

**Propuesta arquitectónica de un centro de capacitación agrícola no formal con énfasis en el cultivo de cacao, para la provincia Yariguíes, en el municipio de San Vicente de Chucurí**

**Leonardo David Chaparro Díaz, Daniel Ricardo Jiménez Arias y  
Kevin Johanny Ruiz Vargas**

**Trabajo de grado para optar el título de arquitecto**

**Director**

**Arq. Jorge Alberto Narváez Manrique**

**Mg. Planeación urbana y regional**

**Universidad Santo Tomás, Bucaramanga**

**División de Ingenierías y Arquitectura**

**Facultad de Arquitectura**

**2024**

## Contenido

Introducción .....	14
1. Título: Propuesta arquitectónica de un centro de capacitación agrícola no formal con énfasis en el cultivo de cacao, para la provincia Yariguíes, en el municipio de San Vicente De Chucurí....	16
1.1 Planteamiento del problema .....	16
1.2 Justificación .....	17
1.3 Objetivos.....	18
1.3.1 Objetivo general .....	19
1.3.2 Objetivos específicos.....	19
2. Marco referencial.....	20
2.1 Marco teórico.....	20
2.1.1 Adaptabilidad .....	20
2.1.2 Arquitectura modular.....	21
2.1.3 Espacios arquitectónicos .....	24
2.1.4 Asoleamiento y ventilación .....	31
2.1.4 Cultivo.....	33
2.1.6 Usuario .....	41
2.2 Marco Conceptual.....	55
2.2.1 Agricultura.....	55
2.2.2 Capacitación agrícola .....	55
2.2.3 Comunidad .....	55

2.2.4 Innovación .....	55
2.3 Marco legal general .....	56
2.3.1 Normativa general .....	58
2.3.2 Requisitos adicionales .....	59
2.3.3 Requisitos de Ventilación.....	60
2.3.5 Comodidad Ergonómica.....	61
2.4 Marco geográfico.....	61
2.4.1 Selección del lugar .....	62
2.4.2 Localización .....	63
2.4.3 Equipamiento urbano.....	63
2.4.4 Límites del municipio.....	64
2.4.5 Entorno directo .....	65
3. Metodología .....	67
4. Resultados .....	71
4.1 Cultivos permanentes .....	71
4.2 Sectores de importancia económica de San Vicente de Chucurí.....	72
4.3 Porcentaje de nivel educativo de San Vicente de Chucurí .....	73
4.4 Disponibilidad de servicios públicos en San Vicente de Chucurí .....	73
4.5 Renders .....	74
4.6 Planimetría.....	76
5. Conclusión.....	80
6. Referentes Tipológicos.....	81

6.1 Referente Guía Nacional .....	81
6.1.1 Diseño de un Centro de Formación Técnico Agrícola en la Vereda Llanadas (Lebrija, Santander, Colombia – 2016) .....	81
6.2 Referente Guía Internacional.....	91
6.2.1 Centro de desarrollo agrícola de Izmir 2021 - Sasalı Biolab / Mert Uslu Architecture .....	91
6.3 Comparación de los referentes tipológicos.....	103
7. Programas arquitectónicos .....	106
7.1 Programas Arquitectónico Referencial.....	106
7.1.1 Programa arquitectónico del Centro de Investigación y capacitación agrícola de la Mora, Piedecuesta, Santander.....	107
7.1.2 Programa arquitectónico del Centro de Investigación, Tecnificación y Desarrollo Empresarial Agrícola (Simacá, Boyacá) .....	109
7.2 Selección del terreno y análisis de sus determinantes físicas.....	111
7.3 Criterios de selección del terreno .....	111
7.4 Conclusiones de la valoración cualitativa. ....	115
5. Conclusiones .....	117
Referencias .....	121

**Índice de figuras**

<b>Figura 1.</b> <i>Diseño adaptable</i> .....	20
<b>Figura 2.</b> <i>Modulación para fachada</i> .....	21
<b>Figura 3.</b> <i>Proceso de diseño supermódulo, parte 1</i> .....	22
<b>Figura 4.</b> <i>Proceso de diseño supermódulo, parte 2</i> .....	23
<b>Figura 5.</b> <i>Espacio y distribución de aulas educativas</i> .....	24
<b>Figura 6.</b> <i>Mobiliario adecuado para centros educativos</i> .....	25
<b>Figura 7.</b> <i>Auditorio, biblioteca y sala de computación para centros educativos</i> .....	26
<b>Figura 8.</b> <i>Almacenamiento, limpieza, empacado, pesado, bodega</i> .....	27
<b>Figura 9.</b> <i>Vivero</i> .....	28
<b>Figura 10.</b> <i>Desgranado, tratado y control</i> .....	29
<b>Figura 11.</b> <i>Carga y descarga, portería, parqueaderos y plazoleta de acceso</i> .....	30
<b>Figura 12.</b> <i>Iluminación adecuada para centros educativos</i> .....	32
<b>Figura 13.</b> <i>Sistema de ventilación cruzada, a partir de celosías</i> .....	32
<b>Figura 14.</b> <i>Porcentaje de participación de clones. Provincia Yariguíes</i> .....	33
<b>Figura 15.</b> <i>Requerimientos agroecológicos para el cultivo de cacao</i> .....	35
<b>Figura16.</b> <i>Sombra con árboles frutales para el cultivo de cacao</i> .....	37
<b>Figura17.</b> <i>Sombra con árboles frutales para el cultivo de cacao</i> .....	38
<b>Figura18.</b> <i>Proceso agrícola del cultivo de cacao</i> .....	39
<b>Figura19.</b> <i>Fases de la producción del cultivo de cacao</i> .....	40
<b>Figura20.</b> <i>Ruta del cacao</i> .....	41
<b>Figura21.</b> <i>Análisis del usuario</i> .....	42

<b>Figura22.</b> <i>Identificación y distribución de los usuarios.</i> .....	43
<b>Figura23.</b> <i>Área administrativa y de oficinas</i> .....	48
<b>Figura24.</b> <i>Zonas verdes y de esparcimiento.</i> .....	49
<b>Figura25.</b> <i>Estacionamiento.</i> .....	49
<b>Figura26.</b> <i>Salón múltiple y biblioteca.</i> .....	50
<b>Figura27.</b> <i>Vivero</i> .....	50
<b>Figura28.</b> <i>Salón de producción.</i> .....	51
<b>Figura29.</b> <i>Aulas de clase polivalentes.</i> .....	51
<b>Figura30.</b> <i>Habitantes de los municipios productores de cacao de la provincia Yarigués.</i> .....	52
<b>Figura31.</b> <i>Diagrama de relación de actividades.</i> .....	52
<b>Figura32.</b> <i>Diagrama de Ponderaciones.</i> .....	53
<b>Figura33.</b> <i>Diagrama de circulaciones.</i> .....	54
<b>Figura34.</b> <i>Diagrama de cubos.</i> .....	54
<b>Figura 35.</b> <i>Trayectoria solar.</i> .....	59
<b>Figura 36.</b> <i>Orientación respecto a los vientos.</i> .....	60
<b>Figura 37.</b> <i>Relación de aberturas para ventilación en corte.</i> .....	61
<b>Figura 38.</b> <i>Producción agrícola y centralidad.</i> .....	63
<b>Figura 39.</b> <i>San Vicente de Chucurí, provincia Yarigués, Santander, Colombia.</i> .....	63
<b>Figura 40.</b> <i>Equipamiento urbano.</i> .....	64
<b>Figura 41.</b> <i>Acceso con los demás municipios</i> .....	65
<b>Figura 42.</b> <i>Llenos y vacíos.</i> .....	65
<b>Figura 43.</b> <i>Uso de suelos.</i> .....	66

<b>Figura 44.</b> <i>Entorno ambiental.</i> .....	67
<b>Figura 45.</b> <i>Fase 1.</i> .....	68
<b>Figura 46.</b> <i>Fase 2.</i> .....	69
<b>Figura 47.</b> <i>Fase 3.</i> .....	70
<b>Figura 48.</b> <i>Fase 4.</i> .....	71
<b>Figura 49.</b> <i>Cultivos de mayor área sembrada.</i> .....	72
<b>Figura 50.</b> <i>Sectores de importancia económica de San Vicente de Chucurí.</i> .....	72
<b>Figura 51.</b> <i>Porcentaje de nivel educativo de San Vicente de Chucurí.</i> .....	73
<b>Figura 52.</b> <i>Disponibilidad de servicios públicos en San Vicente.</i> .....	73
<b>Figura 53.</b> <i>Imágenes exteriores.</i> .....	74
<b>Figura 54.</b> <i>Imágenes exteriores.</i> .....	74
<b>Figura 55.</b> <i>Fachada módulo.</i> .....	75
<b>Figura 56.</b> <i>Esparcimiento.</i> .....	76
<b>Figura 57.</b> <i>Perspectiva general de proyecto.</i> .....	76
<b>Figura 58.</b> <i>Planta General</i> .....	77
<b>Figura 59.</b> <i>Planta Cubiertas</i> .....	78
<b>Figura 60.</b> <i>Cortes y Fachadas</i> .....	78
<b>Figura 61.</b> <i>Cortes y Fachadas</i> .....	79
<b>Figura 62.</b> <i>Detalle módulos</i> .....	79
<b>Figura 63.</b> <i>Panorámica, Centro de Formación Técnico Agrícola en la Vereda Llanadas.</i> .....	82
<b>Figura 64.</b> <i>Implantación del proyecto.</i> .....	84
<b>Figura 65.</b> <i>Esquema de áreas.</i> .....	85

<b>Figura 66.</b> <i>Esquema de áreas en planta (primer nivel).</i> .....	85
<b>Figura 67.</b> <i>Axonometría estructural.</i> .....	86
<b>Figura 68.</b> <i>Perspectiva inferior.</i> .....	87
<b>Figura 69.</b> <i>Perspectiva superior</i> .....	88
<b>Figura 70.</b> <i>Corte longitudinal.</i> .....	88
<b>Figura 71.</b> <i>Corte urbano general.</i> .....	89
<b>Figura 72.</b> <i>Sistemas estructurales.</i> .....	90
<b>Figura 73.</b> <i>Sistemas.</i> .....	90
<b>Figura 74.</b> <i>Panorámica Centro de desarrollo agrícola de Izmir.</i> .....	92
<b>Figura 75.</b> <i>Planta de sitio Centro de desarrollo agrícola de Izmir.</i> .....	93
<b>Figura 76.</b> <i>Planta Centro de desarrollo agrícola de Izmir.</i> .....	94
<b>Figura 77.</b> <i>Programa arquitectónico del proyecto.</i> .....	95
<b>Figura 78.</b> <i>Circulación Centro de desarrollo agrícola de Izmir.</i> .....	96
<b>Figura 79.</b> <i>Centro de desarrollo agrícola de Izmir.</i> .....	97
<b>Figura 80.</b> <i>Centro de desarrollo agrícola de Izmir.</i> .....	98
<b>Figura 81.</b> <i>Centro de desarrollo agrícola de Izmir.</i> .....	99
<b>Figura 82.</b> <i>Centro de desarrollo agrícola de Izmir.</i> .....	100
<b>Figura 83.</b> <i>Funcionalidad Centro de desarrollo agrícola de Izmir.</i> .....	101
<b>Figura 84.</b> <i>Corte del Centro de desarrollo agrícola de Izmir.</i> .....	101
<b>Figura 85.</b> <i>Funcionalidad Centro de desarrollo agrícola de Izmir.</i> .....	102
<b>Figura 86.</b> <i>Funcionalidad Centro de desarrollo agrícola de Izmir..</i> .....	105

<b>Figura 87.</b> Programa arquitectónico del Centro de Investigación y capacitación agrícola de la Mora.....	108
<b>Figura 88.</b> Programa arquitectónico del Centro de Investigación, Tecnificación y Desarrollo Empresarial Agrícola.....	109
<b>Figura 89.</b> Cuadro de áreas .....	110
<b>Figura 90.</b> Temperatura San Vicente. ....	112
<b>Figura 91.</b> Precipitación San Vicente.....	112
<b>Figura 92.</b> Altitud San Vicente. ....	113
<b>Figura 93.</b> Movilidad y Accesibilidad. ....	113
<b>Figura 94.</b> Compatibilidad de usos. ....	114
<b>Figura 95.</b> Riesgos de catástrofes naturales. ....	115
<b>Figura 96.</b> Ítems de evaluación para la selección del terreno. ....	116
<b>Figura 97.</b> Selección del lote .....	117

**Lista Apéndices**

**(ver archivo externo)**

**Apéndice 1.** *Memoria de diseño: problemática*

**Apéndice 2.** *Memoria de diseño: contexto*

**Apéndice 3.** *Planimetría: plano territorial*

**Apéndice 4.** *Memoria de diseño: usuario*

**Apéndice 5.** *Memoria de diseño: cacao*

**Apéndice 6.** *Memoria de diseño: modular*

**Apéndice 7.** *Memoria de diseño: morfogénesis*

**Apéndice 8.** *Memoria de diseño: implantación*

**Apéndice 9.** *Memoria de diseño: vista proyectual*

**Apéndice 10.** *Planimetría: planta de implantación*

**Apéndice 11.** *Planimetría: planta general*

**Apéndice 12.** *Planimetría: planta de cubiertas*

**Apéndice 13.** *Planimetría: secciones 1*

**Apéndice 14.** *Planimetría: secciones 2*

**Apéndice 15.** *Planimetría: fachadas*

**Apéndice 16.** *Planimetría: detalles constructivos*

### **Resumen**

La propuesta plantea el diseño de un Centro de Capacitación Agrícola No Formal para la provincia Yarigués, en San Vicente de Chucurí, municipio que cumple con las condiciones óptimas para su implantación, incluyendo producción, factores agroecológicos y de accesibilidad. Adicionalmente se realizó un análisis de los tipos de usuarios, identificando una población de entre 15 y 65 años con dificultades para acceder a la educación formal. En respuesta, el proyecto dispone de una capacidad para 150 usuarios, incluyendo estudiantes, docentes y servicio. Además, se llevaron a cabo estudios de referentes tipológicos nacionales como internacionales, aplicando principios de diseño territoriales, funcionales, formales, y técnicos. Aunado a esto se profundizó en los principios de la arquitectura modular, identificando la flexibilidad y adaptabilidad. Posteriormente, se analizaron las normativas establecidas por la (NTC-4595), (NRS-10), y (PBOT) para garantizar el cumplimiento de las regulaciones ambientales y de construcción. Finalmente, se evaluaron diversas alternativas para seleccionar el lote, considerando factores como inclinación, área, altitud, accesibilidad, orientación, precipitación y riesgo de catástrofes. Priorizando que el terreno fuera especialmente adecuado para el cultivo de cacao. De este modo, se logra una solución físico-espacial mediante un sistema de retícula, compuesta por elementos repetitivos que pueden conectarse, reemplazarse o agregarse entre sí, permitiendo la circulación a partir de patios y una integración coherente.

*Palabras clave:* adaptabilidad, arquitectura Modular, Cultivo de Cacao, Espacios educativos, Flexibilidad, Municipio de San Vicente de Chucurí, Provincia Yarigués

**Abstract**

The proposal proposes the design of a Non-Formal Agricultural Training Center for the Yariguíes province, in San Vicente de Chucurí, a municipality that meets the optimal conditions for its implementation, including production, agro-ecological factors and accessibility. In addition, an analysis of the types of users was carried out, identifying a potential population between 15 and 65 years of age with difficulties in accessing formal education. In response, the project has a capacity for 150 users, including students, teachers and service. In addition, studies of national and international typological references were carried out, applying territorial, functional, formal and technical design principles. In addition, the principles of modular architecture were studied in depth, identifying flexibility and adaptability. Subsequently, the regulations established by (NTC-4595), (NRS-10), and (PBOT) were analyzed to ensure compliance with environmental and construction regulations. Finally, several alternatives were evaluated to select the lot, considering factors such as slope, area, altitude, accessibility, orientation, precipitation, and risk of catastrophes. Priority was given to ensuring that the land was particularly suitable for cocoa cultivation. In this way, a physical-spatial solution is achieved through a grid system, composed of repetitive elements that can be connected, replaced or added to each other, allowing circulation from courtyards and coherent integration.

*Keywords:* Adaptability, Modular Architecture, Cocoa Cultivation, Educational Spaces, Flexibility, Municipality of San Vicente de Chucurí, Yariguíes Province.

## Glosario

*Adaptabilidad.* La capacidad de ajustarse, cambiar o modificar según las circunstancias, entorno o necesidades específicas.

*Agrícola.* Asociado al sector primario de la economía y vinculado a la agricultura en el cual se labra y cultiva la tierra para obtener materias primas que serán destinados a la alimentación o al desarrollo de diferentes procesos industriales.

*Arquitectura Modular.* Diseño y manejo de sistemas compuestos por elementos de construcción iguales y separados entre sí, denominados módulos, que pueden utilizarse entre sí para componer una estructura arquitectónica común mediante su interconexión.

*Centro de Formación.* Los centros de formación son espacios aptos para el aprendizaje y capacitación con menos carga horaria, formativa y económica para el usuario, adaptando los nuevos modelos institucionales a la respuesta de los mercados laborales actuales promoviendo el desarrollo práctico y eficiente.

*Educación Técnica.* La educación técnica está vinculada directamente con el sector empresarial preparando a las personas de acuerdo con sus capacidades y aptitudes al papel que desempeñarán en el competitivo mercado laboral con altos niveles de educación. Adaptabilidad.

*Flexibilidad.* Se refiere a la capacidad de adaptación o cambio de un sistema, estructura o proceso frente a diferentes situaciones, necesidades o requerimientos sin perder eficiencia o funcionalidad.

### **Introducción**

Este proyecto propone el Diseño un Centro de Capacitación Agrícola no Formal para la Provincia Yarigués, identificando, el cultivo agrícola con mayor producción, el municipio con mayor producción, las condiciones agroecológicas más adecuadas para el cultivo y la mejor accesibilidad y localización con los demás municipios que la conforman. Se identifican cuatro municipios con mayor producción agrícola de la provincia, San Vicente, El Carmen, Zapatoca y Betulia, donde se determina que San Vicente de Chucurí es el municipio que cumple con las demandas del proyecto, y que el cultivo de cacao es el predominante de la región. Este municipio ofrece condiciones climáticas adecuadas para el cultivo de cacao, con una temperatura promedio y humedad relativa óptimas, además su topografía y altitud favorecen el desarrollo de los árboles de cacao. También, la ubicación estratégica facilita el acceso a los habitantes de otros municipios, a los mercados regionales y nacionales, lo que garantiza una distribución eficiente de la materia prima.

Seguidamente, se realiza un análisis de la población de los municipios productores de cacao en la provincia Yarigués, para identificar las necesidades de los usuarios en el sector agrícola. Teniendo en cuenta este análisis, se identifican los posibles usuarios del proyecto, los cuales incluyen productores, agricultores, agrónomos, estudiantes, personal administrativo y de servicio. donde se caracteriza la población que no puede acceder a la educación formal y muestran potencial para conocer el proceso del cacao de entre 15 y 65 años, representando el 12,5% (4534 personas) de la población de los municipios asignados. Por lo que se proyecta una capacidad para 150 usuarios, garantizando que las soluciones aborden eficazmente las demandas de la comunidad, asignando el 45% a locales, el 50% a residentes de otros municipios y el 5% a otros.

Posteriormente, se lleva a cabo un estudio de referentes tipológicos que incluye el Centro de Investigación y Capacitación Agrícola de la Mora en el municipio de Piedecuesta, Santander, y el Centro de Interpretación y Capacitación Agrícola en Pamplona, Navarra, España. Este análisis permite la identificación de los componentes técnico-constructivos, territoriales, funcionales y formales. A partir de estos referentes, se profundizan los principios de modulación y se extraen principios de adaptabilidad y flexibilidad que se combinan y ajustan según las necesidades específicas del proyecto y el contexto arquitectónico.

Se procede a examinar las normativas establecidas por la “NTC-4595, NRS-10 y PBOT” para garantizar el cumplimiento de los estándares ambientales y de construcción. Con el fin de evaluar alternativas de tres terrenos disponibles, dos en la periferia y uno dentro de la zona urbana del municipio. Teniendo en cuenta diversos criterios, tales como el área, inclinación, altitud, distancia al casco urbano, clima, compatibilidad de usos, movilidad - accesibilidad, orientación, precipitación, vegetación y riesgos de catástrofes naturales.

Finalmente se define un programa arquitectónico que responda a las necesidades del proyecto. Este programa incluirá aulas de capacitación, campos de práctica, viveros, áreas de procesamiento, una biblioteca y recursos educativos, así como espacios de descanso y recreación. Con la finalidad de capacitar a los usuarios en todas las etapas del cultivo de cacao, desde la siembra y el cultivo hasta la tecnificación, cosecha, fermentación y secado. Se buscará crear un entorno educativo que fomente el aprendizaje teórico-práctico, con instalaciones adecuadas para la realización de análisis y prácticas en terreno. Además, se priorizará la integración de espacios al aire libre y áreas verdes que promuevan la interacción social y el descanso de los participantes.

**1. Título: Propuesta arquitectónica de un centro de capacitación agrícola no formal con énfasis en el cultivo de cacao, para la provincia Yarigués, en el municipio de San Vicente De Chucurí**

**1.1 Planteamiento del problema**

La provincia de Yarigués, ubicada en el oriente del departamento de Santander, destaca por su diversa producción agrícola en los cultivos de cacao tipo CCN 51, IMC 67, ICS 60, ICS 95, TSH 565 y FSV 41, lo que contribuye significativamente a la economía de la provincia. Además, la alta inversión del departamento de Santander y el aprovechamiento estratégico de su ubicación y accesibilidad mediante una red de carreteras "Ruta del Cacao" y otros medios de transporte que facilitan el acceso a mercados locales y regionales, promoviendo el comercio de sus productos agrícolas a zonas urbanas y rurales. También, el relieve variado, que va desde zonas montañosas hasta áreas más planas, ofrece condiciones óptimas para la práctica de los cultivos, adaptados a diversos suelos y condiciones climáticas, fortaleciendo así la versatilidad y la resiliencia de la producción agrícola de la región.

En el contexto de la provincia Yarigués, sobresalen cuatro municipios que incluyen, San Vicente, El Carmen, Zapatoca y Betulia, que surgen a partir del análisis estadístico de la producción agrícola, localización, accesibilidad y las condiciones agroecológicas idóneas para los cultivos de cacao, destacando San Vicente de Chucurí como el municipio que cumple con las demandas requeridas para la implantación del proyecto. Donde surge la oportunidad de implantar infraestructuras educativas agrícolas modulares, que se adaptan y sean flexibles al entorno, ya que, en los centros de capacitación agrícola existentes, sean formales o no formales, presentan problemas

en los espacios, debido a que no son flexibles ni adaptables a las nuevas exigencias de la educación superior o técnica.

Para ejecutar este proyecto de manera eficiente, es fundamental comprender los desafíos arquitectónicos que deben abordarse en el proceso de diseño. Para ello, es crucial responder a las siguientes preguntas: ¿Qué es un centro de capacitación agrícola y que características y enfoques permiten adaptarse adecuadamente al contexto de la provincia Yariguíes, específicamente en San Vicente de Chucurí, Santander? ¿Cómo es la producción del cacao? ¿Qué tipo de modulación es pertinente para diseñar un centro de capacitación agrícola no formal? ¿Qué es arquitectura modular como respuesta al déficit de infraestructura educativa en zonas rurales? ¿Cuál es la población objeto de estudio de la provincia de Yariguíes, específicamente en San Vicente de Chucurí, Santander? ¿Qué materiales y técnicas de construcción son más adecuados para enfrentar las condiciones climáticas extremas de la región y asegurar la durabilidad de las estructuras?

## **1.2 Justificación**

El proyecto considera su implantación en el municipio de San Vicente de Chucurí, por contar con las mejores condiciones de producción, accesibilidad, agroecológicas y localización para un centro de capacitación agrícola en los municipios que la conforman. El diseño arquitectónico propuesto se fundamenta en el principio de modulación, que guía el desarrollo bajo los principios de adaptabilidad y flexibilidad a las necesidades de un centro de capacitación agrícola no formal para el cultivo de cacao en el contexto de la Provincia Yariguíes, en San Vicente de Chucurí, Santander. La iniciativa busca incentivar a los agricultores de los municipios productores de cacao de la provincia (San Vicente, El Carmen, Zapatoca y Betulia) a que se

involucren en la formación de nuevas técnicas agrícolas, convirtiéndose en un referente para la práctica de la agricultura tecnificada y generando beneficios para toda la comunidad.

Con el diseño del centro de capacitación agrícola en la provincia, se busca beneficiar a la población que no tiene acceso a la educación universitaria y muestra potencial para el aprendizaje del proceso del cacao, que van de los 15 a 65 años, con el objetivo de proporcionar las bases para una formación especializada en todas las etapas del cultivo, tecnificación agrícola, acceso a recursos educativos y espacios de práctica. Con capacidad para albergar a 1 usuarios, quienes se prepararán durante dos años para obtener el título de tecnólogo y adquirir conocimientos fundamentales para desempeñarse en campos relacionados con el sector agrícola.

El diseño se enfoca en crear estructuras flexibles y adaptables al entorno, proporcionando espacios adecuados para actividades agrícolas y programas de capacitación técnica, bajo las normativas establecidas por la "NTC-4595, NRS-10 y PBOT" para garantizar el cumplimiento de las normas ambientales y de construcción y determinar la escogencia del lote y así plantear una solución físico-espacial al proyecto arquitectónico con base en las necesidades de los habitantes de los municipios productores de cacao de la provincia Yariguíes, se determinan diferentes tipos de aulas, zonas de producción y zonas administrativas.

### **1.3 Objetivos**

### ***1.3.1 Objetivo general***

Proponer un Diseño arquitectónico de un centro de capacitación agrícola no formal con énfasis en el cultivo de cacao, para la provincia Yariguíes, localizado en San Vicente de Chucurí, Santander.

### ***1.3.2 Objetivos específicos***

Analizar la provincia Yariguíes con el propósito de identificar los niveles de producción agrícola, la accesibilidad, las condiciones agroecológicas idóneas para los cultivos y la localización de centros no formales de capacitación agrícola en los municipios que la conforman.

Caracterizar a los usuarios potenciales del Centro de Capacitación Agrícola, incluyendo a profesores, agrónomos, estudiantes y de servicio, con el fin de determinar sus características de edad y procedencia.

Estudiar referentes tipológicos a nivel nacional e internacional, con el fin de determinar principios de intervención “territoriales, funcionales, formales, y técnicos” para el Centro de Capacitación Agrícola.

Examinar las normativas aplicables (NTC-4595, NRS-10 y PBOT) que influyen en el diseño arquitectónico de este tipo de centros, y realizar un estudio sobre el proceso de producción del cultivo del cacao para su óptima localización.

Profundizar en los principios fundamentales de la arquitectura modular, para identificar y aplicar los más apropiados para el municipio de San Vicente de Chucurí.

## 2. Marco referencial

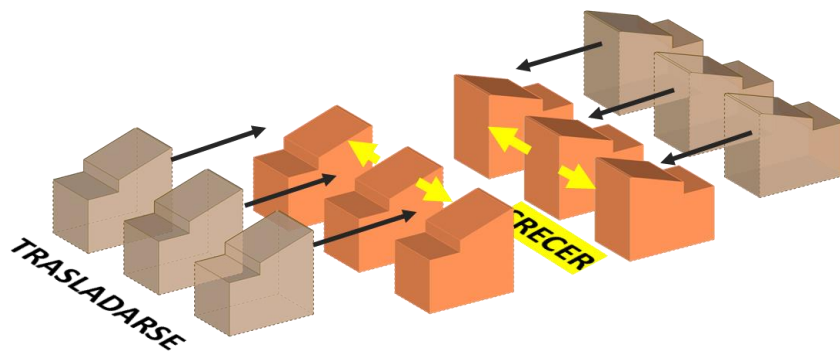
### 2.1 Marco teórico

Este proyecto arquitectónico propone abordar los cambios constantes a los que están sujetos el lugar, los usuarios y las actividades, mediante estrategias fundamentadas en los principios de adaptabilidad.

#### 2.1.1 Adaptabilidad

Según Franco et al, la adaptabilidad en arquitectura se define como la capacidad que posee una edificación para acomodarse de forma pasiva o activa a diferentes tipos de necesidades, propias de los usuarios y del entorno. Este concepto permite pensar, por una parte, en espacios que acompañen las dinámicas de cambio de la ciudad, y por otra, en el manejo sensato de los recursos para ser usados en construcción, como una estrategia que apunta hacia la sostenibilidad (2010).

**Figura. 1.** *Diseño adaptable*



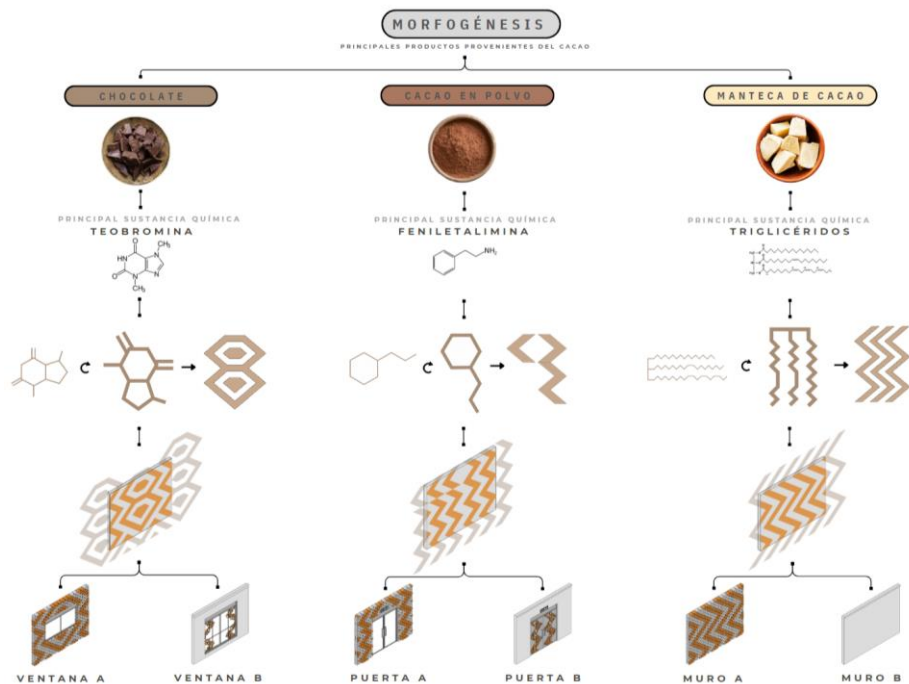
*Nota:* la edificación se encuentra adaptada por espacios tipo modulo que, al acomodarse, permiten distintas configuraciones modulares.

### 2.1.2 Arquitectura modular

Según el lineamiento para centros educativos rural del ministerio de educación, el modularidad en la arquitectura es un sistema que se inspira en la repetición de un componente base que determina superficies horizontales y verticales precisando la totalidad espacial y está directamente relacionada y hace parte del criterio de flexibilidad (MinEducación., 2021).

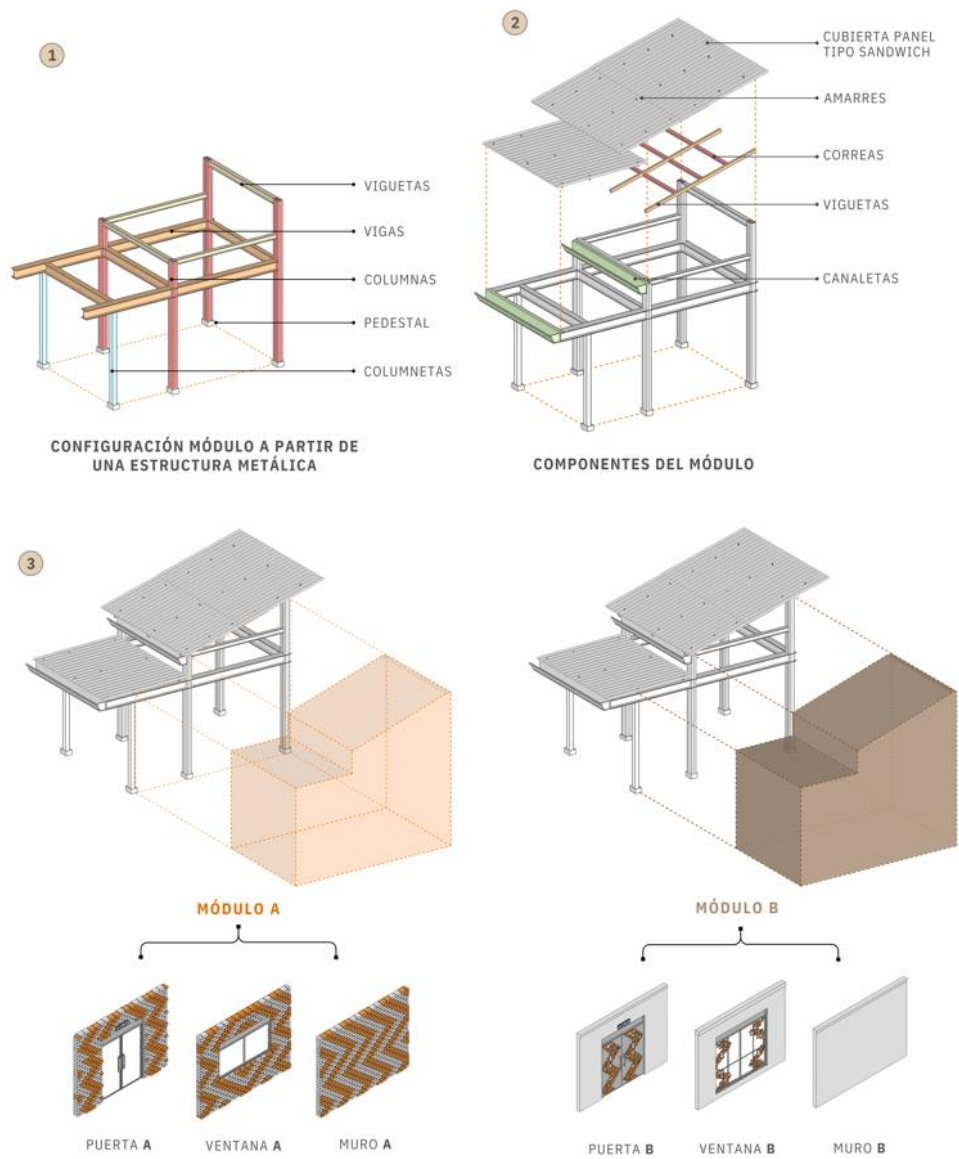
Por ejemplo, el plantear un elemento repetitivo con el cual se pueda definir cada una de las partes podrá redundar en ahorro de recursos convirtiéndose en una apuesta de sostenibilidad.

**Figura 2.** Modulación para fachada.

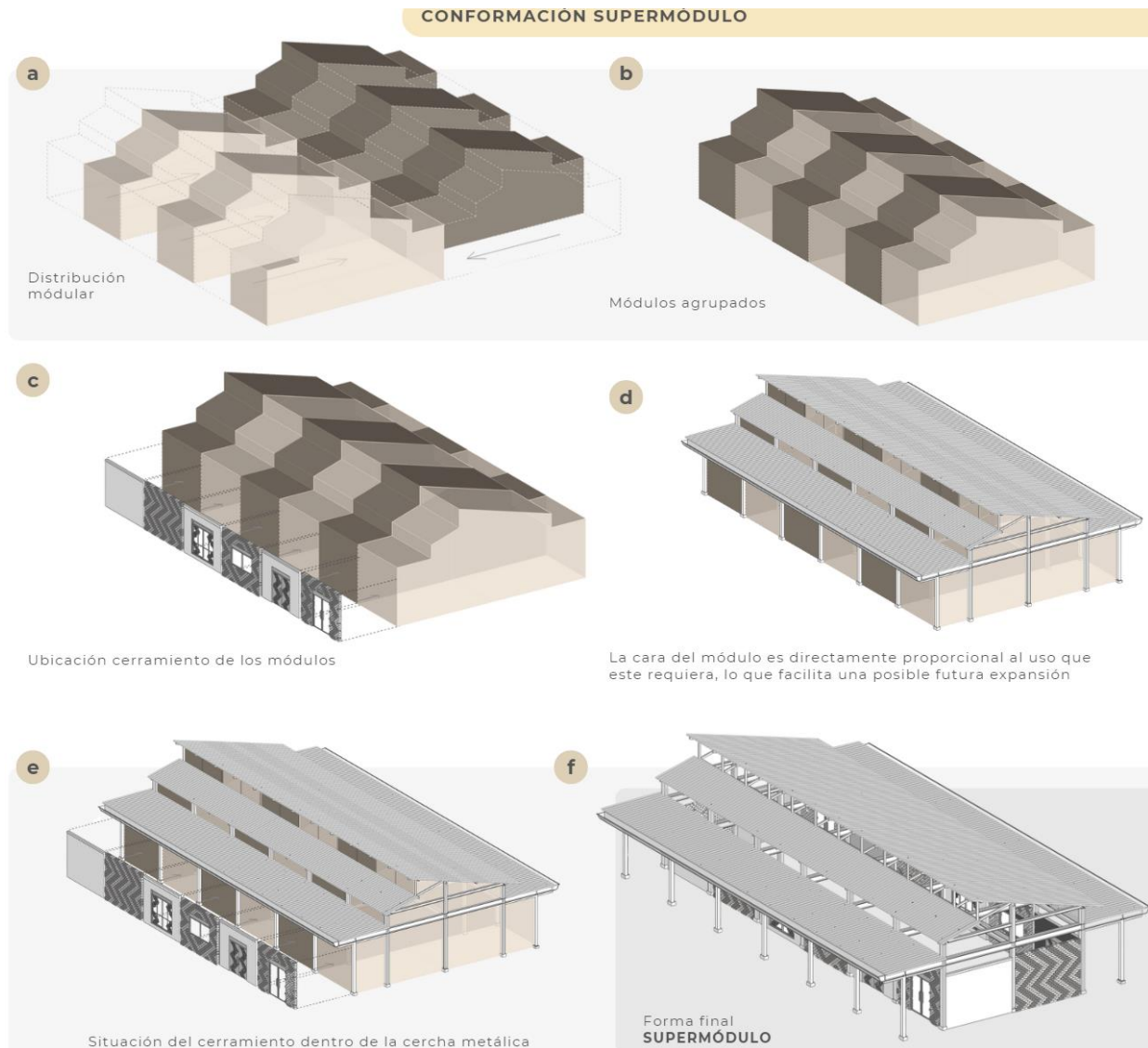


*Nota:* las ventanas, puertas y muros, configuran 2 tipos de ellas para las caras del módulo directamente al uso que se requiera.

**Figura 3.** *Proceso de diseño supermódulo, parte 1.*



*Nota:* la modulación se refleja en la composición del módulo, en el sistema estructural, en los muros de cerramiento y en los cielorrasos.

**Figura4.** *Proceso de diseño supermódulo, parte 2.*

*Nota:* el diseño de un módulo comprende la integración de elementos estructurales y funcionales que se ajusten a las necesidades particulares del entorno. Este módulo, concebido para ofrecer versatilidad y adaptabilidad, se compone principalmente de cerchas, muros, así como ventanas y puertas intercambiables, que permiten su adecuación según las exigencias específicas de cada situación.

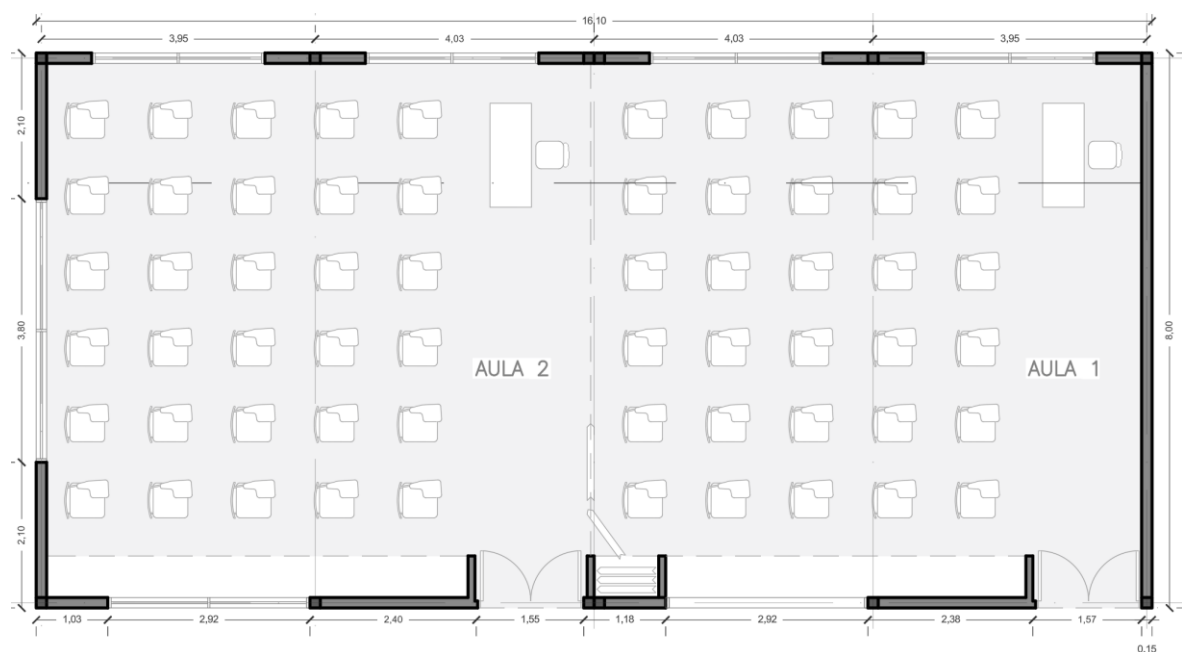
### 2.1.3 Espacios arquitectónicos

#### 2.1.3.1 Área de capacitación

**2.1.3.1.1 Aula educativa.** Para diseñar un salón de prácticas para enseñanza sobre la producción del cacao, es importante considerar diversos aspectos para asegurar un espacio funcional, cómodo y adecuado para los estudiantes. A continuación, se presentan algunas características y elementos que debería tener dicho salón:

- *Espacio y distribución:* el salón debe contar con suficiente espacio para acomodar a los estudiantes y el personal docente de manera cómoda (40-60 m<sup>2</sup>). Una distribución flexible que permita diferentes configuraciones según las actividades y prácticas a realizar es deseable.

**Figura5.** *Espacio y distribución de aulas educativas.*



- *Mobiliario adecuado:* se deben disponer mesas y sillas que faciliten las actividades prácticas y las discusiones en grupo. Además, puede ser útil contar con estaciones de trabajo individuales o en pequeños grupos para algunos ejercicios específicos.

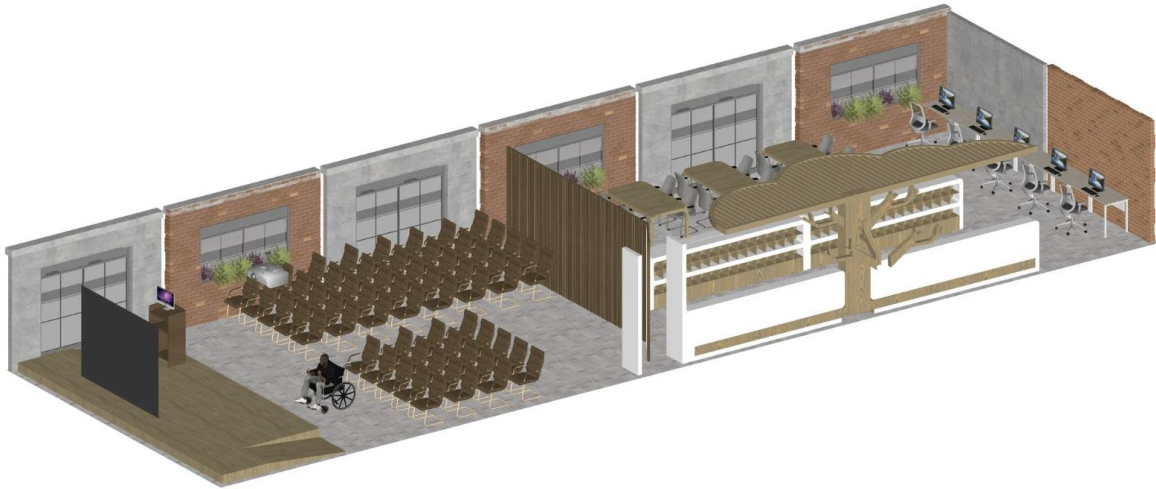
**Figura6.** *Mobiliario adecuado para centros educativos.*



#### ***2.1.3.1.2 Auditorio, biblioteca y sala de computación.***

- *Equipamiento audiovisual:* Es importante contar con proyectores o pantallas para la proyección de material audiovisual, presentaciones o videos instructivos sobre la producción de agrícola

**Figura7.** Auditorio, biblioteca y sala de computación para centros educativos.



### 2.1.3.2 Área de producción

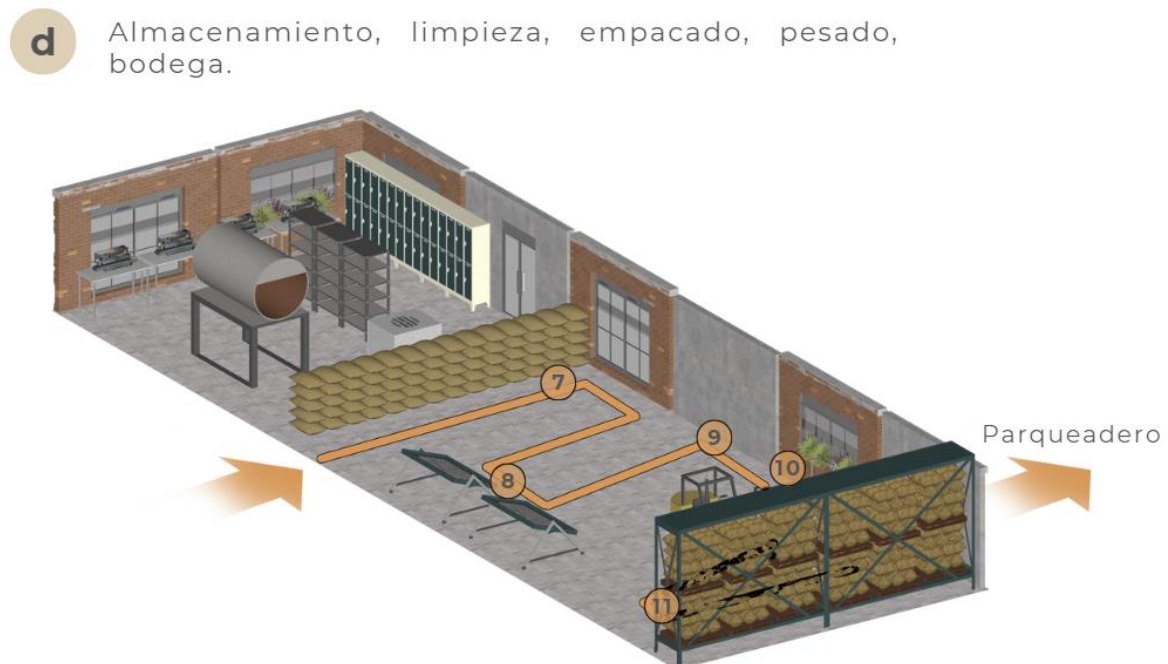
#### 2.1.3.2.1 Almacenamiento, limpieza, empaclado, pesado, bodega.

- *Almacenamiento:* Espacios amplios y ventilados, con control de temperatura y humedad según los productos. Cuentan con estanterías adecuadas y un sistema de organización para facilitar el acceso. Con el fin de guardar productos agrícolas, insumos, herramientas y equipos de manera eficiente y segura.
- *Limpieza:* Áreas con buena ventilación y sistemas de drenaje eficientes. Cuenta con superficies fáciles de limpiar, agua corriente, y equipos adecuados como lavadoras de alta presión o mesas de lavado. Para proporcionar un espacio higiénico para la limpieza de productos agrícolas antes de su procesamiento o empaque.
- *Empacado:* Mesas de trabajo ergonómicas, materiales de empaque adecuados (cajas, bolsas, etc.), y espacio para clasificar y etiquetar los productos. Iluminación adecuada y un

ambiente libre de contaminantes son esenciales. Facilitando el empaquetado eficiente y organizado de los productos para su comercialización.

- *Pesado*: Básculas de precisión, mesas o plataformas para apoyar los productos, y un espacio organizado que permita una fácil circulación. El área se encuentra cerca de la zona de empaque.
- *Bodega*: Espacio amplio con buena ventilación, iluminación adecuada, y sistemas de seguridad. Cuenta con estanterías y zonas de acceso bien organizadas. Con el fin de almacenar la materia prima, protegiéndola de factores externos como humedad, plagas o deterioro.

**Figura8.** Almacenamiento, limpieza, empaquetado, pesado, bodega.



**2.1.3.2.2 Vivero.** Debe contar con una estructura adecuada para controlar la luz, ventilación y humedad, garantizando condiciones óptimas para el crecimiento de las plantas. Debe incluir un sistema de riego eficiente, áreas para la propagación de plántulas, y espacios organizados según las etapas de desarrollo de las plantas. Además, se requieren zonas de almacenamiento de insumos, áreas para el control de plagas y enfermedades, y espacios dedicados a la capacitación práctica, donde los estudiantes puedan aprender las técnicas de manejo de vivero.

**Figura9.** Vivero



### ***2.1.3.2.3 Desgranado, tratado y control.***

- *Desgranado:* Se habilitó un área con mesas y equipos especializados para separar los granos de manera eficiente. Se garantizó un ambiente limpio y bien ventilado, con suficiente espacio para facilitar el manejo de grandes volúmenes de producto.
- *Tratado:* Se diseñó un espacio adecuado para el tratamiento de los productos agrícolas, con acceso a materiales y equipos necesarios para la aplicación de productos químicos o biológicos, asegurando el cumplimiento de las normativas de seguridad y salud.
- *Control:* Se destinó un área equipada con instrumentos y sistemas de monitoreo para verificar la calidad y estado de los productos en cada etapa del proceso. Se incorporaron estaciones de trabajo para el registro y análisis de datos, asegurando un control riguroso del proceso productivo.

**Figura10.** *Desgranado, tratado y control.*



### 2.1.3.2.3 Área de carga y descarga, portería, parqueaderos y plazoleta de acceso.

**Figura11.** *Carga y descarga, portería, parqueaderos y plazoleta de acceso.*



**2.1.3.3.1 Carga y descarga.** Se adecuó un espacio amplio y de fácil acceso para vehículos de transporte, permitiendo una circulación eficiente y segura de productos y materiales. Se consideraron zonas cubiertas (bodegas) para proteger los productos durante la carga y descarga en condiciones climáticas adversas.

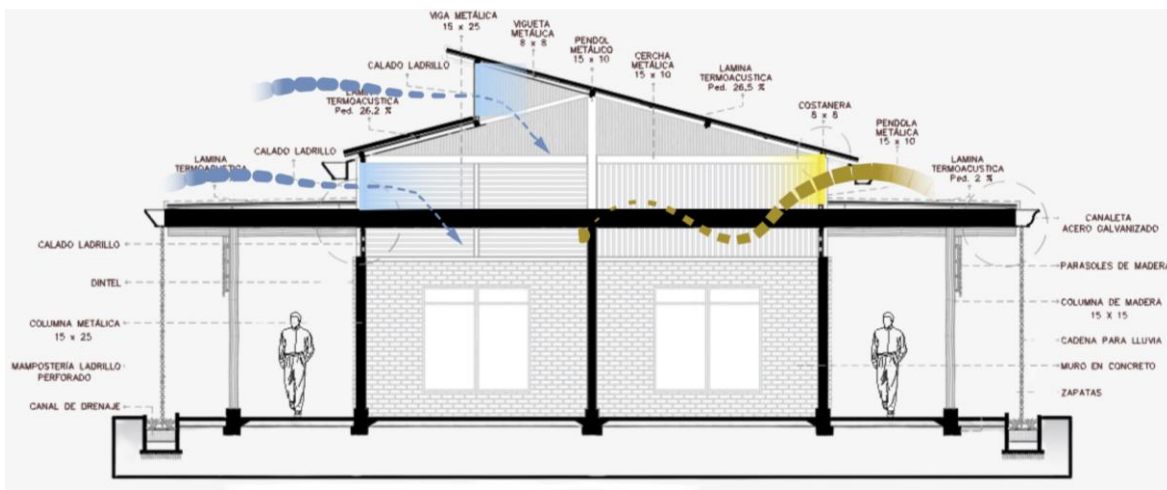
**2.1.3.3.2 Portería.** Se diseñó una portería equipada para el control de acceso al centro, con un puesto de vigilancia y sistemas de seguridad para monitorear la entrada y salida de personas y vehículos. Se dispuso de una caseta funcional para el personal encargado.

**2.1.3.3.3 Parquaderos.** Se habilitaron espacios suficientes para el estacionamiento de vehículos, tanto para automóviles como para motocicletas. El diseño incluyó áreas señalizadas y accesibles, con circulación fluida para evitar congestionamientos.

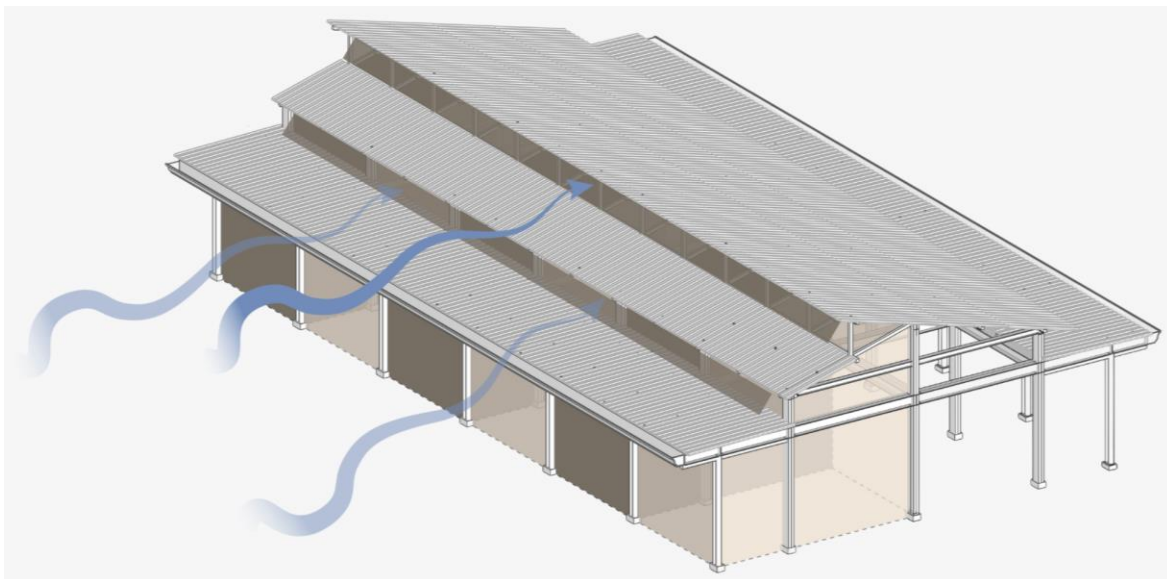
**2.1.3.3.4 Plazoleta de acceso.** Se creó una plazoleta amplia y bien pavimentada que actúa como zona de recepción y punto de encuentro, proporcionando un acceso cómodo y organizado a las instalaciones principales del centro. Se cuidó la estética del espacio, integrando áreas verdes y mobiliario urbano para el bienestar de los usuarios.

#### **2.1.4 Asoleamiento y ventilación**

**2.1.4.1 Asoleamiento.** Se consideró la orientación de los edificios para maximizar el aprovechamiento de la luz natural, reduciendo el uso de iluminación artificial durante el día. Se priorizó la protección de las áreas de trabajo y cultivo del exceso de radiación solar, mediante la implementación de sistemas de sombra (como aleros, mallas y árboles) que permitieron un equilibrio entre luz y sombra. Esto ayudó a mantener temperaturas cómodas en las instalaciones y proteger los productos agrícolas de la exposición excesiva al sol.

**Figura12.** *Iluminación adecuada para centros educativos.*

**2.1.4.2 Ventilación.** Se diseñaron sistemas de ventilación natural que promueven el flujo constante de aire fresco, evitando la acumulación de calor y humedad, lo que es esencial en espacios como los invernaderos, almacenes y áreas de trabajo. Se utilizaron ventanas, rejillas y celosías estratégicamente ubicadas para permitir la circulación cruzada de aire, garantizando un ambiente saludable tanto para las personas como para los productos.

**Figura13.** *Sistema de ventilación cruzada, a partir de celosías*

## 2.1.5 Cultivo

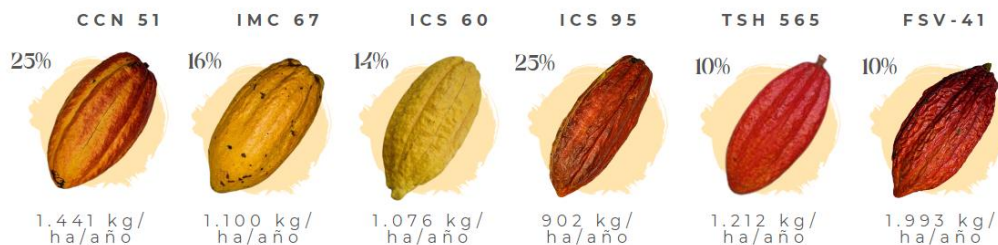
### 2.1.5.1 Cultivo de cacao

El cultivo de cacao presenta diversas características que influyen en su producción y calidad.

### 2.1.5.2 Tipos de clones en San Vicente de Chucurí

Hay muchas variedades de cacao, cada una con diferentes perfiles de sabor y características agronómicas. Las variedades más comunes incluyen Criollo, Forastero y Trinitario, con variaciones regionales y adaptaciones específicas.

**Figura14.** Porcentaje de participación de clones. Provincia Yarigués.



*Nota:* se identifican los principales clones de cacao en la provincia Yarigués

- *CCN-51*: es una variedad híbrida conocida por su alta productividad y resistencia a enfermedades. Aunque su perfil de sabor no se distingue como el de otras variedades, es ampliamente cultivado por su resistencia y alta productividad.

- *Regionales*: esta categoría incluye variedades locales adaptadas al clima y suelo de San Vicente de Chucurí.
- *IMC 67*: este es un clon de cacao desarrollado por el Instituto de Investigación del Cacao en Ecuador. es conocido por su resistencia a enfermedades y su alta productividad. El IMC 67 se ha utilizado en la región por sus características favorables.
- *ICS 60 y ICS 95*: estas son variedades desarrolladas por el International Cocoa Research Institute (ICRI). El ICS 60 y el ICS 95 son conocidos por su buena calidad de grano y su resistencia a enfermedades. Son variedades que se han adaptado bien a diversas condiciones de cultivo.
- *TSH 565*: es un híbrido desarrollado en Trinidad, de alta floración, excelente producción y precocidad comprobada, además es deseable por su precocidad.

**2.1.5.3 Requerimientos agroecológicos.** *El cacao prospera en climas cálidos y húmedos, con una temperatura media de alrededor de 25-30°C y una precipitación anual de 1,500-2,000 mm.*

**Figura15.** *Requerimientos agroecológicos para el cultivo de cacao.*

*Nota:* se realiza un estudio de las condiciones adecuadas para el buen funcionamiento del cultivo de cacao

#### **2.1.5.3.1 Clima.**

- *Temperatura:* el cacao prospera en temperaturas promedio entre 21°C y 30°C.
- *Humedad:* Requiere un ambiente húmedo, con una humedad relativa entre 70% y 100%.  
La alta humedad es crucial para la formación de flores y frutos.
- *Precipitación:* necesita una precipitación anual entre 1,500 y 2,500 mm, distribuida de manera uniforme a lo largo del año. La falta de agua puede limitar la producción y la calidad del grano.

#### ***2.1.5.3.2 Suelo.***

- *Precipitación:* necesita una precipitación anual entre 1,500 y 2,500 mm, distribuida de manera uniforme a lo largo del año. La falta de agua puede limitar la producción y la calidad del grano.
- *Tipo de suelo:* prefiere suelos bien drenados y ricos en materia orgánica. Los suelos arcillosos o franco-arcillosos son ideales, ya que retienen la humedad y los nutrientes.
- *pH del suelo:* el pH óptimo oscila entre 4.0 y 7.0. Suelos demasiado ácidos o alcalinos pueden limitar el crecimiento de las plantas.
- *Profundidad:* se necesitan suelos profundos (mínimo 30 cm) para permitir un buen desarrollo de las raíces y la absorción de nutrientes.

#### ***2.1.5.3.3 Sombra.***

- *Protección solar:* el cacao se beneficia de la sombra, especialmente en sus etapas juveniles. Se recomienda un sistema agroforestal donde se integren árboles de sombra (como plátanos, guanábanas o árboles maderables) que protejan las plantas de la radiación solar excesiva y del viento.

#### ***2.1.5.3.4 Espacio.***

- *Densidad de siembra:* la distancia de siembra típica es de 3 x 3 metros, permitiendo suficiente espacio para el crecimiento de las plantas y facilitando el manejo agronómico.

### ***2.1.5.3.5 Manejo de Plagas y Enfermedades:***

- *Estrategias de control:* implementar prácticas de manejo integrado de plagas (MIP) es esencial para proteger las plantas de plagas y enfermedades comunes, como la moniliasis y la escoba de bruja. Esto incluye el uso de controles biológicos, culturales y químicos de manera equilibrada.

### **2.1.5.4 Tipo de sombra apropiada para el cultivo de cacao**

- *Árboles frutales:* entre los árboles frutales comunes se encuentran el plátano, el aguacate, el mango, y el guayabo.

**Figura16.** *Sombra con árboles frutales para el cultivo de cacao.*



- *Árboles de maderables:* estos árboles incluyen la teca (*Tectona grandis*) y el eucalipto (*Eucalyptus spp.*).

**Figura17.** Sombra con árboles frutales para el cultivo de cacao.

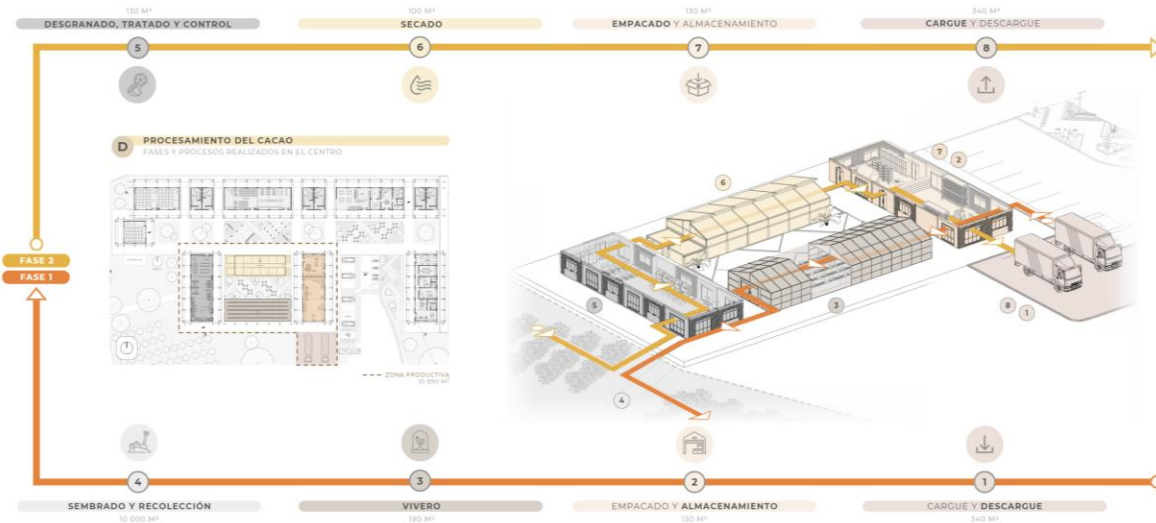


- *Polinización:* el cacao es una planta autopolinizante, lo que significa que sus flores se auto fecundan. Sin embargo, la presencia de insectos polinizadores como los mosquitos y las abejas puede mejorar la polinización y la producción de frutos.

**2.1.5.5 Cosecha y procesamiento.** Los frutos del cacao, llamados mazorcas, maduran en aproximadamente 5-6 meses. La cosecha se realiza a mano, y los granos de cacao se extraen de las mazorcas para luego ser fermentados, secados y procesados para la producción y salida del producto.

**Figura18.** *Proceso agrícola del cultivo de cacao.*

*Nota:* se analiza el ciclo de producción del cultivo de cacao con el fin de organizar la distribución de los espacios en el área de prácticas, garantizando el cumplimiento del orden establecido según cada etapa del proceso de producción.

**Figura19.** Fases de la producción del cultivo de cacao

*Nota:* se llevó a cabo un análisis de la producción del cultivo de cacao, lo que permitió desarrollar los espacios de trabajo en función de las fases consecutivas de la producción. Este enfoque facilitó la creación de un ciclo coherente y un orden lógico para la interpretación de los diferentes espacios.

**2.1.5.6 Plagas y enfermedades.** El cultivo de cacao es susceptible a diversas plagas y enfermedades, como la moniliasis, la broca del cacao y el mal de machete. El control integrado de plagas y enfermedades es crucial para mantener la salud y la productividad del cultivo. Estas características son fundamentales para comprender y gestionar adecuadamente un cultivo de cacao, ya sea a pequeña o gran escala. El cacao es un cultivo de gran importancia en la Provincia de Yariguíes. Esta región es conocida por su clima y suelo propicios para la producción de cacao de alta calidad. La producción de cacao se ha convertido en una actividad económica significativa para la región, proporcionando empleo y generando ingresos para los agricultores locales.

**2.1.5.7 Ruta del cacao.** Este proyecto transformará positivamente la provincia de Yariguíes en Santander al impulsar el desarrollo económico a través de la generación de ingresos y empleos en la producción y comercialización de cacao y chocolate. Este proyecto fomentaría prácticas agrícolas sostenibles, mejoraría la capacitación de los productores y facilitaría el acceso a mercados más amplios. Además, potenciaría el turismo al atraer visitantes interesados en el proceso de producción, al tiempo que rescataría tradiciones locales y fortalecería la identidad cultural de la región. La mejora de la infraestructura y el fomento de la innovación en el sector agrícola serían beneficios adicionales, contribuyendo al bienestar general de la comunidad.

**Figura20.** Ruta del cacao.



Tomado de ruta del cacao BBY

**2.1.6 Usuario**

A lo largo de este análisis, exploraremos los roles y responsabilidades de los productores de cacao, sus necesidades de formación técnica y empresarial, los desafíos específicos que enfrentan. Este conocimiento de los usuarios permitirá diseñar un centro de formación que no solo proporcione conocimientos y habilidades prácticas, sino que también fomente la innovación, el intercambio de mejores prácticas y la creación de redes dentro de la comunidad cacaotera.

**Figura21. Análisis del usuario.**



**2.1.6.1 Identificación y análisis de los usuarios.** Mediante un análisis de la población que no accede a la educación universitaria, representada por el 12,5 % (4534 personas) y que presenta potencial para el aprendizaje del proceso del cacao, se estima una capacidad para el Centro de Capacitación de 150 usuarios. De este total, se asigna un 45% (65 personas) para la población local, un 50 % (75 personas) para residentes de otros municipios y un 5 % (10 personas) para técnicos agrónomos de diferentes regiones del país. Se identifican los posibles usuarios potenciales, entre

los que se incluyen productores, agricultores, agrónomos, estudiantes, personal administrativo y de servicio.

**Figura22.** *Identificación y distribución de los usuarios.*

	Porcentaje	Usuarios
<b>San Vicente</b>	<b>45 %</b>	<b>65</b>
Betulia	10 %	15
El Carmen	30%	45
Zapatoca	10 %	15
Otros	5 %	10
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>150</b>

### 2.1.6.2 Estudiantes

*Necesidades:*

- Acceso a una educación de calidad en agricultura que les proporcione habilidades prácticas y teóricas.
- Apoyo académico y recursos didácticos para comprender los conceptos agrícolas y desarrollar habilidades técnicas.
- Oportunidades de prácticas en el campo para aplicar los conocimientos adquiridos en un entorno real.

- Asesoramiento y orientación profesional para planificar sus futuras carreras en el sector agrícola.

*Espacios:*

- Aulas de clases equipadas con tecnología audiovisual para facilitar la enseñanza y el aprendizaje.
- Laboratorios y talleres para realizar prácticas y experimentos relacionados con la agricultura.
- Biblioteca o centro de recursos con materiales de estudio, libros y acceso a recursos en línea sobre agricultura.
- Áreas de descanso y recreación para relajarse entre clases y socializar con otros estudiantes.

### **2.1.6.3 Profesores e instructores**

*Necesidades:*

- Recursos educativos y materiales didácticos actualizados para enseñar de manera efectiva los conceptos agrícolas.
- Oportunidades de capacitación y desarrollo profesional para mantenerse al día con las últimas prácticas y tecnologías agrícolas.
- Apoyo administrativo y logístico para la planificación y ejecución de programas de formación agrícola.

*Espacios:*

- Oficinas y salas de reuniones para planificar y preparar materiales didácticos.

- Espacios de enseñanza flexibles que puedan adaptarse a diferentes metodologías de enseñanza y estilos de aprendizaje.
- Acceso a recursos y equipos especializados para llevar a cabo demostraciones y prácticas agrícolas.

#### **2.1.6.4 Trabajadores agrícolas**

##### *Necesidades:*

- Capacitación y actualización en técnicas agrícolas modernas para mejorar la eficiencia y la productividad en el campo.
- Acceso a recursos y herramientas agrícolas adecuadas para realizar su trabajo de manera efectiva y segura.
- Apoyo emocional y psicológico para abordar los desafíos y el estrés relacionados con el trabajo agrícola.

##### *Espacios:*

- Áreas de entrenamiento práctico en el campo con acceso a equipos y herramientas agrícolas.
- Instalaciones para el almacenamiento y procesamiento de productos agrícolas.
- Viviendas o alojamientos para trabajadores temporales que pueden incluir dormitorios y áreas comunes.

#### **2.1.6.5 Personal de servicio y administrativo**

##### *Necesidades:*

- Entorno de trabajo seguro y saludable que promueva el bienestar físico y emocional.
- Oportunidades de desarrollo profesional y capacitación para mejorar sus habilidades y competencias laborales.
- Comunicación clara y eficaz sobre las políticas y procedimientos del centro de formación agrícola.

*Espacios:*

- **Zonas verdes y circulación.** Cosechas, zonas verdes, circulaciones, zonas de descanso, senderos, jardines.
- Áreas de descanso y recreación para el personal, que fomenten el bienestar y la productividad.
- Espacios de encuentro y colaboración que faciliten la comunicación y la interacción entre los miembros del equipo.

#### **2.1.6.6 Investigadores y especialistas**

*Necesidades:*

- Acceso a instalaciones de investigación y recursos para llevar a cabo estudios y proyectos relacionados con la agricultura.
- Colaboración y networking con otros profesionales del sector agrícola para compartir conocimientos y mejores prácticas.
- Financiamiento y apoyo institucional para la investigación y la implementación de soluciones innovadoras en la agricultura.

*Espacios:*

- Laboratorios de investigación equipados con tecnología especializada y herramientas científicas.
- Espacios para reuniones y seminarios donde puedan compartir sus hallazgos e ideas con colegas y estudiantes.
- Áreas de trabajo colaborativo que fomenten la interacción y la colaboración entre investigadores y especialistas de diferentes disciplinas.

**2.1.6.7 Comunidad local***Necesidades:*

- Programas de extensión y educación agrícola que aborden las necesidades específicas de la comunidad en términos de seguridad alimentaria y desarrollo rural.
- Acceso a recursos y servicios agrícolas que promuevan prácticas sostenibles y la diversificación de cultivos.
- Participación en la toma de decisiones y la planificación de proyectos agrícolas que impacten positivamente en la comunidad.

*Espacios:*

- Salas de conferencias y auditorios para eventos comunitarios, charlas y talleres sobre temas agrícolas.

- Espacios abiertos y áreas verdes que puedan utilizarse para actividades al aire libre y eventos sociales.
- Centros de información y servicios agrícolas donde los miembros de la comunidad puedan obtener asesoramiento y recursos sobre prácticas agrícolas sostenibles.

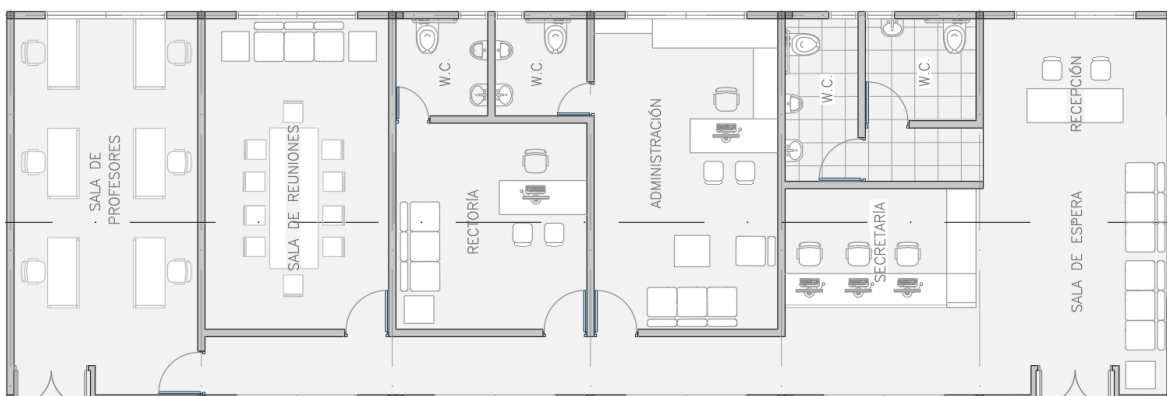
### 2.1.6.8 Necesidades de los usuarios

- *Capacitación en prácticas agrícolas tecnificadas:* tecnología agrícola, métodos de cultivo eficientes, gestión de recursos naturales y técnicas de conservación del suelo.
- *Espacios de práctica y experimentación:* invernaderos, parcelas de cultivo y áreas de práctica al aire libre.
- *Acceso a información y conocimiento:* bibliotecas, aulas, materialidades y asesoramiento de expertos.
- *Recursos adecuados:* herramientas, equipos y suministros agrícolas modernos y de alta calidad.
- *Apoyo técnico y asesoramiento:* asesoramiento y orientación técnica continua.

### 2.1.6.9 Listado de requerimientos

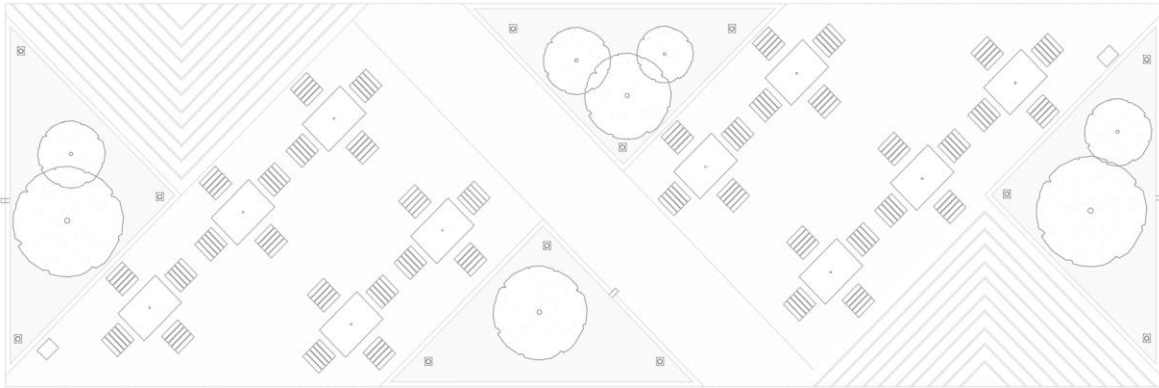
- *Zona administrativa:* oficinas, documentación, punto de control e información

**Figura 23.** Área administrativa y de oficinas



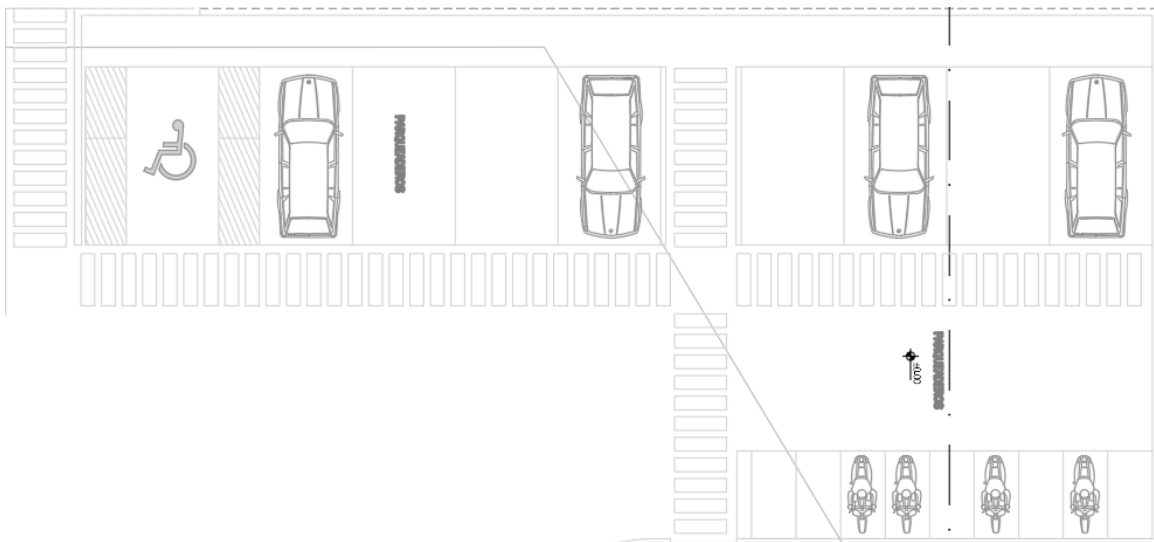
- *Zonas verdes y de circulación.* Cosechas, zonas verdes, circulaciones, zonas de descanso, senderos, jardines.

**Figura 24.** *Zonas verdes y de esparcimiento.*



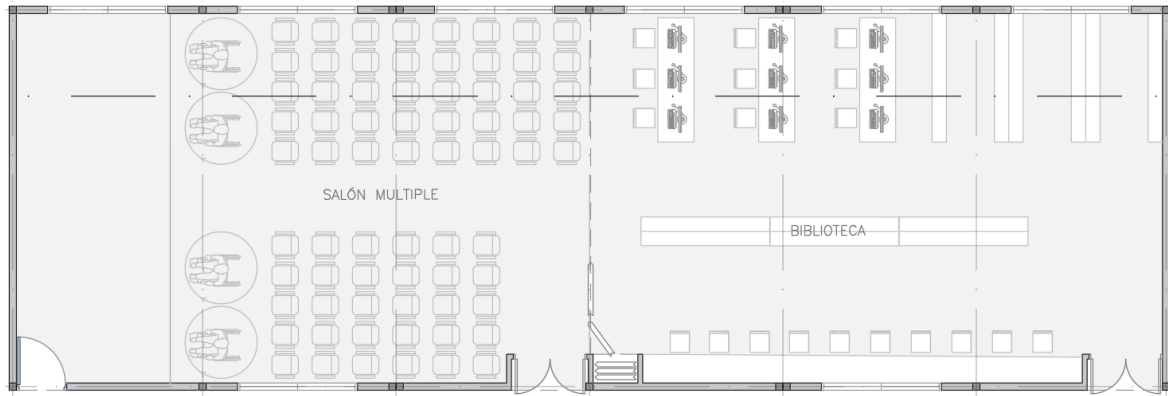
- **Zonas de servicio.** Estacionamiento, baños y vestidores, almacenes y cuartos técnicos.

**Figura 25.** *Estacionamiento.*



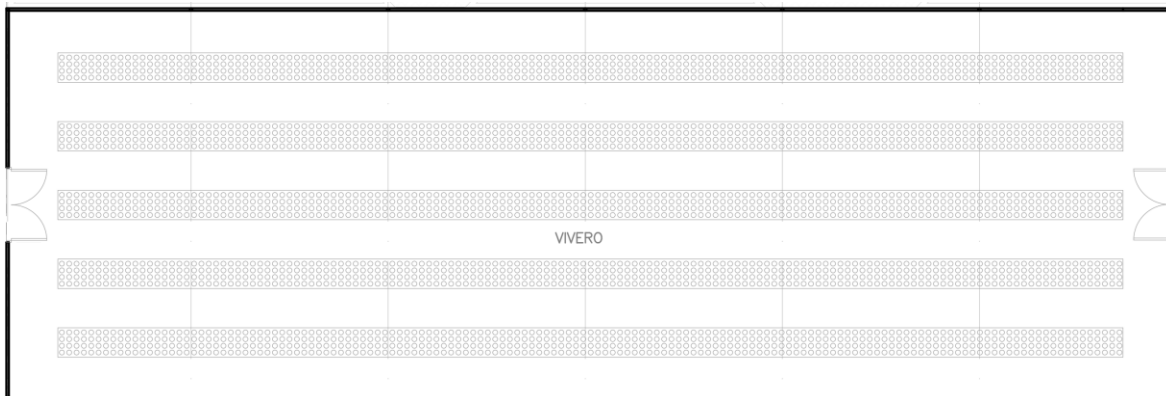
- *Área de aprendizaje.* Bibliotecas, Auditorios.

**Figura26.** *Salón múltiple y biblioteca.*

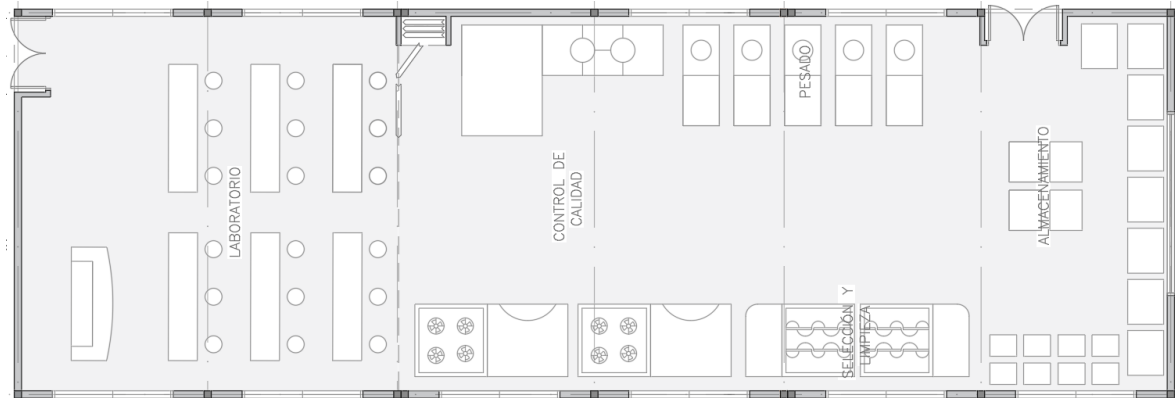


- *Área de capacitación práctica.* Viveros, cosechas, zonas verdes.

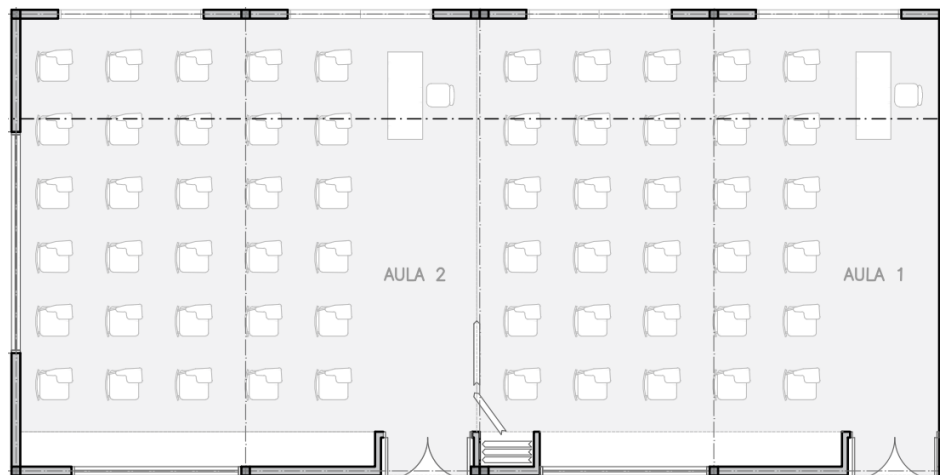
**Figura 27.** *Vivero*



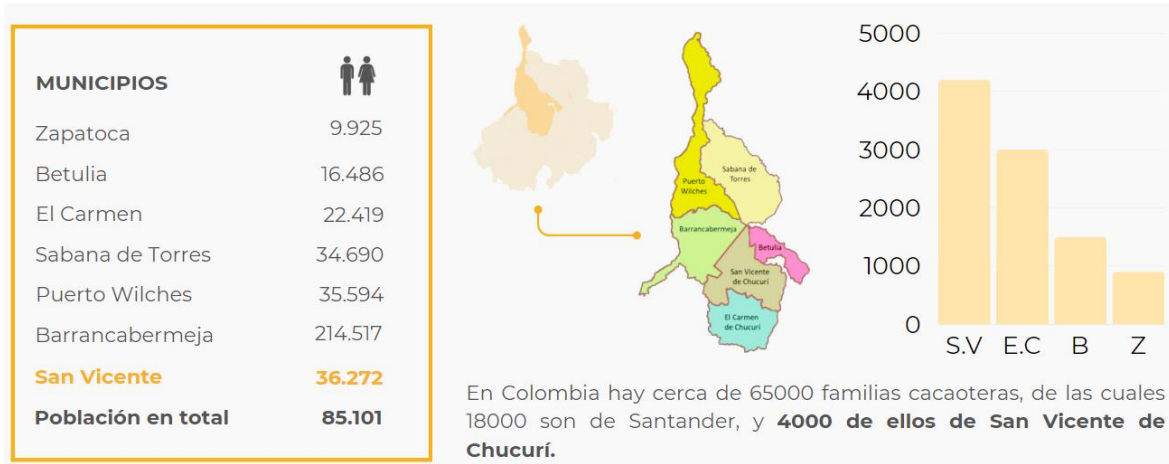
- *Área de producción.* Almacén general, cuartos de procesamiento, bodegas.

**Figura28.** Salón de producción.

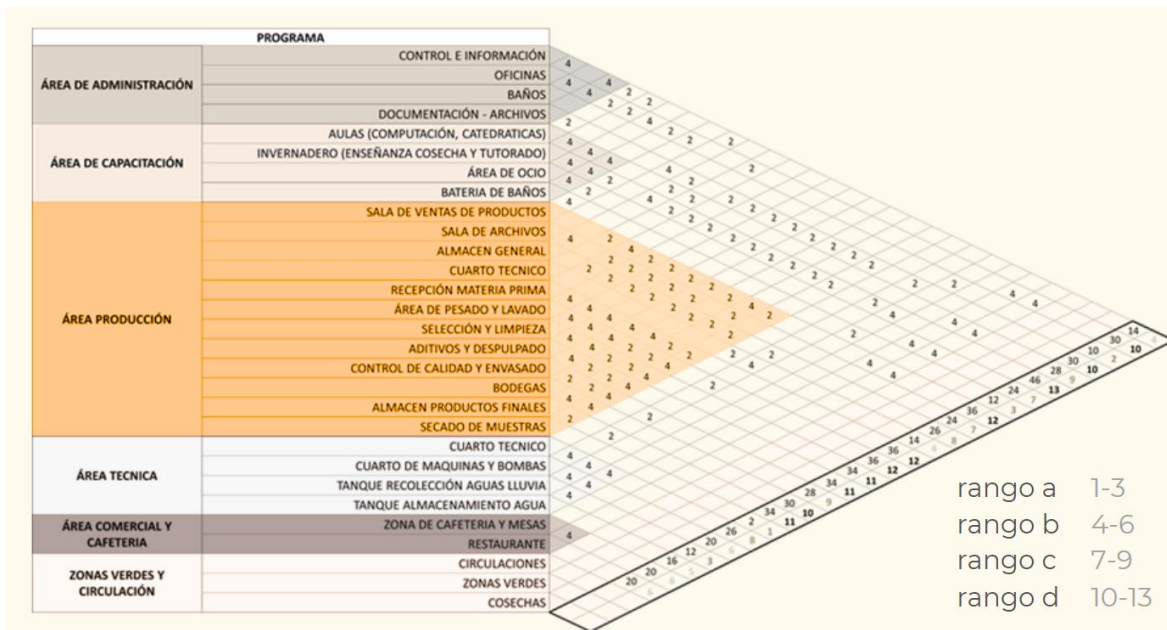
- *Área de capacitación teórica.* Aulas de clases, sala de conferencias, salón polivalente.

**Figura29.** Aulas de clase polivalentes.

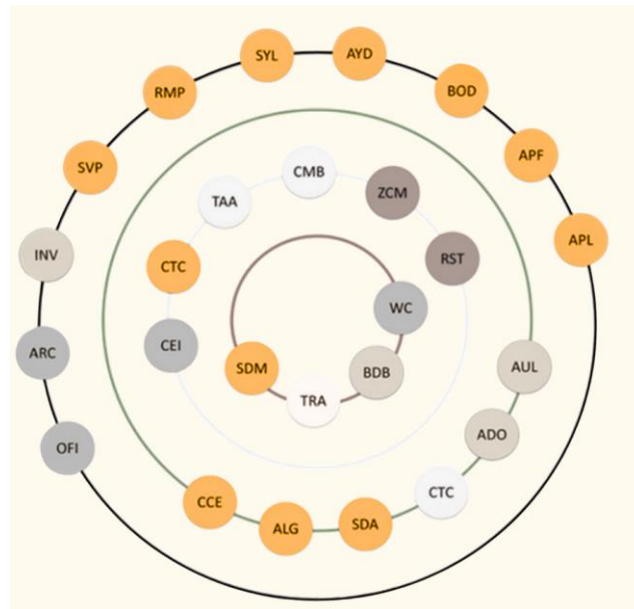
**Figura30.** *Habitantes de los municipios productores de cacao de la provincia Yarigués.*



**Figura31.** *Diagrama de relación de actividades.*

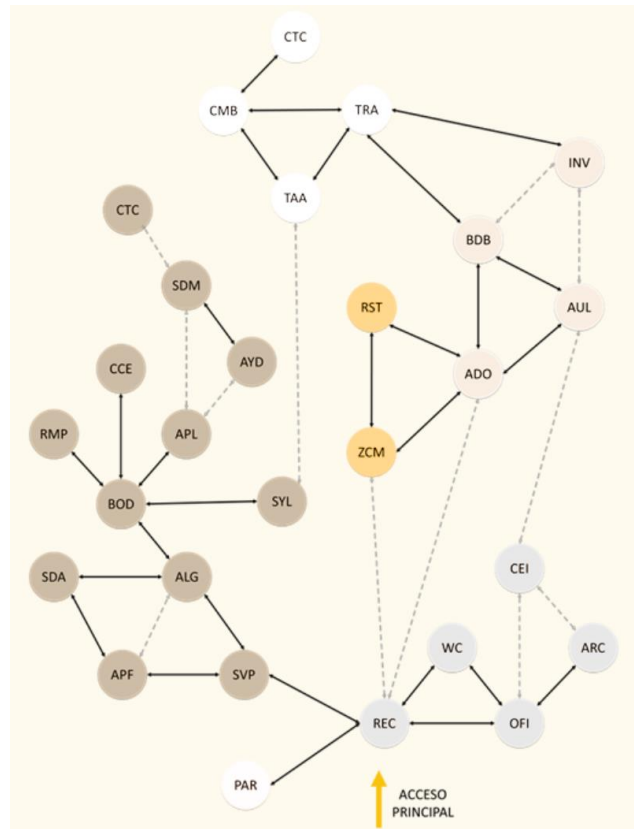


*Nota:* optimiza el flujo conectando acceso y recepción con las áreas administrativas y teóricas, y las zonas de capacitación práctica con el almacenamiento y manejo de productos. Desde allí, el flujo sigue hacia carga y descarga para la gestión de insumos y productos terminados, con todas las áreas integradas a los servicios generales para un ciclo eficiente de enseñanza y producción.

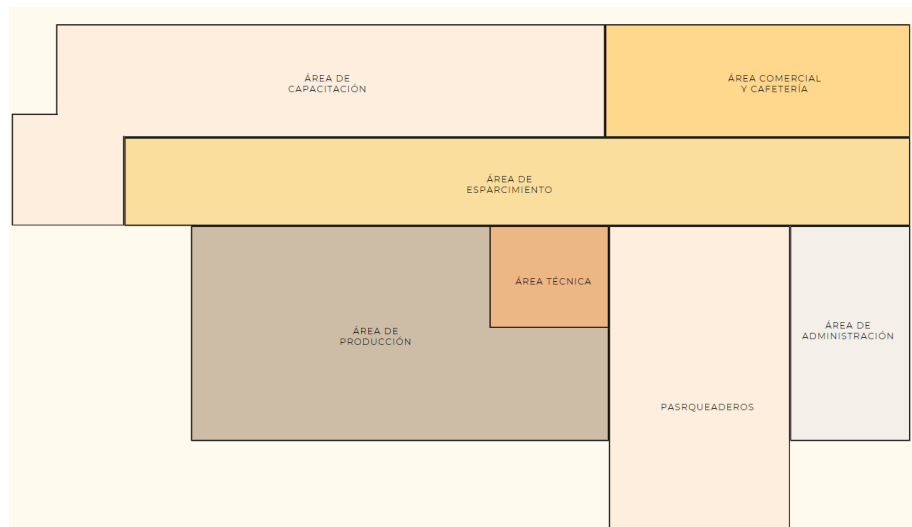
**Figura 32.** *Diagrama de Ponderaciones.*

*Nota:* prioriza las áreas clave del centro de capacitación agrícola, otorgando mayor peso a las áreas prácticas (cultivos, invernaderos) y al manejo de productos (almacenamiento, procesamiento), mientras que las áreas teóricas, servicios generales y acceso tienen una ponderación menor, pero siguen siendo esenciales para el funcionamiento general.

**Figura 33.** Diagrama de circulaciones.



**Figura 34.** Diagrama de cubos.



## **2.2 Marco conceptual**

### **2.2.1 Agricultura**

Según la modernización de la agricultura, Madrid. Aguilar (1967) nos define la agricultura como: Actividad biodinámica que se ocupa de la producción de cultivo del suelo, el desarrollo y la producción de alimentos y fibras por medio de la utilización, control y manejo de los animales y plantas.

### **2.2.2 Capacitación agrícola**

Según el Instituto para la Innovación Tecnológica en la Agricultura (INTAGRI) (2019) (Página 67) la capacitación agrícola se define como la “Contribución a mejorar el desarrollo agrícola sustentable, llevando de manera presencial los nuevos conocimientos y también mediante el empleo de novedosas plataformas de comunicación (capacitación a distancia).

### **2.2.3 Comunidad**

Según el concepto de comunidad y el trabajo social, Juan David Gómez Quintero, Antonio Eito Mateo, (diciembre 2013): Agrupación de propietarios de un terreno rural común que se organizan para ocuparlo, explotarlo o cultivarlo.

### **2.2.4 Innovación**

Según Rimisp, innovación agrícola y reducción de pobreza, Julio A. Berdegué y Germán Escobar. (Julio 2001) para la: Aplicación de nuevas ideas, conceptos, tecnologías, productos,

servicios y prácticas, con la intención de ser útiles para el incremento de la productividad agrícola y la competitividad en el mercado.

### **2.3 Marco legal general**

Se tomará en cuenta las diferentes fuentes legales o gubernamentales que regulan el desarrollo de un Centro de Producción y Capacitación y Practica agrícola para la comunidad rural, por lo tanto, se abarcan las leyes que nos permite comprender el marco legal que respalda y regula este tipo de espacios y de comunidad.

*NTC 4595 2020.* La norma técnica colombiana según El instituto colombiano de normas técnicas y certificación (Icontec), establece los requerimientos mínimos sobre el planteamiento y diseño de instalaciones y ambientes escolares que concibe el establecimiento educativo como una unidad integral.

*NTC 4595 2020.* Lineamientos para la infraestructura educativa rural y complemento al manual de dotaciones (Ministerio de educación)," el cual tiene como propósitos orientar el planeamiento y el diseño de edificaciones escolares en el medio rural, caracterizado por su gran diversidad geográfica y cultural y presentar nuevos elementos de dotación de mobiliario, como complemento al manual de dotaciones del Ministerio de Educación. En relación con el tema educativo, la norma se orienta por las disposiciones de la ley de educación, Ley 115 de 1994. En términos de arquitectura y medio ambiente, se desarrolla con el concepto de sostenibilidad integral

*NSR 10 2010.* Mejores ambientes para el aprendizaje, lineamientos básicos para el diseño de construcciones escolares (Alcaldía mayo de Bogotá) de 2017. "El documento indica los requisitos mínimos para tener en cuenta al diseñar proyectos arquitectónicos de equipamientos

educativos de la Secretaría de Educación del Distrito (SED). La Dirección de Construcción y Conservación de Establecimientos Educativos de la SED (DCCEE) desarrolló los lineamientos indicados en este documento como guía y deben ir acordes a las normas legales vigentes.

*NSR 10 2010.* El Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10) regula las condiciones con las que deben contar las construcciones para que la respuesta estructural a un sismo sea favorable. La norma sismorresistente nos orientará en la aplicación correcta de la estructura del proyecto para garantizar seguridad y cumplir con los requisitos necesarios. Está clasificada en el grupo III

*Grupo III.* Edificaciones de atención a la comunidad Este grupo comprende aquellas edificaciones, y sus accesos, que son indispensables después de un temblor para atender la emergencia y preservar la salud y la seguridad de las personas, tabla aplicada para Guarderías, escuelas, colegios, universidades y otros centros de enseñanza.

Lineamientos para la infraestructura educativa rural y complemento al manual de dotaciones "tiene como propósitos orientar el planeamiento y el diseño de edificaciones escolares en el medio rural, caracterizado por su gran diversidad geográfica y cultural y presentar nuevos elementos de dotación de mobiliario, como complemento al manual de dotaciones del Ministerio de Educación." (p,12 2021)

*PBOT San Vicente de Chucurí.* El Plan Básico de Ordenamiento Territorial del Municipio de San Vicente de Chucurí es un marco normativo y técnico que establece los criterios, objetivos, estrategias y acciones necesarias para la planificación y gestión del territorio en el país. El esquema busca garantizar un desarrollo equilibrado y sostenible de los territorios, promoviendo la protección del medio ambiente, la diversidad cultural, la justicia social y la participación ciudadana.

*Guía Accesible Universal.* La Guía de Diseño Accesible y Universal es un conjunto de principios y pautas que se utilizan para diseñar espacios, entornos y servicios que sean accesibles y utilizables por todas las personas, independientemente de sus habilidades o discapacidades, la cual nos ayudara a crear espacios cómodos y accesible para usuarios con capacidad reducida.

### **2.3.1 Normativa general**

Según el **Instituto para la Innovación Tecnológica en la Agricultura (INTAGRI) (2019)** (Página 67) la capacitación agrícola se define como la “Contribución a mejorar el desarrollo agrícola sustentable, llevando de manera presencial los nuevos conocimientos.

- Lotes destinados para infraestructura educacional deben contar con vías de acceso definidas para peatones, vehículos u otro medio de transporte. Deben contar con servicio de agua potable, desagües, energía, servicio de teléfono, transmisión de datos y recolección o disposición final de basuras.
- La conservación de la vegetación y de las formas de vida existentes, deben orientar el planteamiento de la infraestructura cultural.
- Tener en cuenta que las especies por sembrar o existentes no deben afectar la condición física y la seguridad de la infraestructura, el ecosistema y el medio ambiente.
- Los cerramientos deben permitir alguna forma de relación visual y funcional con el entorno.
- El diseño debe tener en cuenta los elementos propios de la cultura tradicional y las nuevas tendencias estéticas y arquitectónicas.
- Flexibilidad espacial y constructiva que permita adaptarse a cambios de la población usuaria y sus necesidades.

- Se debe adaptar a las condiciones propias del entorno donde se desarrolla el proyecto arquitectónico. Debe involucrar la potencialización y la reinterpretación de los sistemas espaciales y contractivos tradicionales. Aprovechamiento de los materiales de la región y el uso de mano de obra calificada procedente de zonas al radio de impacto del proyecto.

### 2.3.2 Requisitos adicionales

Para zonas incómodamente caluroso o cálido, las fachadas cortas se orientan hacia el Este y Oeste.

**Figura35.** Trayectoria solar.



*Nota:* La retícula permite orientar los módulos de acuerdo con la incidencia solar, donde en horas de la mañana tenga la incidencia en la cara más larga de los módulos.

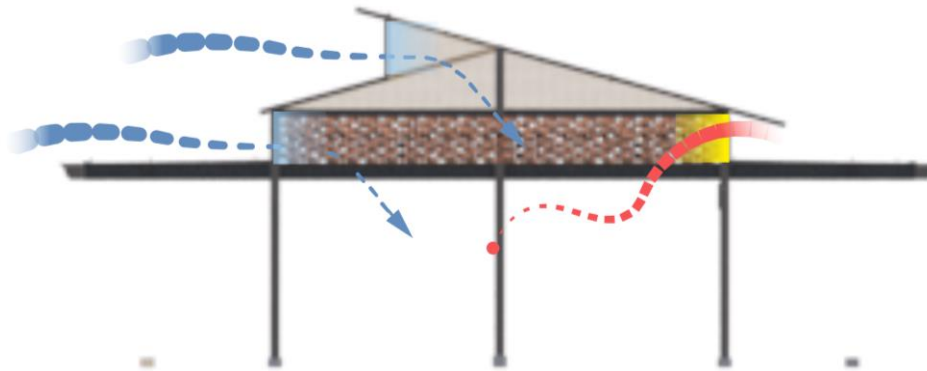
### 2.3.3 Requisitos de ventilación

- Se debe asegurar que los planos en que se encuentran las aperturas destinadas para el paso del aire estén orientados con respecto al viento de manera que éste incida en un ángulo comprendido entre los 45° y los 60°. Se pueden usar elementos de fachada tales como deflectores del viento como aleros, muros exteriores.
- En caso de que la toma de aire se haga de espacios adyacentes, el área de ingreso en el espacio adyacente no puede ser inferior a la sumatoria de las áreas de ingreso en el espacio analizado.
- Para el caso de baños, cuartos de aseo, depósitos, reservas y espacios no ocupados permanentemente, se han de disponer ductos de ventilación con salida hasta de 2,5 m sobre el nivel del acabado de cubierta.
- Teniendo en cuenta la estratificación térmica en espacios, las alturas mínimas libres recomendadas son.

**Figura36.** Orientación respecto a los vientos.



**Figura 37.** *Relación de aberturas para ventilación en corte.*



- Todas las cubiertas en materiales como fibrocemento, arcillas o metal deben contar con cielo raso falso, el cual debe generar una cámara interior de aire de una altura libre mínima de 0,50 m.

### **2.3.5 Comodidad Ergonómica**

Hay que considerar la antropometría en la etapa de diseño, que tiene en cuenta las dimensiones del ser humano. Tener en cuenta la diversidad de personas que van a usar los espacios, relacionada con las capacidades individuales (género, edad, capacidades y limitaciones) y la actividad a desarrollar.

## **2.4 Marco geográfico**

### ***2.4.1 Selección del lugar***

A través de un exhaustivo análisis de la provincia de Yariguíes, se ha determinado que el municipio de San Vicente de Chucurí es la ubicación ideal para el desarrollo del proyecto del Centro de Capacitación Agrícola. El objetivo de dicho centro es apoyar a los cuatro municipios con mayor producción de cacao en la provincia, donde hay El Carmen, Betulia, Zapatoca y San Vicente.

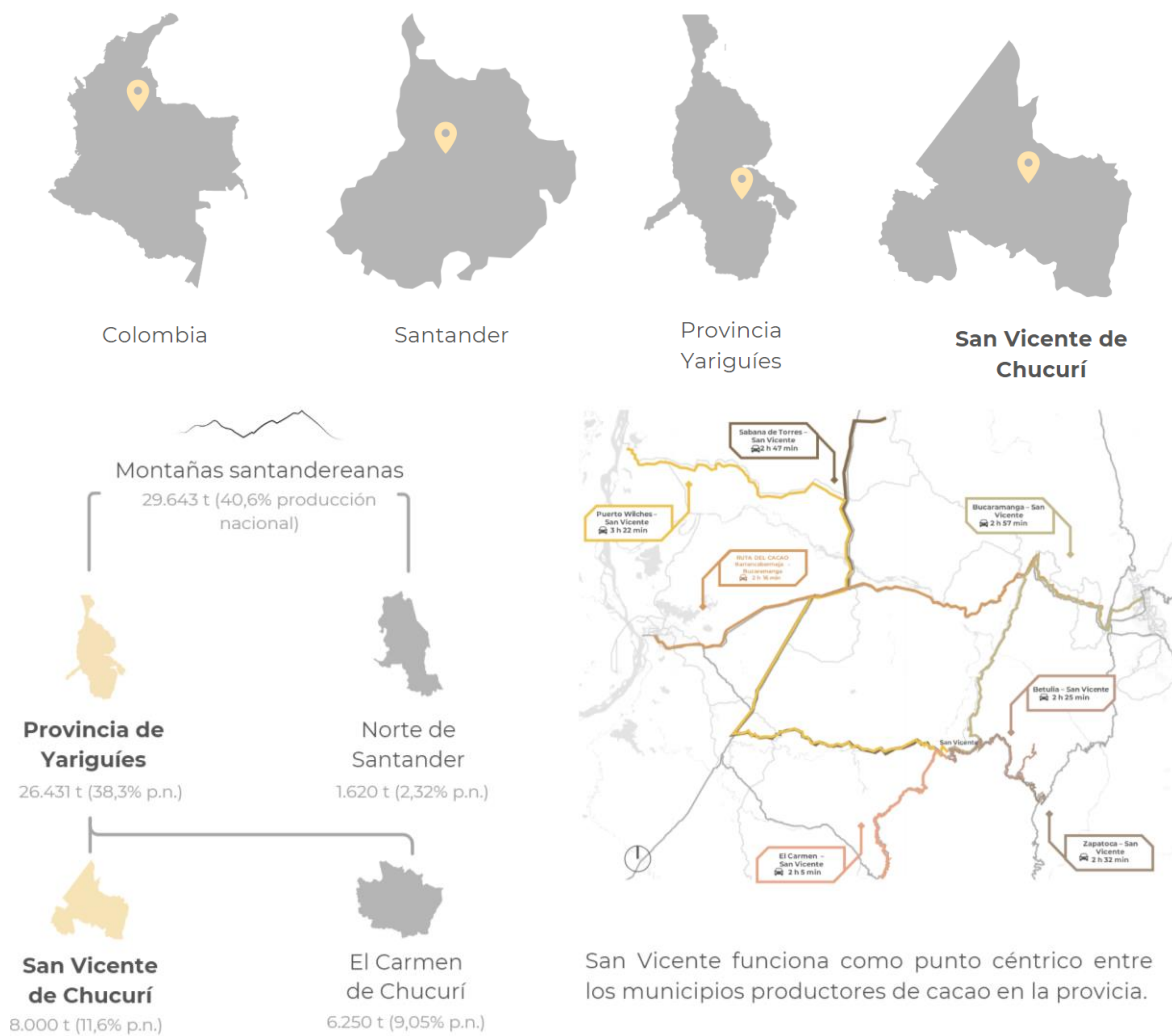
El lugar seleccionado para el desarrollo del centro de formación agrícola está enmarcado dentro de la serranía de los Yariguíes, colinas, montañas, fallas y accidentes territoriales que presentan variedad climatológica, lo que es apta para cualquier tipo de cultivo, propiciando que sus habitantes se adapten a las condiciones socio ambientales y las dinámicas sísmicas de la región y a que el lugar sea apetecido por los grandes agricultores. San Vicente es conocido por cultivar el mejor cacao de la región, produce alrededor de 8.000 toneladas anuales ubicándolo como el mayor productor en Colombia.

**Figura 38.** Producción agrícola y centralidad.

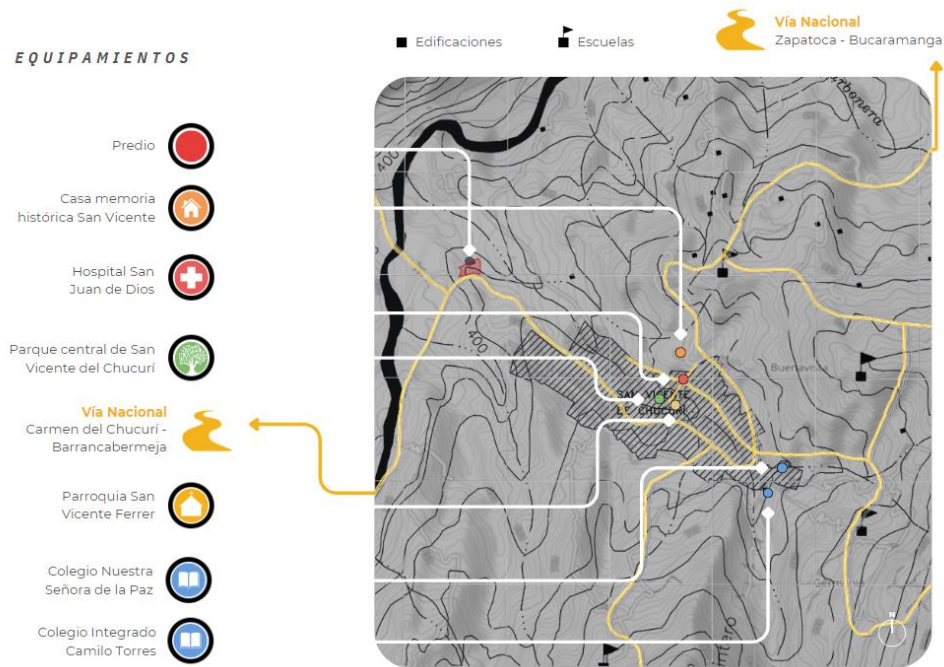
*Nota:* San Vicente de Chucurí fue seleccionado por ser el principal productor de cacao y por su ubicación estratégica, que facilita el acceso desde otros municipios.

**2.4.2 Localización**

**Figura 39.** San Vicente de Chucurí, provincia Yariguíes, Santander, Colombia.



**2.4.3 Equipamiento urbano**

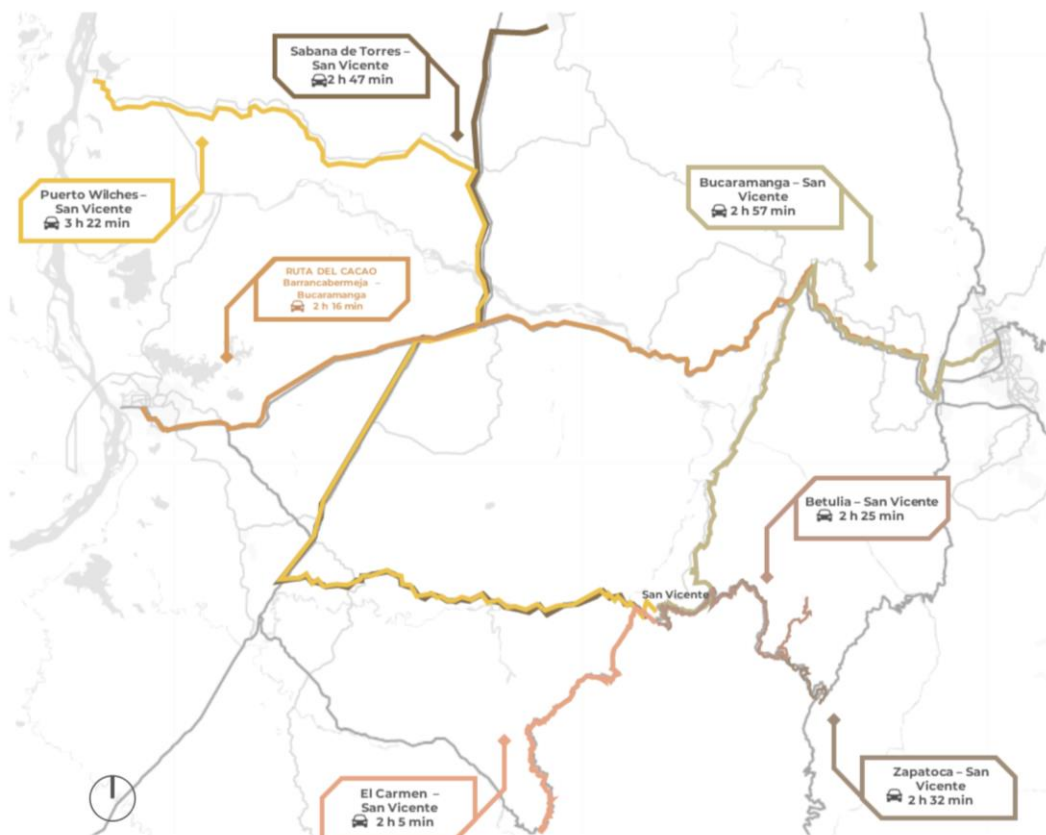
**Figura40. Equipamiento urbano.**

#### 2.4.4 Límites del municipio

- *Norte:* Con Betulia.
- *Sur:* Con El Carmen de Chucurí.
- *Este:* Con Zapatoca y Galán.
- *Oeste:* Con Barrancabermeja.

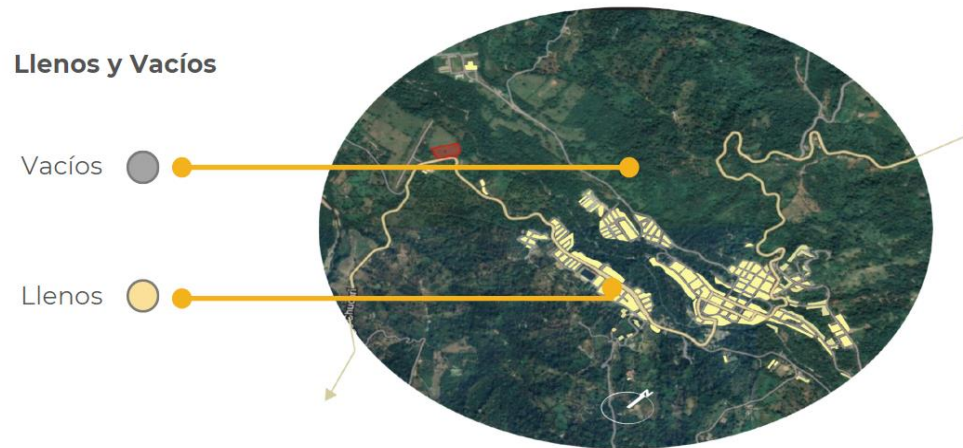
**Figura41.** Acceso con los demás municipios

**2.4.5 Entorno directo**



**2.4.4.1 Llenos y vacíos**

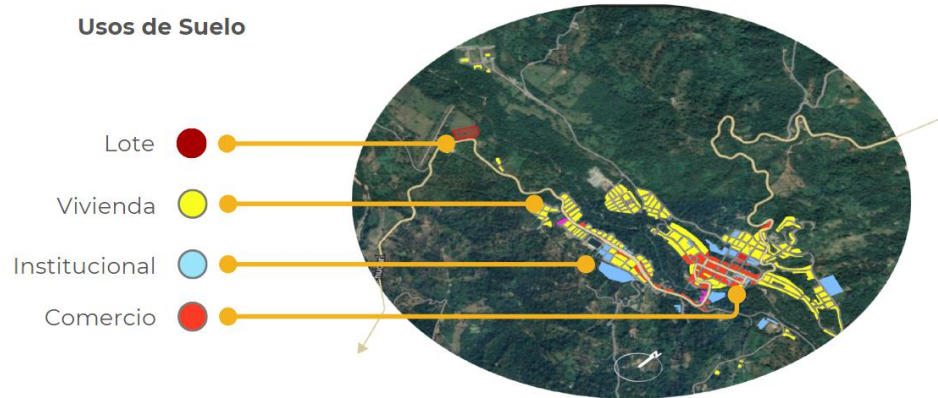
**Figura42.** Llenos y vacíos.



- *Franja naranja*: de gran densidad natural.
- *Franja verde*: adaptabilidad adecuada para cultivos, zona de menor impacto ambiental.

#### 2.4.4.2 Uso de suelos

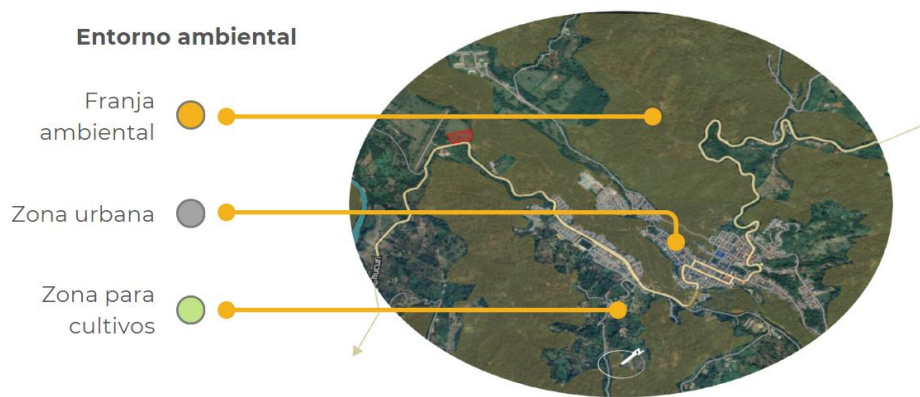
**Figura43.** *Uso de suelos.*



*Nota:* Vías primarias, vías secundarias, vías terciarias

### 2.4.4.2 Entorno ambiental

**Figura44.** *Entorno ambiental.*



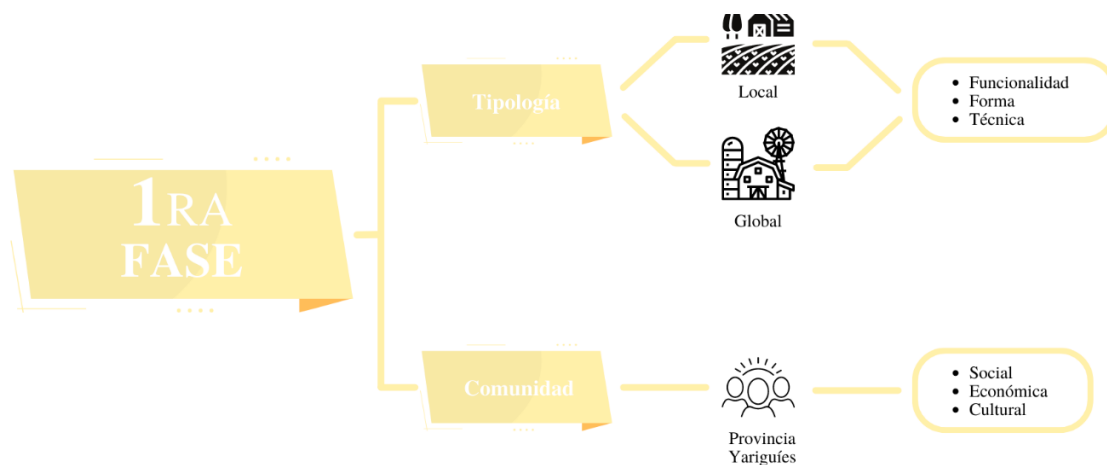
\*Fuente: Google Earth

## 3. Metodología

Para el desarrollo del presente proyecto y partiendo de cada objetivo propuesto se define una metodología en cuatro fases:

La primera fase consiste específicamente en la investigación de referentes arquitectónicos relativos a centros de formación agrícola, que se adecuen a las necesidades de la provincia Yariquíes, identificando los diferentes componentes a desarrollar, dando continuación a una relación consecutiva de espacios físicos, infraestructura y procesos dentro del sector, que permiten establecer un formato o modelo estándar con la finalidad de desarrollar un planteamiento integral de la zonificación espacial y un programa arquitectónico para el proyecto un diagnóstico del emplazamiento, arquitectónico y social.

**Figura45. Fase 1.**

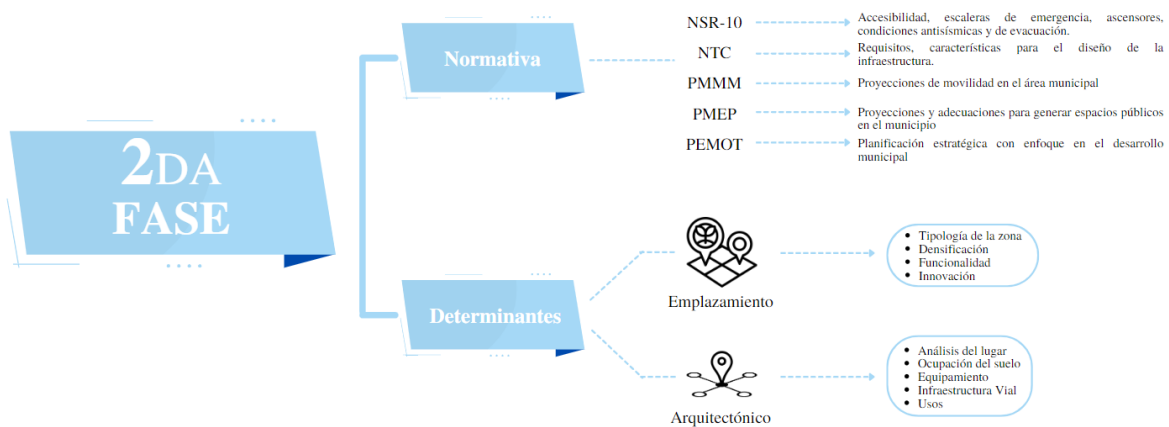


En la segunda fase se realiza la revisión y recopilación de las normativas legales y vigentes de construcción, accesibilidad y espacio público permitiendo así verificar el estado del sector. Complementado esta fase con aspectos y determinantes primordiales para el diseño del proyecto.

- *Emplazamiento*: análisis del lugar, problemáticas ambientales, infraestructura vial, movilidad, usos, ocupación del suelo, y equipamientos dotacionales.
- *Arquitectónico*: tipología de la zona, densificación, funcionalidad e innovación.

Los recursos para el desarrollo de esta fase son medios informáticos (internet), normas técnicas de construcción, revistas, libros y planimetrías de los referentes escogidos. Esta información se condensa en fichas, gráficos, tablas y diagramas con el análisis normativo y el análisis tipológico.

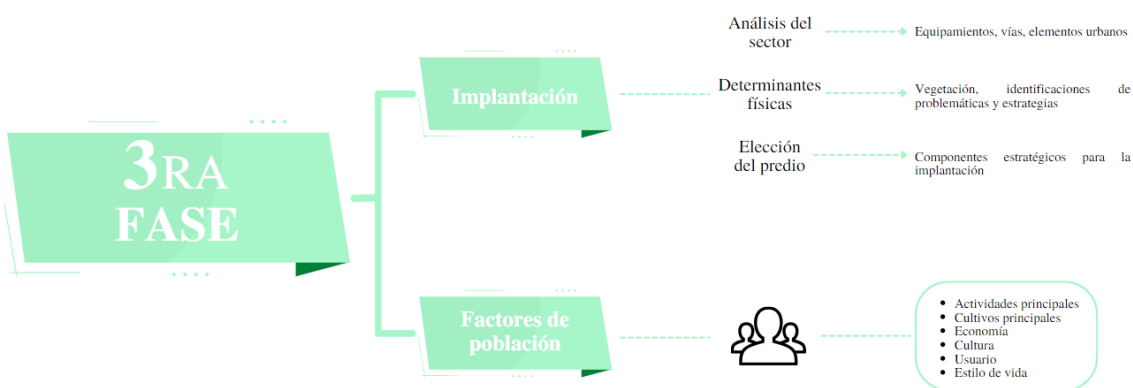
**Figura46.** Fase 2.



La tercera fase de carácter propositivo es la recopilación de información social, económica y cultural de la zona, proporcionada por fuentes especializadas en el tema, que se enfocan al desarrollo del proyecto, los cultivos primordiales, su cultura, su estilo de vida, entre otros aspectos. Estos requerimientos se desarrollarán en áreas específicas como de exploración, innovación, enseñanza, servicios, administrativos y comercio derivando a través de un checklist y un programa

de áreas según espacios y cantidad de usuarios a atender. En esta etapa también realizamos un estudio del contexto urbano de San Vicente de Chucurí para identificar equipamientos, vías, espacios públicos, áreas verdes, etc. que nos ayuden a elegir el mejor lugar para la implantación del proyecto, que luego compara el estado de los elementos urbanos con la normativa. Los recursos de desarrollo en esta etapa incluyen disponibilidad, horarios de apertura, visitas al sitio y cámaras. Finalmente, surgen tablas al analizar los datos recopilados y comparar el contenido existente con la normativa.

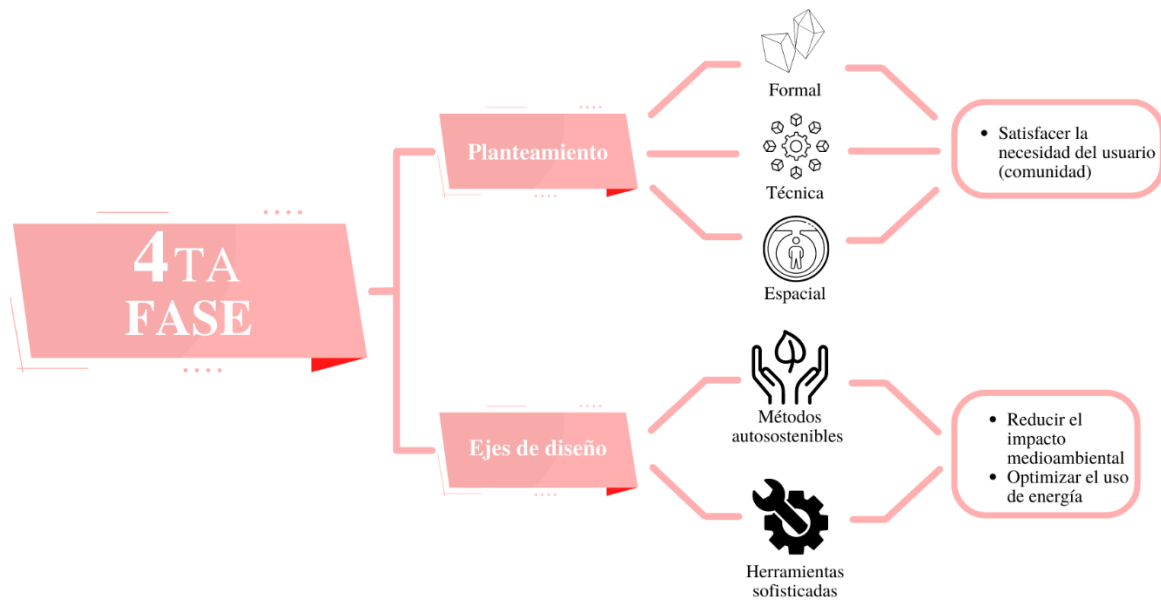
**Figura 47. Fase 3.**



Por último, la cuarta fase consta de un enfoque proyectual, donde se consolidan las anteriores fases para dar planteamiento al proyecto arquitectónico como lo es una composición formal, técnica y espacial que satisfagan las necesidades del usuario (comunidad). Para desarrollar un proyecto integrado desde el diseño, utilizando métodos constructivos autosostenibles y herramientas sofisticadas que permitan reducir el impacto negativo sobre la naturaleza y las personas, optimizando el consumo energía al máximo, sin generar gastos innecesarios. Así mismo

se relaciona factores importantes como lo son el equipamiento, la estructura, el manejo del terreno, las fachadas entre otras determinantes que consolidan el diseño del proyecto como uno solo.

**Figura48.** Fase 4.



## 4. Resultados

### 4.1 Cultivos permanentes

En la tabla de cultivos permanentes se puede apreciar la cantidad de hectáreas sembradas y la participación del Departamento en cuanto a la producción de Toneladas en Colombia, en el departamento de Santander sobresalen los cultivos de Palma Africana, Cacao grano, café, piña, caña panelera, plátano y cítricos siendo estos los que presentan mayor cantidad de hectáreas sembradas en el Departamento. Pero también se ven otros cultivos permanentes que son muy

importantes para el desarrollo de la economía como lo son el aguacate, mora, guayaba, fique y otras frutas.

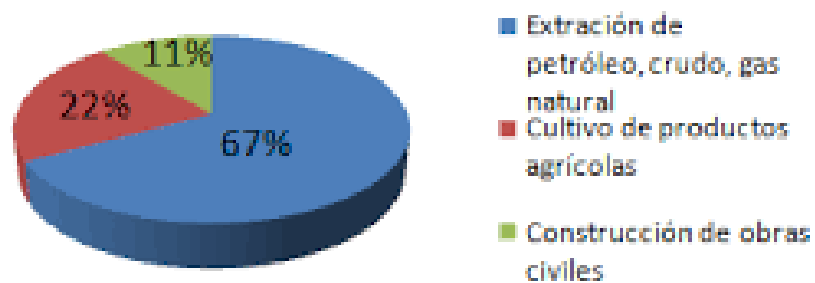
**Figura49.** Cultivos de mayor área sembrada.

Cultivos de mayor área sembrada	Áreas sembradas		Producción			UPAs				
	Santander		Colombia	Santander		Colombia	Santander			Colombia
	Área (ha)	Participación en Colombia (%)	Área (ha)	Producción (Ton)	Participación en Colombia (%)	Producción (Ton)	Número de UPAs	Participación en el total del departamento (%)	Participación en el total de la cadena en Colombia (%)	Número de UPAs
Palma africana	93.102	14,0	665.695	208.695	12,0	1.743.427	2.175	1,4	10,8	20.040
Cacao Grano	55.396	27,8	199.549	22.884	40,5	56.560	15.605	10,4	17,6	88.567
Café	50.158	5,5	903.951	54.909	6,4	851.640	26.677	17,9	6,9	385.871
Piña	11.364	8,6	132.419	406.040	21,9	1.854.163	4.636	3,1	13,9	33.455
Caña Panelera	23.912	10,1	236.533	177.932	12,4	1.438.623	11.375	7,6	7,0	162.994
Plátano	18.185	3,2	562.032	181.077	2,9	6.245.788	6.866	4,6	2,2	319.155
Cítricos	21.556	22,2	97.036	306.678	24,4	1.257.826	2.669	1,8	15,4	17.347
Aguacate	5.572	8,0	69.837	24.732	5,0	490.226	3.328	2,2	8,5	39.172
Guayaba	4.578	27,4	16.731	44.200	31,4	140.845	953	0,6	7,9	12.079
Mora /Mora andina	2.685	18,4	14.589	27.612	22,4	123.175	1.844	1,2	11,5	16.060
Fique	898	6,1	14.610	1.356	7,6	17.875	186	0,1	2,8	6.639
Otros frutales/otra fruta	3.671	2,5	147.520	52.728	3,7	1.443.465	11.013	0,0	2,5	442.560
Caucho-Hevea	11.962	19,4	61.542	8.368	33,9	24.715	1.456	1,0	17,3	8.413

Tomado Cálculos Rimisp a partir de DANE-CNA (2014)

#### 4.2 Sectores de importancia económica de San Vicente de Chucurí

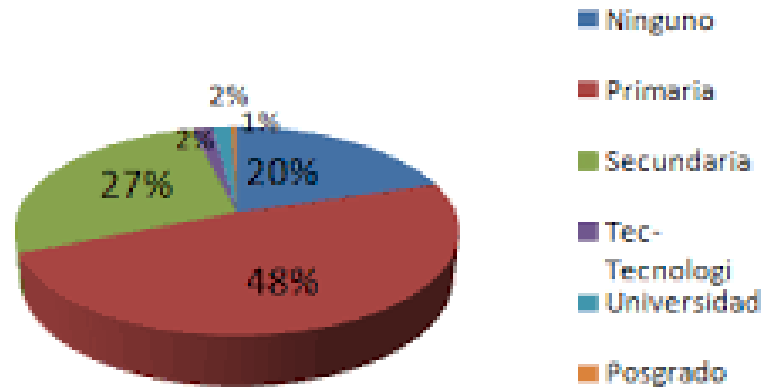
**Figura50.** Sectores de importancia económica de San Vicente de Chucurí.



Tomado: CER 2015.

#### 4.3 Porcentaje de nivel educativo de San Vicente de Chucurí

**Figura 51.** Porcentaje de nivel educativo de San Vicente de Chucurí.



Tomado: Encuesta SISBEN, 2012.

#### 4.4 Disponibilidad de servicios públicos en San Vicente de Chucurí

**Figura 52.** Disponibilidad de servicios públicos en San Vicente.

<b>DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS PÚBLICOS EN SAN VICENTE DE CHUCURÍ ( 28.207 personas inscritas en el SISBEN)</b>		
	<b>SI</b>	<b>NO</b>
Energía	92,6%	7,3%
Alcantarillado	39,2%	60,8%
Gas	36,7%	63,3%
Teléfono	8,5%	91,5%
Basura	39,6%	60,4%
Acueducto	40%	60%

Tomado de DNP, 2014

4.5 Renders

Figura 53. Imágenes exteriores.



Figura 54. Imágenes exteriores.



**Figura 55.** Fachada módulo.



**Figura 56.** *Esparcimiento.*

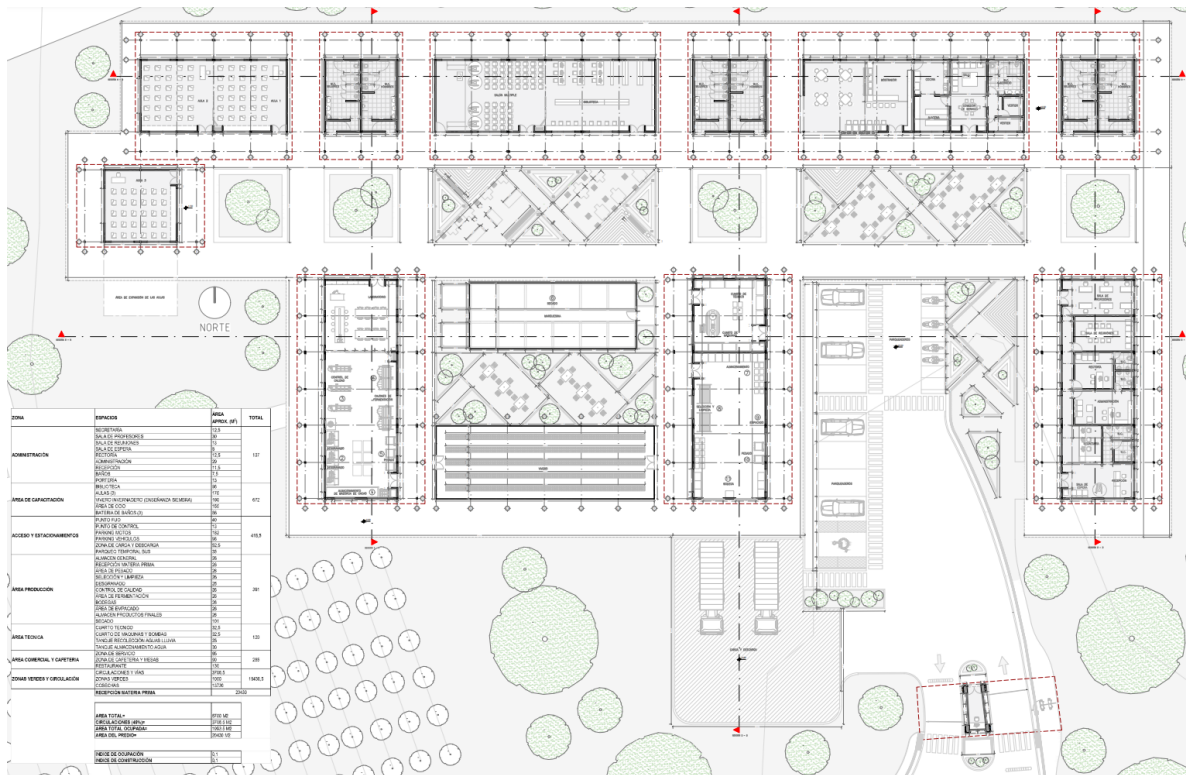


**Figura 57.** *Perspectiva general de proyecto.*

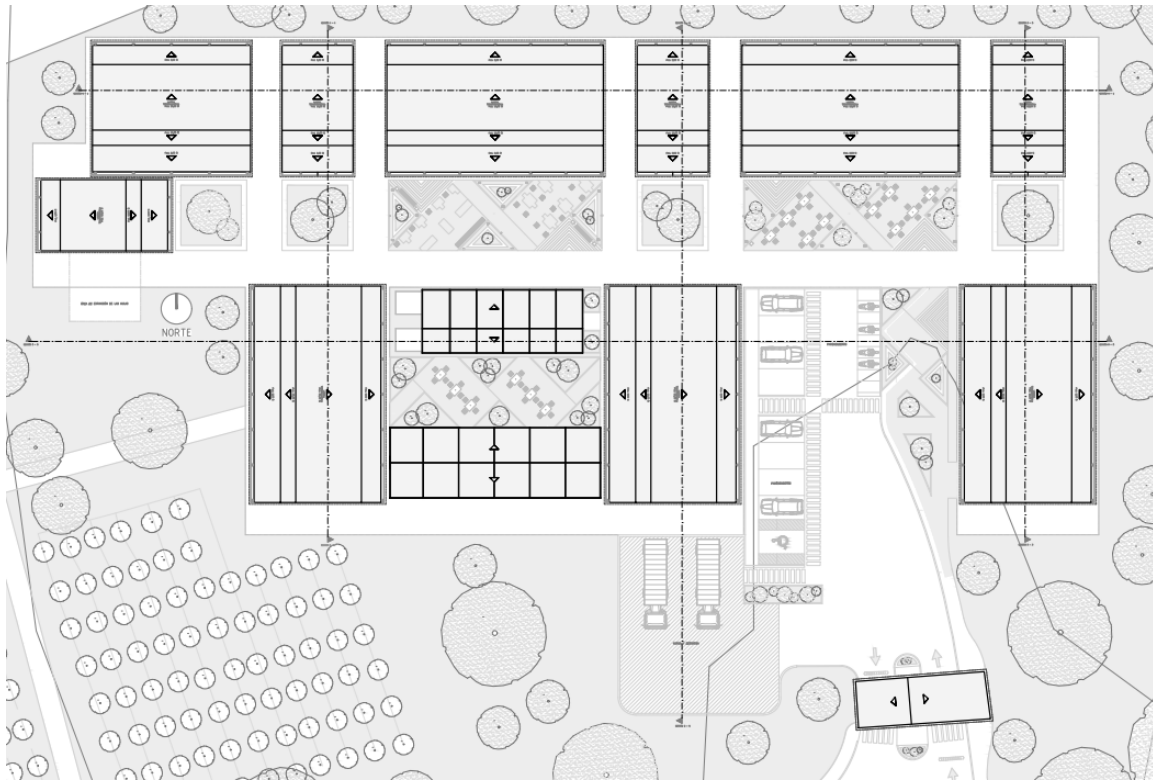


#### 4.6 Planimetría

Figura 58. Planta General



**Figura 59. Planta Cubiertas**



**Figura 60. Cortes y Fachadas**

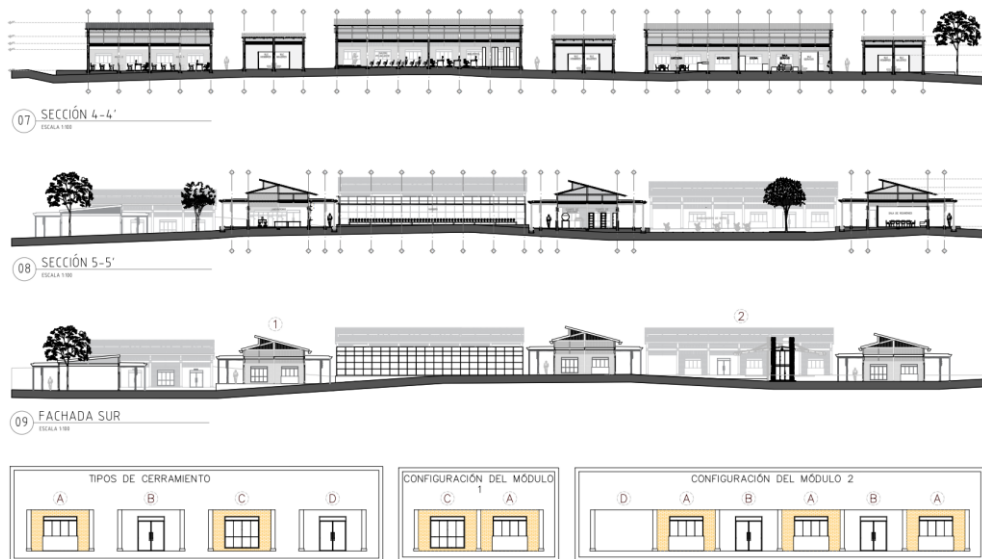


Figura 61. Cortes y Fachadas

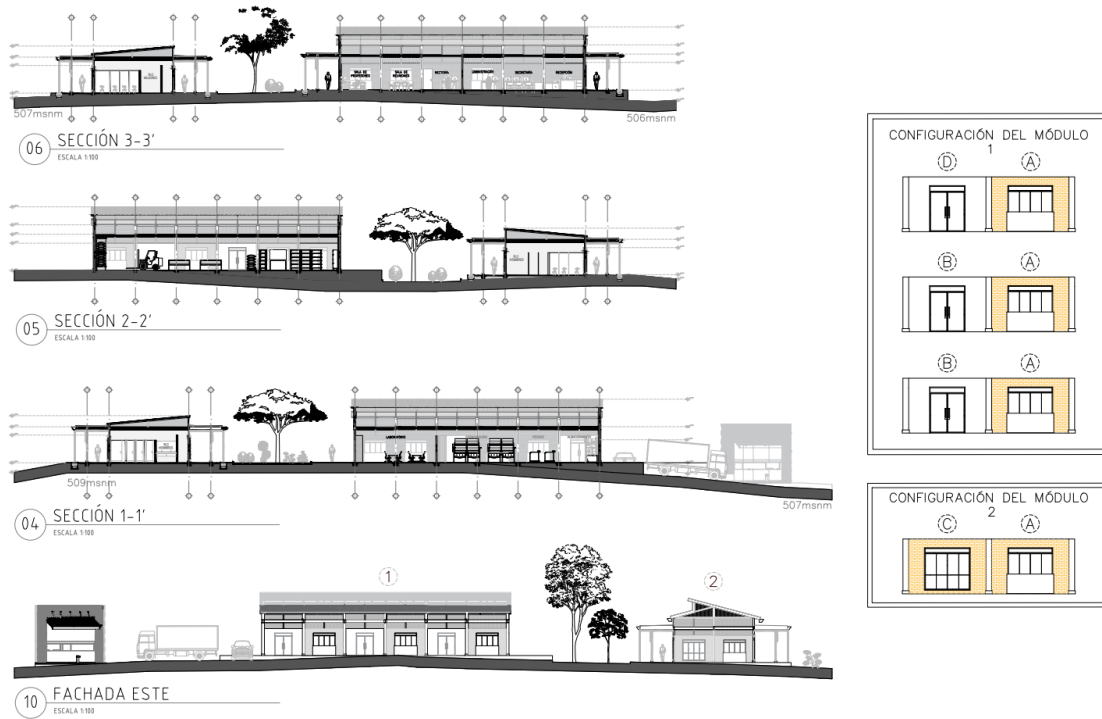
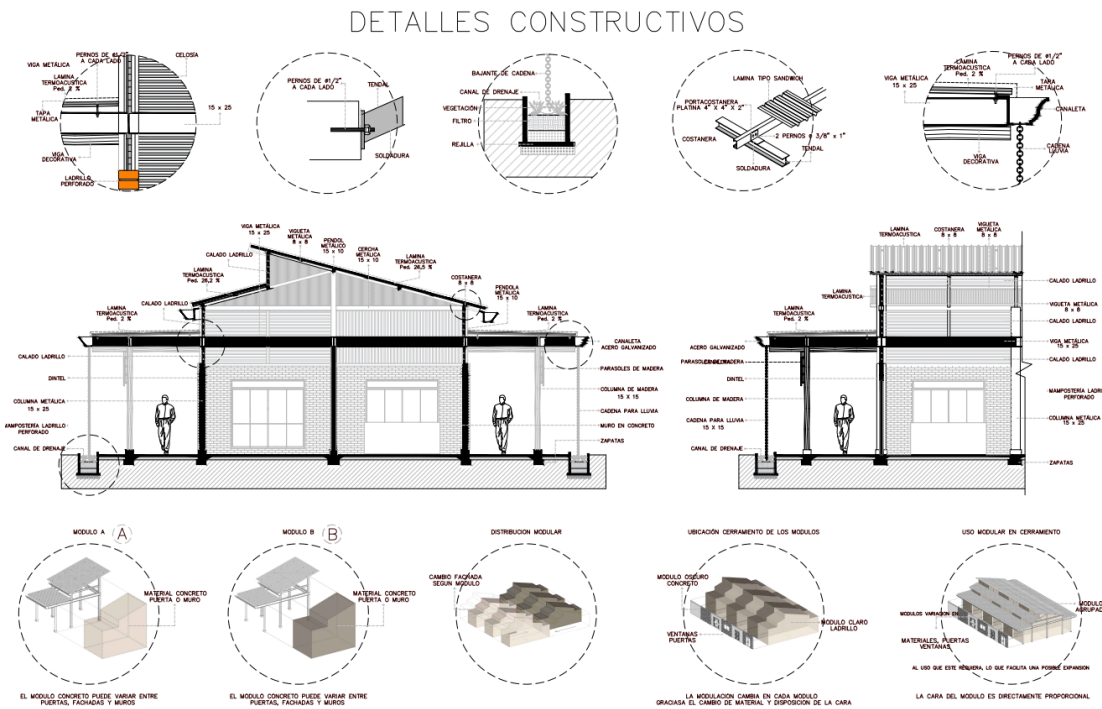


Figura 62. Detalle módulos



## 5. Conclusión

El Centro de Formación Agrícola desarrolla una propuesta arquitectónica coherente y necesaria para el sector rural de la provincia Yariguíes en el Municipio de San Vicente de Chucurí, con el fin de apoyar el sector agrícola el cual es la base económica local y regional a través del desarrollo de estrategias asociadas al concepto del organicismo.

La orientación norte-sur del proyecto fue cuidadosamente diseñada para minimizar la exposición solar directa en la fachada de mayor longitud, optimizando al mismo tiempo la captación de luz para los cultivos. El acceso al centro se controla mediante una portería que regula la entrada de usuarios. Seguidamente, el área de parqueaderos dispone de nueve plazas para vehículos, incluyendo dos para personas con discapacidad, y nueve espacios adicionales para motocicletas. La zona de carga y descarga, con un área de 52,5 m<sup>2</sup>, tiene capacidad para dos camiones tipo turbo.

El recorrido hacia el interior del centro comienza con una zona verde que recibe tanto a los usuarios que llegan en vehículos como a los peatones. Esta área verde conduce a una franja ambiental que atraviesa todo el complejo y conecta, de manera ordenada, los distintos espacios del centro. Primero, se encuentra el área administrativa, seguida de la zona de servicios y cafetería. Luego, se accede a un módulo de uso múltiple que integra una biblioteca y un auditorio, separados por paneles plegables que permiten flexibilidad en el uso del espacio.

El centro cuenta con tres salones diseñados para albergar hasta 30 personas cada uno, y una zona de producción que incluye dos módulos, una marquesina y un vivero, además de las áreas destinadas al cultivo. Esta distribución garantiza una relación eficiente

entre los espacios educativos y productivos, promoviendo la funcionalidad y la integración de las actividades del centro.

La organización del área de producción sigue el ciclo lógico del proceso de cultivo del cacao, optimizando cada fase. El proceso comienza en la zona de carga y descarga, donde se reciben insumos como semillas, abonos y fertilizantes, los cuales se almacenan en una bodega específica. Desde allí, las semillas se trasladan al vivero, donde se realiza la germinación. Una vez germinadas, se siembran en la zona de cultivos, dando inicio al ciclo de crecimiento y cosecha.

Posteriormente, los granos cosechados se llevan al módulo de fermentación, donde adquieren el color y aroma característicos del cacao. Tras la fermentación, los granos se trasladan a la marquesina para su proceso de secado. Finalmente, los granos secos se dirigen al módulo inicial para su selección, empaque y preparación para la distribución.

Esta distribución espacial no solo garantiza un flujo eficiente del proceso productivo, sino que también optimiza los recursos y tiempos, asegurando la calidad en cada etapa del cultivo y procesamiento del cacao.

## **6. Referentes tipológicos**

### **6.1 Referente guía nacional**

*6.1.1 Diseño de un Centro de Formación Técnico Agrícola en la Vereda Llanadas (Lebrija, Santander, Colombia – 2016)*

**Figura 63.** *Panorámica, Centro de Formación Técnico Agrícola en la Vereda Llanadas.*



Tomado de (Rodríguez, 2016)

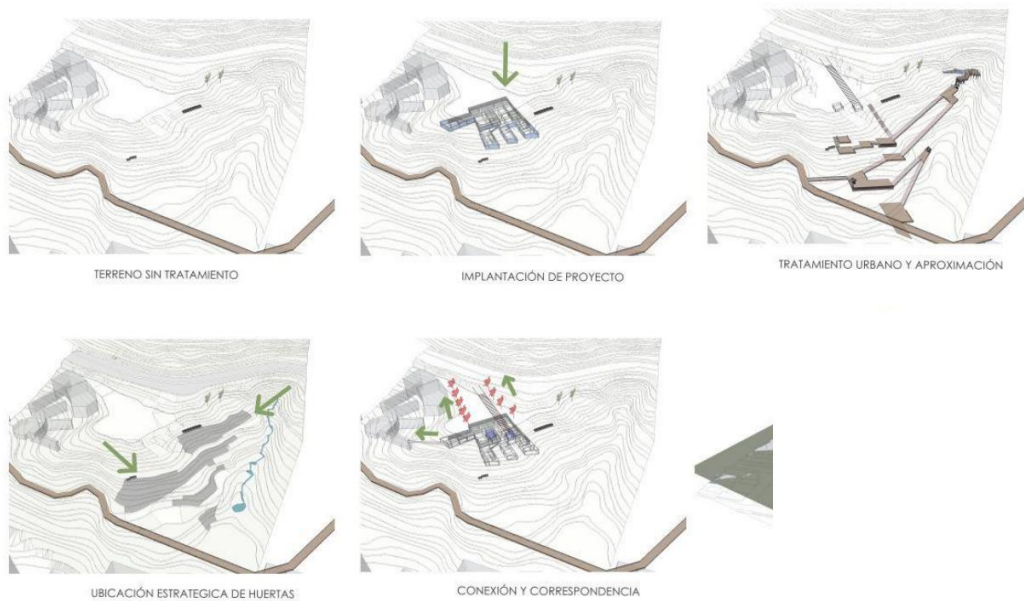
**6.1.1.1 Descripción.** El proyecto propuesto, consta de dos etapas, la primera la implementación de un volumen, denominado Centro Capacitador de Agricultura Urbana, en él se desarrollarán todas aquellas actividades de capacitación de la segunda parte del proyecto, encuentros entre personas, reconstrucción de la memoria ancestral, entre otras tantas actividades que giran en torno al proyecto ya mencionado. La segunda parte tiene que ver con el manejo de huertas urbanas. El estudio hecho en todo el sector arrojó como diagnóstico, que es necesario implementar espacios que puedan servir a la población fija más que a la flotante, debido a que la

gran parte de los espacios públicos están creados para quienes visitan este sector, de allí la importancia de generar espacios para todos los habitantes de este lugar sin importar las edades.

**6.1.1.2. Implantación.** Los criterios de implantación son dados por los elementos urbanos inmediatos, como la topografía visual, cuerpos de agua y pendientes. Las operaciones realizadas permiten que desde la circunvalar se maneje una axialidad que conecta esta vía con el proyecto y el trazado urbano de las huertas.

Tomar la topografía como referente de implantación y la visual de la ciudad como parámetro de orientación, fue un factor clave de referencia compositiva. La idea de hacer sustracciones en la tierra creando un elemento arquitectónico embebido en el territorio, es clave para no quitar protagonismo a elementos aledaños, como La Media Torta, y hacer más próximo el edificio a su contexto natural y específico a las huertas.

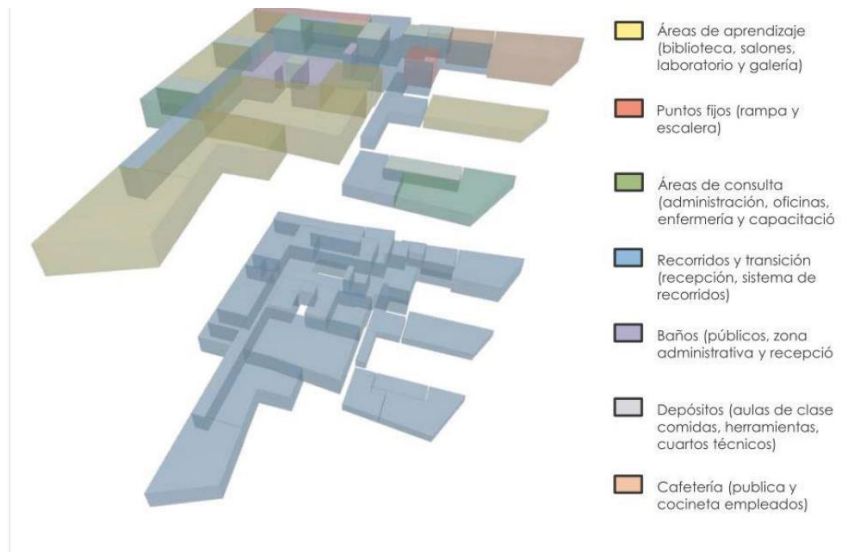
En términos constructivos, la idea que se propone es manejar excavaciones en el mismo sentido que se presentan las curvas de nivel, para así minimizar los riesgos por deslizamientos. Además, se plantea crear un sistema de ventilación cruzada por medio de elementos urbanos que permitan la refrigeración del edificio con respecto al flujo de vientos. Por otro lado, la recolección de aguas se ejecutará ya sea en los cuerpos de agua o por destilación en los gaviones ubicados bajo las plataformas urbanas.

**Figura64.** *Implantación del proyecto.*

Tomado de la tesis de grado “Centro Capacitador de Agricultura Urbana La Concordia”. Rodríguez Cifuentes H. S; 2016.

**6.1.1.3. Estructura espacial.** La distribución de todos los componentes urbanos fue producto del tratamiento del terreno y de las proyecciones que arrojaba el volumen en contexto sobre el predio. Se generó un tratamiento de rampas que permite el acceso a todas las instancias del proyecto, permitiendo el acceso a personas en condición de discapacidad, transeúntes e incluso ciclistas. Gracias a estos accesos y al diseño de estos, se puede recorrer el Centro Capacitador de Agricultura Urbana, ya que las rampas están diseñadas estratégicamente para que se conecte el proyecto arquitectónico con las huertas y se puedan estar observando desde cualquier punto del volumen.

**Figura 65.** Esquema de áreas.



Tomado de la tesis de grado “Centro Capacitador de Agricultura Urbana La Concordia”. Rodríguez Cifuentes H. S; 2016.

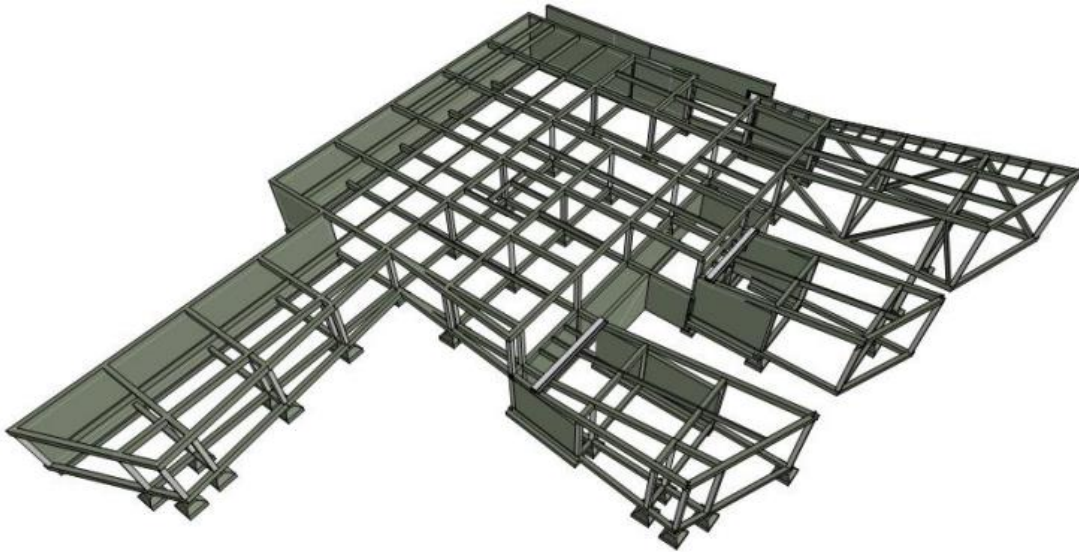
**Figura 66.** Esquema de áreas en planta (primer nivel).



Tomado de la tesis de grado “Centro Capacitador de Agricultura Urbana La Concordia”. Rodríguez Cifuentes H. S; 2016. E intervención propia.

**6.1.1.4 Aspectos constructivos.** Se presenta una estructura aporricada en concreto, con muros de contención en el perímetro que enfrenta a la montaña, se utilizan zapatas superficiales. Se emplean métodos de ventilación cruzada y diagonales en el volumen que está en voladizo.

**Figura67.** *Axonometría estructural.*



Tomado de la tesis de grado “Centro Capacitador de Agricultura Urbana La Concordia”. Rodríguez Cifuentes H. S; 2016.

#### **6.1.1.5 Estrategias proyectuales.**

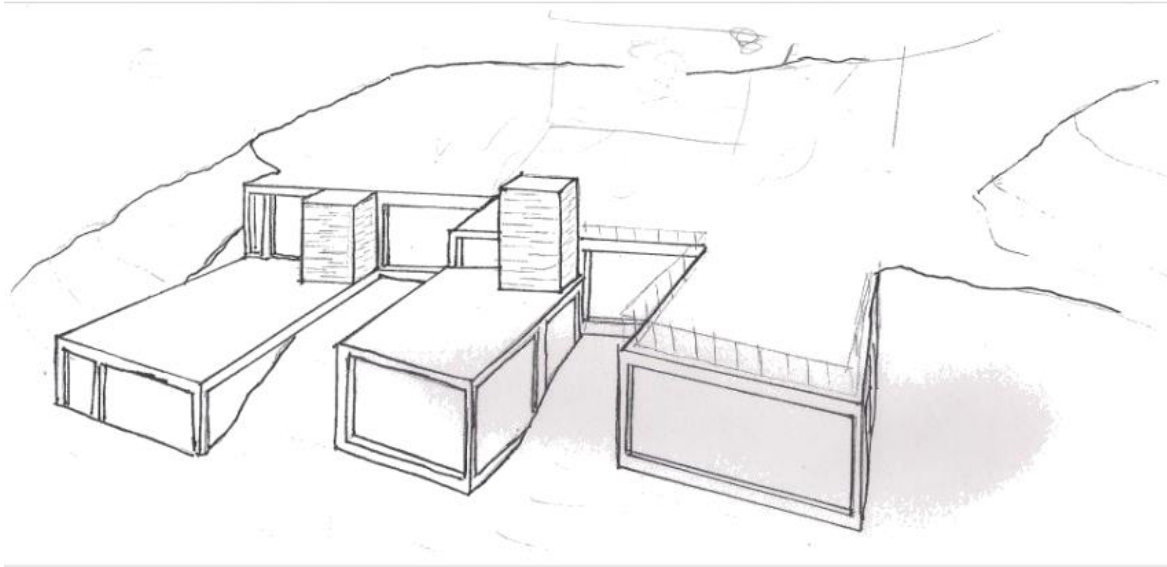
##### **6.1.1.5.1 Contraste y enmarcación**

*Concepto:* es la creación de un elemento arquitectónico que permite enmarcar una visual importante y reconocida (Monserrate). Al contrastar con la montaña, permite diferenciar lo que sería un hito urbano al insertarse en un contexto natural, pero sin quitarle el protagonismo necesario a su entorno y a su visual, conectando así este edificio con los actores urbanos que lo rodean (como la Media Torta) otras de conectando por uso y temática a la población con la tierra.

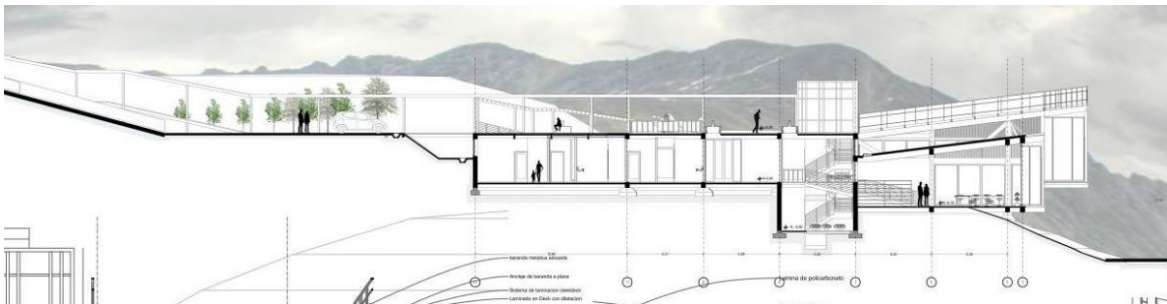
**Figura68.** *Perspectiva inferior.*



Tomado de la tesis de grado “Centro Capacitador de Agricultura Urbana La Concordia”. Rodríguez Cifuentes H. S; 2016.

**Figura 69.** *Perspectiva superior*

Tomado de la tesis de grado “Centro Capacitador de Agricultura Urbana La Concordia”. Rodríguez Cifuentes H. S; 2016.

**Figura 70.** *Corte longitudinal.*

Tomado de la tesis de grado “Centro Capacitador de Agricultura Urbana La Concordia”. Rodríguez Cifuentes H. S; 2016.

**6.1.1.6 Intención del proyecto referencial.** La intención de este proyecto es proporcionar un medio para la aproximación de la población del sector. Recuperando sus raíces culturales e incrementando el apego y/o sentido de pertenencia con el planeta, se busca incentivar labores que

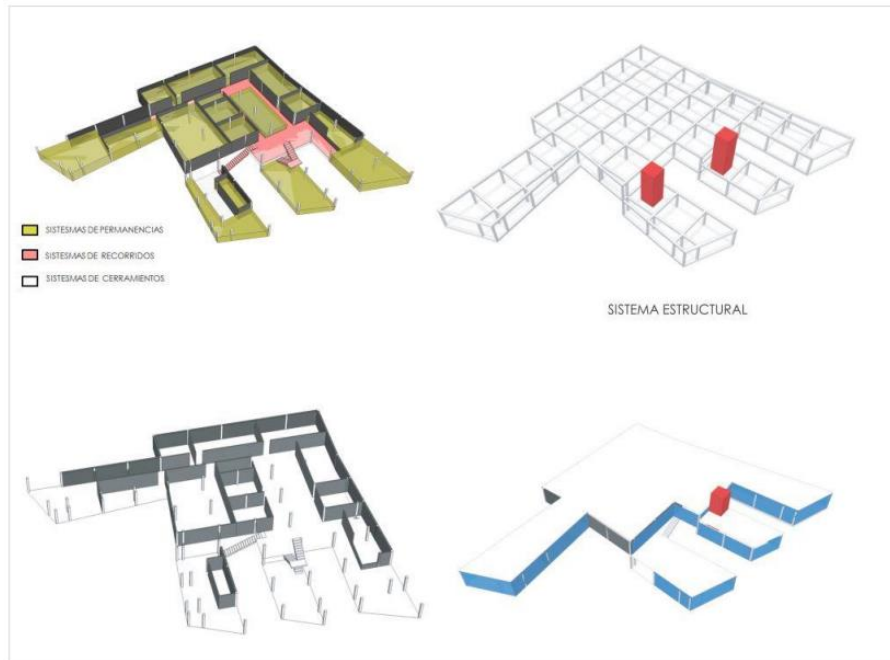
ocupen el tiempo libre de la población en actividades que permitan desarrollar conocimientos a nivel lúdico, laboral y cultural, utilizando espacios baldíos provechosos para todos los habitantes del sector. Además, incrementa las posibilidades económicas a partir del cultivo propio de los alimentos. Y, desde la capacitación y la concientización, la población generará un sentido de pertenencia y entenderá los beneficios que esto trae consigo. Se mejorarán los hábitos alimenticios de la población a partir de alimentos producidos naturalmente, conociendo todo su proceso a la hora de la siembra y de la cosecha.

**Figura71.** *Corte urbano general.*



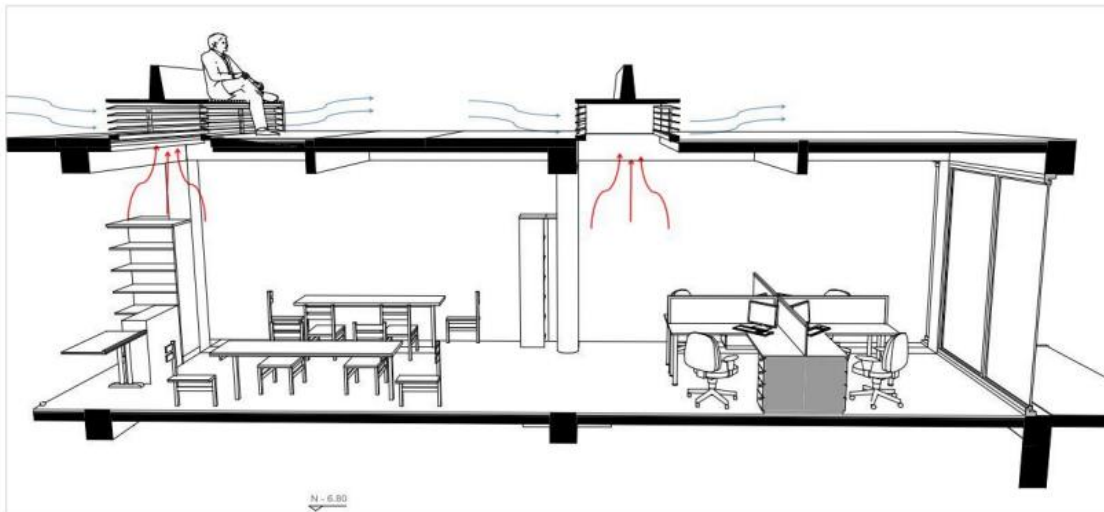
Tomado de la tesis de grado “Centro Capacitador de Agricultura Urbana La Concordia”. Rodríguez Cifuentes H. S; 2016.

**Figura 72.** *Sistemas estructurales.*



Tomado de la tesis de grado “Centro Capacitador de Agricultura Urbana La Concordia”. Rodríguez Cifuentes H. S; 2016.

**Figura73.** *Sistemas.*



Tomado de la tesis de grado “Centro Capacitador de Agricultura Urbana La Concordia”. Rodríguez Cifuentes H. S; 2016.

**6.1.1.7 Conclusión.** La meticulosa integración del proyecto con el predio demuestra una sensibilidad arquitectónica excepcional. La armonización de las líneas y formas del edificio con las características topográficas y geomorfológicas del terreno ha resultado en una interacción armoniosa entre la construcción y la naturaleza circundante. La utilización inteligente del relieve del terreno ha permitido una inserción no intrusiva del edificio, preservando así la identidad del entorno.

## **6.2 Referente Guía Internacional**

### ***6.2.1 Centro de desarrollo agrícola de Izmir 2021 - Sasalı Biolab / Mert Uslu Architecture***

**Figura 74.** *Panorámica Centro de desarrollo agrícola de Izmir.*



Tomado de ArchDaily Colombia: Centro de desarrollo agrícola de Izmir 2021.

**6.2.1.1 Descripción.** El recorrido lleva a los visitantes de un extremo del recinto, donde se sitúan los laboratorios y aulas, hasta las tierras de labranza en el otro, atravesando una serie de estufas frías en las que se ensayan distintos cultivos inteligentes. Las labores del campo se imbrican junto a iniciativas educativas y proyectos de investigación en un centro que pone el foco en los desafíos de la agricultura ante el cambio climático.

**6.2.1.2 Implantación.** El edificio propuesto se articula en un esquema lineal a lo largo de un bulevar protegido por unas pérgolas metálicas que dan al conjunto un carácter unitario y

resguardan áreas para actividades al aire libre. Está orientado por el eje norte-sur, exponiendo sus fachadas más largas a la rotación solar, permitiendo el contacto directo con el uso de la luz natural. Se pretende mitigar el impacto visual, considerando un lenguaje unánime con el entorno y una excelente relación con el paisaje donde se localiza, esta metodología de diseño se implementa generando una lectura de la ubicación y del panorama en el que se realizará la propuesta.

**Figura75.** *Planta de sitio Centro de desarrollo agrícola de Izmir.*



Tomado de ArchDaily Colombia: Centro de desarrollo agrícola de Izmir 2021.

### **6.2.1.3 Estructura espacial.**

**Figura76.** *Planta Centro de desarrollo agrícola de Izmir.*

Tomado de ArchDaily Colombia: Centro de desarrollo agrícola de Izmir 2021.

El proyecto, que se planea ubicar en Sasalı dentro del distrito de Çiğli de İzmir, está diseñado con la educación y la producción como su enfoque principal. En el contexto de este proyecto podemos encontrar; campos agrícolas aplicados a suelos normales e inteligentes, invernaderos, un mercado ecológico, una sala de usos múltiples, clases de capacitación, instalaciones administrativas, laboratorios, biblioteca, servicios técnicos y áreas de volumen húmedo.

**Figura 77.** Programa arquitectónico del proyecto.

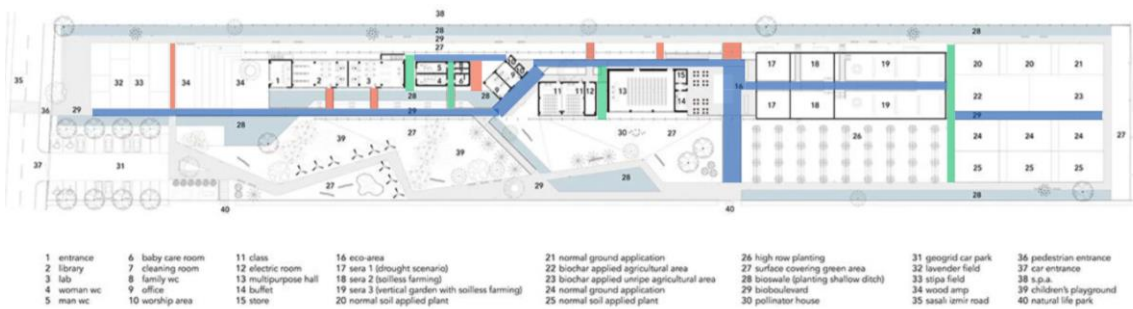
Salón multiuso	11. Hall
Biblioteca	12. Eco-área
Laboratorios	13. Batería de baños
Oficinas	14. Aula 1 (escenario de sequía)
Administración	15. Aula 2 (agricultura sin suelo)
Cuarto de limpieza	16. Aula 3 (jardín vertical con agricultura sin suelo)
Cuarto técnico	17. Bioboulevard
Cuarto de mantenimiento	18. Plaza verde
Buffet	19. Parque infantil
Tienda	20. Spa

Tomado de ArchDaily Colombia: Centro de desarrollo agrícola de Izmir 2021.

**6.2.1.4 Circulación.** Esta construcción de forma lineal permite a los usuarios aprender y experimentar la mecánica operativa del instituto durante su visita. La entrada principal es por el extremo norte, a partir de aquí, se lleva a los visitantes/usuarios a los espacios orientados a la educación (como laboratorios y bibliotecas). Los espacios educativos y los espacios con actividades agrícolas (como invernaderos y jardines verticales) divergen entre sí con la creación del Eco bazar que se genera a través de la ampliación de la columna vertebral de circulación. Los campos de actividades agrícolas que se ubican más allá del área del Eco bazar invitan a los usuarios

a observar y experimentar diferentes técnicas de cultivo. El recorrido por el proyecto termina en los campos agrícolas experimentales situados en el extremo sur del recinto.

**Figura78.** *Circulación Centro de desarrollo agrícola de Izmir.*



Tomado de ArchDaily Colombia: Centro de desarrollo agrícola de Izmir 2021.

**6.2.1.5 Sistema estructural.** Este sistema estructural en acero se basa en un marco o esqueleto de columnas y vigas, donde se evidencia una estructura independiente en forma de columna vertebral que integra perfiles de acero y un tipo de malla, creando una celosía.

**Figura 79.** *Centro de desarrollo agrícola de Izmir.*

Tomado de ArchDaily Colombia: Centro de desarrollo agrícola de Izmir 2021.

Esta construcción de diseño de columna vertebral permite a los usuarios aprender y experimentar la mecánica operativa del instituto durante su visita al área. La entrada al área a lo largo del eje norte-sur se proporciona desde el eje norte. A partir de la entrada principal, la columna vertebral de circulación lleva a los visitantes/usuarios inicialmente a los espacios orientados a la educación (como laboratorios y bibliotecas). Los espacios educativos y los espacios con actividades agrícolas (como invernaderos y jardines verticales) divergen entre sí con la creación del Eco bazar que se genera a través de la expansión de la columna vertebral de circulación. Los campos de actividades agrícolas que se ubican más allá del área del Eco bazar invitan a los usuarios a observar y experimentar diferentes técnicas de cultivo.

**Figura 80.** *Centro de desarrollo agrícola de Izmir.*



Tomado de ArchDaily Colombia: Centro de desarrollo agrícola de Izmir 2021.

El uso de materiales estratégicos permite el aprovechamiento de los recursos naturales, para el desarrollo de las actividades del Centro de Formación Agrícola, de manera que las cubiertas captan el sol en invierno calentando el aire, o se levantan dejando la cámara de la cubierta abierta para ventilar en verano, en busca de la máxima autosuficiencia energética.

**Figura 81.** *Centro de desarrollo agrícola de Izmir.*



Tomado de ArchDaily Colombia: Centro de desarrollo agrícola de Izmir 2021.

*Nota:* Un sistema de techos translucidos y celosías de acero en las ventanas mejora las condiciones térmicas en la edificación, permiten constantemente el paso de aire, luz y juegos de sombra hacia el interior.

**Figura 82.** *Centro de desarrollo agrícola de Izmir.*

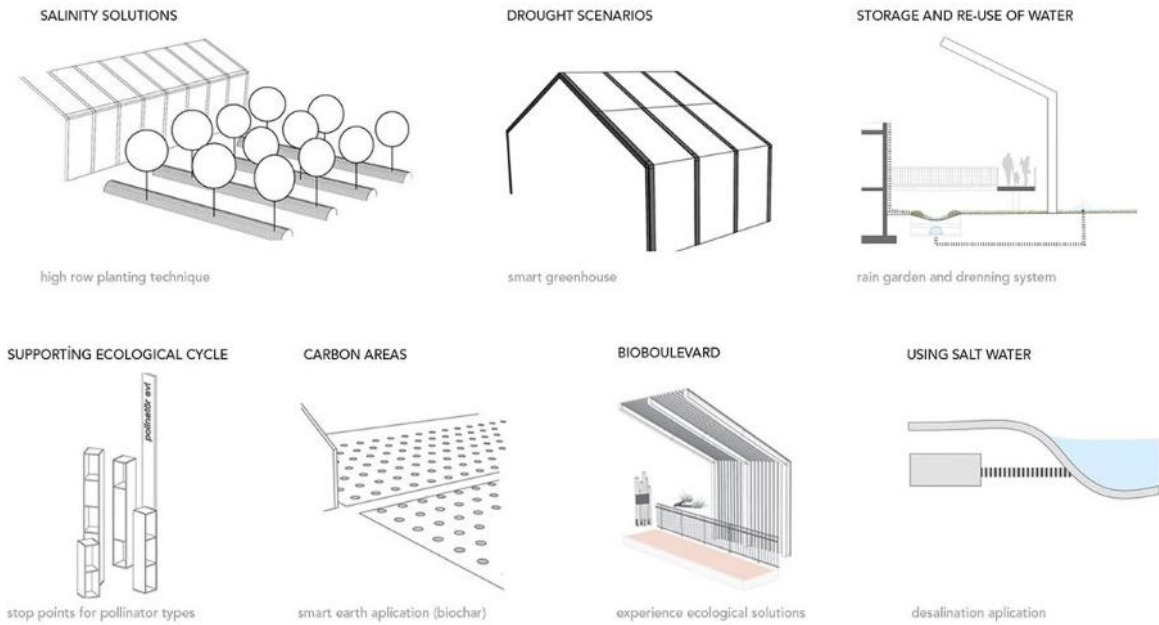


Tomado de ArchDaily Colombia: Centro de desarrollo agrícola de Izmir 2021.

#### **6.2.1.6 Sistema constructivo.**

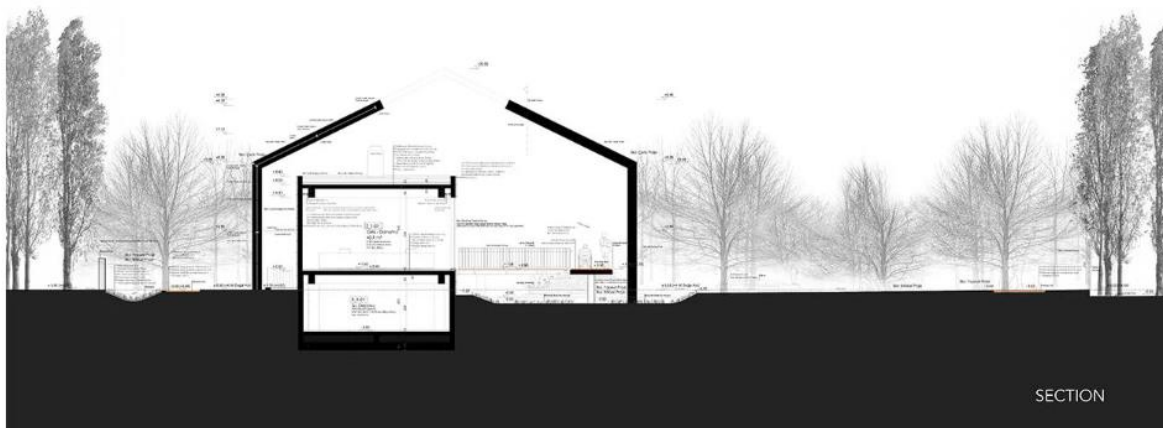
Al mantener unidos los volúmenes espaciales de manera lineal, el bioswale (bio-boulevard) y el eje de circulación adjunto a él, se destacan como la columna vertebral del diseño. A otros se plantea crear un sistema de ventilación cruzada con elementos urbanos que permitan la refrigeración del edificio respecto al flujo de vientos. Por otro lado, la recolección de aguas se ejecutará ya sea en los cuerpos de agua o por destilación en los gaviones ubicados bajo las plataformas urbanas.

**Figura83.** *Funcionalidad Centro de desarrollo agrícola de Izmir.*

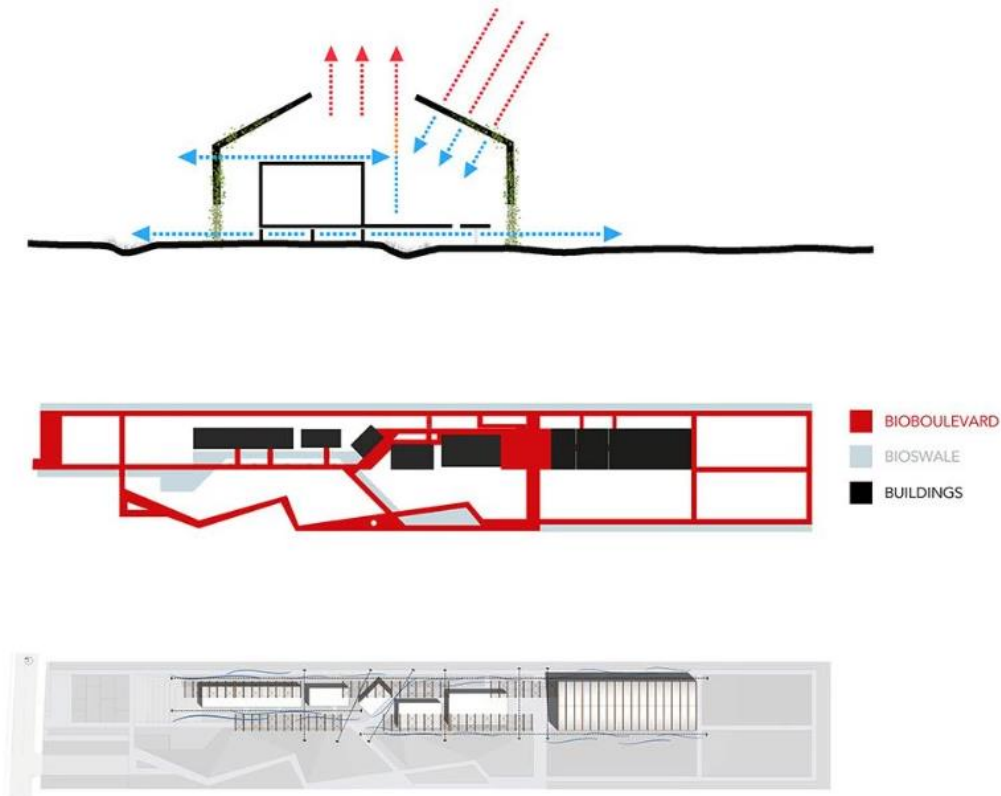


Tomado de ArchDaily Colombia: Centro de desarrollo agrícola de Izmir 2021.

**Figura84.** *Corte del Centro de desarrollo agrícola de Izmir.*



Tomado de ArchDaily Colombia: Centro de desarrollo agrícola de Izmir 2021.

**Figura85.** *Funcionalidad Centro de desarrollo agrícola de Izmir.*

Tomado de ArchDaily Colombia: Centro de desarrollo agrícola de Izmir 2021.

**6.2.1.7 Conclusión.** El proyecto destaca por su armoniosa integración con el entorno natural de Izmir, aprovechando los recursos disponibles y respetando la biodiversidad local. La elección de materiales ecológicos y el enfoque en la eficiencia energética reflejan un compromiso claro con la sostenibilidad ambiental.

La funcionalidad del Centro de Desarrollo Agrícola es admirable, proporcionando espacios flexibles y multifuncionales que atienden las necesidades cambiantes de los agricultores y la

comunidad. La versatilidad de los espacios promueve la colaboración, la experimentación y la educación, fomentando el desarrollo agrícola a través del intercambio de conocimientos y prácticas.

El diseño arquitectónico muestra una estética contemporánea y elegante, que a la vez se integra armoniosamente con el contexto rural del entorno. La combinación de líneas limpias, volúmenes cuidadosamente dispuestos y espacios abiertos crea un ambiente acogedor y propicio para el aprendizaje y la creatividad.

### 6.3 Comparación de los referentes tipológicos

Podemos comparar los referentes tipológicos en términos de integración con el entorno, sostenibilidad, funcionalidad, diseño arquitectónico y sensibilidad hacia el entorno natural:

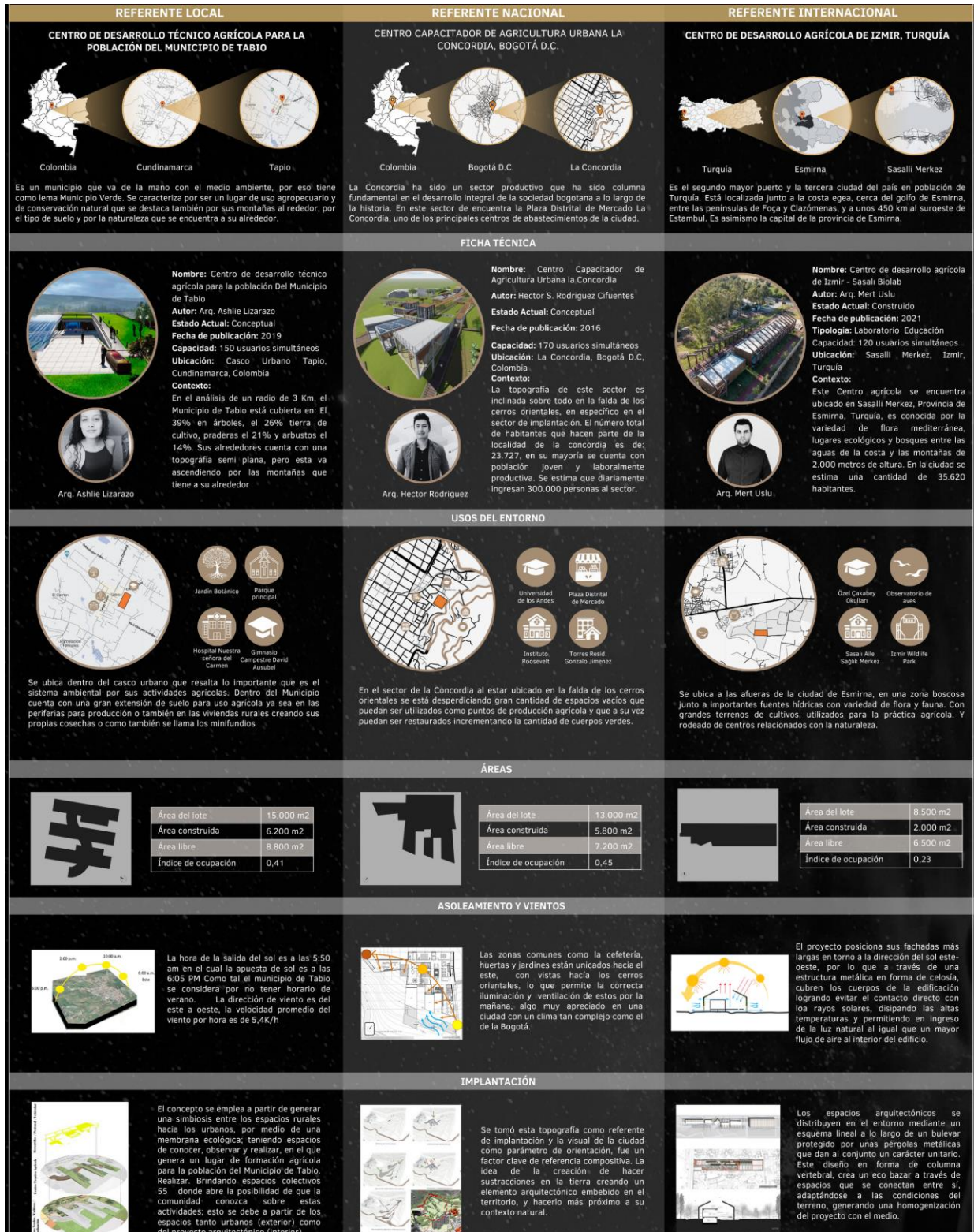
- *Integración con el entorno y sostenibilidad:* ambos proyectos destacan por su armoniosa integración con el entorno natural y la biodiversidad local. Sin embargo, el primer referente resalta por su elección de materiales ecológicos y su enfoque en la eficiencia energética, reflejando un compromiso más claro con la sostenibilidad ambiental.
- *Funcionalidad y versatilidad:* el Centro de Desarrollo Agrícola sobresale por su funcionalidad y versatilidad, ofreciendo espacios flexibles y multifuncionales que atienden las necesidades cambiantes de los agricultores y la comunidad. Este enfoque promueve la colaboración, la experimentación y la educación, lo que impulsa el desarrollo agrícola a través del intercambio de conocimientos y prácticas.
- *Diseño arquitectónico:* tanto el primer referente como el segundo muestran una estética contemporánea y elegante que se integra armoniosamente con el entorno rural. Sin embargo, el primero destaca por la combinación de líneas limpias, volúmenes

cuidadosamente dispuestos y espacios abiertos, lo que crea un ambiente acogedor y propicio para el aprendizaje y la creatividad.

- *Sensibilidad hacia el entorno natural:* la meticulosa integración del segundo proyecto con el predio demuestra una sensibilidad arquitectónica excepcional. La armonización de las líneas y formas del edificio con las características topográficas y geomorfológicas del terreno ha resultado en una interacción armoniosa entre la construcción y la naturaleza circundante, preservando así la identidad del entorno de manera no intrusiva.

En resumen, ambos referentes exhiben aspectos positivos en términos de integración con el entorno, funcionalidad, diseño arquitectónico y sensibilidad hacia el entorno natural. Sin embargo, cada uno enfatiza ciertos aspectos, como la sostenibilidad y la versatilidad funcional, de manera distinta, lo que los hace únicos en su enfoque y contribución al entorno y la comunidad.

Figura86. Funcionalidad Centro de desarrollo agrícola de Izmir..



ZONIFICACIÓN		
<p><b>DISTRIBUCIÓN</b></p> <p>El proyecto se implanta linealmente sobre un terreno semiplano, a través de volúmenes en una sola planta, con espacios abiertos transparentes y espacios cerrados compactos y cuentan con cubiertas verdes, aportando un ambiente confortable a los usuarios.</p> <p>El centro se implanta de forma lineal sobre un terreno plano, a través de volúmenes de una sola planta, con alturas moderadas con respecto al entorno.</p>		
ESPACIOS COMPLEMENTARIOS		
ESTRUCTURA		
<p>Diseño modular en el cual nos permite conocer sobre la proporción del proyecto de una manera orgánica, ya que si bien el abstraer conceptos naturales, al coger un patrón geométrico este se establece como parte de un diseño arquitectónico por lo tanto se ve reflejado en la forma, la función y la estructura.</p>	<p>Se presenta una estructura apuntalada en concreto, con muros de contención en el perímetro que enfrenta a la montaña, se utilizan zapatas superficiales. Se emplean métodos de ventilación cruzada y diagonales en el volumen que está en voladizo.</p>	<p>Al ser un proyecto de crecimiento horizontal, se plantean estructuras metálicas tanto en el exterior como en el interior del centro agrícola, adaptándose a las condiciones y la estética del diseño.</p>
ANÁLISIS FORMAL		
RESULTADOS / CONCLUSIONES		
<p>La dirección principal del proyecto es la educación y la producción agrícola, siendo así este centro abarca espacios abiertos con el fin de respetar el entorno adaptándose a la naturaleza, protegiendo e identificándose con el paisaje.</p> <p>Se realizara por medio del Centro de desarrollo técnico agrícola, y de su espacio público, en el cual este logre integrar lo rural y lo urbano teniendo una transición entre la naturaleza hacia lo urbano. Brindando espacios colectivos donde abre la posibilidad de que la comunidad conozca sobre estas actividades, esto se debe a partir de los espacios tanto urbanos (exterior) como del proyecto arquitectónico (interior).</p>	<p>Este proyecto revela una meticulosa integración entre el diseño arquitectónico y la topografía única de la pendiente del terreno. El proyecto no sólo demuestra una comprensión profunda de las necesidades funcionales del centro, sino también una armoniosa coexistencia con el entorno natural, una geografía muy similar a la de nuestra zona de estudio.</p> <p>La adaptación del proyecto a la pendiente inclinada del predio es un ejemplo impresionante de cómo la arquitectura puede adoptar y aprovechar las características geográficas para crear un espacio funcional y atractivo. La disposición estratégica de las estructuras a lo largo de la pendiente crea una conexión visual y funcional entre los diferentes niveles. Lo cual aporta una sensación de continuidad y fluidez a la composición.</p>	<p>Este proyecto tiene como enfoque principal la educación y la producción agrícola, por lo que proporciona espacios flexibles y multifuncionales que atienden las necesidades cambiantes de los agricultores y la comunidad. Fomentando el desarrollo agrícola a través del intercambio de conocimientos y prácticas.</p> <p>Esta construcción de forma lineal, muestra una estética contemporánea y elegante, que se integra al contexto rural del entorno, por medio de biobulevares que permiten a los usuarios aprender y experimentar la mecánica operativa del instituto durante su visita. Además la combinación de líneas limpias, volúmenes cuidadosamente dispuestos y espacios abiertos crea un ambiente acogedor y propicio para el aprendizaje y la creatividad.</p>


*Nota.* Se analizan los referentes tipológicos, para extraer los conceptos y programas arquitectónicos que funcionen para el proyecto.

## 7. Programas arquitectónicos

### 7.1 Programas Arquitectónico Referencial

***7.1.1 Programa arquitectónico del Centro de Investigación y capacitación agrícola de la Mora,  
Piedecuesta, Santander***

**Figura87.** Programa arquitectónico del Centro de Investigación y capacitación agrícola de la Mora.

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN AGRÍCOLA DE LA MORA (PIEDECUESTA, SANTANDER)		
		
ESPACIO	FUNCIÓN	ÁREA (M <sup>2</sup> )
ADMINISTRACIÓN	CONTROL E INFORMACIÓN	10.2
	SALA DE ESTAR	11
	BAÑO	10
	OFICINA	36
HALL ACCESO	DISTRIBUCIÓN	15
DIVULGACIÓN	DOCUMENTACIÓN	119
LAVADOS	W.C. HOMBRES	20.8
	W.C. MUJERES	21.8
SALÓN CAPACITACIONES	AULAS	133
ENSEÑANZA	ENSEÑANZA TEORICA	63.7
BUENAS PRACTICAS	TRABAJO MANUAL	26.4
MATERIAL PROPAGACIÓN	TRABAJO MANUAL	24.7
ASEO	-	5.15
ALMACEN GENERAL	-	11.85
LAVADOS	ZONA DE LAVADO IMPLEMENTOS	28.6
INVERNADERO	ENSEÑANZA TUTORADO	34.7
	ENSEÑANZA COSECHA	34.7
INFO. Y RECEPCIÓN DE MUESTRAS	-	27.9
OFICINAS	OFICINA COORDINADOR	26.5
LAVADOS Y LOCKERS	-	42.5
CAFETERIA	-	18.9
AREA SECADO DE MUESTRAS	SECADO DE MUESTRAS	34.2
INVERNADERO	INVERNADERO LABORATORIOS	90.7
LAB. EDAFOLOGIA	LABORATORIO DE SUELOS	36.15
LAB. ENTOMOLOGIA	LABORATORIO PLAGAS	35.3
ALMACEN	ALMACEN REACTIVOS	11.2
LAB. FITOPATOLOGIA	LAB. DE ENFERMEDADES	37.3
LAB. MEJORAMIENTO VEG.	MEJORAMIENTO ADN	55.13
CIRCULACIÓN INTERNA MODULO	-	89.5

RECEPCIÓN	-	43.6
VENTAS	VENTA DE PRODUCTOS	42.4
ADMINISTRACIÓN	-	27.5
ARCHIVO	-	4.8
ASEO	-	3.9
BAÑO-VESTIER HOMBRES	-	25.7
BAÑO-VESTIER MUJERES	-	25.7
ALMACEN	ALMACEN GENERAL	12.9
CUARTO TECNICO	TABLEROS	12.9
POST PRODUCCIÓN	RECEPCIÓN MATERIA PRIMA	15
	PESADO	4.5
	SELECCIÓN Y LIMPIEZA	13.5
	PESADO Y LAVADO	14
	ADITIVOS Y DESPULPADO	16.01
	FERMENTACIÓN	24.7
	EDULZADO Y CONTROL DE CALIDAD	22.23
	BODEGA BARRILES	14.2
	ENVASADO Y CONTROL DE CALIDAD	19.5
	ALMACEN PRODUCTO FINAL	19.6
DESPACHO	12.95	
ZONA TECNICA	CUARTO TECNICO	20.72
	CUARTO DE BOMBAS	15.4
	TANQUE RECOLECCIÓN DE AGUAS LL.	25.74
ZONA ESTACIONAMIENTOS	PARQUEO MOTOS	43.2
	ESTACIONAMIENTO DE VEHICULOS	106.56
	PARQUEO TEMP. BUS	36.15
CAFETERIA	ZONA DE CARGA Y DESCARGA	194
	ZONA DE CAFETERIA Y MESAS	130.1
	<b>AREA TOTAL=</b>	<b>510.01</b>
	<b>AREA TOTAL BRUTA=</b>	<b>2059.34</b>
	<b>CIRCULACIONES (45%)=</b>	<b>1002</b>
	<b>AREA TOTAL OCUPADA=</b>	<b>3061.34</b>
	<b>AREA DEL PREDIO=</b>	<b>70701</b>
	<b>INDICE DE OCUPACIÓN=</b>	<b>0,4</b>
	<b>INDICE DE CONSTRUCCIÓN=</b>	<b>0,4</b>

**7.1.2 Programa arquitectónico del Centro de Investigación, Tecnificación y Desarrollo Empresarial Agrícola (Simacá, Boyacá)**

**Figura88.** Programa arquitectónico del Centro de Investigación, Tecnificación y Desarrollo Empresarial Agrícola

CENTRO DE INVESTIGACIÓN, TECNIFICACIÓN Y DESARROLLO EMPRESARIAL AGRÍCOLA (SAMACÁ, BOYACÁ)		
		
ZONA	ESPACIO	ÁREA (M <sup>2</sup> )
ACCESO AL BLOQUE	PUNTO DE CONTROL E INFORMACIÓN	19.12
	PUNTO FIJO	21.07
	ASCENSORES	11
	BATERIA DE BAÑOS	60.12
	LOBBY	49.80
ÁREA DE CAPACITACIÓN Y TECNIFICACIÓN	CIRCULACIÓN	98.45
	AULAS CATEDRÁTICAS	578.48
	AULAS DE COMPUTACIÓN	216.13
	CUARTO DE SISTEMAS	40.70
	ÁREA DE OCIO	537.45
ÁREA DE ENFERMERÍA	BATERIA DE BAÑOS	53.17
	CUARTO DE ASEO	6.95
	CIRCULACIÓN	708.74
	PUNTO DE CONTROL E INFORMACIÓN	5.42
	SALA DE ESPERA	6.82
DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO Y MARKETING	DEPÓSITO	11.88
	CONSULTORIO CON CAMILLA	17.94
	CUARTOS CON CAMILLA	24
	CIRCULACIÓN	39.23
	PUNTO DE CONTROL E INFORMACIÓN	30.73
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y PRODUCTIVIDAD	ARCHIVOS	21.81
	SALA DE JUNTAS	62.10
	OFICINA	109.13
	STANDS MODULARES	112.33
	BAÑOS	17.84
	BATERIA DE BAÑOS	46.56
	CUARTO DE ASEO	2.82
	SALA DE ESPERA	44.66
	AULA POLIVALENTE	240.09
	ÁREA DE EXPOSICIÓN MODULADO	147.68
	ESPACIO DE OCIO	27.12
	CAMERINO	13.62
	DEPÓSITO	37.79
	CIRCULACIÓN	516.72

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y PRODUCTIVIDAD	PUNTO DE CONTROL E INFORMACIÓN	9.62
	SALA DE ESPERA	10.76
	ARCHIVOS	11.09
	ÁREA DE OCIO	59.42
	BATERIA DE BAÑOS	52.03
	ÁREA DE DEPÓSITOS	37.20
	CUARTO DE BASURAS	7.87
	CUARTO DE MAQUINAS	9.54
	CALDERA	17.99
	STAND MODULAR	35.24
	LABORATORIOS	192.99
	MODULOS DE LABORATISTAS	27.68
CIRCULACIÓN	249.17	
ÁREA COMERCIAL - RESTAURANTE	CAJA	6.34
	ÁREA DE PREPARACIÓN DE ALIMENTOS	67.31
	DESPENSA DE ALIMENTOS	14.45
	BATERIA DE BAÑOS	42.28
	ÁREA DE COMIDAS	311.53
CRAI (CENTRO DE RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE Y LA INVESTIGACIÓN)	ÁREA DE COMIDAS AL AIRE LIBRE	230.81
	CIRCULACIÓN	340.72
	LOCKERS	42.98
	PUNTO DE CONTROL E INFORMACIÓN	8.73
	SALA DE ESTAR	27.61
	SERVICIO DE ATENCIÓN AL USUARIO	47.41
	ARCHIVOS	12.66
	CUARTO DE ALMACENAMIENTO	23.31
	CUARTO DE ASEO	6.61
	BATERIA DE BAÑOS	61.44
	ÁREA DE STANDS DE LIBROS	81.91
	ÁREA DE LECTURA Y TRABAJO ABIERTO	247.14
SALAS DE TRABAJO GRUPAL CERRADAS	111.31	
SALA DE SISTEMAS	51.50	
CIRCULACIÓN	517.39	
<b>ÁREA TOTAL CONSTRUIDA=</b>		<b>4,568.31</b>
<b>ÁREA DEL PREDIO=</b>		<b>15,238</b>
<b>ÁREA PRIMER PISO=</b>		<b>2284,155</b>
<b>INDICE DE OCUPACIÓN=</b>		<b>0,2</b>
<b>INDICE DE CONSTRUCCIÓN=</b>		<b>0,2</b>

Figura 89. Cuadro de áreas

ZONA	ESPACIOS	ÁREA APROX. (M <sup>2</sup> )	TOTAL
ADMINISTRACIÓN	SECRETARÍA	12,5	137
	SALA DE PROFESORES	30	
	SALA DE REUNIONES	13	
	SALA DE ESPERA	8	
	RECTORÍA	12,5	
	ADMINISTRACIÓN	29	
	RECEPCIÓN	11,5	
	BAÑOS	7,5	
ÁREA DE CAPACITACIÓN	PORTERÍA	13	672
	BIBLIOTECA	96	
	AULAS (3)	170	
	VIVERO INVERNADERO (ENSEÑANZA SIEMBRA)	190	
	ÁREA DE OCIO	150	
ACCESO Y ESTACIONAMIENTOS	BATERIA DE BAÑOS (3)	66	418,5
	PUNTO FIJO	40	
	PUNTO DE CONTROL	13	
	PARKING MOTOS	182	
	PARKING VEHICULOS	96	
	ZONA DE CARGA Y DESCARGA	52,5	
ÁREA PRODUCCIÓN	PARQUEO TEMPORAL BUS	35	361
	ALMACEN GENERAL	26	
	RECEPCIÓN MATERIA PRIMA	26	
	ÁREA DE PESADO	26	
	SELECCIÓN Y LIMPIEZA	26	
	DESGRANADO	26	
	CONTROL DE CALIDAD	26	
	ÁREA DE FERMENTACIÓN	26	
	BODEGAS	26	
	ÁREA DE EMPACADO	26	
	ALMACEN PRODUCTOS FINALES	26	
SECADO	101		
ÁREA TECNICA	CUARTO TECNICO	32,5	120
	CUARTO DE MAQUINAS Y BOMBAS	32,5	
	TANQUE RECOLECCIÓN AGUAS LLUVIA	25	
	TANQUE ALMACENAMIENTO AGUA	30	
ÁREA COMERCIAL Y CAFETERIA	ZONA DE SERVICIO	65	285
	ZONA DE CAFETERIA Y MESAS	90	
	RESTAURANTE	130	
ZONAS VERDES Y CIRCULACIÓN	CIRCULACIONES Y VÍAS	3706,5	18436,5
	ZONAS VERDES	1000	
	COSECHAS	13730	
	RECEPCIÓN MATERIA PRIMA		20430
	AREA TOTAL=	6700 M2	
	CIRCULACIONES (45%)=	3706,5 M2	
	AREA TOTAL OCUPADA=	1993,5 M2	
	AREA DEL PREDIO=	20430 M2	
	INDICE DE OCUPACIÓN	0,1	
	INDICE DE CONSTRUCCIÓN	0,1	

*Nota:* el cuadro de áreas surge como un análisis de los dos anteriores proyectos analizados.

## **7.2 Selección del terreno y análisis de sus determinantes físicas**

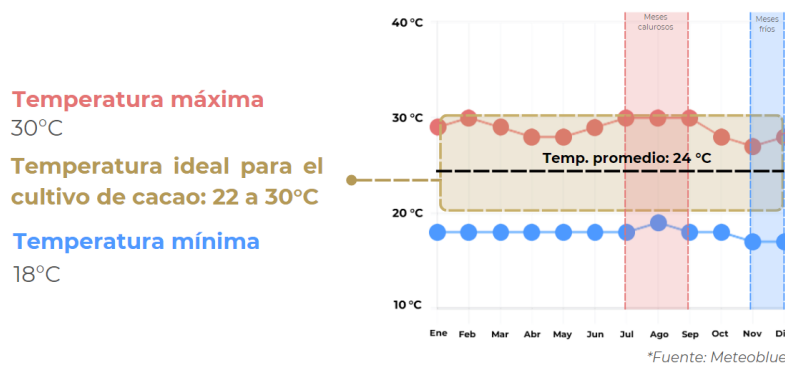
Para determinar el tamaño del terreno, se establece una relación con las dimensiones de las diferentes estructuras estudiadas. Se examina los determinantes requeridos para el cultivo de cacao. En cuanto a las áreas destinadas a la capacitación teórica, se calcula la capacidad de cada aula en función del número de estudiantes previstos. Además, se determinan los demás espacios necesarios, como los de servicios, administrativos y sociales, teniendo en cuenta la cantidad de usuarios y las funciones específicas de cada área.

- Área del lote 19.900 m<sup>2</sup>.

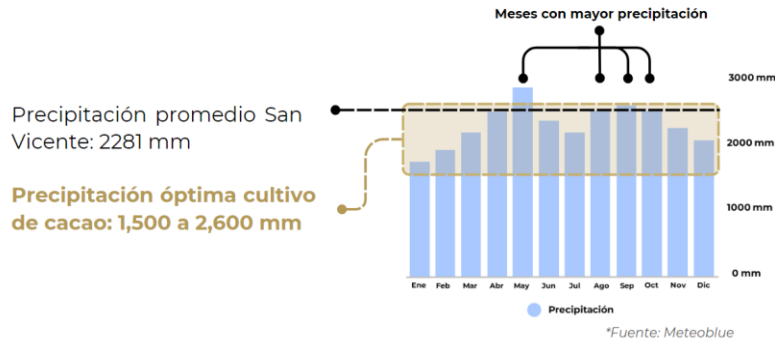
## **7.3 Criterios de selección del terreno**

Estos criterios proporcionan una base sólida para evaluar y seleccionar el lote más adecuado para el desarrollo de un centro agrícola que sea funcional, sostenible y seguro.

- *Área:* FEDECACAO señala que, en la provincia de Yarigués, el cacao es cultivado en parcelas de tamaño pequeño o mediano con unidades productivas de 3 hectáreas en promedio.
- *Clima:* el cacao crece en óptimas condiciones en una temperatura entre los 22 y 30 °C.

**Figura 90.** *Temperatura San Vicente.*

- *Precipitación:* para el cultivo del cacao es importante tener en cuenta la precipitación óptima para su efectiva producción.

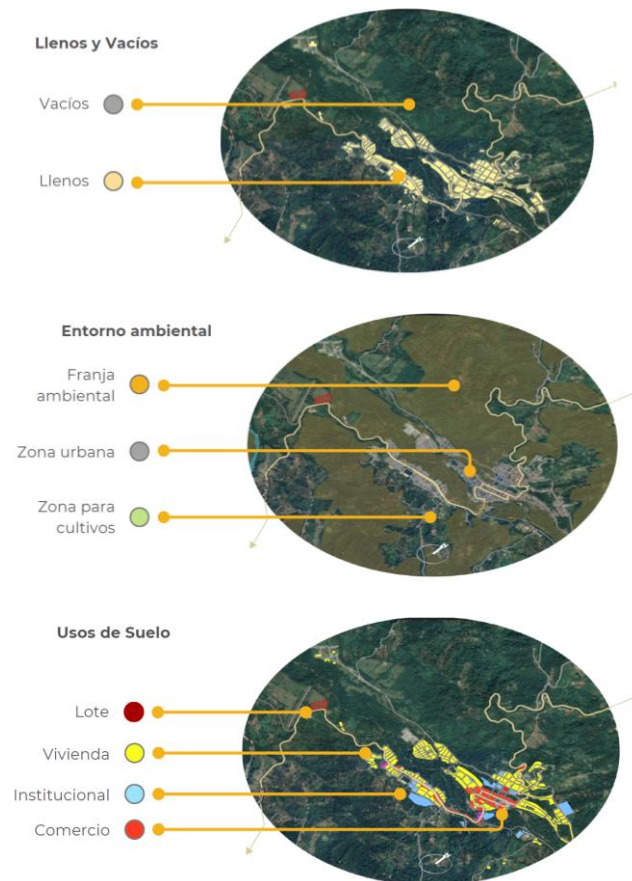
**Figura 91.** *Precipitación San Vicente.*

- *Inclinación:* se prefiere una pendiente poco pronunciada para la óptima implantación del cultivo de cacao y para integrar el estilo modular a la construcción.
- *Altitud:* la altitud en Santander va de los 500 y 2000 m.s.n.m. y en función de las necesidades específicas del cultivo de cacao, se debe considerar una latitud de 100 a 1200 m.s.n.m.



- *Compatibilidad de usos:* el lote debe ser adecuado para las actividades agrícolas previstas y estar libre de restricciones legales o ambientales que puedan limitar su uso.

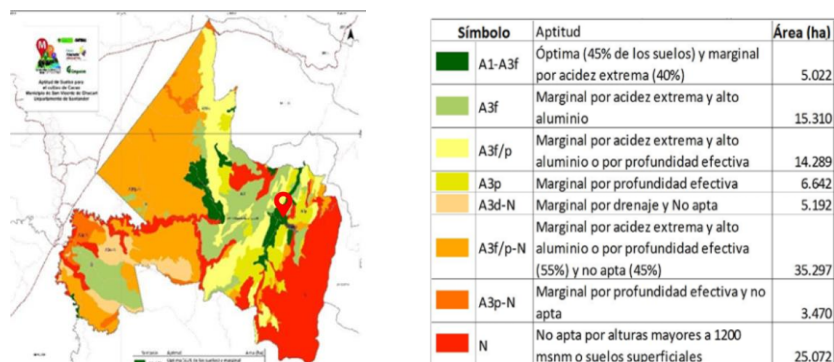
**Figura 94.** *Compatibilidad de usos.*



- *Topografía:* además de la inclinación, la topografía general del terreno debe ser considerada para optimizar el diseño y la distribución de las instalaciones.
- *Orientación:* la orientación del lote con respecto al sol y los vientos predominantes puede afectar el microclima y la eficiencia energética de las instalaciones.

- *Sombreado natural*: la topografía de la montaña santandereana proporciona un sombreado natural para los cultivos de cacao. Esto es beneficioso, ya que el cacao prefiere crecer bajo la sombra de árboles más grandes.
- *Riesgos de catástrofes naturales*: se deben evaluar los riesgos de inundaciones, deslizamientos de tierra, incendios forestales u otros eventos naturales que puedan afectar la seguridad y la viabilidad del centro agrícola.

**Figura95.** Riesgos de catástrofes naturales.



#### 7.4 Conclusiones de la valoración cualitativa.

La provincia de Yariguíes muestra una escasez notable de equipamientos institucionales destinados a la promoción y enseñanza de prácticas agrícolas. Tras analizar los tres lotes disponibles, se revela una distribución de uso del suelo predominantemente rural y residencial, con una carencia evidente de espacios dotacionales en condiciones adecuadas. Este desequilibrio en la vida urbana perjudica a los residentes, quienes carecen de infraestructuras idóneas para el aprendizaje de técnicas agrícolas y el desarrollo comunitario.




En cuanto al transporte público en el municipio, se observa un sistema de rutas que conectan diferentes municipios y veredas, facilitando el acceso desde los tres lotes analizados. No obstante, se destaca una pendiente mayor en el lote 1. Este lote exhibe una ubicación óptima en relación con los equipamientos dotacionales, lo que lo posiciona como la mejor opción en términos de área, inclinación, altitud, distancia al casco urbano, compatibilidad de usos, movilidad, accesibilidad, topografía, orientación, tamaño del lote, vegetación y riesgos de catástrofes naturales.

Tras la evaluación cualitativa de los lotes preseleccionados, se procederá a una valoración cuantitativa basada en los valores indicados en la siguiente figura.

**Figura 96.** *Ítems de evaluación para la selección del terreno.*

ITEM	MEDIDA ÓPTIMA
Altitud	100 – 1200 m.s.n.m.
Clima	22 – 30 °C
Precipitación	1500 – 2600 mm
Sombreado	Moderado
Dimensión	3 ha

**Figura 97. Selección del lote**

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	LOTE 1	LOTE 2	LOTE 3		
Fotografía satelital					
Área	5 (2.5 ha)	5 (2.2 ha)	4 (2.0 ha)		
Inclinación	2 (13.3 %)	2 (18.4 %)	5 (3.9 %)		
Altitud	5 (727 m.s.n.m)	5 (721 m.s.n.m)	5 (512 m.s.n.m)		
Distancia al casco urbano	4 (650 m)	5 (0 m)	4 (1100 m)		
Clima	5	5	5		
Compatibilidad de usos	5	5	5		
Movilidad - Accesibilidad	5	3	4		
Orientación	3	3	5		
Precipitación	5	5	5		
Vegetación	3	4	3		
Menor riesgo de catastros naturales	4	4	5		
<b>RESULTADO</b>	46	46	<b>50</b>		
<b>LEYENDA</b>	5 - Excelente	4 - Bueno	3 - Regular	2 - Malo	1 - Pésimo

*Nota:* el tercer lote fue elegido debido a su topografía adecuada inclinación para cultivos, accesibilidad por vías bien conectadas, menor riesgo de desastres naturales, vegetación circundante beneficiosa, orientación solar favorable, y su compatibilidad con las necesidades del proyecto, ofreciendo espacio para infraestructuras educativas, áreas de cultivo y potenciales instalaciones complementarias. Estas características aseguran un entorno propicio para la capacitación en cultivo de cacao y promueven el desarrollo agrícola en la Provincia Yarigués.

## 5. Conclusiones

Dentro de la provincia Yarigués, cuatro municipios se destacan por su idoneidad para el cultivo de cacao: Zapatocha, San Vicente de Chucurí, El Carmen de Chucurí y Betulia, gracias a sus condiciones de producción y factores agroecológicos. Sin embargo, tras un análisis comparativo, San Vicente de Chucurí se posiciona como la opción más favorable debido a su accesibilidad, clima

adecuado y altos niveles de producción. Estos factores lo convierten en el lugar óptimo para la implementación del Centro de Capacitación Agrícola, asegurando no solo un entorno ideal para el desarrollo del cultivo de cacao, sino también una ubicación estratégica para el acceso de los usuarios.

En la provincia Yariguíes, el 12.4% de la población de entre 15 y 65 años enfrenta dificultades para acceder a la educación formal. En respuesta a esta problemática, el proyecto contempla una capacidad para 150 usuarios, incluyendo estudiantes, docentes y personal de servicio. La distribución de estos usuarios se realiza de acuerdo con los niveles de producción y la población de cada municipio, asignando a San Vicente de Chucurí el 45% de los cupos (65 usuarios), a El Carmen de Chucurí el 30% (45 usuarios), a Betulia el 10% (15 usuarios) y a Zapatoca otro 10% (15 usuarios). Adicionalmente, un 5% de los cupos (10 usuarios) se reservará para personas provenientes de otras zonas. Esta distribución garantiza una representación equitativa de los municipios clave en la producción de cacao, asegurando que el centro responda a las necesidades formativas de cada región.

La comparación entre dos referentes tipológicos permitió identificar principios aplicables a la construcción del proyecto, destacando la importancia de una localización estratégica que favorezca la equidistancia entre las zonas de cultivo, optimizando así el proceso agrícola. En cuanto al diseño formal, se propone una estructura de una sola planta, situada cerca de los invernaderos, cuyo volumen se distingue por la repetición modular y la proximidad de los espacios. Funcionalmente, se destaca la circulación a través de patios, que actúan como un eje verde articulador, separando los módulos independientes, como las aulas y las zonas de producción, mientras ofrecen un ambiente fresco y natural gracias a la vegetación abundante. Finalmente, la

versatilidad de los módulos se ve reforzada por un enfoque técnico que utiliza cerchas, lo que incrementa la estabilidad y resistencia estructural, garantizando así una construcción robusta y adaptable a las necesidades del centro.

El examen de las normativas NTC-4595, NRS-10 y PBOT permitió asegurar que el diseño arquitectónico del Centro de Capacitación Agrícola cumple con los estándares requeridos en términos de seguridad, funcionalidad y sostenibilidad. La aplicación de estas regulaciones garantiza el adecuado desarrollo de espacios educativos y productivos, respetando los lineamientos de uso del suelo y ordenamiento territorial. Adicionalmente, el estudio del proceso de producción del cacao proporcionó los criterios necesarios para seleccionar una localización óptima, priorizando factores como el clima, la accesibilidad y la cercanía a las zonas de cultivo. De esta manera, se logró un diseño que no solo responde a las necesidades normativas, sino que también optimiza el rendimiento agrícola del centro.

Tras evaluar tres lotes que cumplían con los criterios establecidos, se seleccionó uno que destacó por sus características óptimas para la implementación del proyecto. Este lote cuenta con un área de 2 hectáreas, una inclinación de 3.9% y una altitud de 512 msnm, lo que lo hace ideal para el cultivo de cacao. Su ubicación, a 1100 metros del casco urbano, en la vía que comunica con El Carmen de Chucurí, garantiza un fácil acceso. Además, presenta condiciones climáticas favorables, compatibilidad de uso del suelo, y una orientación y vegetación adecuadas. Asimismo, ofrece un bajo riesgo de catástrofes naturales, lo que lo convierte en una opción segura para la construcción del centro. El terreno se encuentra en las coordenadas 6.891352, -73.427263, cumpliendo con todos los requisitos necesarios para el desarrollo del proyecto.

El análisis en los principios fundamentales de la arquitectura modular permitió identificar las soluciones más adecuadas para el diseño en el contexto de San Vicente de Chucurí. Se estableció un sistema constructivo basado en una estructura de acero con cerchas, que ofrece tanto estabilidad como versatilidad en la adaptación de los espacios. El cerramiento de los muros modulares de ladrillo a la vista con variaciones de tonalidades, junto con el uso de cielos rasos, cubiertas ligeras y elementos como pisos y puertas modulados, garantiza un diseño flexible, estético y eficiente. Este enfoque modular facilita la adaptación a las condiciones climáticas y topográficas del municipio, al tiempo que optimiza los recursos de construcción y permite futuros ajustes según las necesidades del centro. La implementación de estos principios no solo asegura una solución funcional, sino también una arquitectura adaptable y sostenible para la región.

### Referencias

- Aznar Poveda, Juan (2012). *Arquitectura Modular*, España. Obtenido de:  
[https://www.academia.edu/38201794/ARQUITECTURA\\_MODULAR](https://www.academia.edu/38201794/ARQUITECTURA_MODULAR)
- Archdaily. (2015). *Centro de investigación e Innovación Viña Concha y Toro/Claro+Westendarp Arquitectos*. en: [https://www.archdaily.co/co/763106/centro-de-investigacion-e-innovacion-vina-concha-y-toro-claro-plus-westendarp-arquitectos?ad\\_medium=gallery](https://www.archdaily.co/co/763106/centro-de-investigacion-e-innovacion-vina-concha-y-toro-claro-plus-westendarp-arquitectos?ad_medium=gallery)
- Aldayjover. (2010-2011). *Centro de Interpretación de la Agricultura*. Pamplona, España.  
Obtenido de:  
<http://www.aldayjover.com/es/component/articulo/?idcategoria=16&idarticulo=461>
- Aguilar (1967). *Modernización de la agricultura*, en Madrid. Obtenido de:  
<https://www.iberlibro.com/MODERNIZACION-AGRICULTURA-SCHULTZ-Theodore-W-Aguilar/12368909504/bd>
- Agrario, B. (s.f). *BoletinAgrario.com*. Obtenido de: <https://boletinagrario.com>
- Caycedo Molano, et ál (2019). *Centro de Investigación, Tecnificación y Desarrollo Empresarial Agrícola*, Boyacá. Obtenido de: <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/21071?show=full>
- Carrion, J. (2012). *Estudio de factibilidad para la producción y comercialización de cacao (Theobroma cacao L.)* Universidad San Francisco de Quito en:  
<https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/1451/1/104270.pdf>
- Dane (2021). *La información del DANE para el ordenamiento Territorial*. Obtenido de:  
<https://sioc.minagricultura.gov.co/Cacao/Documentos/2019-12-30%20Cifras%20Sectoriales.pdf>

Finagro (2020). *Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario*. Obtenido de:

<https://sioc.minagricultura.gov.co/Cacao/Documentos/2019-12-30%20Cifras%20Sectoriales.pdf>

Intagri (2017.) *Capacitación agrícola, Instituto para la Innovación Tecnológica en la Agricultura*

*México*. Obtenido de: <https://www.intagri.com/articulos/noticias/la-capacitacion-agricola-a-distancia>

Juan, et ál (2013): *Agrupación de propietarios de un terreno rural común que se organizan para*

*ocuparlo, Universidad de Zaragoza, España*. Obtenido de: <https://studylib.es/doc/5640201/el-concepto-de-comunidad-y-el-trabajo-social>

Julio, et ál (2001) *innovación agrícola y reducción de pobreza*, obtenido de:

[https://rimisp.org/wp-content/files\\_mf/135914283414.pdf](https://rimisp.org/wp-content/files_mf/135914283414.pdf)

Loyola, et ál (2009). *Análisis estadístico de la producción de cacao en el Ecuador*. Escuela

Superior Politécnica del Litoral en: <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/2172/1/4252.pdf>

Minagricultura (2021). *Cadena de cacao: Dirección de Cadenas Agrícolas y Forestales*. Obtenido

de: <https://sioc.minagricultura.gov.co/Cacao/Documentos/2019-12-30%20Cifras%20Sectoriales.pdf>

Moran (2011) *Huertos y jardines comunitarios. Ecológica*. España. Obtenido de:

<https://studylib.es/doc/6330343/huertos-y-jardines-comunitarios---poli-red>

Peñarubia, et ál (2020). *Producir en la Ciudad: Arquitectura Modular basada en la Teoría de*

*Policubos*. [Proyecto de Grado, Universidad Politécnica de Madrid]. Repositorio Institucional - Archivo digital UPM. <https://oa.upm.es/63486/>

Peña, A. (2013). *Implementación de nuevos modelos agrícolas en Colombia*. Tomado de:

<https://repository.unimilitar.edu.co/server/api/core/bitstreams/ce761636-7d8b-4bf4-8a71-f243440471cb/content>

Rodríguez Cifuentes H. S;( 2016.). “*Centro Capacitador de Agricultura Urbana La Concordia*”.

[Tesis de grado] Bogotá.

<https://repository.ucatolica.edu.co/server/api/core/bitstreams/b39ea10b-d4c3-4797-816f-711823244d9b/content>

Serrentino R. y Molina H. (2008). *Arquitectura Modular basada en la Teoría de Policubos*.

Universidad Nacional de Tucumán. Tucumán, Argentina. Recuperado el 21 de febrero de 2024 en: <http://cumincades.scix.net/data/works/att/8a44.content.pdf>

Santos Villamizar, Luis Carlos (2020). *Centro de Investigación y Capacitación agrícola de la mora*

*para el municipio de Piedecuesta* [Proyecto de grado, Universidad Santo Tomás, seccional Bucaramanga]. Repositorio Institucional - CRAI USTA.

<https://repository.usta.edu.co/handle/11634/30855>

Superintendencia de Industria y comercio (2018). *Cadena Productiva del Cacao: Diagnóstico de*

*libre competencia*. Recuperado el 21 de febrero de 2024 en: <https://www.sic.gov.co/sites/default/files/files/Cacao.pdf>

Universidad de Buenos Aires, A. (2020). *UBAagronomía Facultad de Agronomía*. Obtenido de

<https://www.agro.uba.ar/catedras/edafologia>

Universidad de Buenos Aires, A. (2020). *UBAagronomía Facultad de Agronomía*. Obtenido de:

<https://www.agro.uba.ar/catedras/edafologia>

