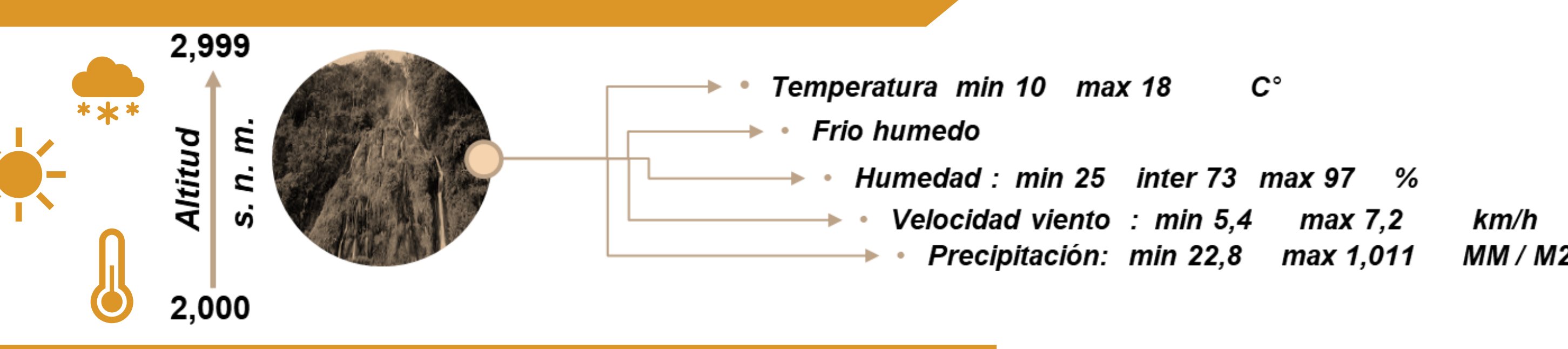


PROTOTIPO DE VIVIENDA AGROPRODUCTIVA SOSTENIBLE PARA CLIMA FRÍO (10°C– 18°C) ENTRE LOS 2000 - 2.999 S.N.M

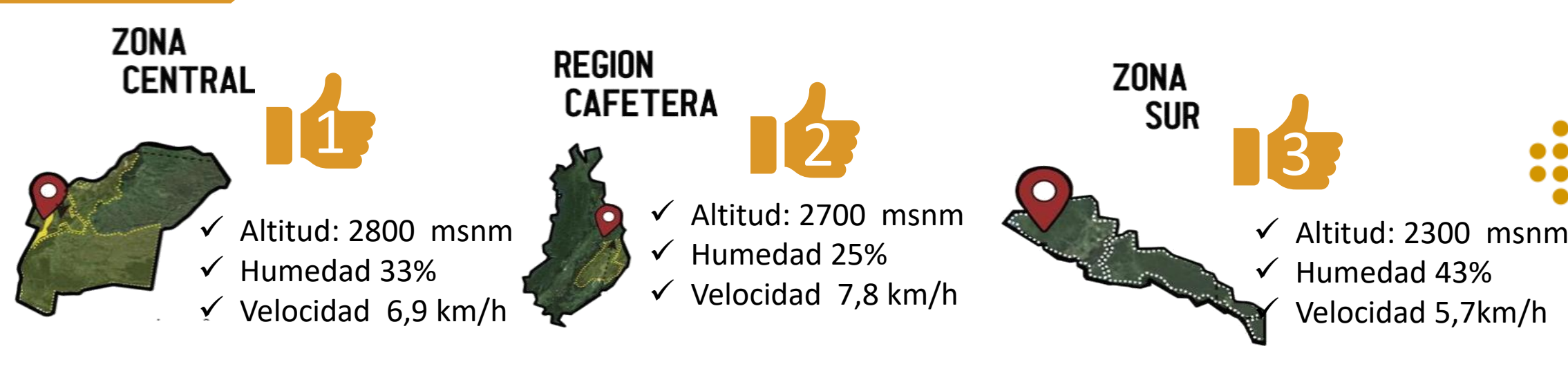
“SIMULACIÓN SOLAR, ILUMINACION, VENTILACIÓN TEMPERATURA”

CARACTERÍSTICAS DEL CLIMA FRIO EN COLOMBIA



ZONAS DELIMITANTES DEL CLIMA FRIO.

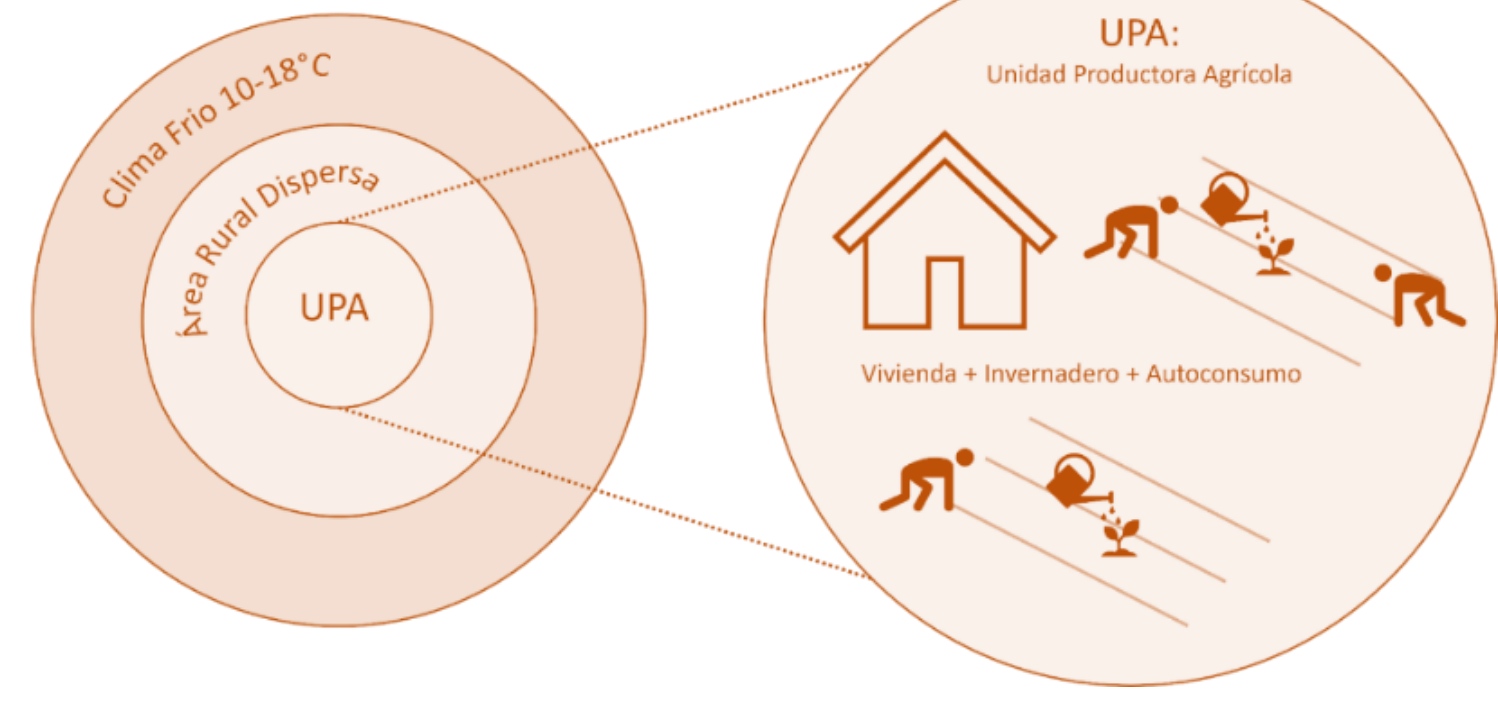
Dentro de las características del diseño de un prototipo de vivienda agrícola para clima frío, y su mejor rendimiento , se recomienda la implementación del proyecto en los siguientes departamento (Huila, Antioquia, Nariño , Boyacá , Cundinamarca) Los cuales se ubican en : Zona central ,región cafetera, zona sur



CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA AGRÍCOLA .

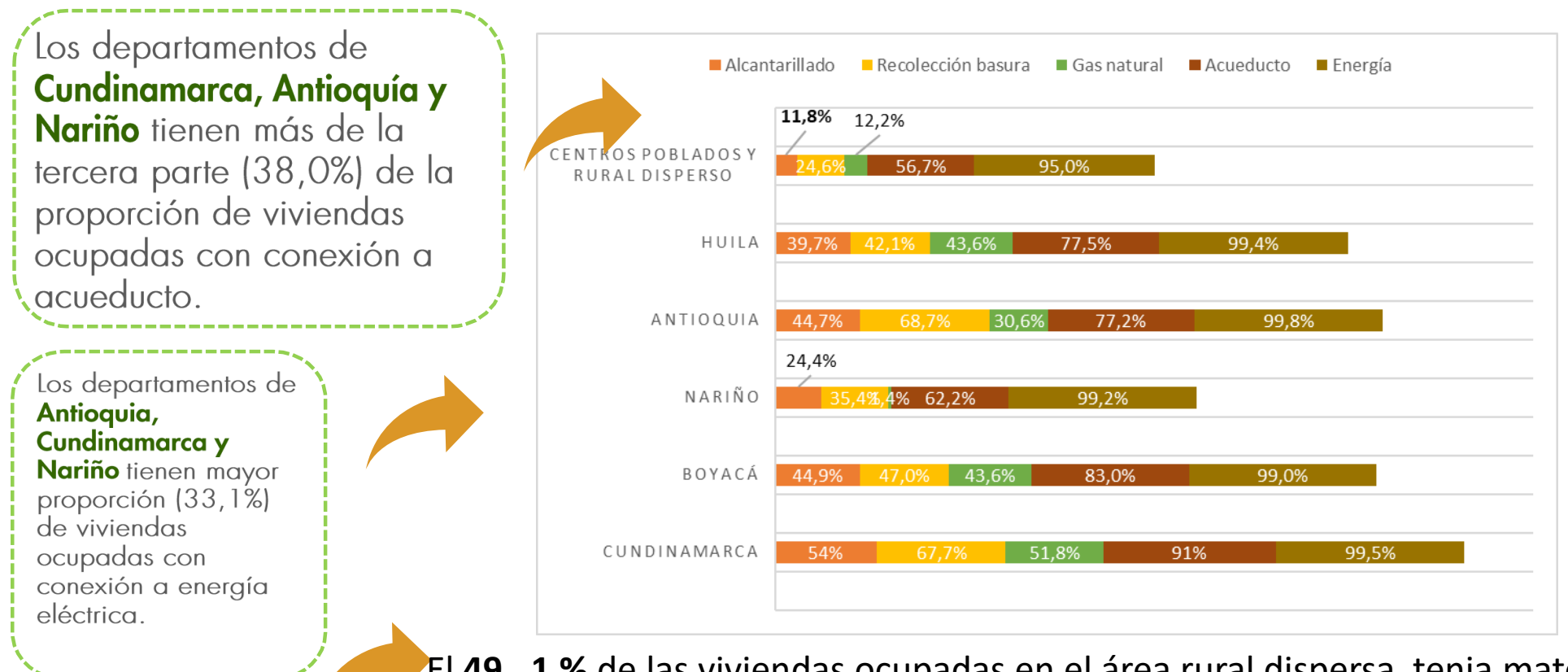
Unidad Productora agrícola en sus siglas UPA (DANE.2013). “Es la persona natural o jurídica que dirige la Unidad Productora Agropecuaria y toma las principales decisiones sobre el cultivo de plantas, la cría de animales, las prácticas agropecuarias, el uso sobre los medios de producción y la venta de los productos agropecuarios”

UNIVERSO DE IMPLEMENTACIÓN .

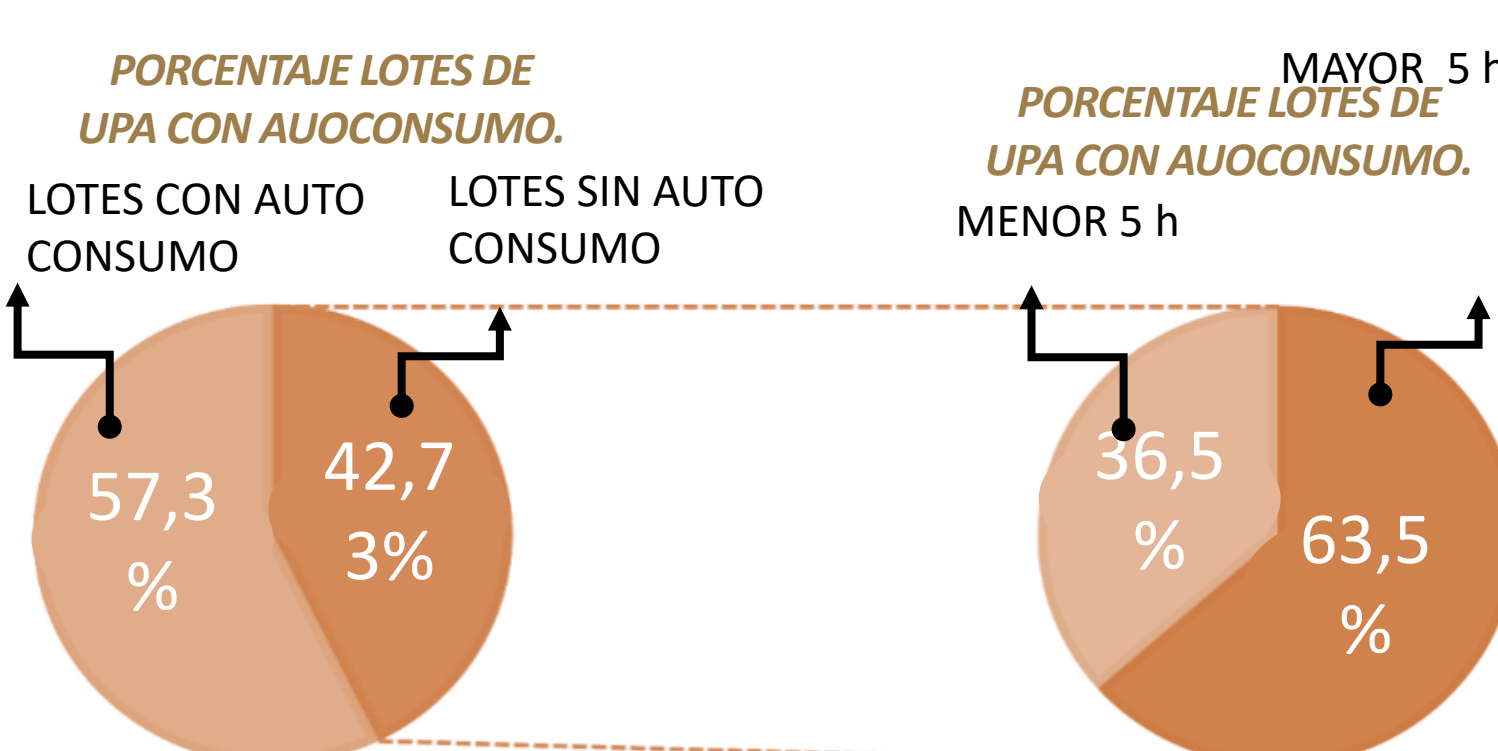
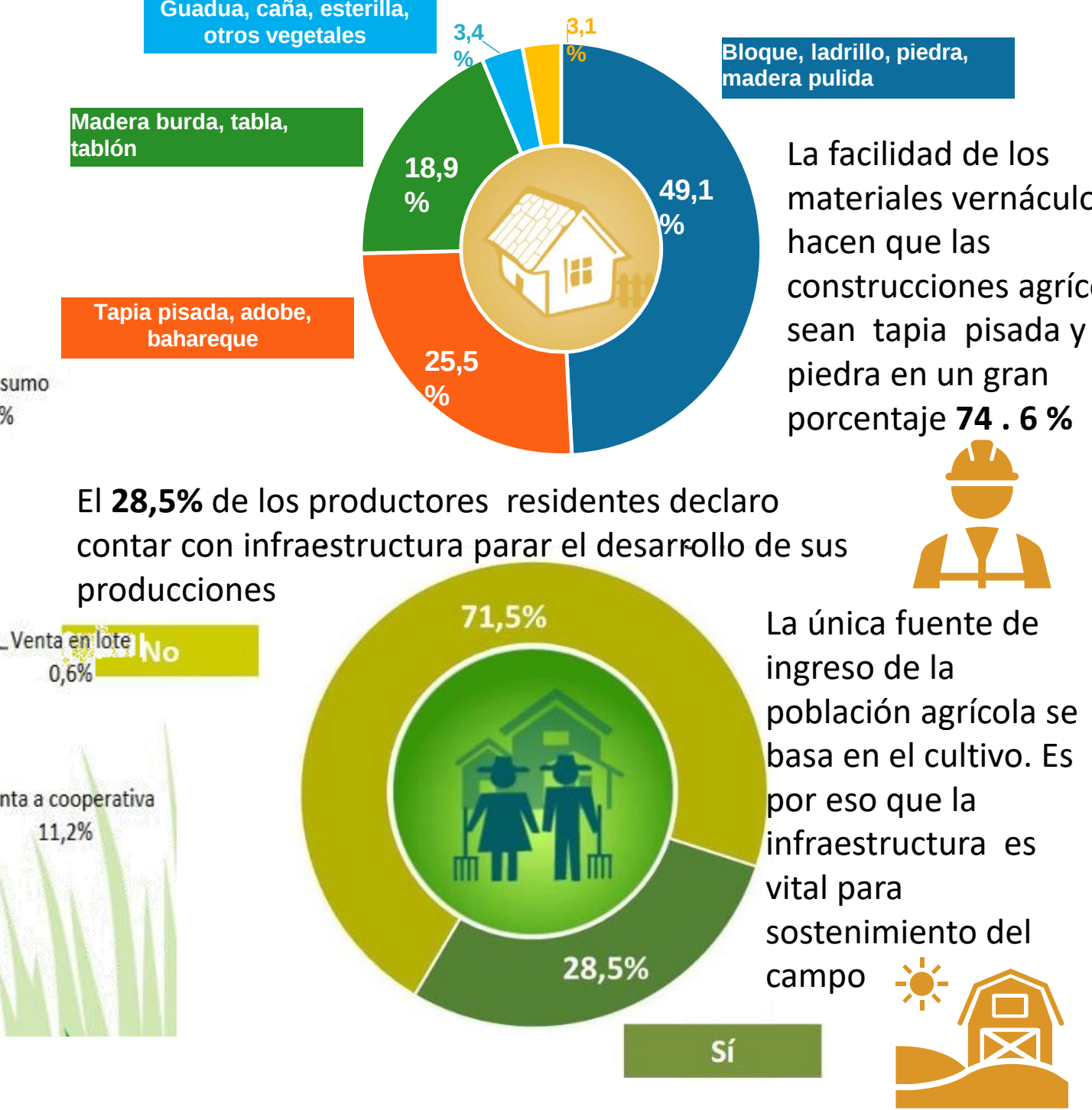


el tamaño de la mayoría de lotes donde estos productores viven: “Alrededor de 63,5% de productores residentes tenían UPA de menos de 5ha” (DANE. características productoras, pág. 36) - esto quiere decir que en Colombia el tamaño promedio de UPA son pequeñas, es un minifundio, refleja la estructura agrícola colombiana. Un minifundio no permite una explotación o producción de gran escala. Son terrenos usualmente menores de 5 ha que “obliga” a los productores a vivir del autoconsumo, del autoabastecimiento (agricultura de subsistencia)

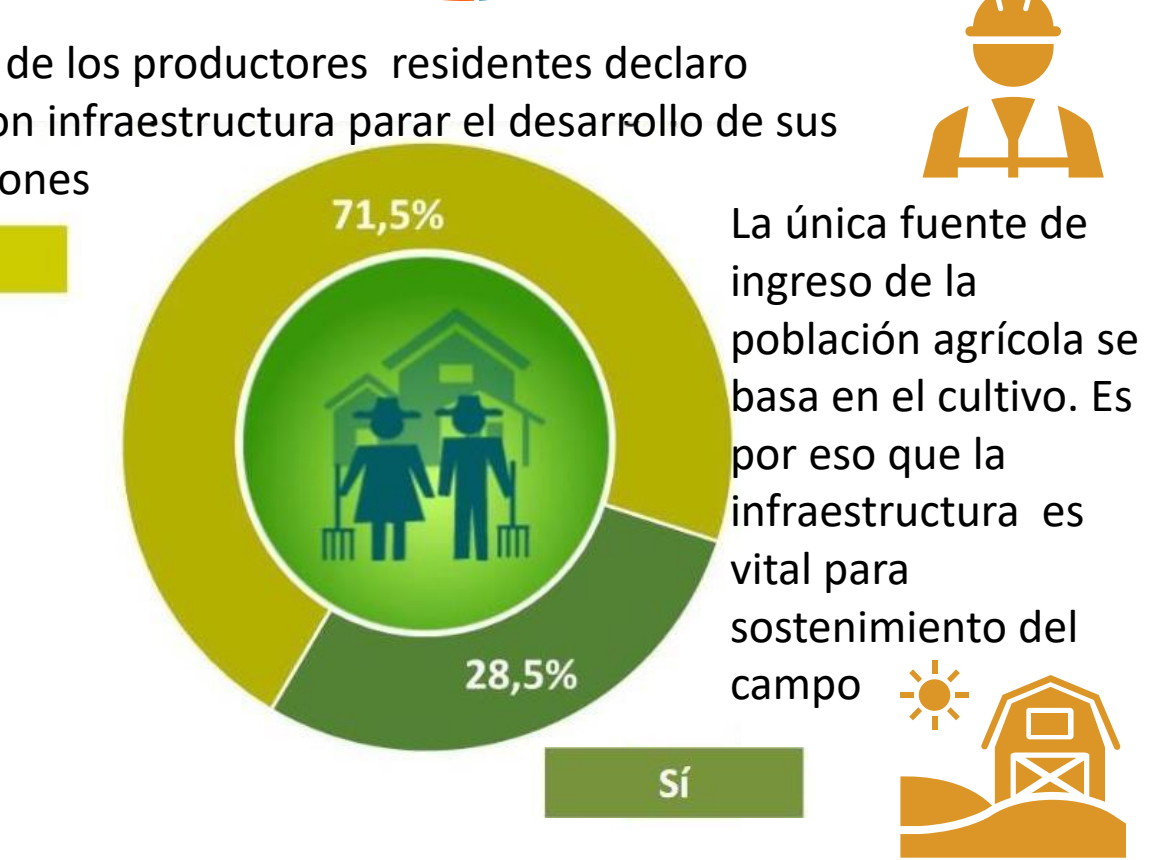
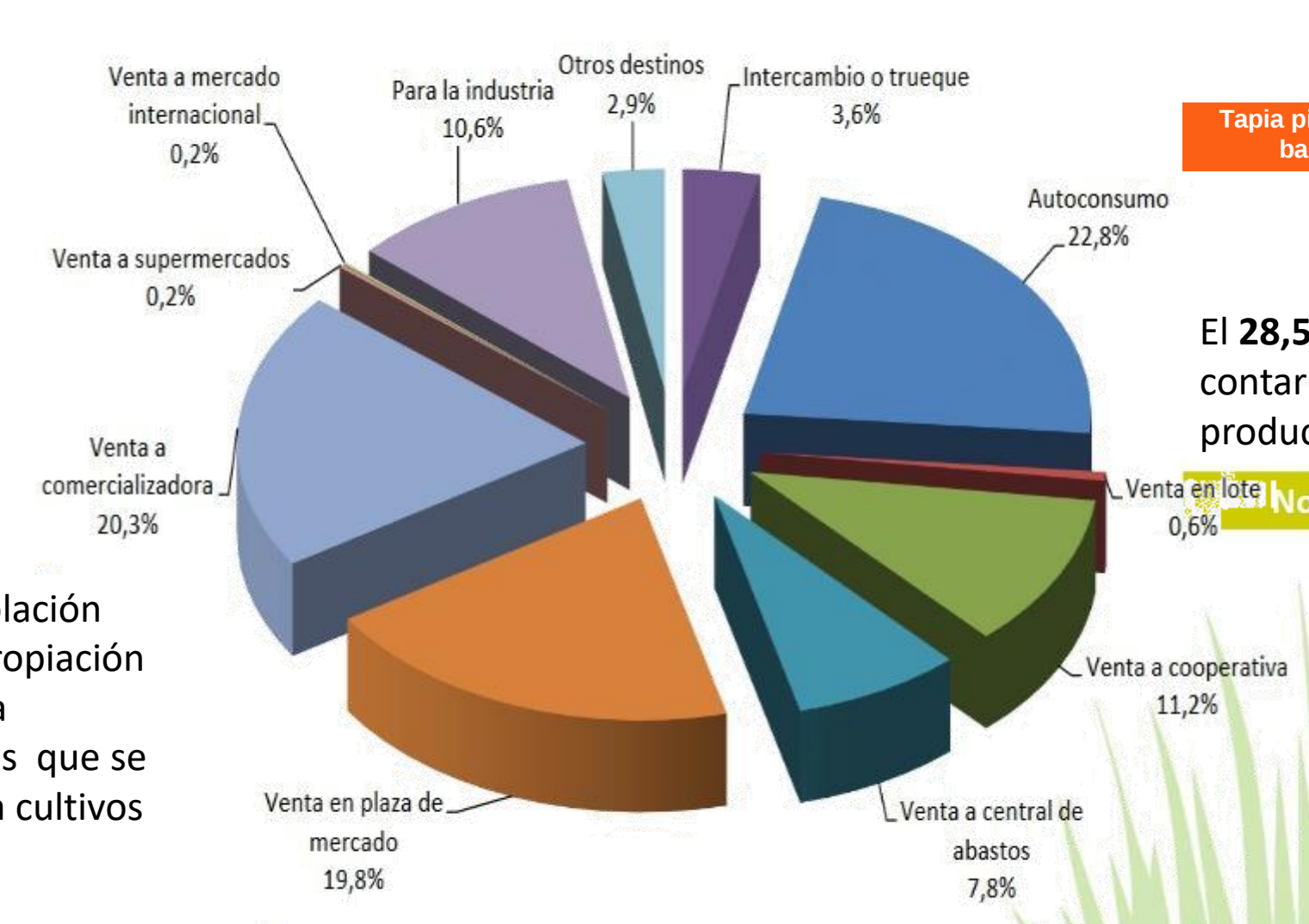
El 82,9% de las viviendas ocupadas en el área rural dispersa censada tenía conexión al servicio de **energía eléctrica**, el 42,5% tenía **acueducto** y solo el 6,0% tenía **alcantarillado**.



El 49 . 1 % de las viviendas ocupadas en el área rural dispersa tenía material predominante en las paredes : Bloque cocido, ladrillo, piedra o madera pulida seguido por el 25.5 % con tapia pisada, adobe o bahareque.

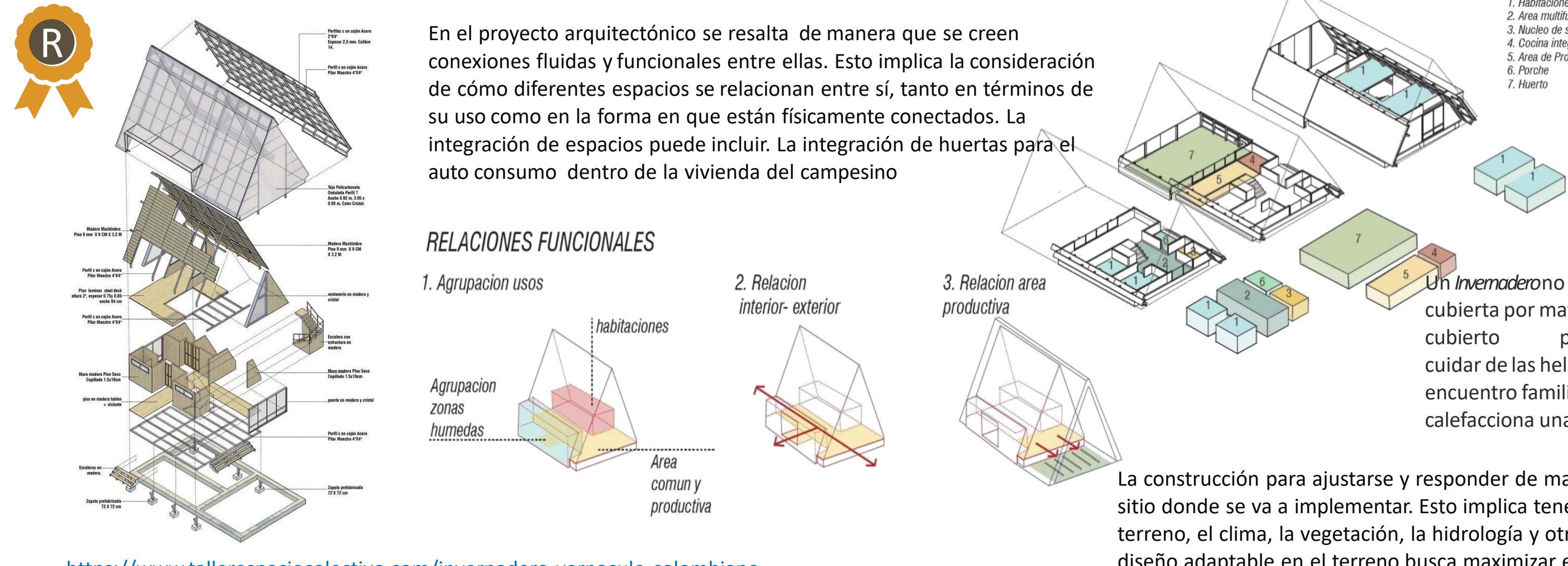


La UPA es una población situada generalmente el área rural dispersa , Esta población llamada campesinos tienen unas características directas con el cultivo y la apropiación de la tierra. En el cual se generan círculos de trabajo colaborativos. Esto genera dinámicas en el intercambio de bienes (alimenticios), es esta una de las razones que se ha ido implementado el auto consumo en el campo o , lugares específicos para cultivos independientes a los de la producción



REFERENTES

Vivienda rural sostenible y productiva en Colombia, por Espacio Colectivo Arquitectos + Estación Espacial Arquitectos



La propuesta se basa en un principio elemental de soporte que permite construir un espacio habitable cubierto mediante dos planos inclinados apoyados entre sí formando un triángulo de tracción. La estructura de acero compuesta de marcos triangulares, conforman el volumen de la *Vivienda-Invernadero* y rigidizan el Techo.

Un *Invernadero* no es sólo una estructura espacial cerrada cubierta por materiales transparentes, también es un patio cubierto para épocas de lluvia, un lugar para producir y cuidar de las heladas nuestros alimentos, un espacio de encuentro familiar y comunitario, un dispositivo térmico que calefacciona una vivienda de forma segura y eficiente.

La construcción para ajustarse y responder de manera eficaz a las condiciones específicas del sitio donde se va a implementar. Esto implica tener en cuenta factores como el relieve del terreno, el clima, la vegetación, la hidrología y otros aspectos geográficos y ambientales. Un diseño adaptable en el terreno busca maximizar el aprovechamiento de los recursos naturales

VIVIENDAS MAPVIS MODELO DE AUTOCONSTRUCCIÓN PARA VIVIENDAS SOSTENIBLES, ENFOCADA EN POBLACIONES VULNERABLES UBICADAS EN QUIBDÓ – CHOCÓ



El trabajo aborda la mejora de la calidad de vida residencial en Quibdó mediante el diseño de una vivienda productiva sostenible y un manual de autoconstrucción. Se enfoca en responder a las características geográficas, culturales y ambientales locales, utilizando materiales propios de la región para reducir el impacto ambiental. Se implementan estrategias para mejorar la calidad de vida de los habitantes, fomentando el progreso y la auto sustentación del usuario. Este enfoque busca generar un impacto positivo en la economía local y proporcionar oportunidades de desarrollo a los pobladores



ADAPTABILIDAD TERRENO

La adaptabilidad en el proyecto y las diferentes formas de solucionar su implantación con respecto al terreno es un punto a favor de este referente el cual nos muestra simplicidad en un lugar complejo

PARAMETROS DE INVESTIGACION.

- PREGUNTA PROBLEMA**
Cuál es el prototipo de vivienda que responda a las dinámicas agro productivas con énfasis tecnológicos, y capacidades de adaptación productiva agrícola ?
- OBJETIVOS ESPECÍFICOS**
 1. Establecer directrices para la implantación del proyecto y su orientación.
 2. Caracterizar la propuesta habitacional a las dinámicas de la población agrícola.
 3. Definir la forma en función de las directrices de diseño y las funciones agrícolas.
 4. Desarrollar un diseño de prototipo de vivienda productiva agrícola que integre las soluciones técnicas constructivas a favor de la producción agrícola
 5. Evaluar el prototipo a través de las diferentes herramientas de simulaciones ambientales y la optimización de recursos naturales.

JUSTIFICACIÓN

Los campesinos colombianos conservan una fuerte relación entre la naturaleza, su territorio inmediato y la forma de habitar una vivienda. Estas relaciones se ven reflejadas no sólo en los métodos constructivos y materiales que se implementan en las construcciones, sino también en las conexiones espaciales y culturales que se generan entre el espacio de cultivo y los espacios de alimentación, socialización, esparcimiento y descanso. Este proyecto busca explorar una solución a los diversos retos de la vida campesina colombiana, por medio de un diseño de vivienda agrícola eficiente que refuerce estas condiciones existentes de habitabilidad y potencialice las posibilidades de autonomía y sostenibilidad para los productores agrícolas de climas fríos. Los retos a los cuales se enfrenta el campesinado colombiano son el resultado de factores económicos, sociales y ambientales.

HIPÓTESIS

La implementación de un prototipo de vivienda diseñado según rigurosos estándares de calidad y evaluación sostenible ofrece una solución integral para mejorar la calidad de vida de la población agrícola. Esta vivienda no solo garantiza un alto nivel de confort para sus habitantes, sino que también promueve la autosuficiencia alimentaria al permitir la producción de alimentos propios. Además, al ser una construcción de bajo impacto ambiental, contribuye a la preservación del entorno natural y reduce la huella ecológica asociada con la vivienda. Este enfoque implica la adopción de prácticas y materiales de construcción que cumplen con criterios específicos de sostenibilidad, como la eficiencia energética y el uso de materiales renovables. El diseño de la vivienda incluye espacios dedicados a la producción de alimentos, como invernadero, lo que mejora la seguridad alimentaria de los residentes y promueve hábitos de vida saludables. En conjunto, estas características ofrecen beneficios tanto sociales como ambientales, contribuyendo a un desarrollo más sostenible y resiliente en las comunidades agrícolas.

METODOLOGÍA CUANTITATIVA

La recolección de datos para la generación de un base de información que alimente el perfil del campesino y sus hábitos junto con su vivienda y forma de construcción no dará un resultado para ser mas certeros y precisos con un diseño adecuado para el territorio.

OBJETIVO GENERAL

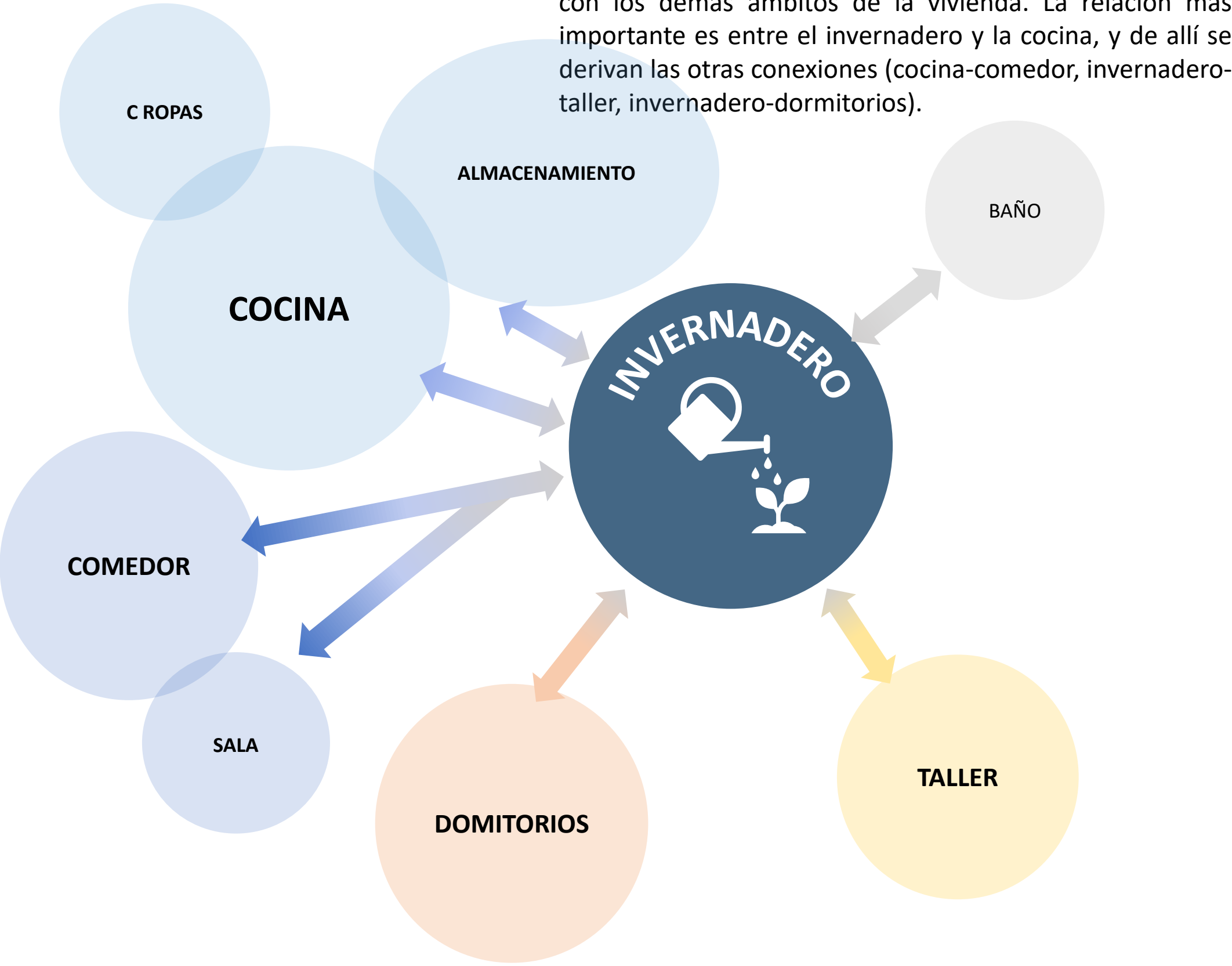
Diseñar un arquetipo adaptativo a las variables naturales, sostenible de autoconsumo, con espacios acordes a las dinámicas de una vivienda agrícola con el menor impacto ambiental posible .

CUALITATIVA

El procedimiento de la caracterización del proyecto y los parámetros de vivienda serán de forma inductiva de acuerdo las dinámicas productivas

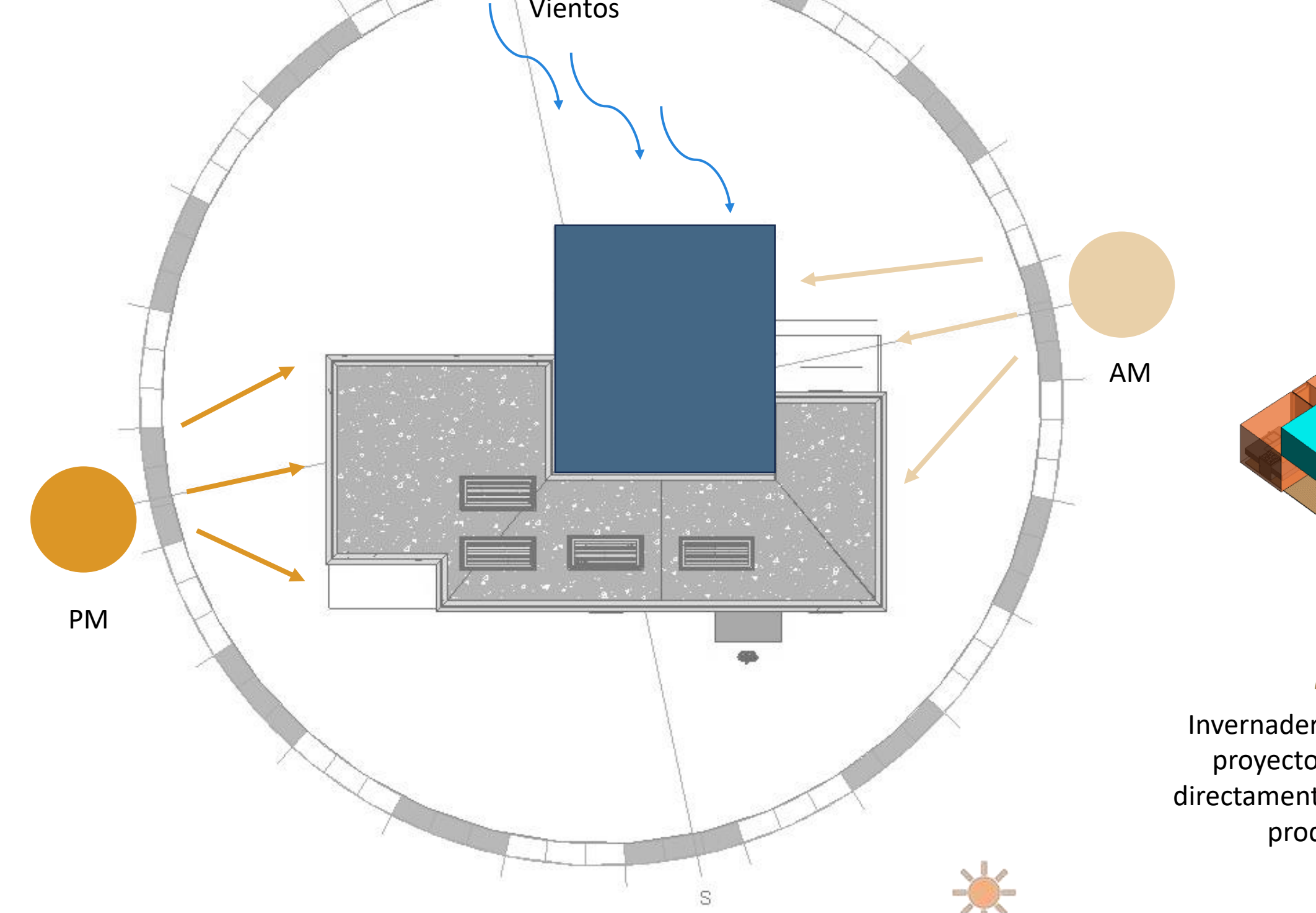
DIRECTRICES DE DISEÑO

ESQUEMA ARQUITECTONICO



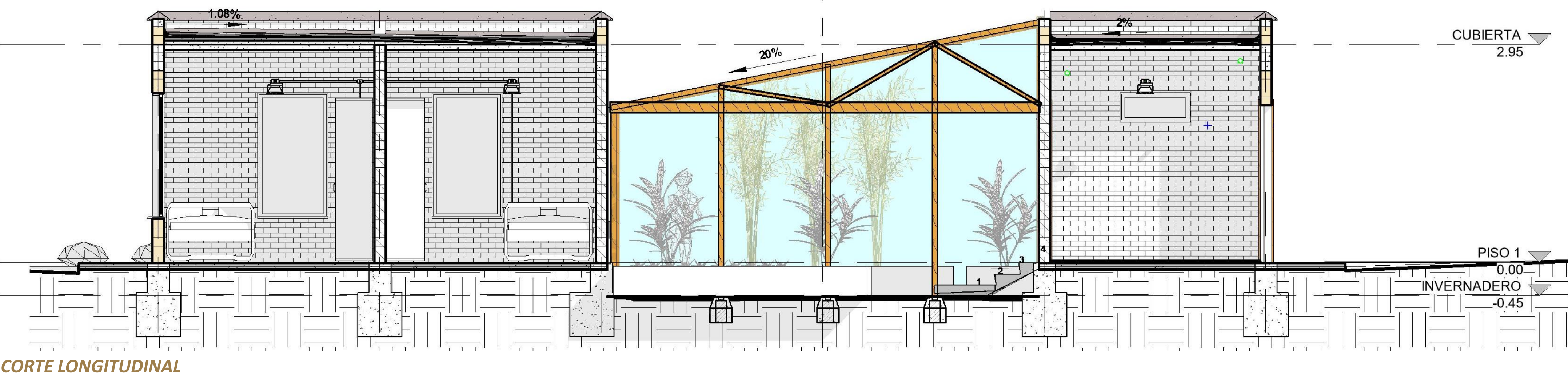
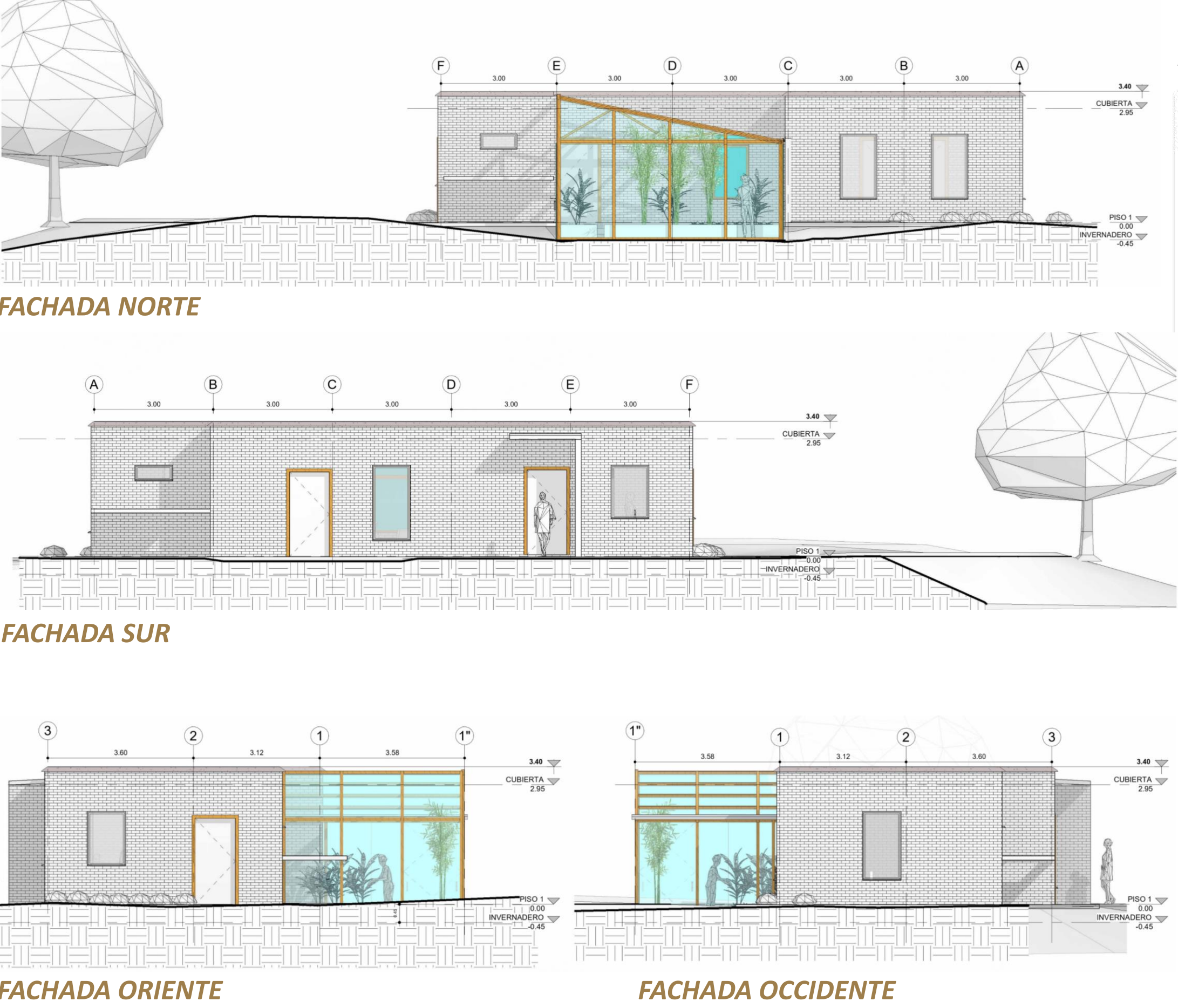
Junto con el esquema arquitectónico, las determinantes del entorno son un factor fundamental para definir una óptima organización del programa arquitectónico. Para este prototipo se busca priorizar el confort térmico para los dormitorios, la zona social y el invernadero.

ORIENTACIÓN



Los vientos predominantes que provienen del noreste se aprovechan para movilizar el aire de la zona con mayor frecuencia a olores, la cocina.

PLANIMETRÍA



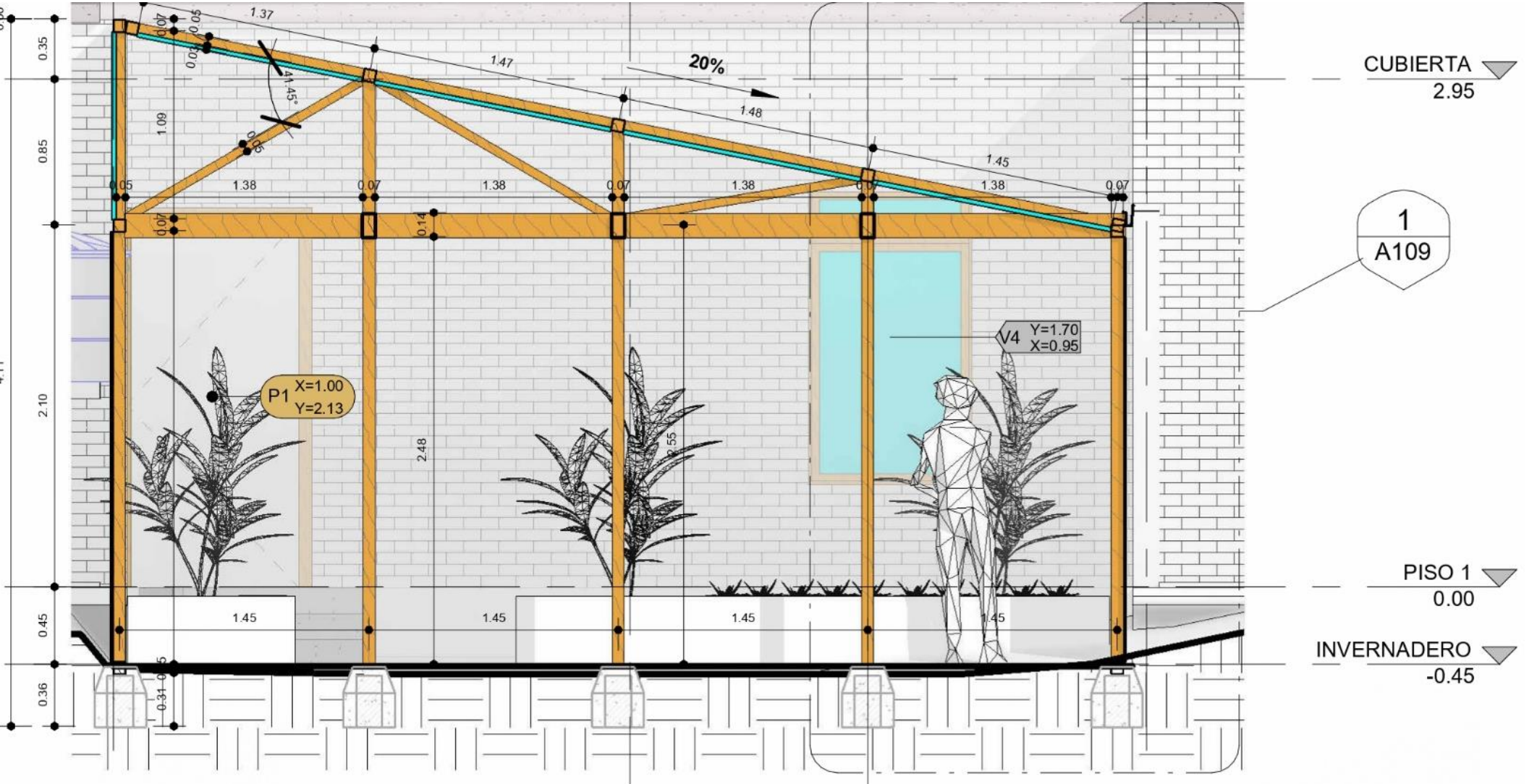
INVERNADERO

Características:
Temperatura: 18°-24°
Área: 39,3 m2
Materiales: Teja alveolar y madera pino
Estructura: Rígida en madera.
Envolvente: Material translúcido

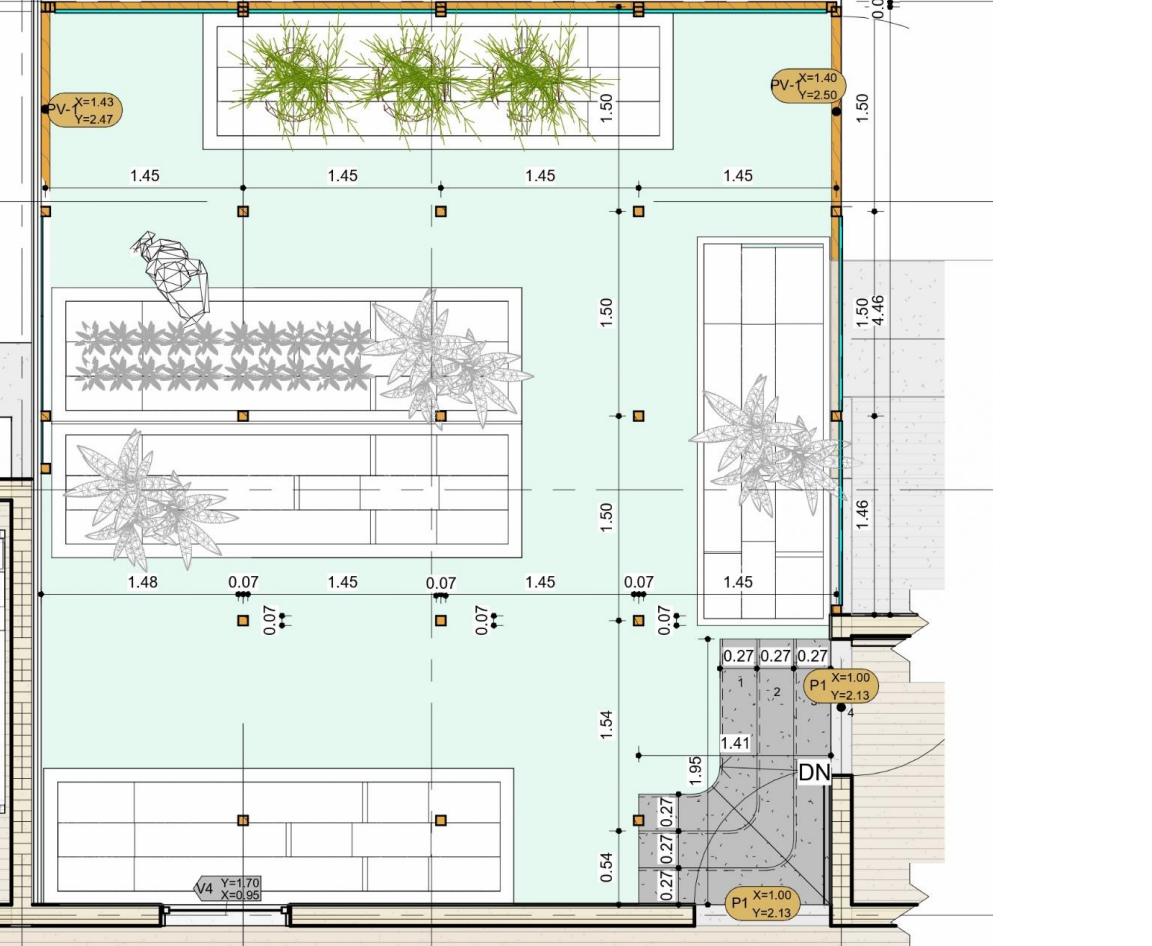
Temperaturas óptimas para cultivos:

Germinación	20°- 25°C	
Crecimiento vegetativo	20° - 25°C (día)	16 - 18°C (noche)
Floración y fructificación	26 - 28°C (día)	18 - 20°C

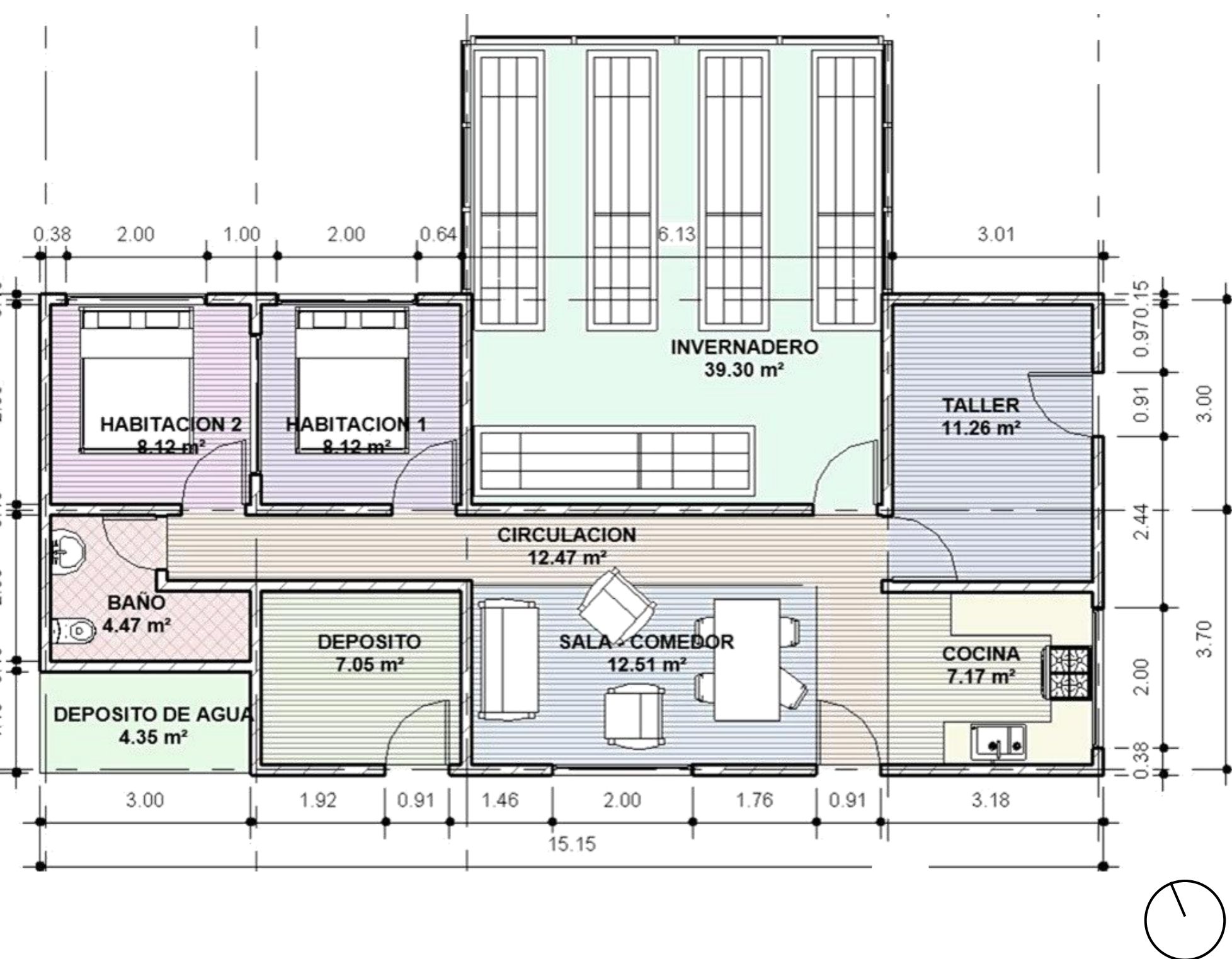
CORTE A-A INVERNADERO



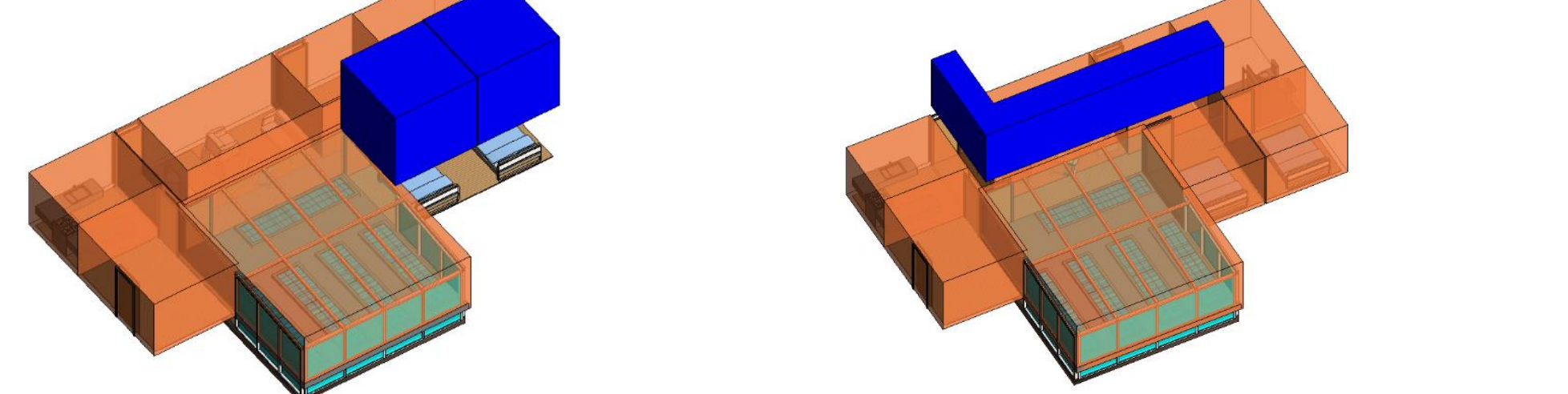
PLANTA DETALLE INVERNADERO



PROGRAMA Y CUADRO DE ÁREAS



FORMA

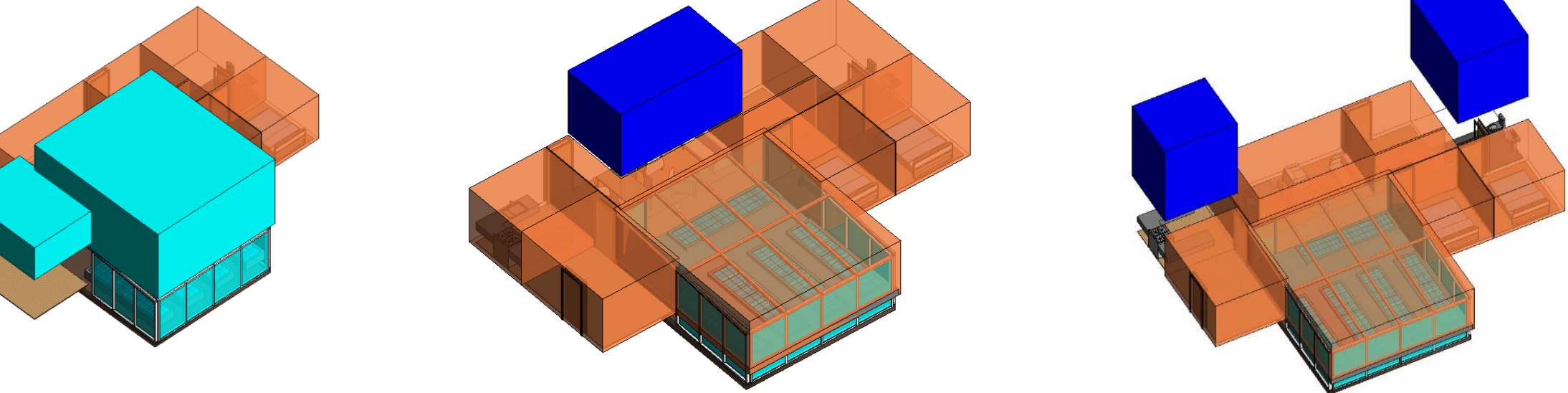


DORMITORIOS

Espacios ubicados en el costado oriental de la vivienda para captación de la luz de la tarde y por ende mayor temperatura en la noche.

CIRCULACIÓN

Zona que conecta el espacio productivo con el taller. Se genera al interior de la vivienda para conservar el confort térmico.



PRODUCCIÓN

Invernadero: principal espacio y eje del proyecto del cual tiene articulación directamente con la asolación y las zonas productivas de la vivienda

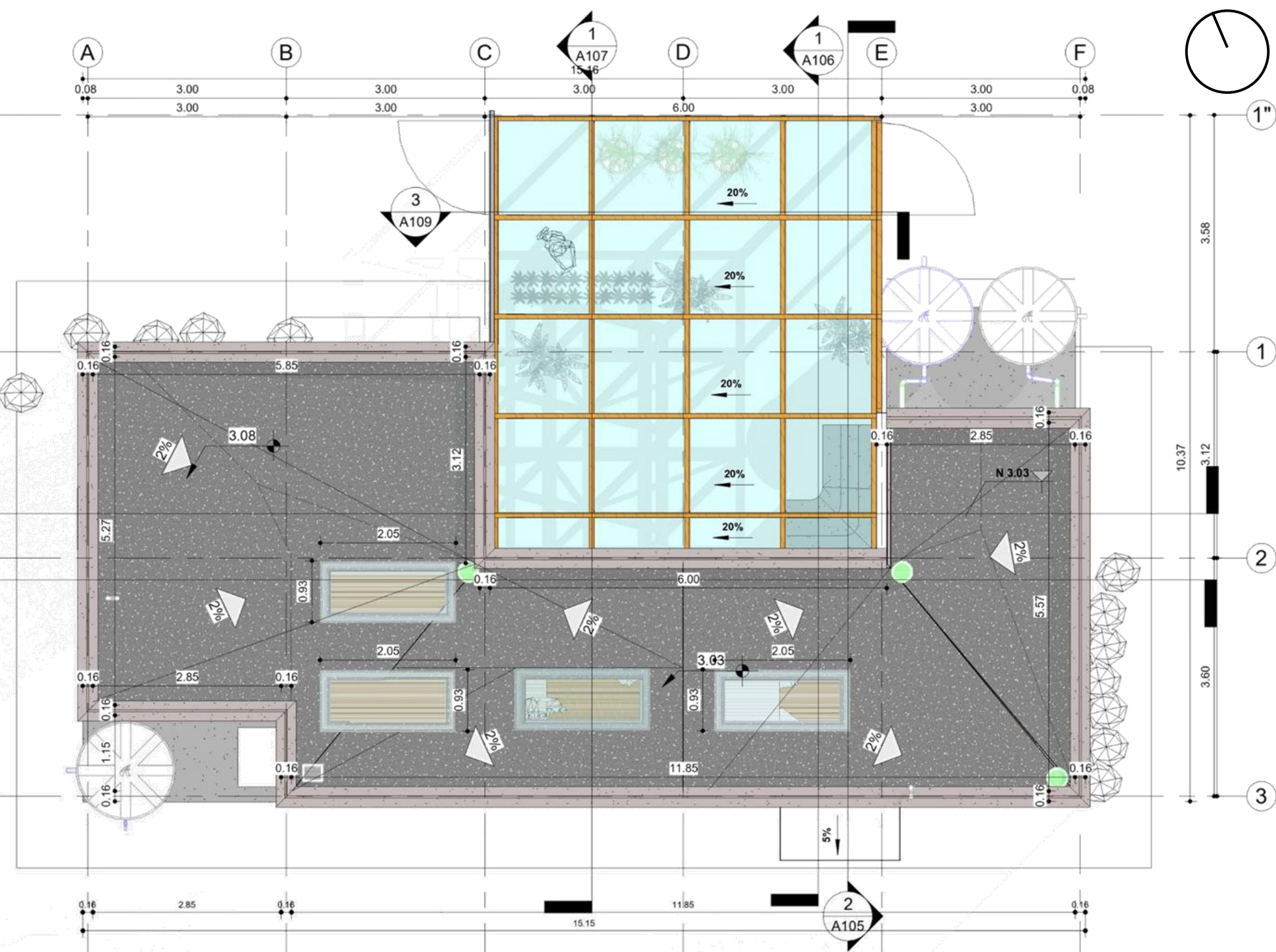
ZONA SOCIAL

Espacio central de la vivienda para el descanso, socialización y preparación de alimentos. Es una de las zonas con mayor captación de temperatura gracias a la cocina y el muro compartido con el invernadero.

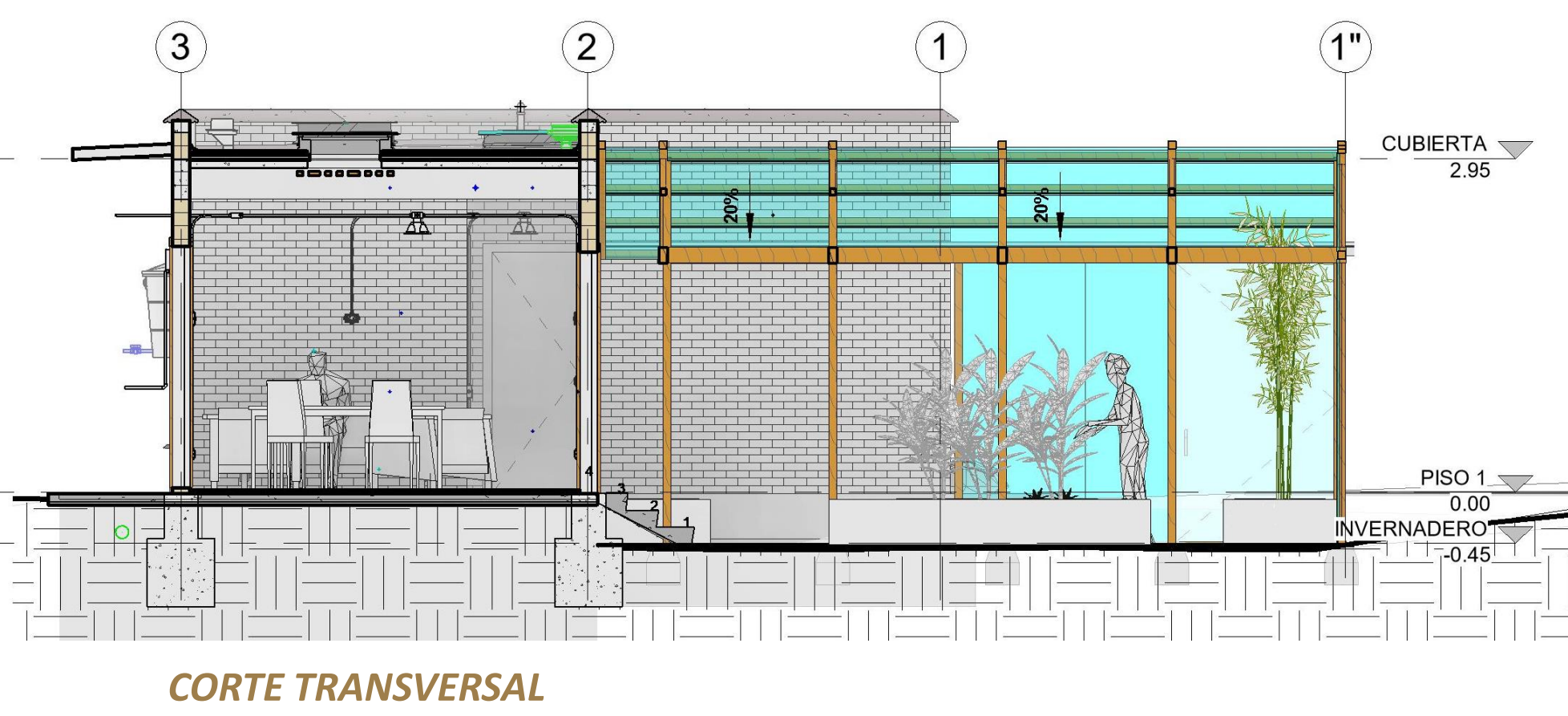
SERVICIO

Estos espacios se ubican en las esquinas del prototipo por su necesidad de ventilación.

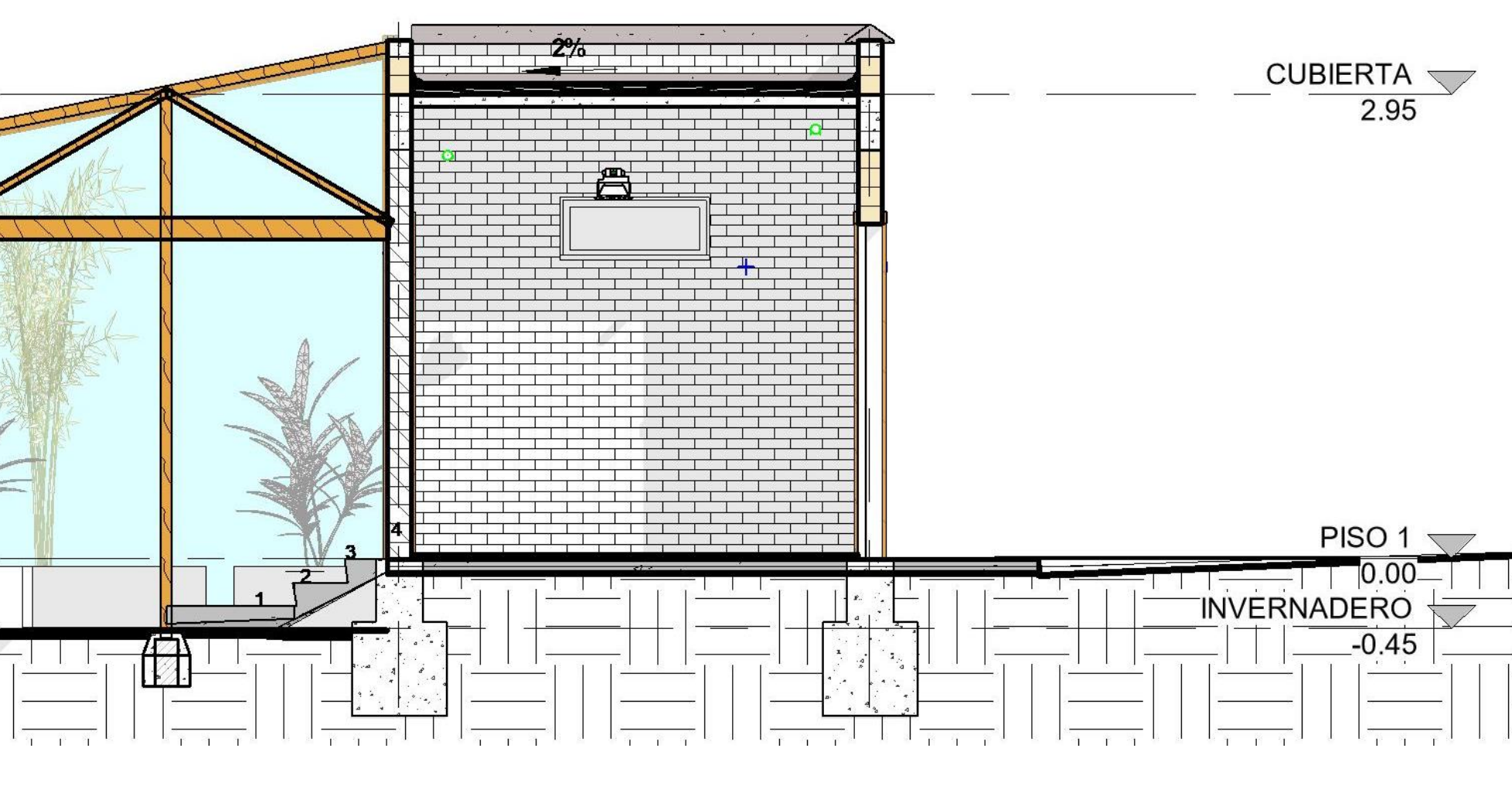
PLANIMETRÍA



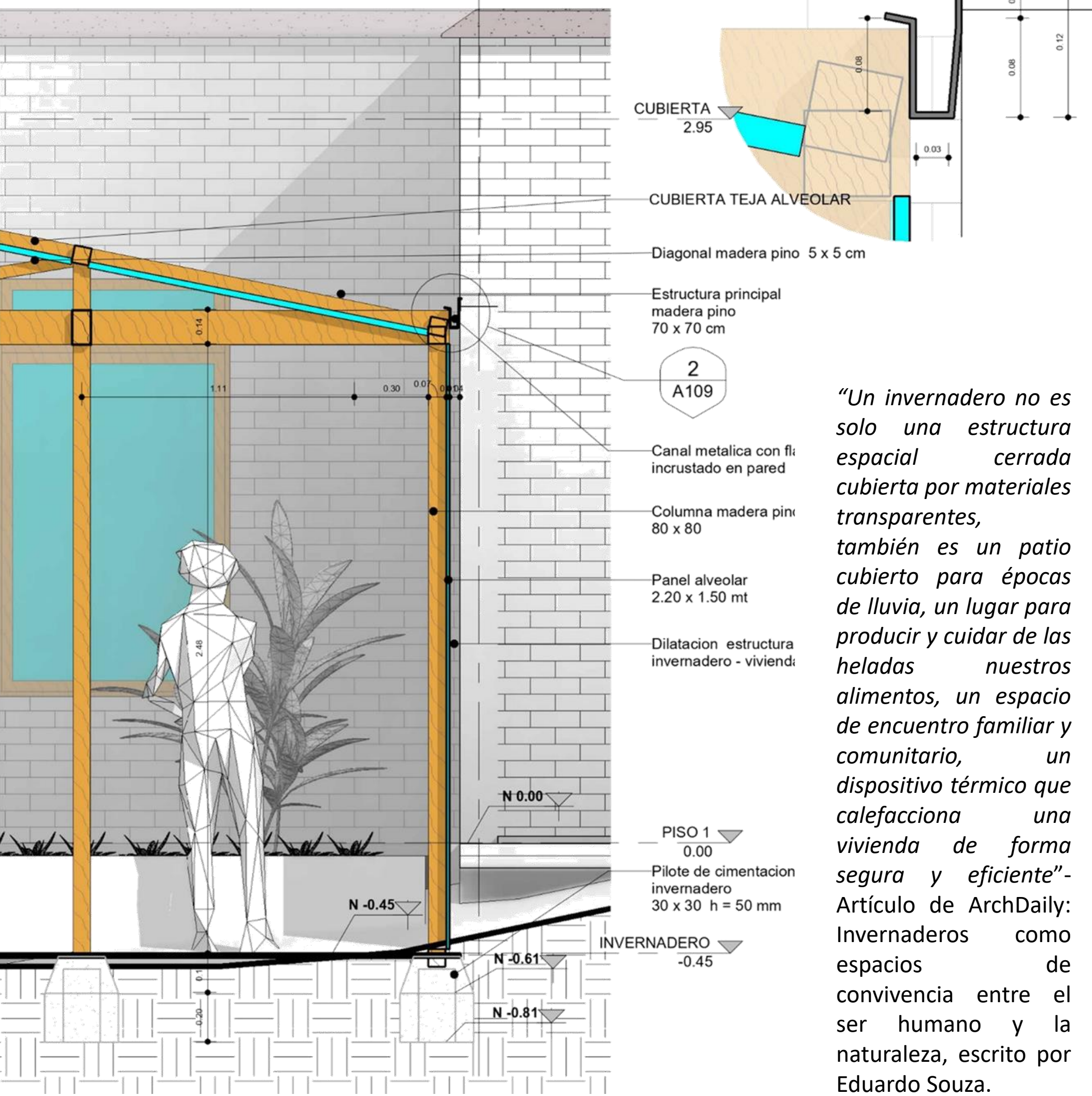
PLANO CUBIERTAS



CORTE TRANSVERSAL



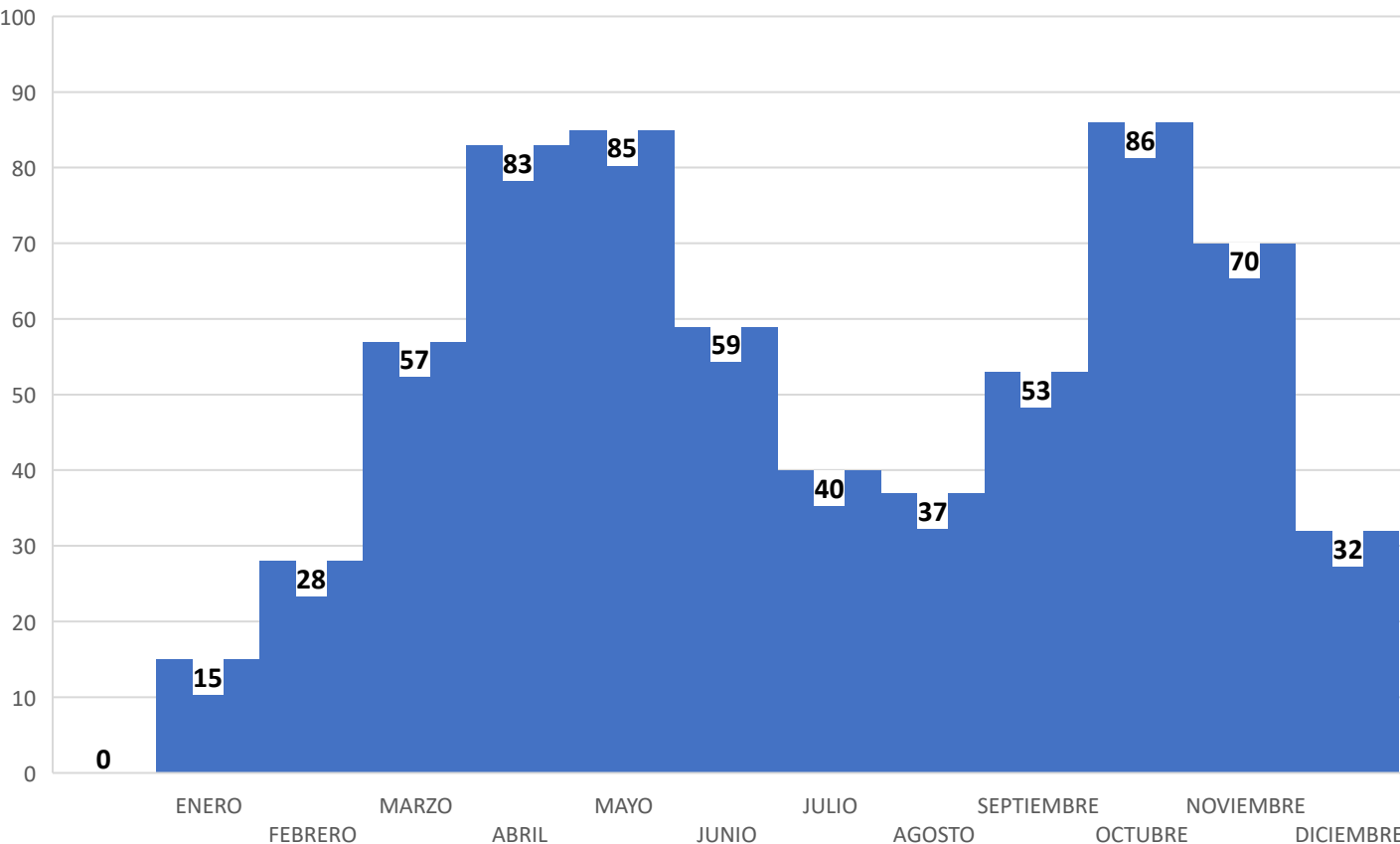
CORTE DETALLE INVERNADERO



“Un invernadero no es solo una estructura espacial cubierta para épocas de lluvia, un lugar para producir y cuidar de las heladas nuestros alimentos, un espacio de encuentro familiar y comunitario, un dispositivo térmico que calefacta una vivienda de forma segura y eficiente”- Artículo de ArchDaily: Invernaderos como espacios de convivencia entre el ser humano y la naturaleza, escrito por Eduardo Souza.

CAPTACIÓN Y REUSO DE AGUA LLUVIA

La posibilidad de recolección de agua y su posterior almacenamiento brinda al proyecto cierta independencia de fuentes externas de agua. Si bien no cubre los 20 litros diarios estipulados para cada miembro de la familia, la cubierta de 120 m2, va a permitir recolectar de 4 a 12 m3 de agua al mes.



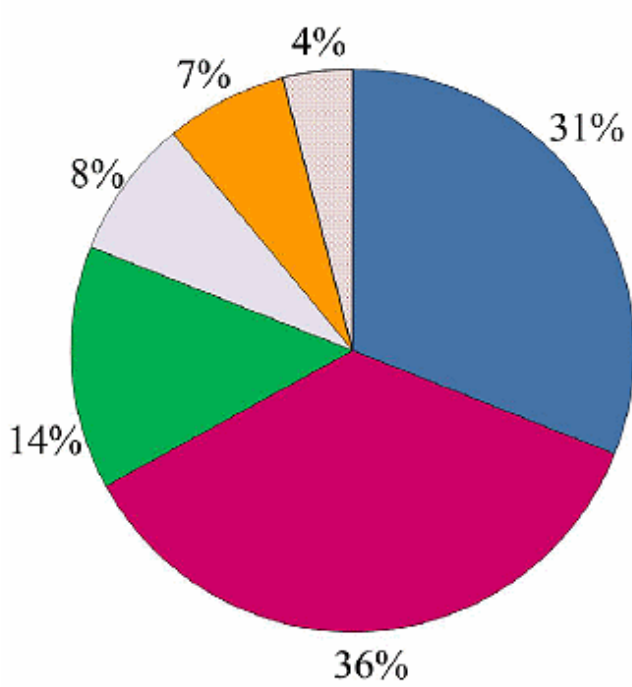
PRECIPITACIÓN POR MES PARA CLIMAS FRIOS



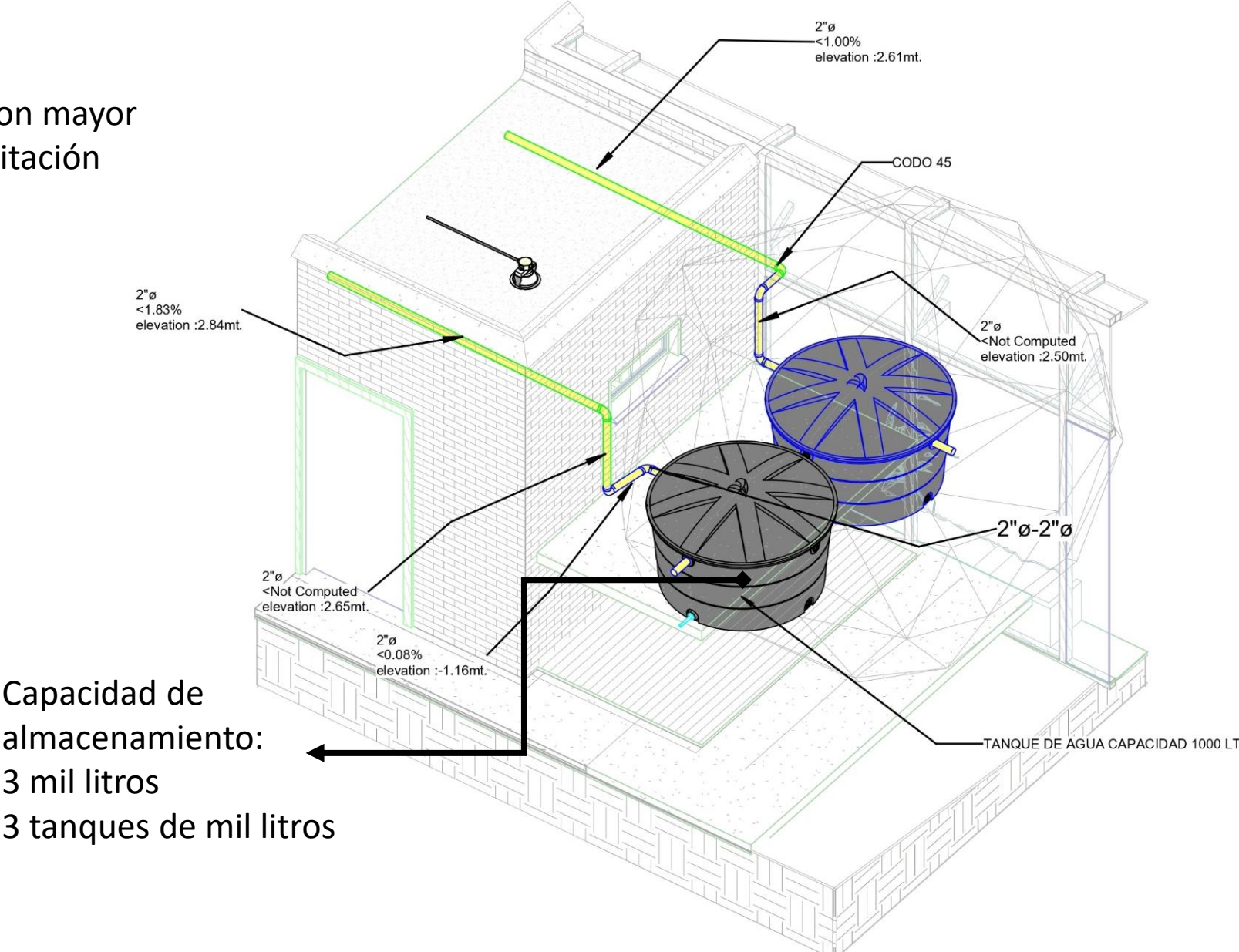
Mes con menor precipitación



Mes con mayor precipitación

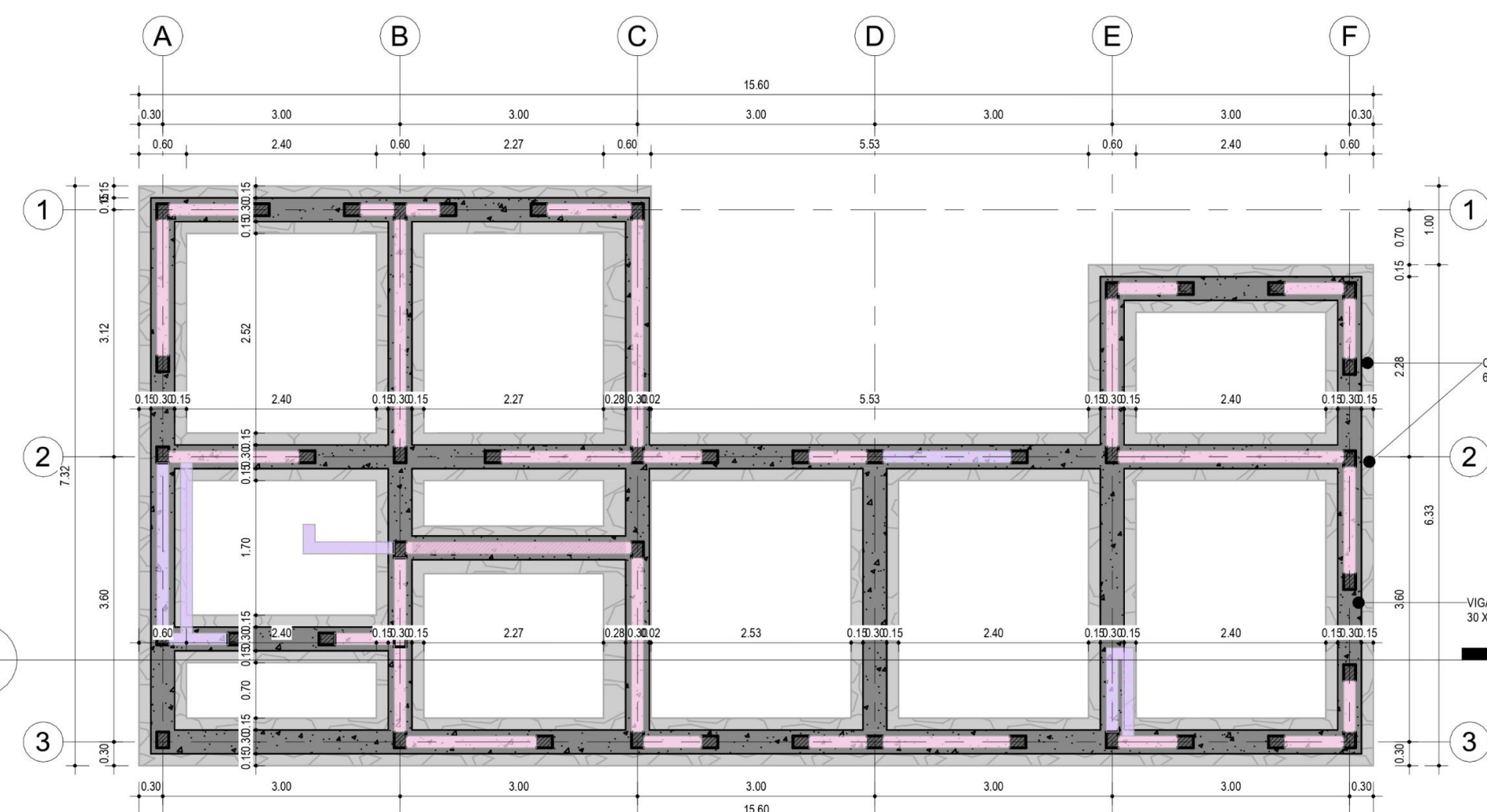


CONSUMO PROMEDIO DE AGUA EN UNA VIVIENDA



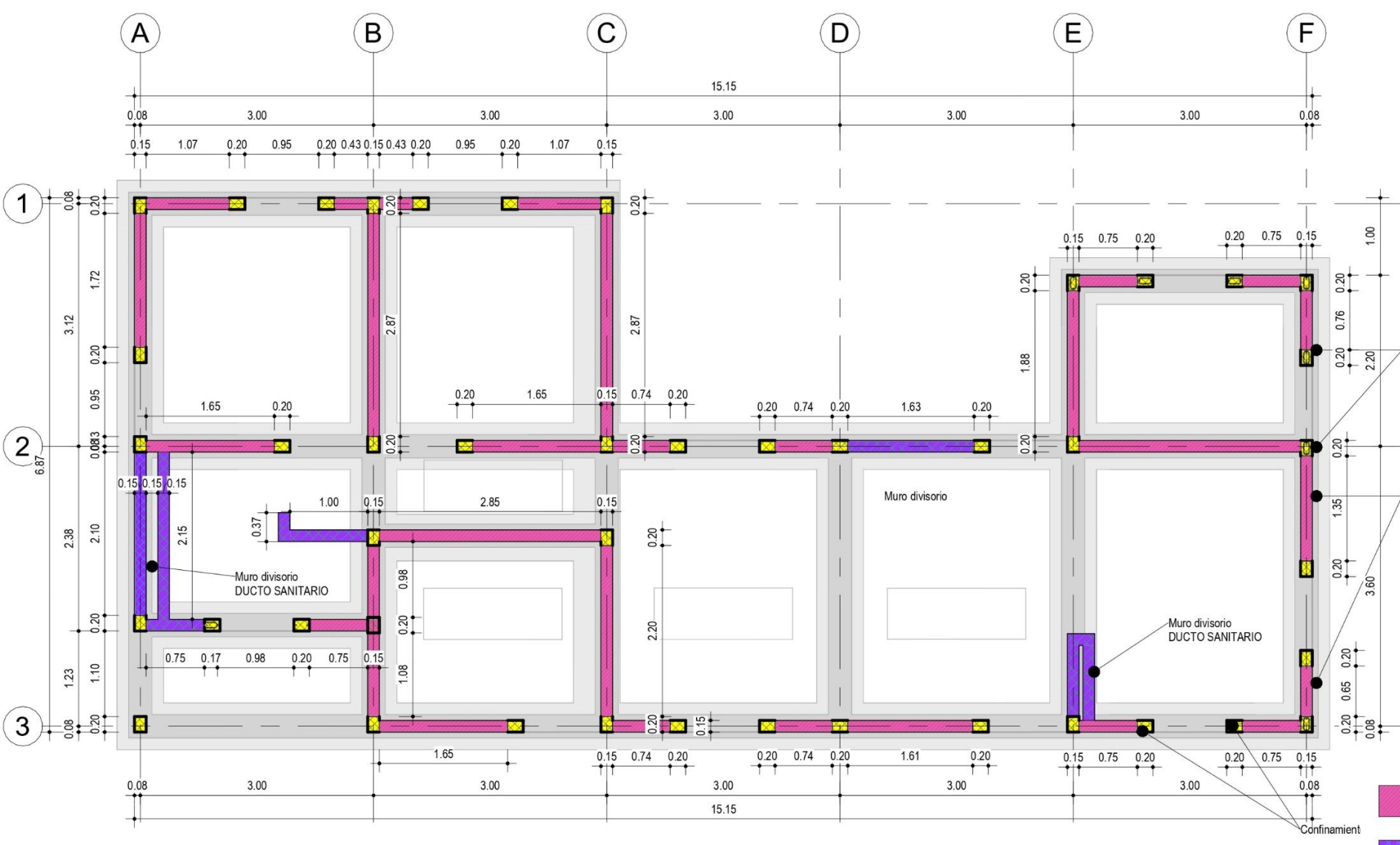
RED AGUAS LLUVIAS EN INVERNADERO

COMPONENTE ESTRUCTURAL



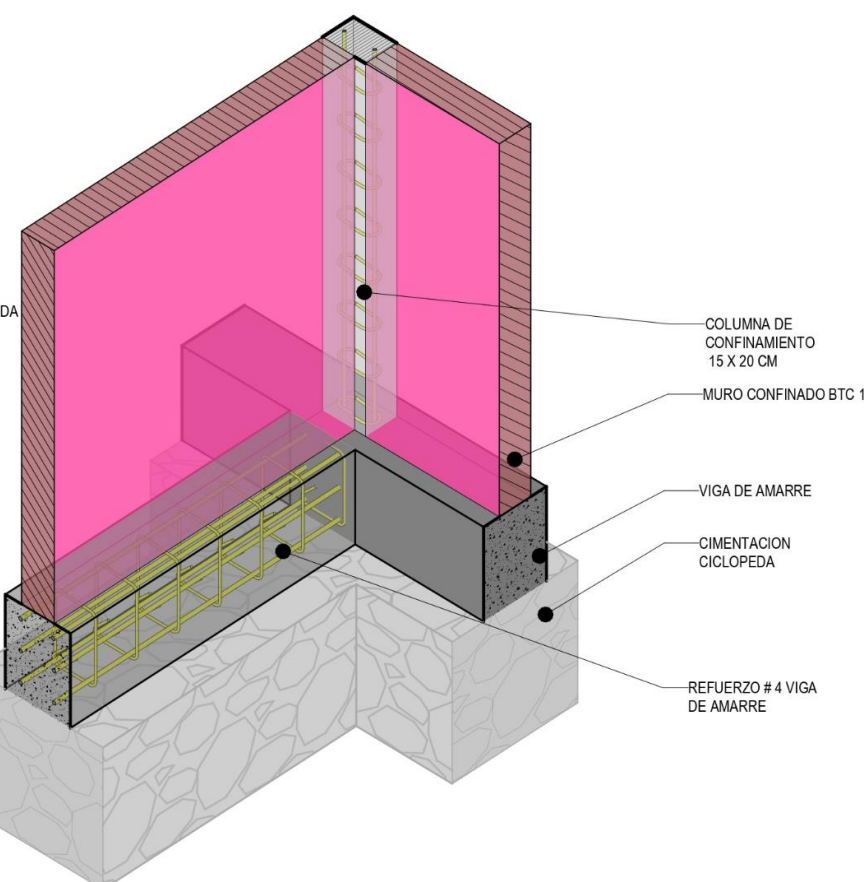
PLANO CIMENTACIÓN

La cimentación garantiza la estabilidad de los elementos estructurales para que se transmitan las cargas de la construcción al suelo portante, por lo que la elección del tipo de cimentación debe responder estratégicamente a las condiciones físicas del suelo. Adicionalmente, la NSR 10 establece que antes de iniciar la cimentación: “El terreno debe limpiarse de todo material orgánico y deben realizarse los drenajes necesarios para asegurar una mínima incidencia de la humedad”.

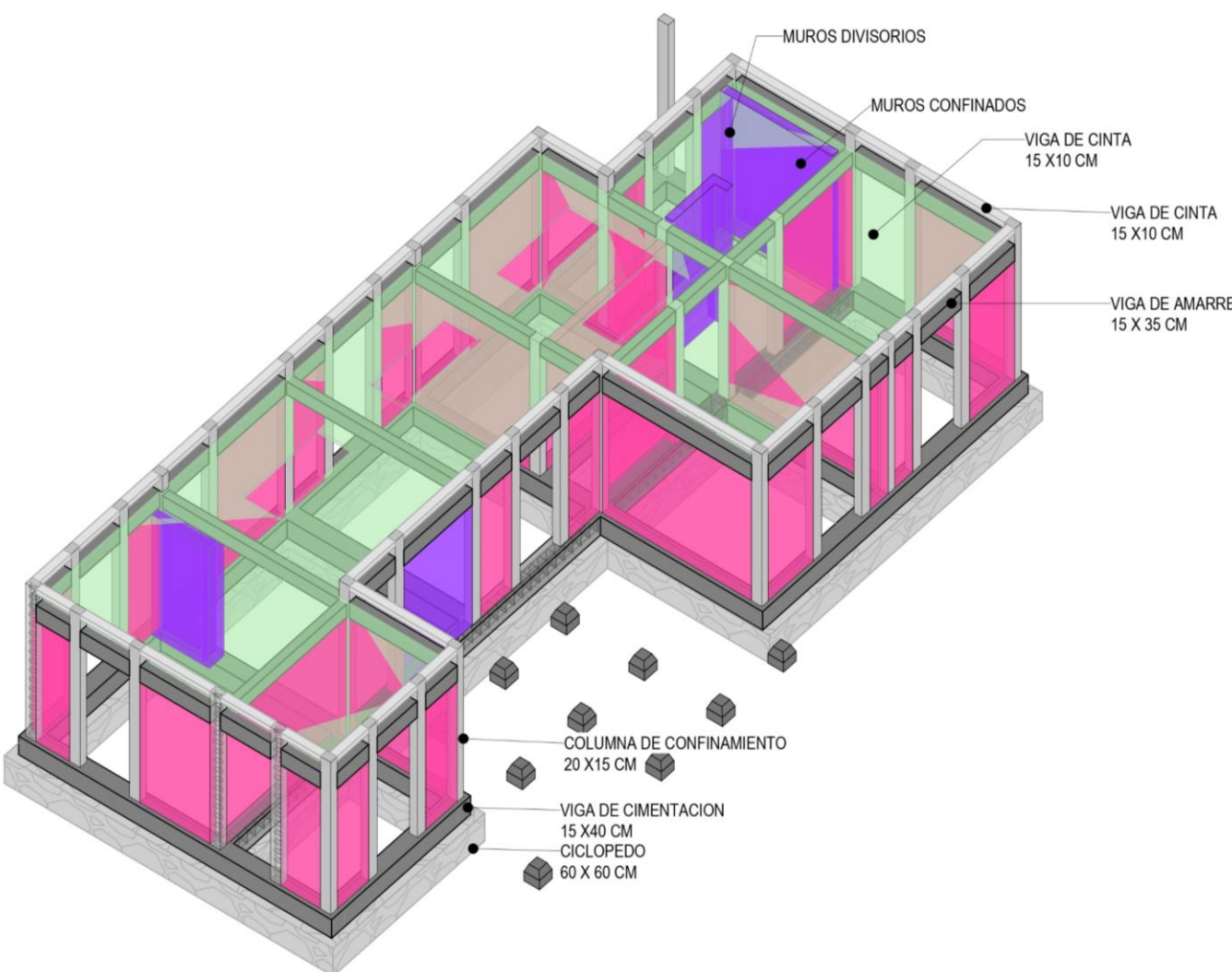


PLANTA MUROS CONFINADOS

Los muros confinados en concreto permiten facilidad y durabilidad. Genera perpendicularidad en la forma y la geometría. Debido al concepto de modular, se opta por tener formas geométricas básicas, que garanticen la fácil construcción e incluso inviten al usuario a formar parte de esta, además, permite generar una estructura que al interior no afecte los espacios y se dé flexibilidad



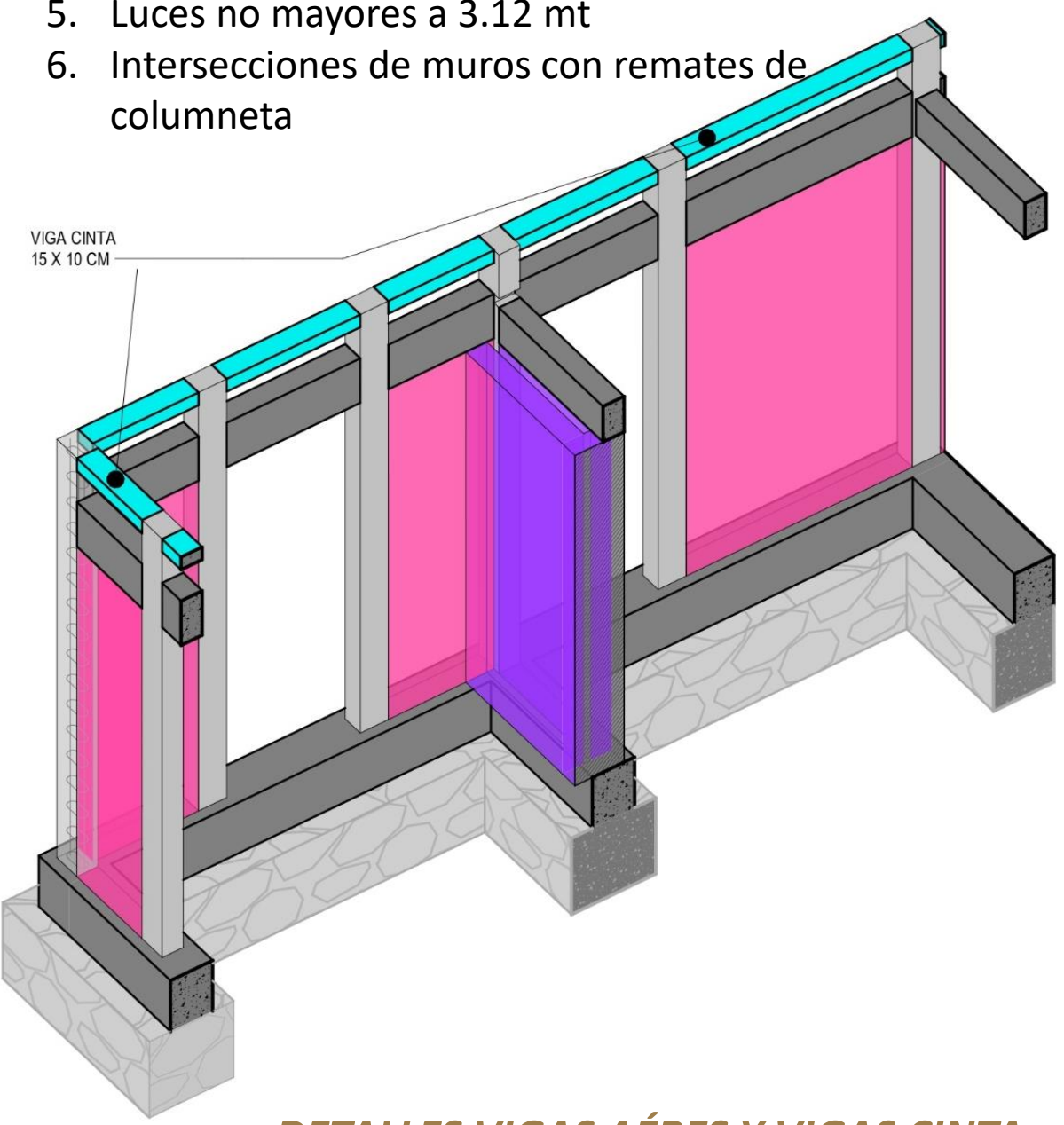
DETALLE CIMENTACIÓN



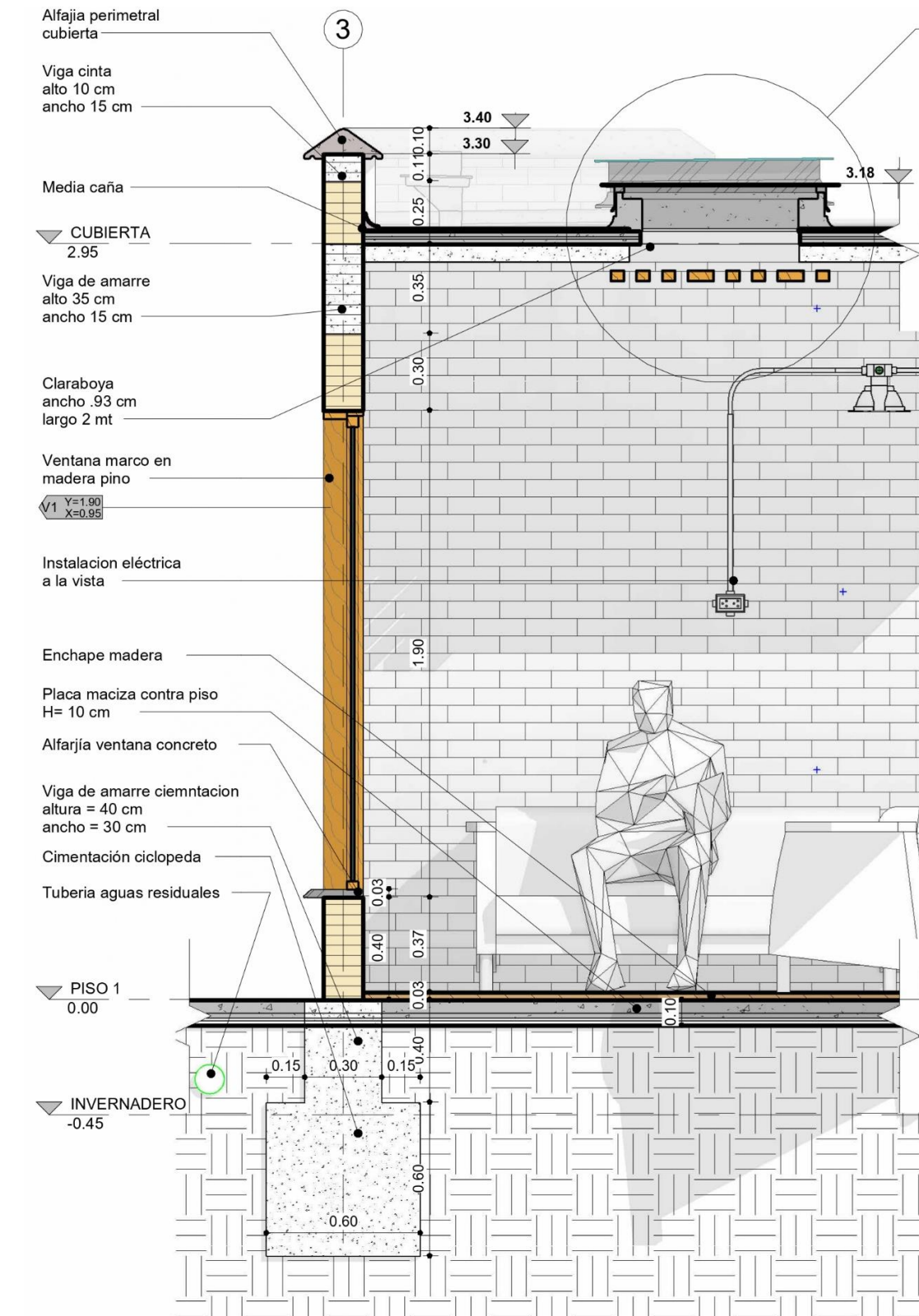
3D DE LA ESTRUCTURA

CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA

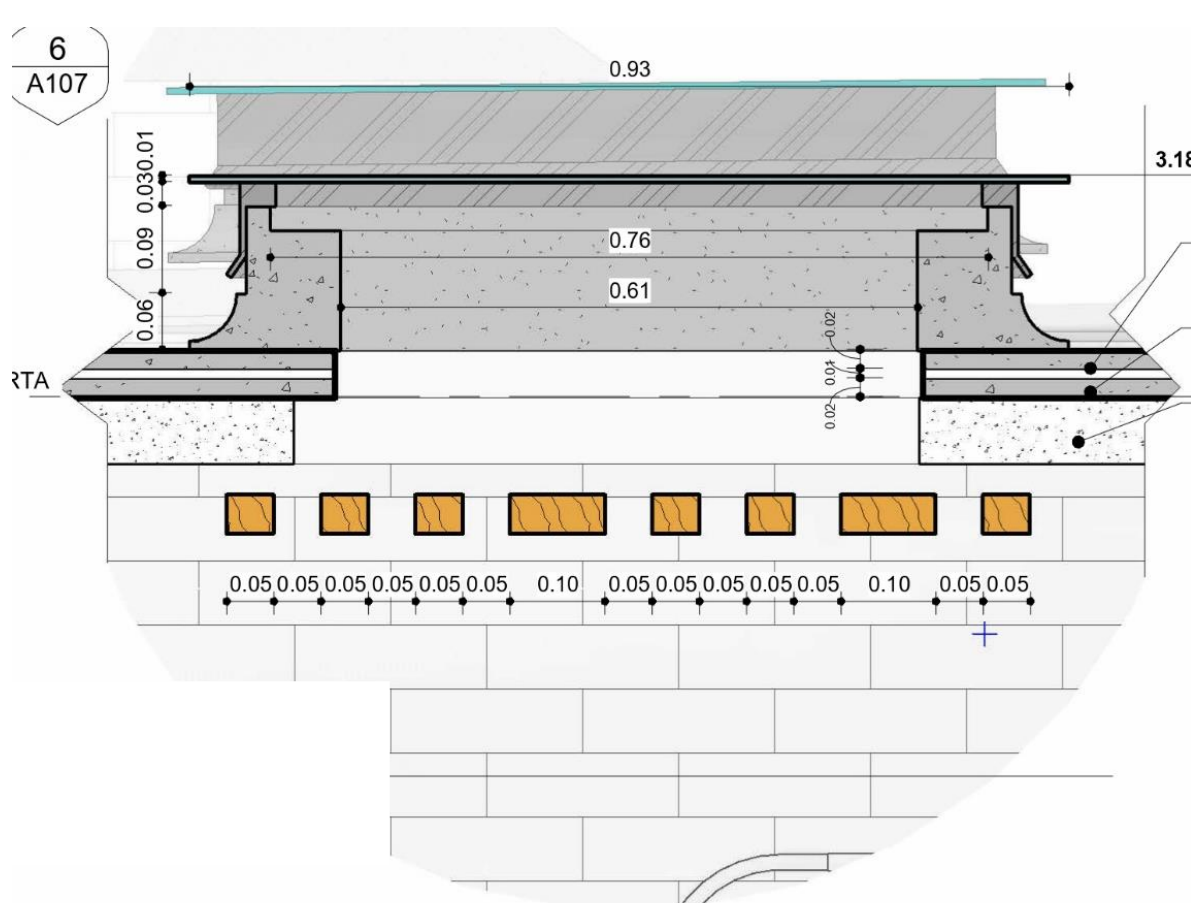
- 1. Integridad estructural
- 2. Continuidad vertical
- 3. Condiciones de simetría
- 4. Viga de amarre.
- 5. Luces no mayores a 3.12 mt
- 6. Intersecciones de muros con remates de columneta



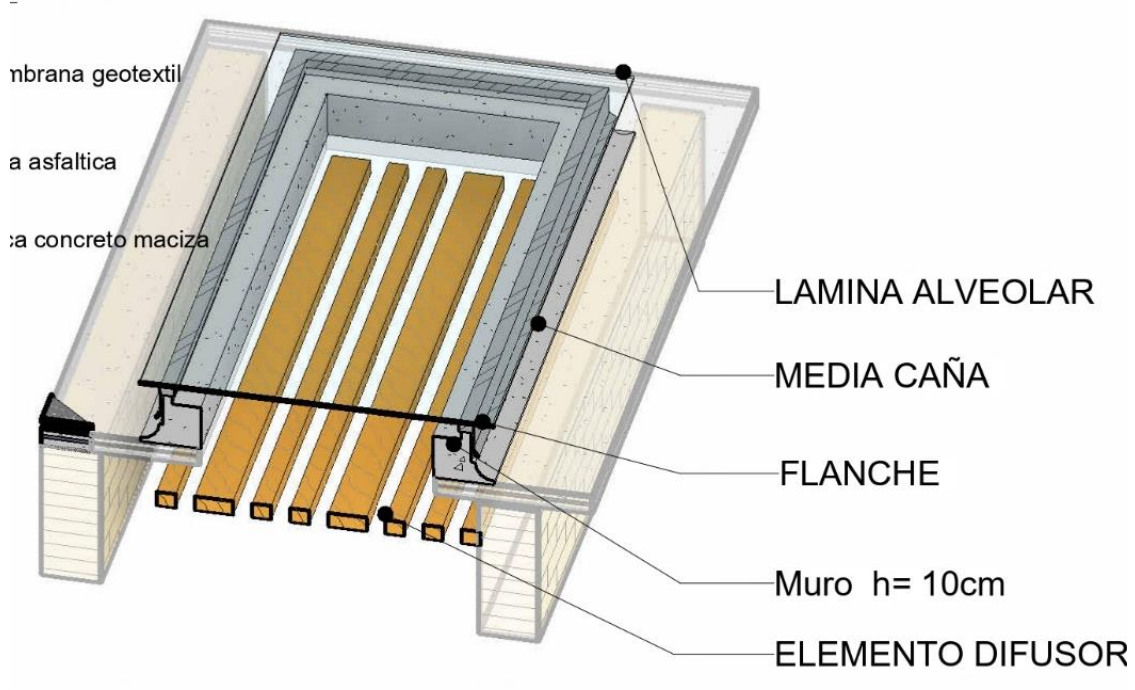
DETALLES ARQUITECTONICOS



DETALLE CORTE VENTANA - SALA



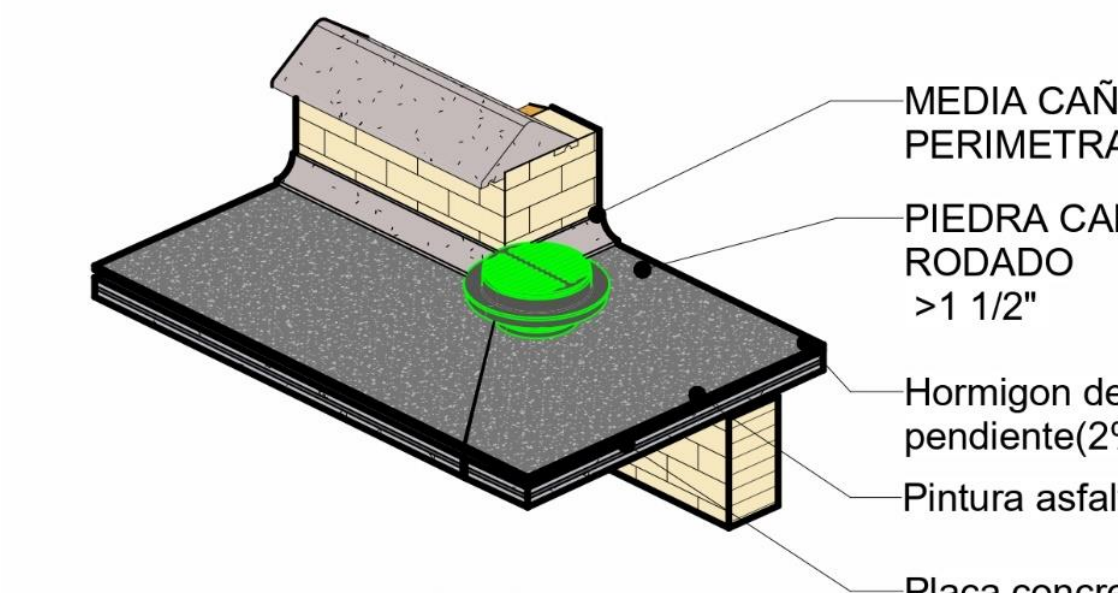
CORTE DETALLE CLARABOYA



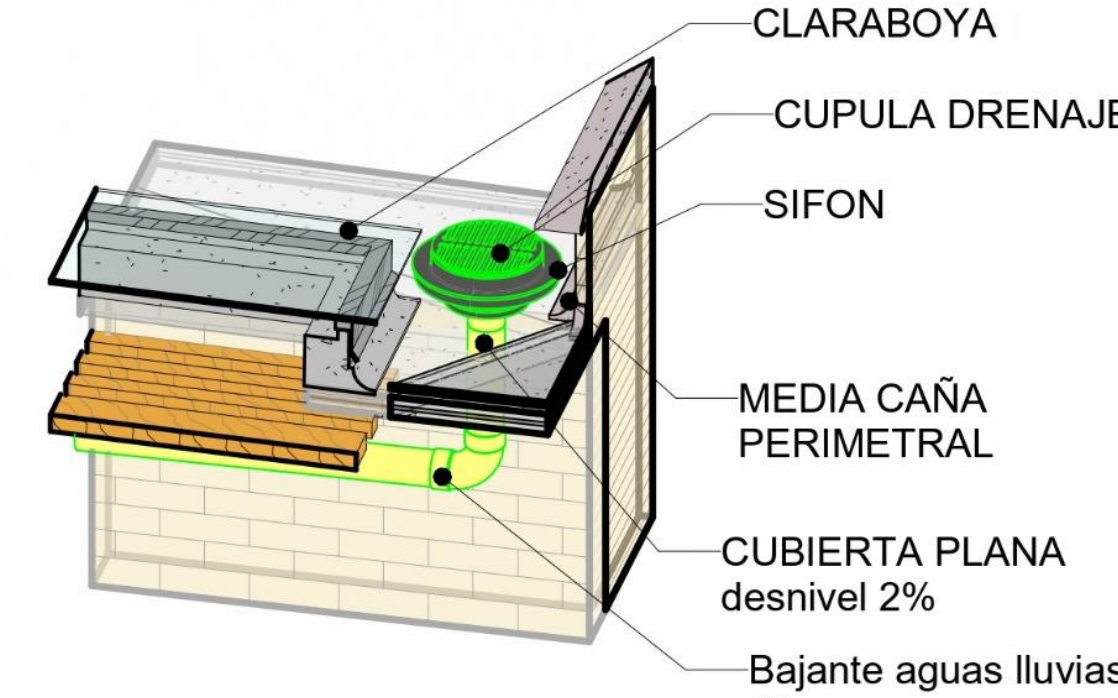
DETALLE CLARABOYA



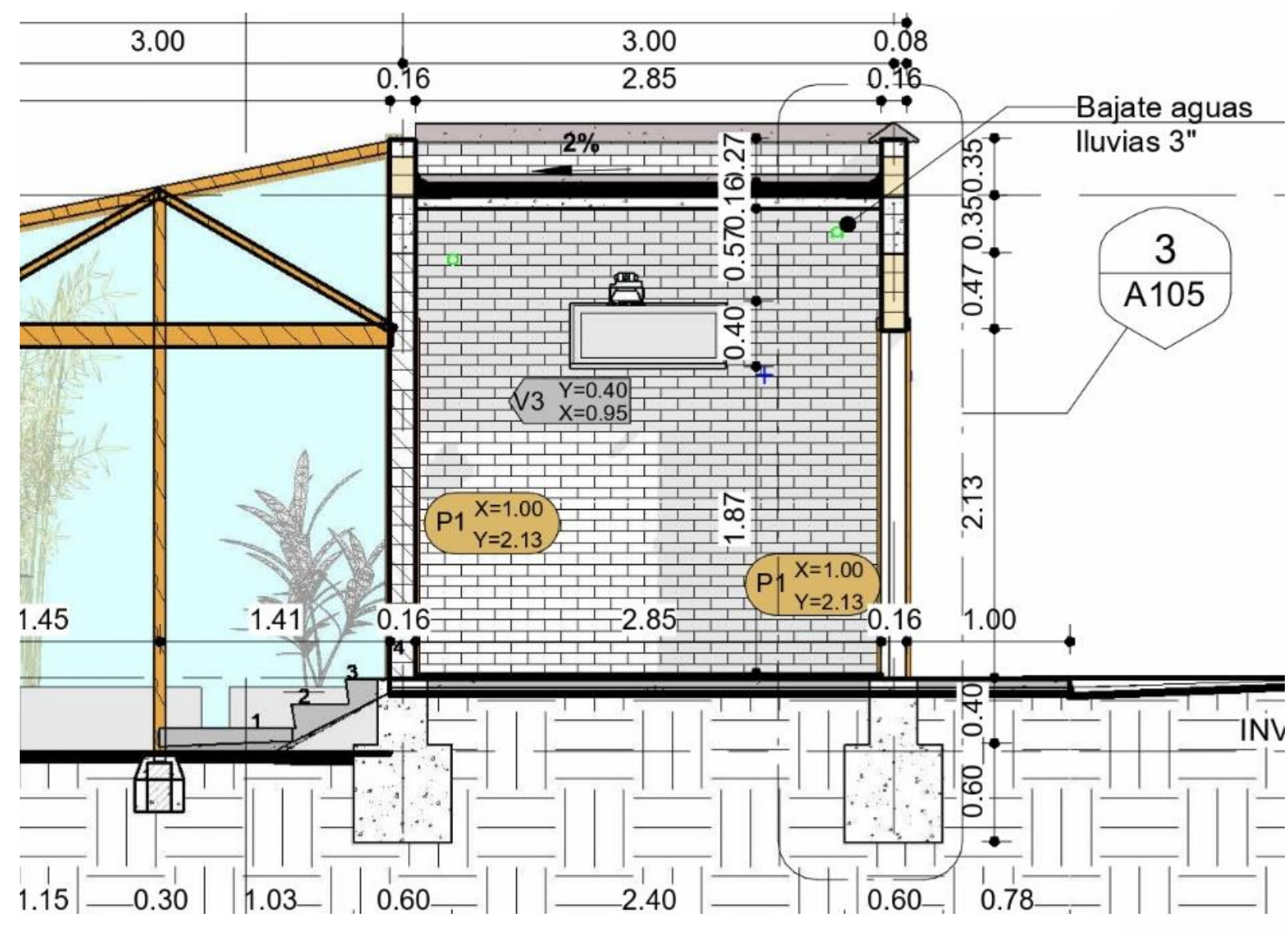
DETALLES ANTEPECHO Y ALFAJÍA CUBIERTA



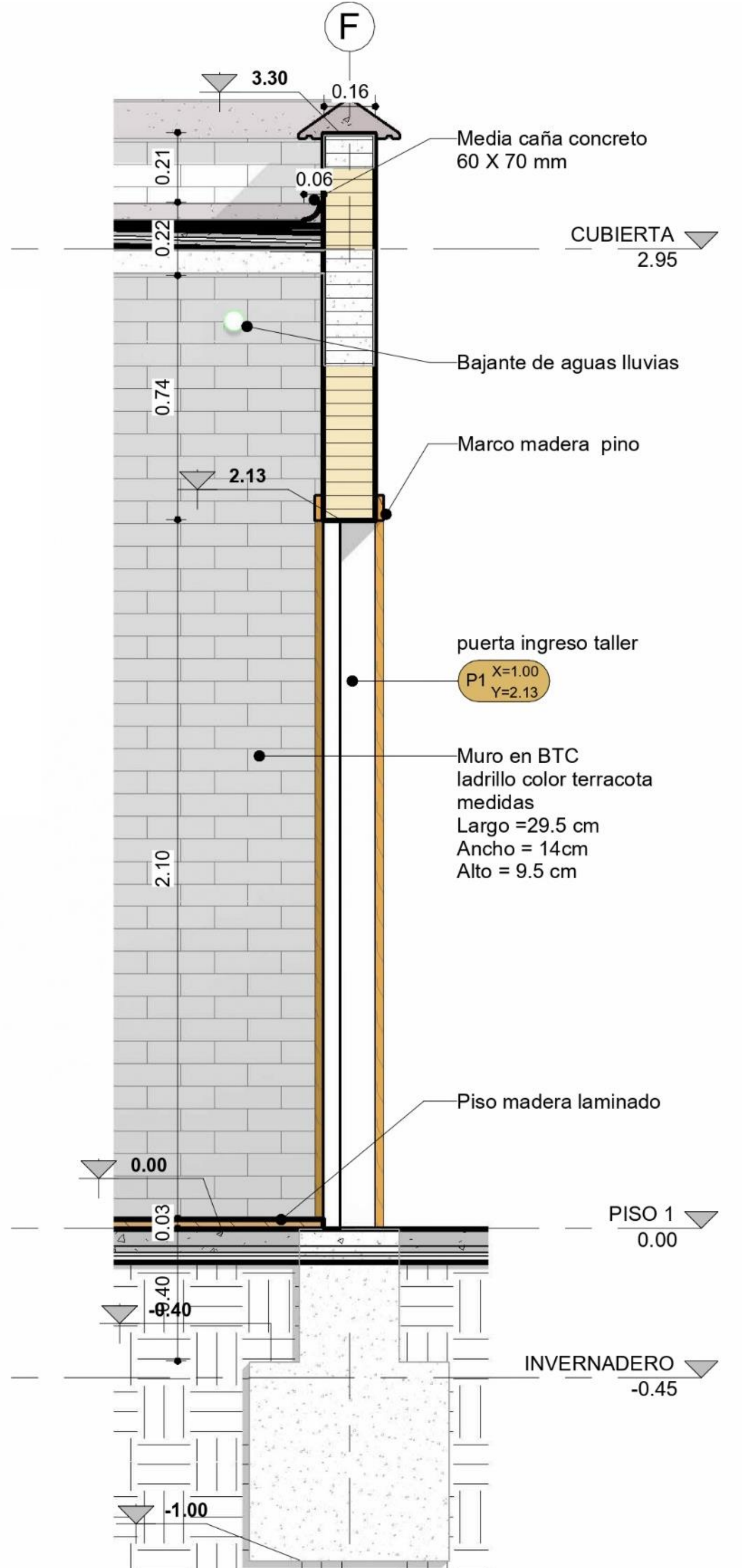
ESTRUCTURA CUBIERTA



DRENAJE CÚPULA

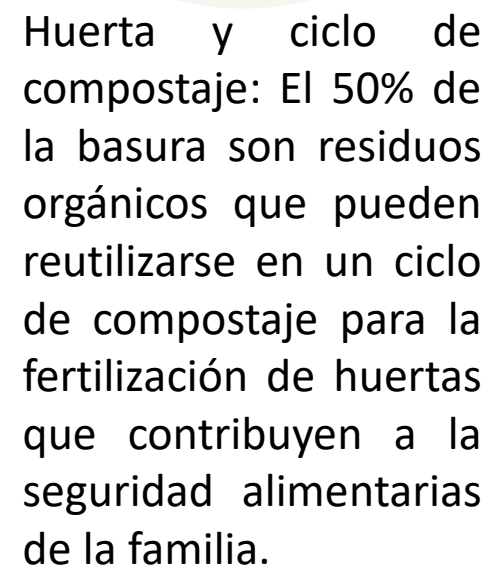
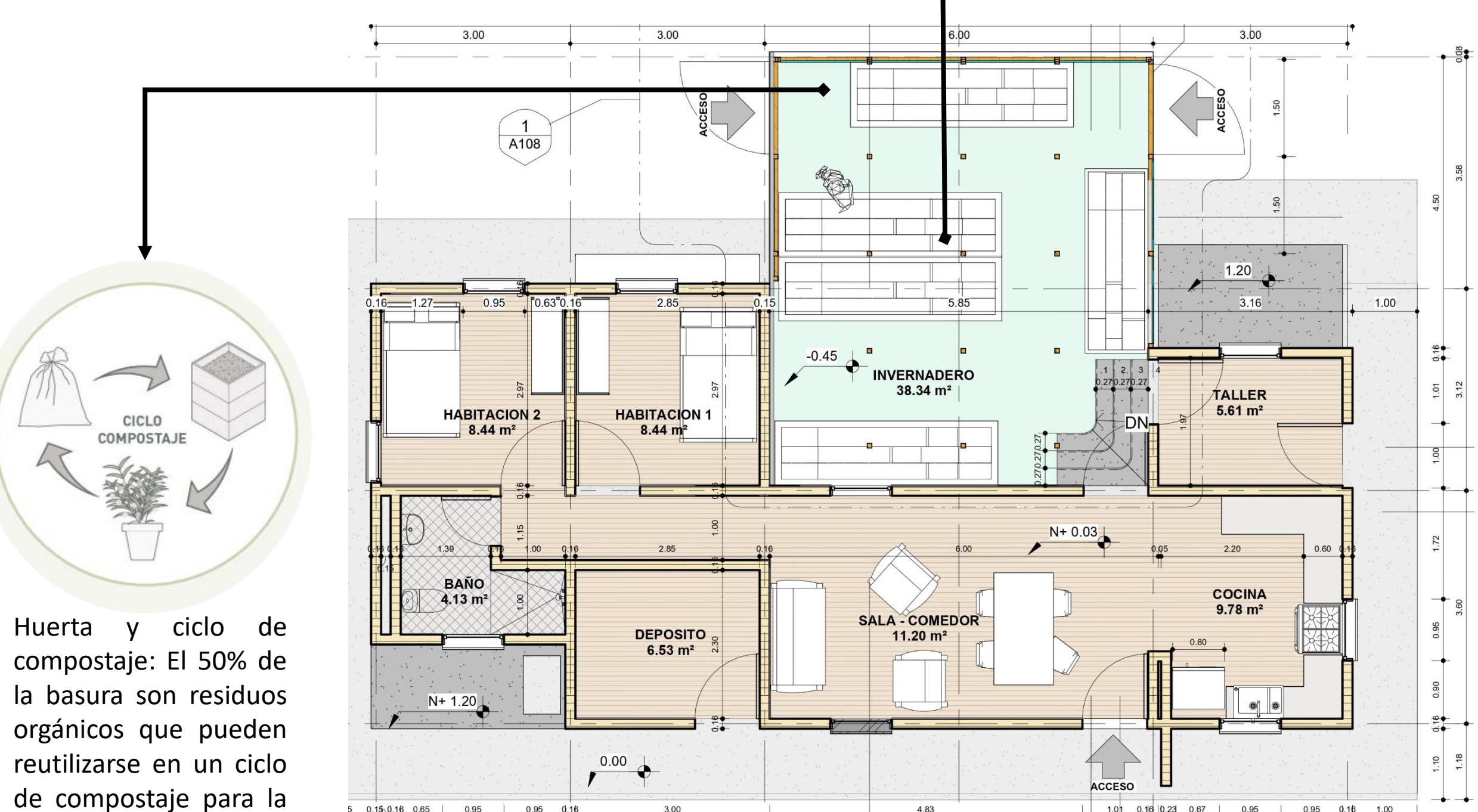


DETALLE CORTE LONGITUDINAL



DETALLE CORTE PUERTA

COMPONENTE DE PRODUCCIÓN

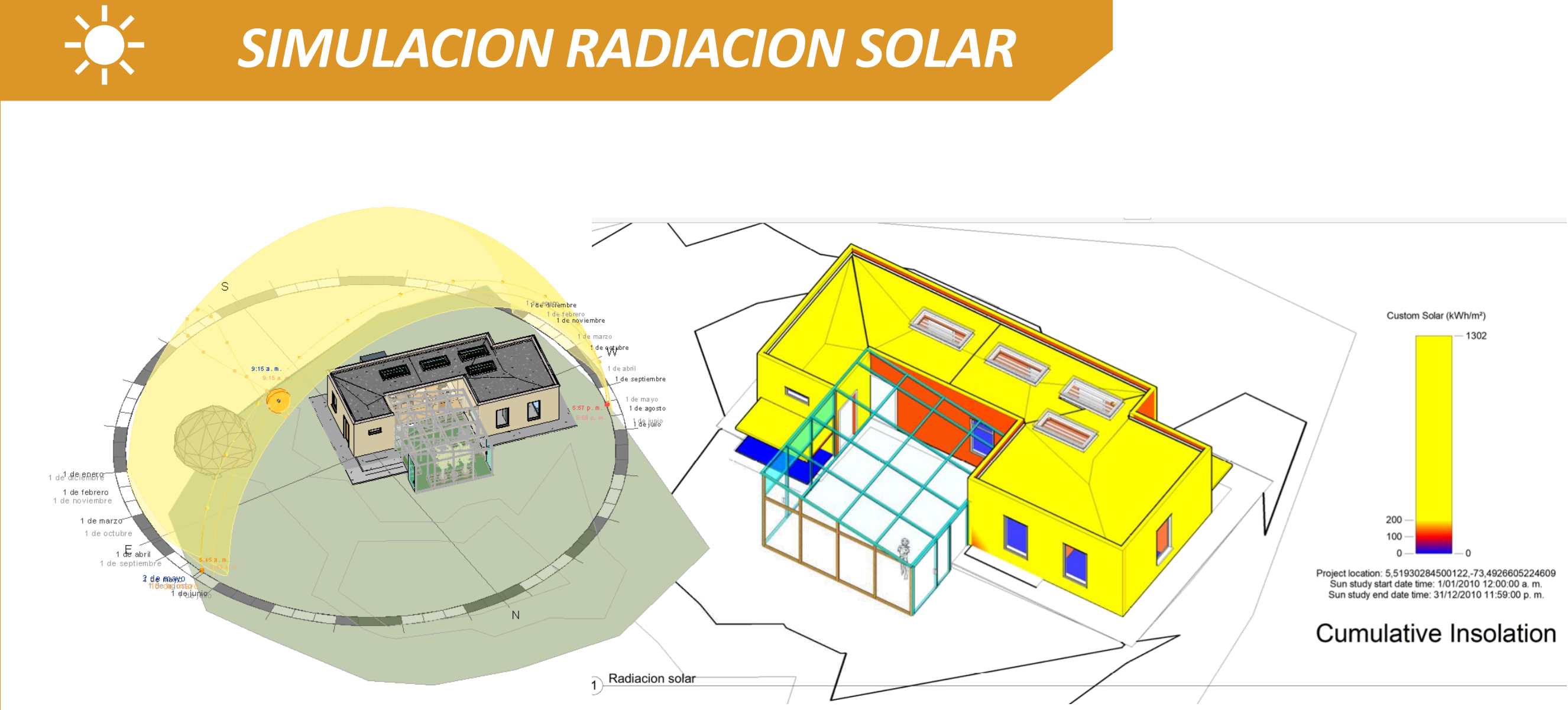


Huerta y ciclo de compostaje: El 50% de la basura son residuos orgánicos que pueden reutilizarse en un ciclo de compostaje para la fertilización de huertas que contribuyen a la seguridad alimentarias de la familia.

El hecho de poder controlar la temperatura, humedad y otros factores ambientales permite favorecer el desarrollo de plantas fuera de su periodo de cultivo habitual, así como cultivar determinados productos en lugares donde no sobrevivirían por las condiciones climáticas del lugar. Por ello, no es de extrañar que se empleen sobre todo para el cultivo de verduras y hortalizas, plantas de escasa altura, flores, y plantas exóticas

	Pepino	5-6 días	1-2 cm	120 cm
	Tomate	5-6 días	0.5-1.5 cm	40 cm
	Escarola	6-8 días	1 cm	30 cm
	Patatas	10-15 días	20 cm	30 cm
	Nabo	3-6 días	0.5-1 cm	10-20 cm
	Melón	5-8 días	2-3 cm	40 cm
	Remolacha	10-15 días	2 cm	20 cm
	Calabacín	8 días	2-3 cm	40 cm
	Zanahoria	10-18 días	0.8 cm	8 cm
	Sandía	5-6 días	2-3 cm	50 cm
	Lechuga	7 días	0.5 cm	25 cm
	Berenjena	15 días	1-2 cm	40 cm

Posibles vegetales a cultivar en invernadero para una buena alimentación y seguridad alimentaria. Producción diaria de un 30% de consumo diario agrícola para 4 personas.



La orientación de la vivienda es de 86,3 grados con respecto al oriente tomado como eje 0. este dato es exacto. en grados, ya que las simulaciones de radiación con (insight – desingboulder) las correcciones de kwh/m²/día fue la más provechosa para el invernadero y este podría recibir más de 10 horas de sol directo al día. en el cual de las 12 horas de sol los dos sobrantes que son las de la tarde. se decide dejar un impacto directo sobre la fachada sur este donde se tomaron pautas de diseño y se colocaron las habitaciones

Mes	Radiación Solar Promedio (kWh/m²/día)	Horas Pico de Sol	Comentarios
Enero	5.0	4.5-5.0	Buen rendimiento, clima mayormente seco.
Febrero	4.8	4.3-4.8	Temporada similar a enero.
Marzo	5.2	4.7-5.2	Inicio de lluvias, radiación aún alta.
Abril	4.6	4.2-4.6	Radiación baja por lluvias frecuentes.
Mayo	4.5	4.0-4.5	Temporada de lluvias, eficiencia baja.
Junio	5.3	4.8-5.3	Inicio de temporada seca, radiación alta.
Julio	5.4	4.9-5.4	Mes con buena radiación solar.
Agosto	5.5	5.0-5.5	Radiación máxima, ideal para producción.
Septiembre	5.3	4.8-5.3	Inicio de lluvias, pero aún alta radiación.
Octubre	4.8	4.3-4.8	Radiación disminuye por lluvias.
Noviembre	4.5	4.0-4.5	Temporada lluviosa, producción baja.
Diciembre	5.1	4.6-5.1	Clima seco, mejora la radiación.



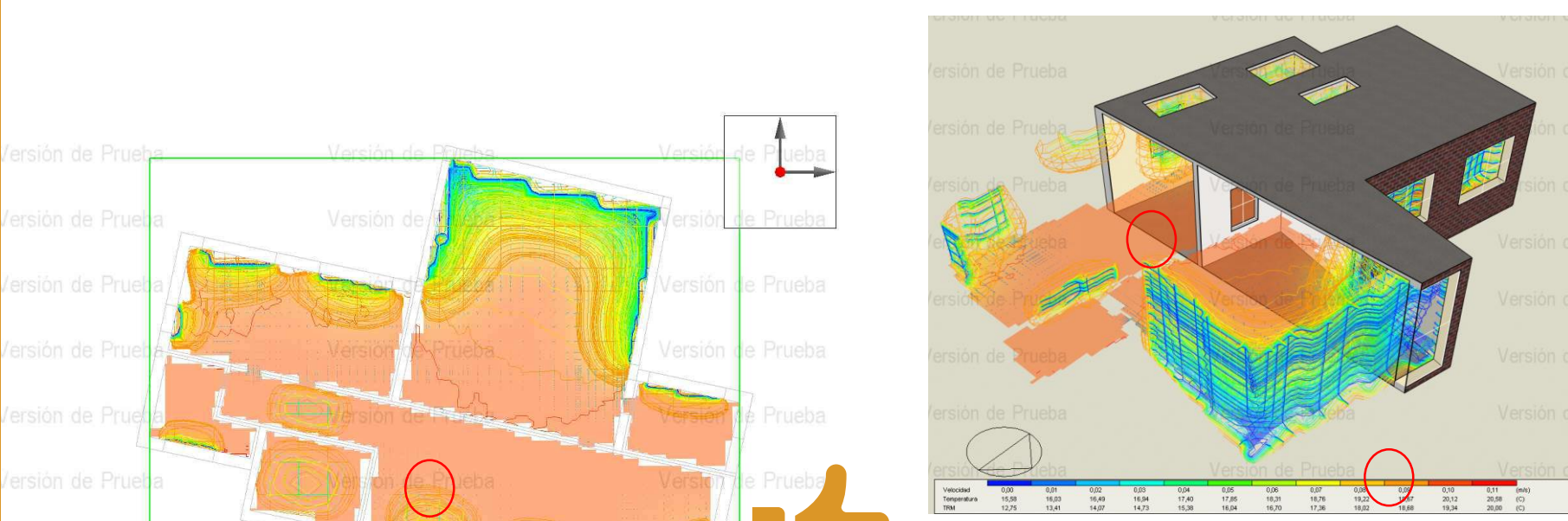
PROGRAMA UTILIZADO

PARAMETROS DE EVALUACION

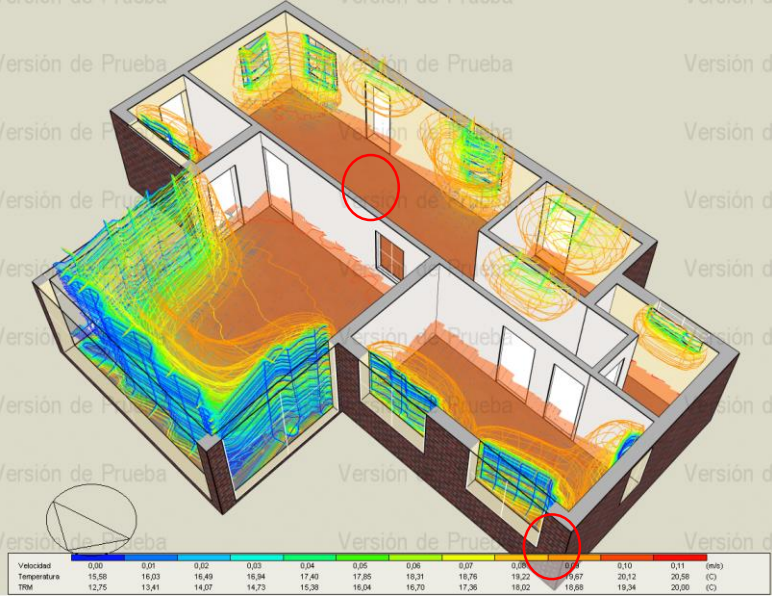
(LEED 2009 sistema de evaluación para edificaciones)



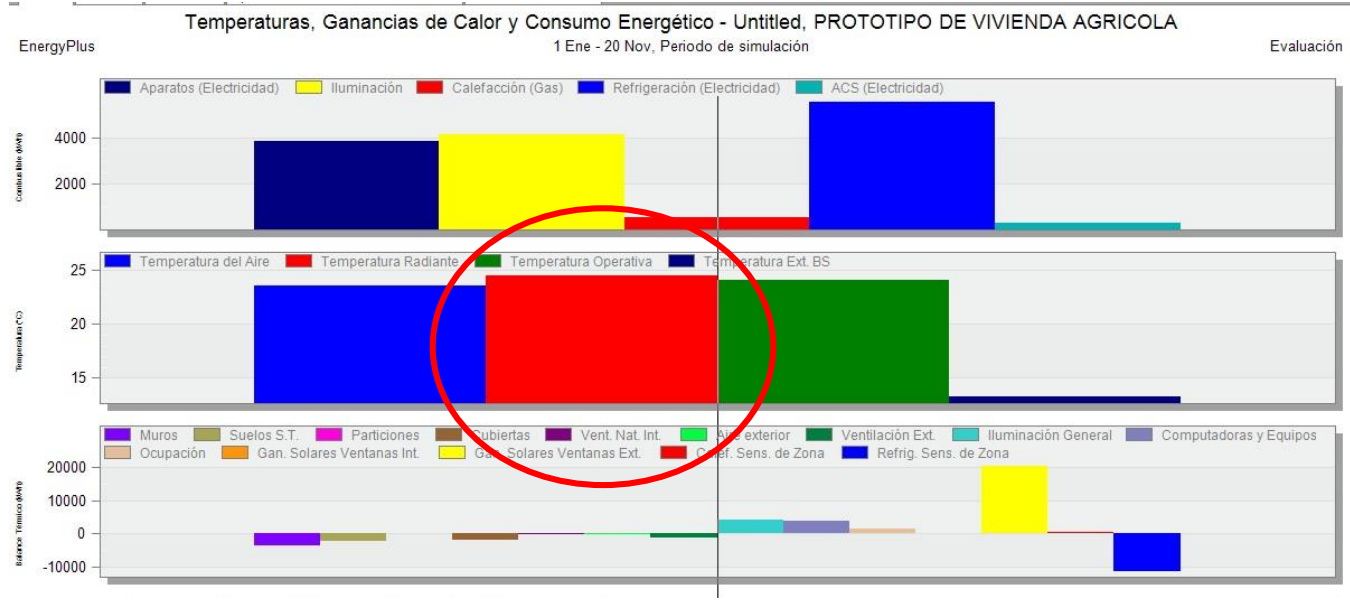
SIMULACION TEMPERATURA



Las anteriores figuras nos muestras las ganancias en un 1.6° c teniendo como base máximo 18 °c, la temperatura promedio en un los meses mas fríos en Colombia que son octubre y noviembre. La ganancia mayor es por radiación solar generando un confort térmico de la vivienda entre los 16 a 19 °c



En la simulación de la radiación solar y temperatura de la vivienda se hizo un prueba en la cual se puso los meses mas fríos a la que se ve expuesta la vivienda y podemos deducir de los resultados unas ganancias de calor en un 2°c



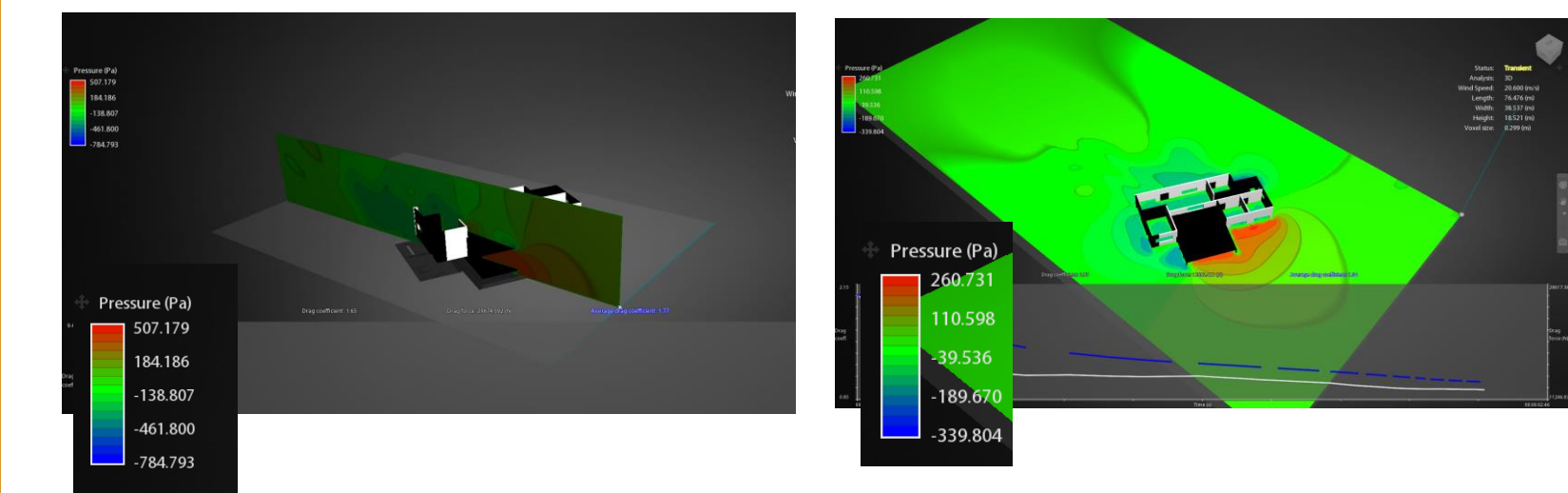
PROGRAMA UTILIZADO

PARAMETROS DE EVALUACION

(LEED 2009 sistema de evaluación para edificaciones)

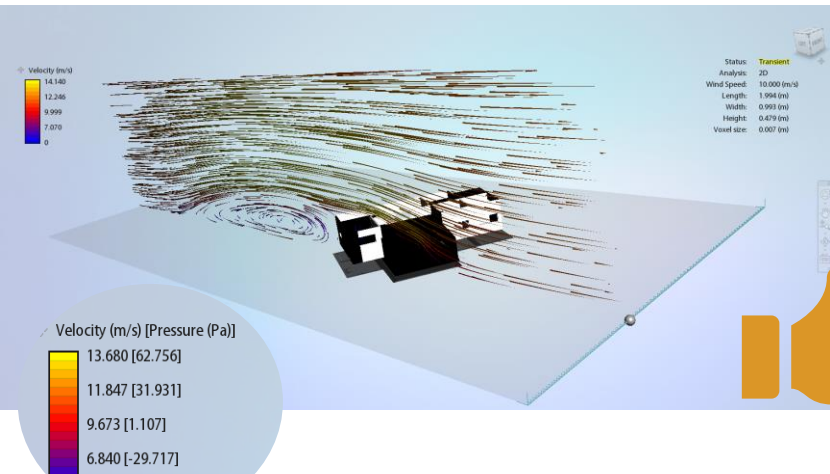
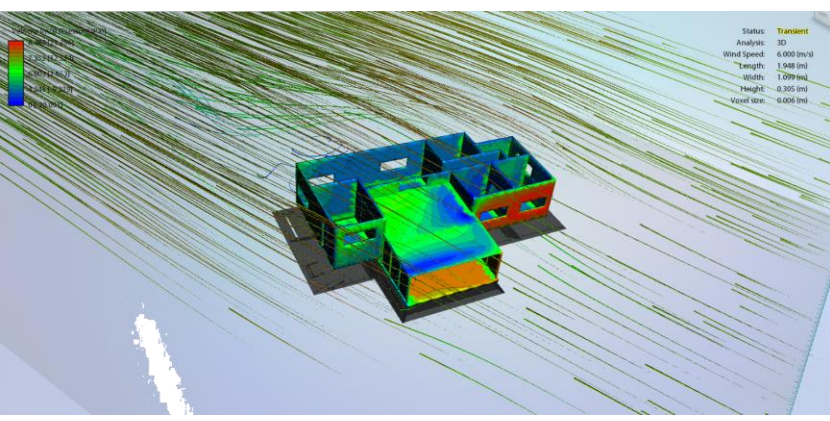


SIMULACION VENTILACION



PARAMETROS DE MEDICION O CARACTERISTICAS

- Angulo rotacion 60,20°
 - Velocidad del viento 10 km/h
 - Simulación en plano vertical
 - tiempo de simulación 12 horas
- Angulo rotacion 60,20°
 - Velocidad del viento 10 km/h
 - Simulación en plano horizontal
 - tiempo de simulación 12 horas
- Angulo rotacion 60,20°
 - Velocidad del viento 10 km/h
 - Simulación en 3D
 - tiempo de simulación 12 horas



La simulación de la ventilación en un prototipo de vivienda agrícola es fundamental ya que se puede invertir el confort térmico de la vivienda. pero aun así se deben renovar los vientos de la vivienda. Las simulaciones de ventilación nos proporcionan unas estadísticas graficas de la acumulación de los vientos en el cual se puede mostrar

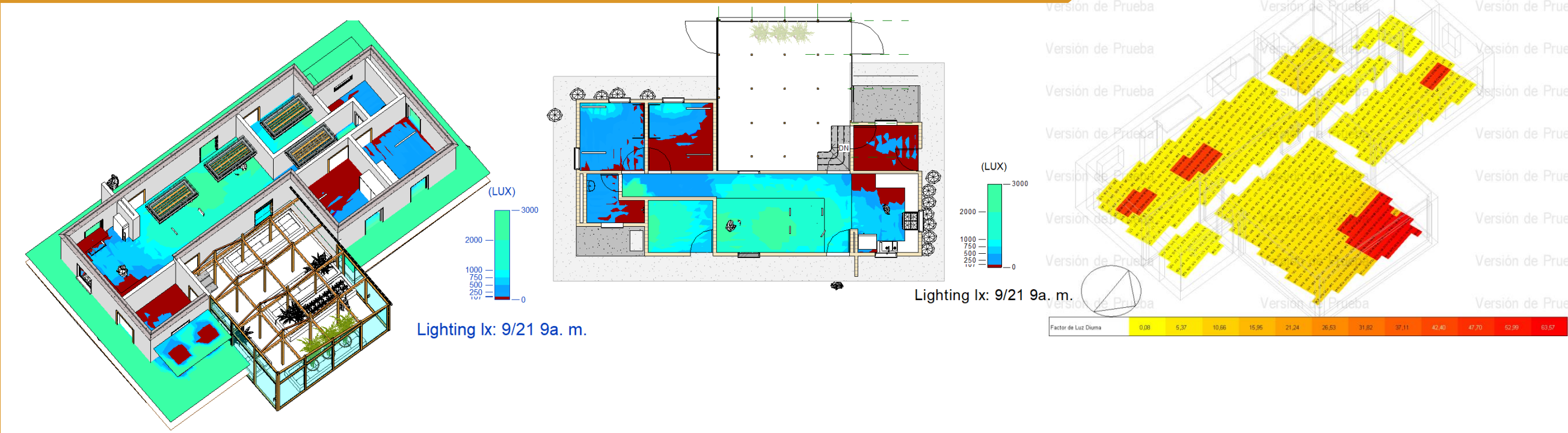
PROGRAMA UTILIZADO

PARAMETROS DE EVALUACION

(LEED 2009 sistema de evaluación para edificaciones)



SIMULACION ILUMINACION



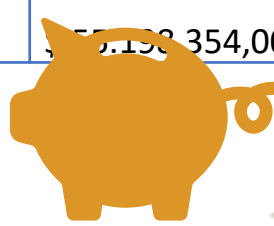
PARAMETROS DE EVALUACION

(LEED 2009 sistema de evaluación para edificaciones)

PROGRAMA UTILIZADO



	ITEM	COSTO
	EXCAVACIONES Y RELLENOS	\$ 1.235.000,00
1	CIMENTOS	\$ 7.405.000,00
2	DESAGÜES E INSTALACIONES SUBTERRANEAS	\$ 800.000,00
3	ESTRUCTURA EN CONCRETO	\$ 15.890.000,00
4	MAMPOSTERIA	\$ 4.315.000,00
5	CUBIERTAS	\$ 8.080.500,00
6	CARPINTERIA	\$ 2.100.000,00
7	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	\$ 2.443.000,00
8	INSTALACIONES ELECTRICAS	\$ 1.571.254,00
9	PISOS, ACABADOS, ENCHAPES Y ACCESORIOS	\$ 1.207.600,00
10	VENTANERIA	\$ 3.275.000,00
11	INVERNADERO	\$ 2.876.000,00
11	TRANSPORTE	\$ 4.000.000,00
	TOTAL	\$ 60.190.354,00



PARAMETRO	RANGO ESTANDAR	PROTOTIPO VIVIENDA AGRICOLA	OBSERVACIONES
Presurización	0.5 - 5.0 Pa	10 Pa	Se recomienda presurización ligera positiva para evitar infiltraciones de aire exterior no deseado.
Temperatura interior	20°C - 26°C	Mes mas alto 23° DICIEMBRE Mes mas bajo 19° NOVIEMBRE	Temperatura de confort promedio para climas templados.
Iluminación natural	200 - 500 lux	200 - 500 lux	Ideal para actividades generales; niveles más altos requeridos para lectura o trabajo detallado.
Iluminación artificial	300 - 500 lux	NO CALCULADA	Luz cálida (2700K-3000K) para zonas de descanso, y luz fría (4000K-5000K) para zonas de trabajo.
Ventilación cruzada	Sí, al menos 2 aperturas opuestas	ventilación cruzada de puertas a ventanas y viceversa del invernadero al interior de la vivienda y expulsión por la cocina (mayor productora de gases tóxicos)	Facilita el flujo de aire natural y mejora el confort térmico y calidad del aire.



El proyecto muestra mejoras con respecto a los resultados de simulación y las comparaciones de confort de una vivienda emitido por ASHRAE.

