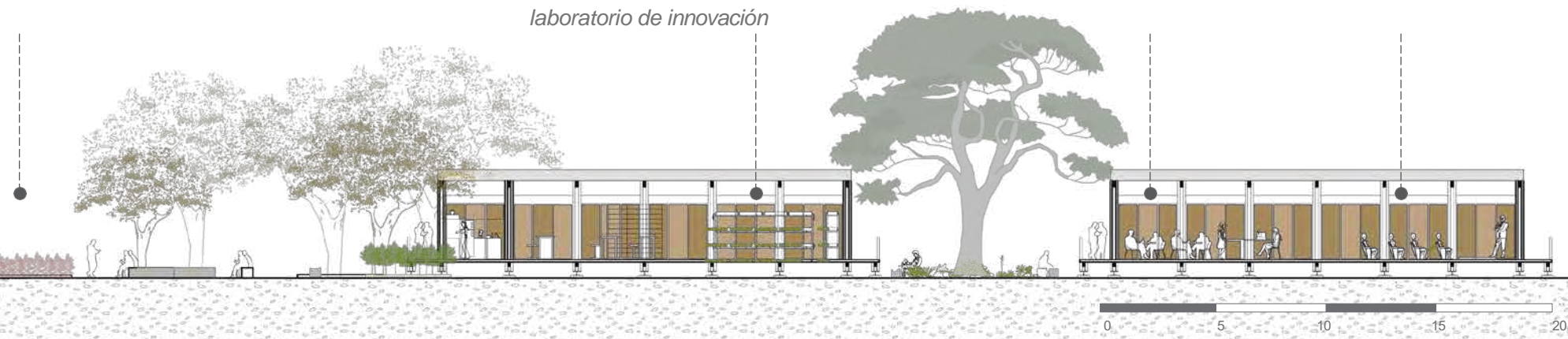
[CORTE D]

Huertos para nuevas especies

Área de valor agregado:
laboratorio de innovación

Área administrativa

SUM



HUMEDALES Y RESERVARIOS RECREATIVOS

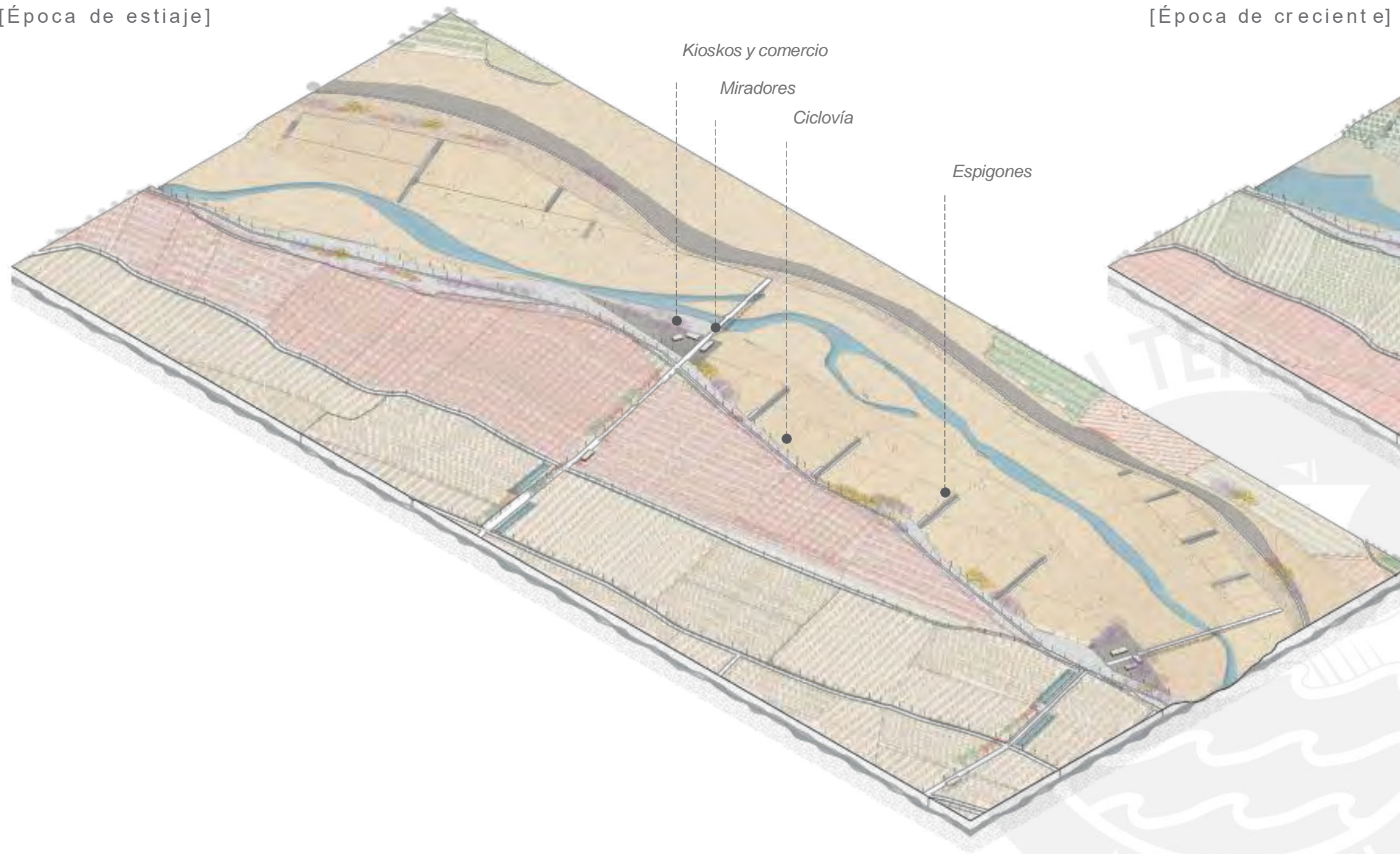
Proyecto de Fin de Carrera

MENCIÓN: TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE ARQUITECTA
Simona Nicolini Cogorno 25-02-22

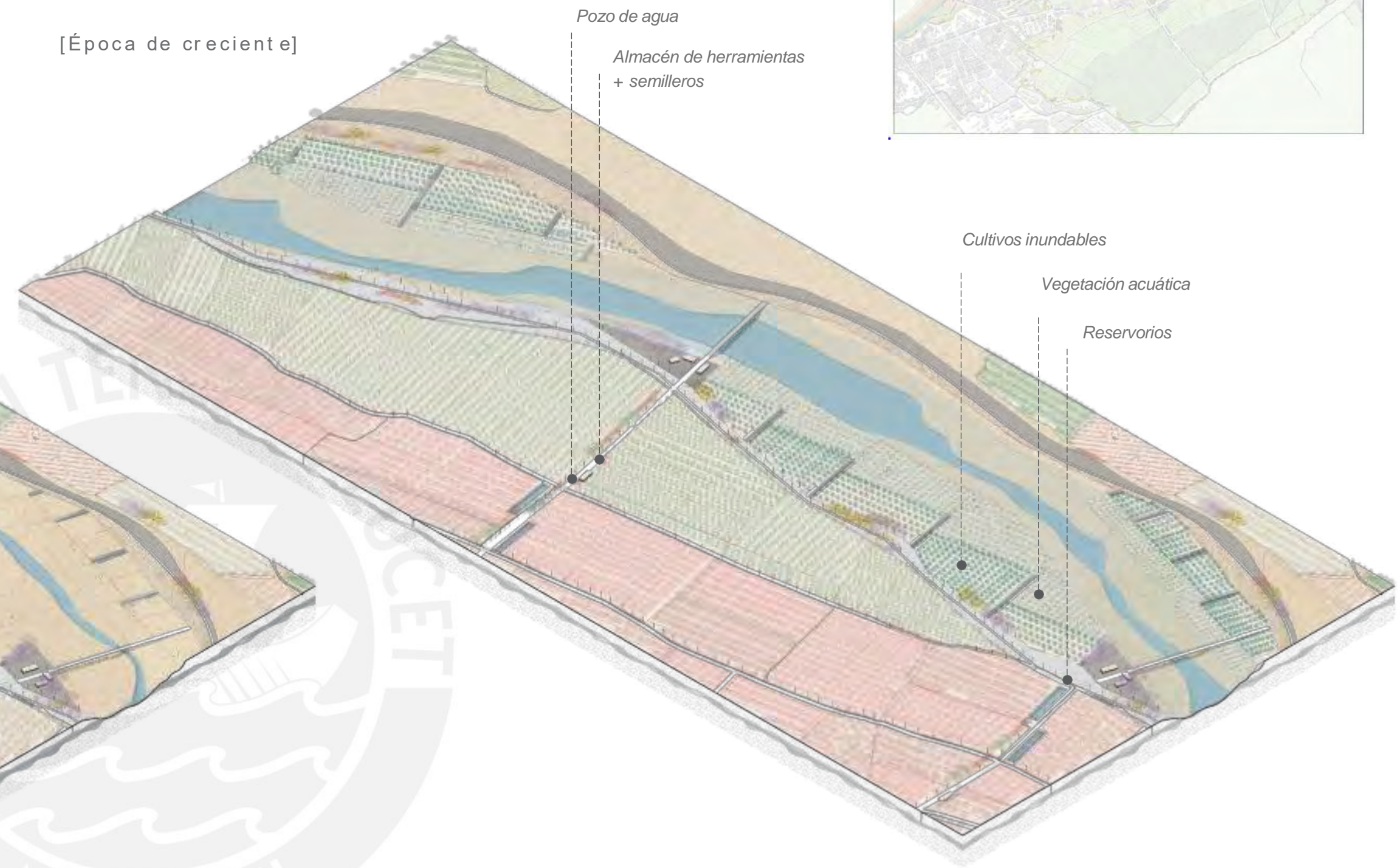
El Río Virú como oportunidad: MALECÓN AGRÍCOLA INUNDABLE

El Río Virú al ser un tipo de río trezado, presenta un riesgo para las zonas agrícolas aledañas al mismo, ya que cambia su forma a lo largo del tiempo. Por tal motivo, se propone un parque agrícola inundable, donde se emplean espigones para cambiar la dirección del río, y a su vez generar una zona productiva con cultivos de alta demanda hídrica como el arroz.

[Época de estiaje]



[Época de creciente]



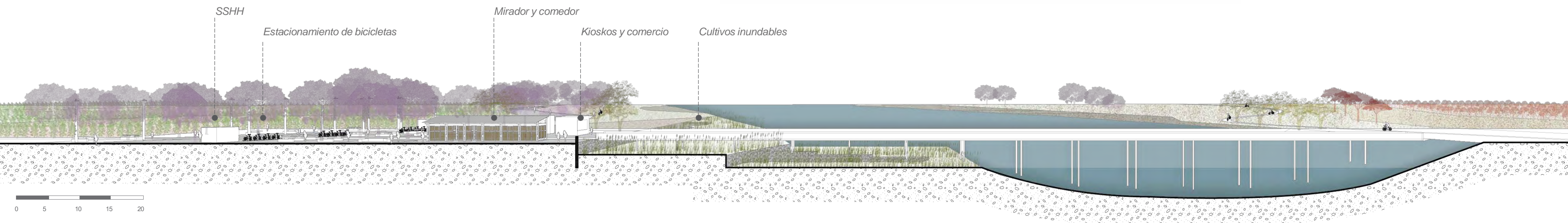
DEL PAISAJE AGRÍCOLA HACIA EL RÍO

ESPACIO PREVIO ENTRE EL RÍO Y EL AGRO

Por medio de los caminos mixtos a lo largo del pasaje agrícola, se remata el encuentro hacia el río Virú a través de plazas. Estas plazas además sirven de conexión hacia ambos márgenes del río, y cuentan con programa recreativo - comercial.

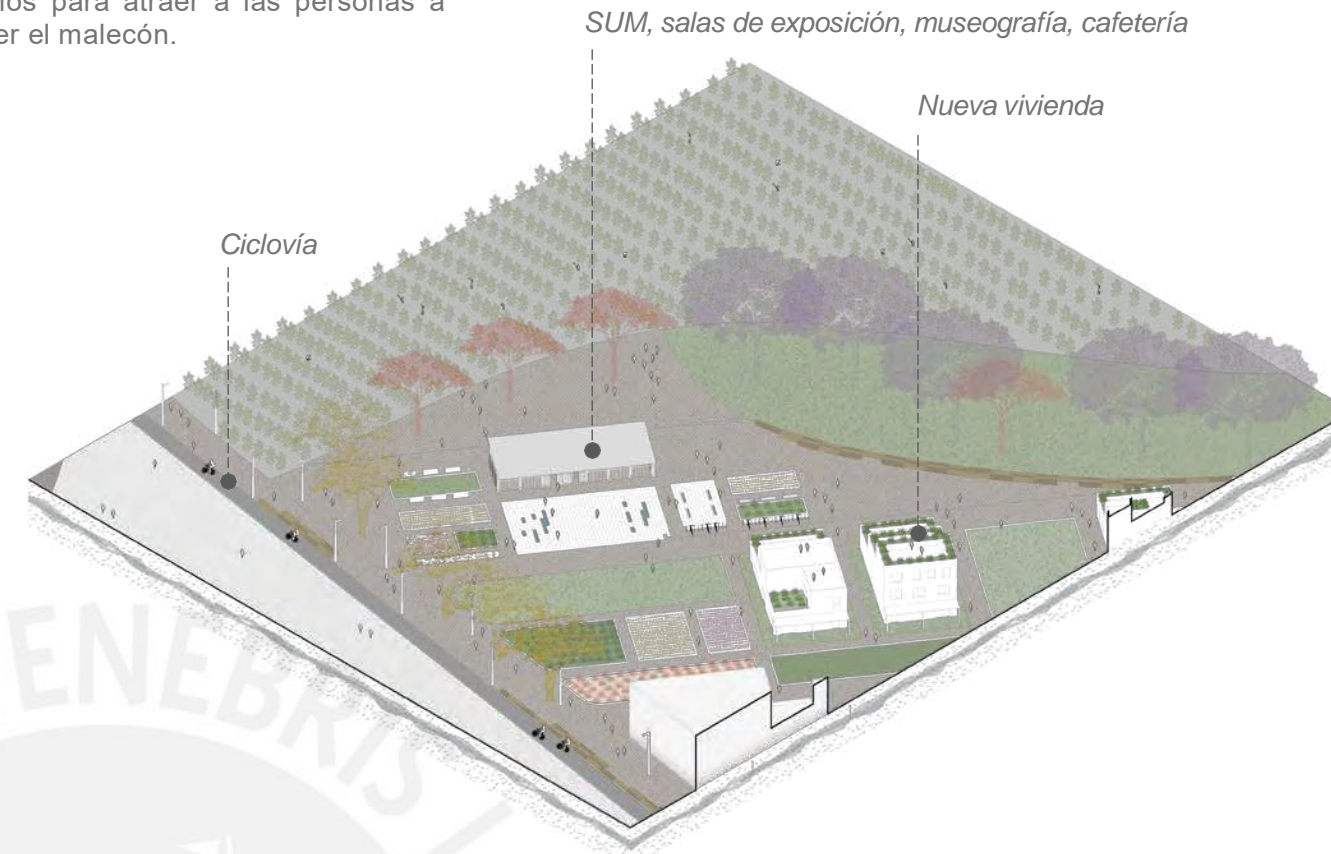


[CORTE E]



CENTRO CULTURAL

El centro cultural tanto como el centro gastronómico son remates de la nueva zona de vivienda con el malecón. El programa de ambos busca activar los extremos para atraer a las personas a recorrer el malecón.



CENTRO GASTRONÓMICO

