

Información Importante

La Universidad Santo Tomás, informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del catálogo en línea, página web y Repositorio Institucional del CRAI-USTA, así como en las redes sociales y demás sitios web de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento, para todos los usos que tengan **finalidad académica**, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de grado y a su autor, nunca para usos comerciales.

De conformidad con lo establecido en el Artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, la Universidad Santo Tomás informa que “los derechos morales sobre documento son propiedad de los autores, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.”

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, CRAI-USTA
Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

Colegio Secundario Técnico Agrícola

Natalia Estefanía Grimaldo Rolón

Proyecto de grado para optar por el título de Arquitecta

Robert Gutiérrez Ortiz

Especialización Tecnológica de Seguridad Industrial

Director de Tesis

Universidad Santo Tomas, Bucaramanga

División de ingenierías y arquitectura

Facultad de arquitectura

2020

Tabla de contenido

Resumen

Abstract

1. Problema.....	11
1.1 Conclusiones.....	14
2. Justificación.....	14
2.1 Conclusiones.....	17
3. Objetivos.....	18
3.1 Objetivo general.....	18
3.2 Objetivos específicos.....	18
4. Delimitación.....	19
5. Metodología.....	21
5.1 Esquema metodológico.....	21
5.1.1 Planteamiento problemática.....	21
5.1.2 Recopilación de información.....	21
5.1.3 Planteamiento de una población y un sitio a intervenir.....	21
5.1.4 Respuesta físico-funcional.....	21
5.1.5 Conclusiones del estudio.....	21
6. Marcos de Referencia.....	22
6.1 Marco conceptual.....	22
6.1.1 Arquitectura para la educación.....	22
6.1.2 Cooperativismo.....	23
6.1.2.1 Cooperativas especializadas.....	24

6.1.2.2 Cooperativas multiactivas.....	24
6.1.2.3 Cooperativas integrales.....	24
6.2 Marco legal y normativo.....	25
6.3 Marco técnico.....	29
6.3.1 Confort térmico.....	29
6.3.2 Sistema constructivo.....	31
6.3.3 Requerimientos de las aulas especializadas.....	32
6.3.3.1 Clases de laboratorios.....	32
6.3.3.1.1 Laboratorio de química.....	33
6.3.3.1.2 Laboratorio de física.....	33
6.3.3.1.3 Laboratorio de biología.....	34
6.3.3.2 Referencias técnicas sobre los acabados de los laboratorios.....	34
6.3.4 Aulas especializadas para la agricultura.....	37
6.3.4.1 Área de preparación.....	37
6.3.4.2 Área de lavado y esterilización.....	37
6.3.4.3 Área de transferencia.....	37
6.3.4.4 Área de incubación.....	38
6.3.4.5 Área de observación y examen.....	38
7. Análisis Tipológico.....	38
7.1 Escuela Granja, Motor de Identidad Rural/ Felipe Grallert.....	38
7.1.1 Tipologías de aulas.....	40
7.1.1.1 Aula tipo 1.....	40
7.1.1.2 Aula tipo 2.....	40

7.1.1.3 Aula tipo 3.....	41
7.1.1.4 Aula tipo 4.....	42
7.2 Centro de interpretación de la agricultura y la ganadería/Aldayjover.....	45
7.3 Escuela Nacional para la Calidad del Café Julián Larrota y Carlos Andres Montaño.....	47
8. Programa Arquitectónico.....	50
8.1 Programa arquitectónico.....	50
8.2 Cuadro de áreas.....	51
9. Implantación.....	54
9.1 Criterios de selección del lote.....	54
9.2 Análisis climático.....	56
9.3 Cortes topográficos.....	59
9.4 Expediente fotográfico.....	60
Referencias.....	62

Lista de tablas

<i>Tabla 1.</i> Producción de toneladas de cultivo de cacao y área cosechada en hectáreas en los departamentos más destacados. Colombia 2014.....	13
<i>Tabla 2.</i> Instituciones educativas en el municipio de Palmas del Socorro.....	16
<i>Tabla 3.</i> Población total de los municipios de estudio	16
<i>Tabla 4.</i> Población a dar cobertura.....	19
<i>Tabla 5.</i> Población joven de los municipios de estudio.....	19
<i>Tabla 6.</i> Cuadro de normativas.....	25
<i>Tabla 7.</i> Cuadro de áreas tipología: Escuela Granja.....	43
<i>Tabla 8.</i> Programa arquitectónico.....	50
<i>Tabla 9.</i> Cuadro de áreas	51

Lista de figuras

<i>Figura 1.</i> Localización palmas del socorro.....	17
<i>Figura 2.</i> Población rural joven de los municipios de estudio.....	19
<i>Figura 3.</i> Municipios a dar cobertura.....	20
<i>Figura 4.</i> Esquema metodología del proyecto.....	21
<i>Figura 5.</i> Esquema confort arquitectónico.....	29
<i>Figura 6.</i> Masa térmica y radiación solar.....	30
<i>Figura 7.</i> Zonas de amenaza sísmica aplicable a edificaciones para la NSR-10.....	31
<i>Figura 8.</i> Ejemplo de sistema tipo pórtico en construcción.....	32
<i>Figura 9.</i> Detalle de piso vinil y guardaescobas mediacaña.....	35
<i>Figura 10.</i> Detalle constructivo meson de laboratorio.....	35
<i>Figura 11.</i> Detalle constructivo cielo raso continuo.....	36
<i>Figura 12.</i> Visualización Escuela Granja.....	39
<i>Figura 13.</i> Aula tipo 1, escuela granja.....	40
<i>Figura 14.</i> Aula tipo 2, escuela granja.....	41
<i>Figura 15.</i> Aula tipo 3, escuela granja.....	41
<i>Figura 16.</i> Aula tipo 4, escuela granja.....	42
<i>Figura 17.</i> Análisis de factores ambientales, Escuela Granja.....	44
<i>Figura 18.</i> Fotografías Centro de Interpretación de la agricultura.....	45
<i>Figura 19.</i> Fotografía 1 Escuela nacional para la Calidad del Café.....	47
<i>Figura 20.</i> Fotografía 2 Escuela nacional para la Calidad del Café.....	48
<i>Figura 21.</i> Análisis implantación Escuela Nacional para la Calidad del Café.....	49

<i>Figura 22.</i> Análisis de determinantes bioclimáticas.....	56
<i>Figura 23.</i> Simulación solar hecha en Revit, Vista en perspectiva.....	57
<i>Figura 24.</i> Simulación solar hecha en Revit, Vista cenital.....	58
<i>Figura 25.</i> Cortes topográficos.....	59
<i>Figura 26.</i> Expediente fotográfico parte 1.....	60
<i>Figura 27.</i> Expediente fotográfico parte 2.....	61

Lista de apéndices

Apéndice A. Términos de referencia.

Apéndice B. Componente urbano ambiental

Apéndice C. Componente formal-espacial

Apéndice D. Componente funcional

Apéndice E. Planta urbana, localización y cubiertas.

Apéndice F. Planta nivel 01

Apéndice G. Planta nivel 02

Apéndice H. Planta nivel 03

Apéndice I. Planta estructural 01

Apéndice J. Planta estructural 02

Apéndice K. Fachadas arquitectónicas

Apéndice L. Secciones arquitectónicas

Apéndice M visualizaciones del proyecto

Apéndice N. Detalles constructivos 01

Apéndice O. Detalles constructivos 02

Apéndice P. Análisis tipológico: Escuela granja

Apéndice Q. Análisis tipológico: Centro de interpretación de la agricultura

Apéndice R. Análisis tipológico: Escuela Nacional para la Calidad del Cafe

Apéndice S. Esquemas normativos EOT

Nota: Apéndices incluidos como archivos independientes

Resumen

Este proyecto de grado busca proponer un objeto arquitectónico con soluciones físico-funcionales que tengan como objetivo mitigar las problemáticas de migración a la ciudad y falta de incentivos de tecnificación y educación del sector agrícola. Situaciones a las que se ha visto sometida la población campesina colombiana. Por medio de la fase investigativa se llega a la conclusión de que en las áreas rurales se da la necesidad de infraestructura educativa con un enfoque técnico, que dé la oportunidad a los jóvenes de continuar con sus estudios de secundaria mientras permanecen viviendo en sus regiones de origen y aprenden metodologías de tecnificación del campo, contribuyendo esto a que consecuentemente se mejore la calidad de vida de los campesinos colombianos.

Se toma como población a intervenir, la población rural joven de los municipios de Palmas del Socorro, El Socorro, Oiba y Confines en donde se evidencia la necesidad de planteles para educación secundaria, con base en esto se propone un colegio secundaria técnico agrícola con la infraestructura suficiente para capacitar a los jóvenes en conocimientos y habilidades técnicas para la producción de cacao diferenciado y de origen; y de otras especies nativas de la región. a su vez de que se logra el nivel educativo suficiente para que tengan la oportunidad de generar y consolidar sus propias empresas agrícolas, que propenden por la tecnificación del campo.

Palabras clave: Arquitectura educativa, educación secundaria, equipamiento rural, tecnificación de la agricultura

Abstract

This thesis search to propose an architectural object with physical-functional solutions that aims to mitigate the problematic of migration to the city and the lack of technical and educational incentives, that has afflicted the agrarian Colombian population. Through the research phase, It is concludes that in the rural areas there is a need for educational infrastructure, with a technical approach, that brings to the young the opportunity to continue with his high school studies while keep living in his natal regions and learning methodologies of technification of the agriculture , that consequently brings improves to the quality of life of the agrarian Colombian population.

It is taken the rural young population of the municipalities of Palmas del Socorro, El Socorro, Oiba and Confines, where is evident the need of educational facilities to the high school education. Based on this, It is proposed an agrarian technical high school with the enough infrastructure to qualify the young in technical knowledge and skills to the produce of differentiated and origin cocoa; and other native species, at the same time that get the educational level to have the opportunity to generate and consolidate his owns agricultural companies, that contribute the technification of the agriculture.

Key words: Educational architecture, high school education, rural equipment, technification of agriculture

1. Problema

La agricultura colombiana se ha caracterizado por un retraso tecnológico y educativo que no permite al campesino colombiano tener condiciones dignas de vida ni mucho menos generar un excedente económico que le permita progresar. Trayendo como consecuencia desigualdades, violencia y migraciones del campo a la ciudad. Esto motivado por problemáticas polifacéticas que abarcan, el conflicto armado interno colombiano, una compleja geografía que dificulta la conectividad y una pésima presencia e intervención estatal. En esta compleja coyuntura de factores se hacen necesario soluciones multi dimensionales que abarquen el problema en su totalidad; Y dentro de las cuales, deben ser tomadas en cuenta decisiones urbanística y arquitectónicas que contribuyan a mitigar estas dificultades.

Una de las causas de que los productores rurales se vean enfrentados a endeudamiento e insolvencia económica, son los inadecuados métodos productivos, gerenciales y comerciales que se han utilizado convencionalmente. La agricultura colombiana no presenta una rentabilidad considerable debido a que se están implementando procedimientos ineficaces que aumentan los costos de producción y reducen los precios de venta; siendo esto consecuencia de que el país practica una agricultura arcaica y rudimentaria, que no le permite disminuir la pobreza y mejorar las condiciones de vida de los agricultores. (Peña, 2013)

Teniendo en cuenta el anterior planteamiento, se hace manifiesta la necesidad de mejoras en la calidad y la cobertura de la educación técnica rural, se hace necesario generar nuevas centralidades educativas que capaciten a las futuras generaciones en un manejo tecnificado del campo, lo cual permite productos de mayor calidad que redunden en mayores ganancias y un consecuente aumento de la calidad de vida de las familias campesinas.

En este sentido se justifica la intervención del estado en apropiación de recursos para el diseño y la construcción de colegios técnicos agrícolas, a una escala adecuada para las áreas rurales a las cuales darán cobertura y con la tecnología y los recurso humano adecuados para preparar técnicamente a las futuras generaciones de agricultores; El estado colombiano también debe intervenir en mayor seguridad jurídica para el sector agrícola, que contribuya a la formalización de compañías administradas por los mismos agricultores. Este estudio se centra en la oportunidad de tecnificar los cultivos agrícolas de cacao, teniendo en cuenta el nicho de oportunidad que representa para Santander la producción de cacao diferenciado y de origen.

Uno de los nichos menos explotados y de mas alta calidad en el campo colombiano, es el de productos selectos con denominación de origen, los cuales tienen una alta demanda internacional y se pueden vender a mejores precios en comparación al resto de productos, uno de los mejores ejemplos es la producción y manufactura de cacao diferenciado y de origen, con el cual se consiguen precios superiores otros productores de cacao como Africa, indonesia y Brasil. De acuerdo a la International Cocoa Organization, 95% de las exportaciones colombianas de cacao son clasificadas como cacao fino de aroma. (Revista dinero, 2019)

El cacao es uno de los cultivos mas representativos de Colombia, se producen 87.6 mil toneladas dentro de las 164mil hectáreas cosechadas. Este productos se comercializa en distintas formas como el cacao crudo en grano, el grano tostado, en manteca, grasa y aceite de cacao, cacao en polvo e incluso los residuos como la cascara (Prieto, 2019)

Tabla 1. Producción de toneladas de cultivo de cacao y área cosechada en hectáreas en los departamentos más destacados. Colombia 2014

Producto	Producción		Área	
Departamento	cacao	Participación porcentual	cosechada de cacao	Participación porcentual
Total nacional	87.632,00	100,00	164,332	100,00
Santander	21.994,00	25,10	40,153	24,43
Nariño	7.321,00	8,35	16,664	10,14
Arauca	6.904,00	7,88	11,306	6,88
Antioquia	6.747,00	7,70	12,341	7,51
Tolima	6.462,00	7,37	13,151	8,00

Adaptado de Prieto poveda 2019

Colombia presenta ventajas geográficas privilegiadas para la siembra de cacao, al ser un país montañoso cercano a la línea ecuatorial y con climas entre los 20°C y los 30 °C (Revista dinero, 2019) No obstante se hacen necesarias mejoras técnicas y de capacitación en temas administrativos para el campesino colombiano, esto con el fin de que este pueda generar empresa y así vender sus productos directamente al consumidor final.

Existen diversas figuras económicas que pueden ser apropiadas por los agricultores colombianos para generar compañías formales con un respaldo económico y que reduzca en la medida de lo posible el número de intermediarios entre el campesino y el consumidor final. El cooperativismo ha dado excelentes resultados en el ámbito rural, como ejemplo se cita el caso de la Compañía Colombiana de Cacao, la cual esta compuesta por un grupo de 70 inversionistas, y en cinco años de trabajo cuenta con 653 hectáreas sembradas en Cimitarra, Santander, siendo el segundo cultivo mas grande del país. (revista dinero, 2019)

1.1 Conclusiones

Es así como desde la arquitectura se deben proponer soluciones físico-funcionales que contribuyan a la solución de esta problemática; infraestructura con carácter rural que permita al campesino colombiano capacitación técnica suficiente para tener la oportunidad de entrar a competir en otros mercados, donde se puedan ver beneficiados por mejoras a las actuales condiciones laborales del sector agrícola y la apertura a intercambios comerciales mas justos.

Con base en lo planteado, este proyecto de grado propone el diseño de un colegio técnico secundaria agrícola, que capacite a los estudiantes tanto en un componente técnico como administrativo y comercial; que les permita a los futuros agricultores un intercambio de productos mas justo y provechoso, y que consecuentemente beneficie a toda una comunidad en la construcción de paz y equidad.

2. Justificación

Santander es un departamento con una alta producción agrícola, el valor aproximado de la producción de los 22 principales cultivos de Santander supera los \$2,3 billones anuales, y mas específicamente las siembras permanentes comprendidas por palma, café, caña panelera, plátano y cacao arrojan una producción cercana a los 1.13 billones de pesos. (vanguardia, 2018)

No obstante estas rentabilidades no se están viendo reflejadas en la calidad de vida de los campesinos del departamento, en donde estos venden sus productos a muy bajos precios, a comerciantes e intermediarios, siendo estos los que se ven beneficiados de las ganancias que genera esta actividad económica. Esto como consecuencia del déficit educativo que en general se da en todo el campo colombiano y que no le permite al campesino poner en marcha estrategias

de distribución y venta que le permitan intercambios comerciales mas justos; y que a futuro permita la generación de empresas creadas y administradas por los mismos agricultores.

Otra de las problemáticas que están afectando al campesino es la falta de preparación en habilidades y conocimientos técnico agrícolas, esta carencia lo priva de poder mejorar los métodos de cosecha y producción agrícola, siendo esto un reflejo de la falta de infraestructura educativa secundaria y técnica que se da en el sector rural, forzando a aquellas personas resueltas a alcanzar niveles educativos altos, a migrar a las ciudades y consecuentemente restando oportunidades al campo.

Las falencias en educación secundaria técnico agrícola han sido un problema crónico en todos los municipios rurales de Santander, un ejemplo claro de esto son los municipios de Palmas del Socorro, Socorro, Oiba y Confines; esta agrupación de municipios conforman un sector rural en donde la infraestructura de colegios de secundaria es escasa, esto genera que la población rural se vea privada de la oportunidad de seguir viviendo en su región, mientras continua con sus estudios de secundaria, forzando a que los jóvenes deban trasladarse al casco urbano de El Socorro, y en donde no se da un énfasis en educación técnica agrícola, que impulse el desarrollo de la región y consecuentemente se vea reflejado en el nivel de vida del campesino.

Tabla 2. Instituciones educativas en el municipio de Palmas del Socorro

Institución educativa	Sede institución educativa	Dirección sede	Nivel de escolaridad	Grados
C. edu. Pozo Azul	Sede escuela rural alto de pavas	Vda Aguabuena	Preescolar básica primaria	0 a 5
C. edu. Pozo Azul	Sede escuela rural barrohondo	Vda La Ensellada	Preescolar básica primaria	0 a 5
Colegio dpteo. La Inmaculada	Colegio dpteo. La Inmaculada	Cra 6 N° 7 - 23	Básica primaria y secundaria media	0 a 11
C. edu. Pozo Azul	Sede escuela Rural Guayabal	Vda Guayabal	Preescolar básica primaria	0 a 5
C. edu. Pozo Azul	Sede Escuela Rural Aguabuena	Vda Aguabuena	Preescolar básica primaria	0 a 5
C. edu. Pozo Azul	Sede Escuela Rural el Prado	Vda Aguabuena	Preescolar básica primaria	0 a 5
C. edu. Pozo Azul	Sede A Pozo azul	Vda Pozo Azul	Preescolar básica primaria	0 a 5
C. edu. Pozo Azul	Sede F Escuela Rural Canales	Vda Barronegro	Preescolar básica primaria	0 a 5
C. edu. Pozo Azul	Sede H Escuela Rural la Chapa	Vda la Chapa	Preescolar básica primaria	0 a 5

Nota 1. Todas las instituciones pertenecen al sector público y funcionan en las horas de la mañana

Adaptado de datos de la alcaldía municipal de Palmas del Socorro

Tabla 3. Población total de los municipios de estudio

Municipio	%		Población		Población total
	% rural	urbano	Población rural	urbana	
<u>Palmas del socorro</u>	70	30	1559	668	2227
Socorro	18	82	5500	25056	30556
Oiba	55,16	44,84	6253	5083	11336
Confines	85,61	14,37	2333	391	2724
TOTAL			15645	31198	46843

Adaptado de datos de la alcaldía municipal de Palmas del Socorro

2.1 Conclusiones

Esta tesis toma como usuario principal a intervenir a la población rural joven del municipio de Palmas del Socorro, no obstante también esta proyectada para extender su cobertura en forma parcial a la población rural de los municipios de Confines, Oiba y El Socorro.

Se hace evidente y justificable la necesidad de intervención estatal en la apropiación de recursos para el diseño y la construcción de un colegio Secundario Técnico Agrícola para dar cobertura a la necesidad de educación técnica de calidad de los jóvenes rurales de los municipios de estudio.

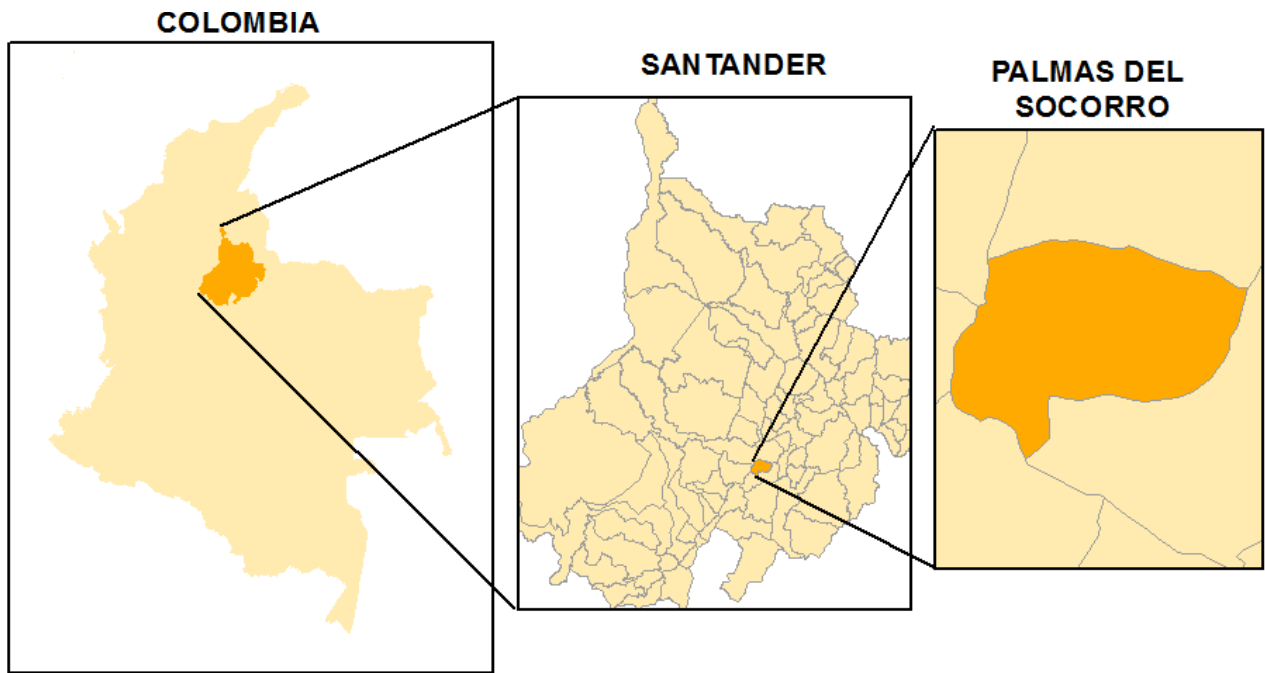


Figura 1. Localización palmas del socorro
Adaptado de EOT Palmas del Socorro

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

- Proponer un colegio secundaria con énfasis agrícola, que tenga un carácter rural; con el fin de mejorar los procesos técnicos que se están aplicando en las labores de cultivo, cosecha y comercialización; y de esta manera promover la importancia de la agricultura desde los aspectos educativos, técnicos y económicos para el departamento.

3.2 Objetivos específicos

- Diseñar una tipología educativa, técnica y rural, la cual se compondrá de áreas de aprendizaje teórico, técnico y práctico; y un área de servicios complementarios. Enfocado al desarrollo y profundización de conocimientos y prácticas de la agricultura.
- Generar espacios con las características espaciales y técnicas para la enseñanza y la producción de productos agrícolas diferenciados y de origen
- Generar un proyecto arquitectónico que mediante su implantación, integración al entorno; y diseño logre consolidarse como un hito para la región.
- Generar infraestructura y conectividad vial que permita la salida de los productos agrícolas que se produzcan en la institución.

4. Delimitación

Se proyecta una cobertura a escala municipal que abarca a la población joven rural de los municipios de Palmas del Socorro, Socorro, Oiba y Confines comprendida por 2507 jóvenes entre 10 y 19 años; Con base en esto se estima una capacidad de 302 estudiantes, esto abarca 80% de la población joven rural de Palmas del Socorro, y un 5% de los municipios del Socorro, Oiba y confines como se muestra el calculo de la figura 4.

Tabla 4. Población a dar cobertura

Municipio	Porcentaje proyectado	jovenes a dar cobertura
Palmas del Socorro	80%	188
Socorro	5%	50
Oiba	5%	40
Confines	5%	24
TOTAL		302

Adaptado de datos de la alcaldía municipal de Palmas del Socorro

Tabla 5. Población joven de los municipios de estudio

Municipio	rural joven	urbana joven	Total
Palmas del socorro	235	101	336
Socorro	997	4546	5543
Oiba	797	648	1445
Confines	478	81	559
TOTAL	<u>2507</u>	5376	7883

Adaptado de datos de la alcaldía municipal de Palmas del Socorro

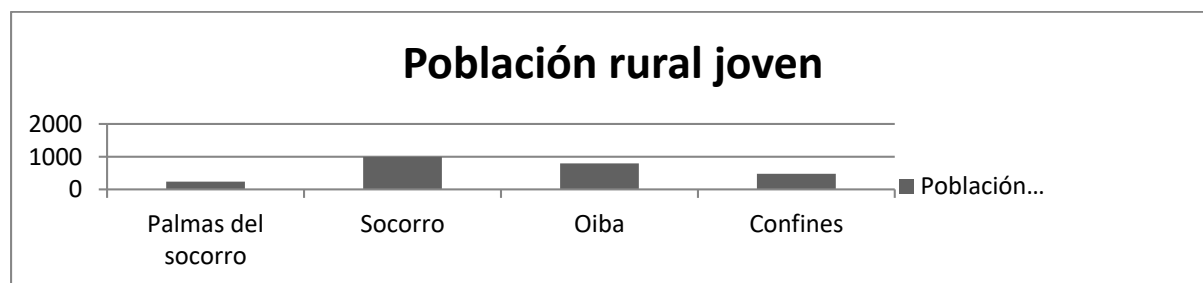


Figura 2. Población rural joven de los municipios de estudio

Adaptado de datos de la alcaldía municipal de Palmas del Socorro

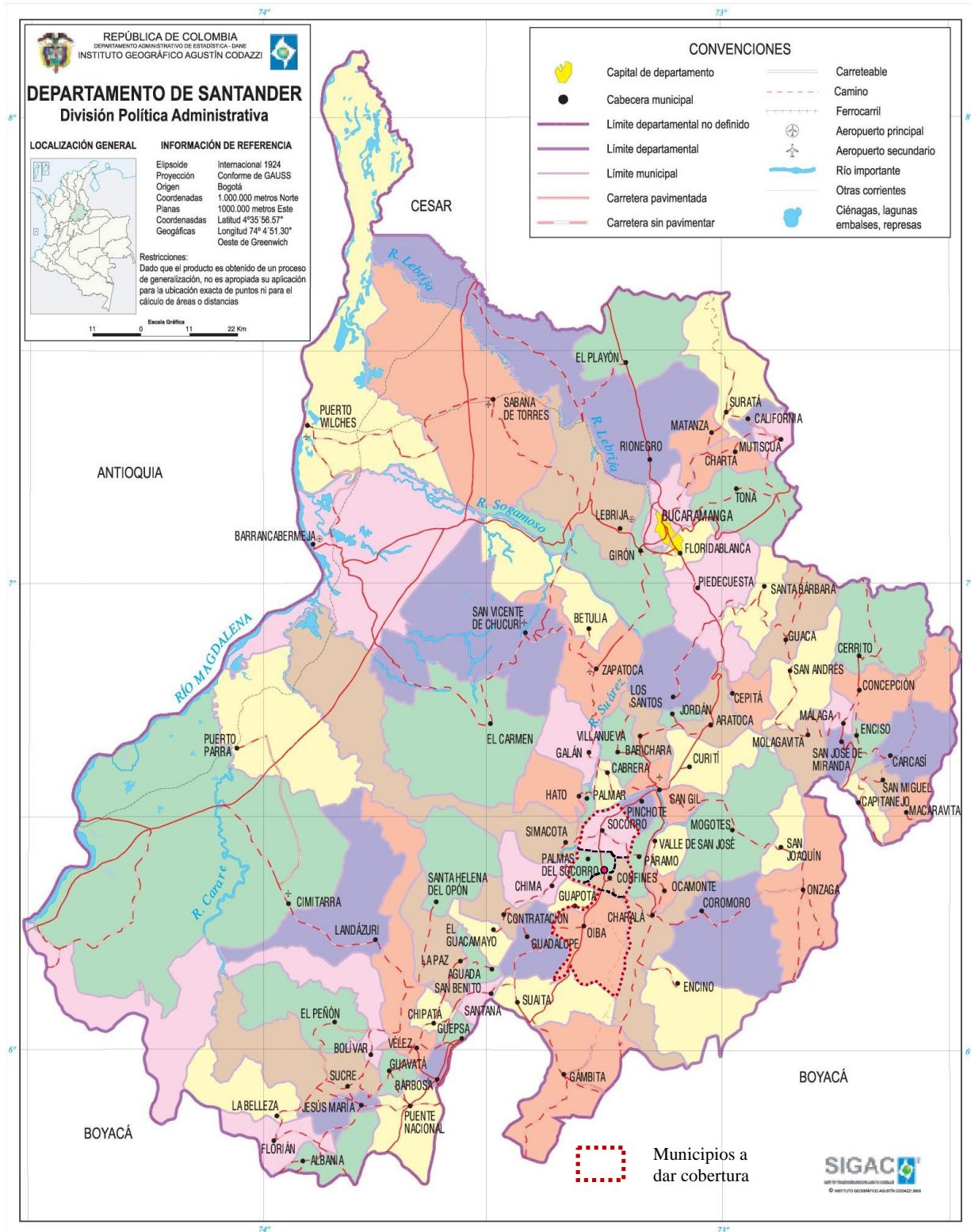


Figura 3. Municipios a dar cobertura
 Adaptado de SIGAC

5. Metodología

5.1 Esquema metodológico

5.1.1 Planteamiento problemática. El proyecto nace de un estudio conceptual, una necesidad específica: Las condiciones de vida de la población rural en Colombia y el sector educativo.

5.1.2 Recopilación de información. Se procede a hacer un expediente sobre la problemática que se ha planteado y las posibles causas que la originan.

5.1.3 Planteamiento de una población y un sitio a intervenir. Se acota el proyecto arquitectónico a una población a dar cobertura, una capacidad y una ubicación adecuada para su implantación

5.1.4 Respuesta Físico-funcional. Se procede a proponer una solución a la problemática por medio de un ejercicio de diseño.

5.1.5 Conclusiones del estudio. El proyecto de grado debe arrojar conclusiones que puedan continuar con el estudio de la problemática a futuro

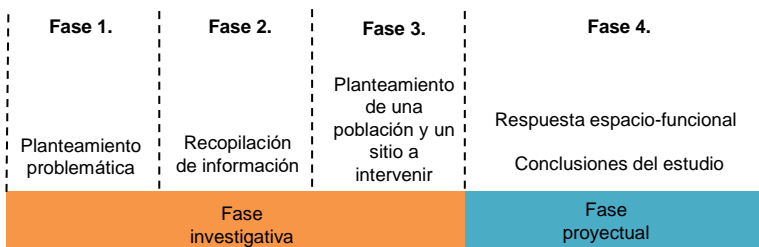


Figura 4. Esquema metodología del proyecto

6. Marcos de referencia

6.1 Marco conceptual

6.1.1 Arquitectura para la educación. El hombre trabaja y se relaciona en comunidad al ser un ser social por naturaleza, aun así, este siempre busca su bienestar individual, con sus propios intereses y objetivos; para lograr cada uno de esos propósitos, es necesario que este esté en constante comunicación con otros y con el mundo, esto no solo es necesario para el avance del individuo sino del de toda una sociedad en lo que respecta a las áreas tecnológicas, culturales, económicas, jurídicas, científicas, entre otras.

Una de las herramientas para la efectiva integración social es la arquitectura, como uno de los medios de desarrollo humano para el establecimiento de espacios que permite al hombre satisfacer todo tipo de necesidades, organizarse y con ello crear un estilo de vida que cada uno seguirá y transformará en el transcurso de su vida, a estos lugares se les denomina asentamientos humanos.

Los asentamientos humanos siempre han estado en constante transformación, de acuerdo a las necesidades y a la época. Estos se han desarrollado a través del tiempo y en la medida en que lo han necesitado tras un bien colectivo, aun así, se ha llegado a privatizar el espacio por entidades o grupos de personas con acceso selectivo a estos espacios, creando una cultura segregada entre “ricos y pobres”. Esto produce una inequidad económica que causa unas problemáticas que limitan a los menos privilegiados. De acuerdo a las vivencias de la sociedad, es notoria la evidencia de esta segregación en la arquitectura y la construcción de la ciudad que con el tiempo ha manifestado el egoísmo del hombre contra su misma especie.

Aunque en muchos casos nuestra sociedad ha sido construida para el beneficio de unos pocos, es importante confirmar que estas deben ser puntos de desarrollos de las diversas culturas, con tradiciones y costumbres que van siendo parte del legado que la sociedad ha dejado a las futuras generaciones; uno de los reflejos de transición de sociedad se da en los centros urbanos encontrados hoy en día, donde derechos fundamentales como la educación son pasados por alto para las poblaciones más vulnerables y/o alejadas de los cascos urbanos.

6.1.2 Cooperativismo. Una de las conclusiones principales que salta a la vista es que ninguna de las propuestas para escuelas o colegios rurales agrícolas que se han impartido en el país a través de la historia ha funcionado correctamente no a causa de sus ideales educativos, sino por causa de la inadecuada administración gubernamental según Betancourt Mejía, G; como una medida para combatir la dificultad que tienen este tipo de instituciones para prosperar, se plantea el cooperativismo como una alternativa que permita que la comunidad beneficiada del plantel educativo también pueda administrar los recursos del mismo, para que de este modo la institución y la población no se vean directamente afectados por los inconvenientes que pudiesen derivar las irregularidades en las administraciones gubernamentales, siendo el colegio una dotación de y para la comunidad.

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, “Es cooperativa la empresa asociativa sin ánimo de lucro, en la cual los trabajadores o los usuarios son simultáneamente los aportantes y los gestores de la empresa, creada con el objeto de producir o distribuir conjunta y eficientemente bienes servicios para satisfacer las necesidades de sus asociados y de la comunidad en general.” (Cámara de comercio, 2007)

Del mismo modo y con base a la información del SENA en Colombia se conocen 3 modalidades de cooperativas según las actividades que las mismas desarrollen, estas son:

6.1.2.1 Cooperativas especializadas. Las cuales se encargan de desarrollar una sola actividad económica, en cualquiera de los campos de producción, comercialización, financiamiento o consumo de bienes y servicios; directamente relacionadas con las cooperativas de producción en el área agropecuaria e industrial principalmente.

6.1.2.2 Cooperativas multi activas. A diferencia de las Especializadas, las Multiactivas realizan de forma especializada varias actividades de distinta índole, como podrían ser actividades concernientes a la prestación de servicios, a las áreas agropecuarias e industriales, comerciales y financieras entre otras.

6.1.2.3 Cooperativas integrales. Finalmente, las cooperativas integrales son las que cumplen con todo el ciclo económico y permiten la producción, comercialización, financiamiento y consumo de los bienes o servicios que generen.

De este modo se busca generar un objeto arquitectónico que sea sostenible a nivel social, técnico y económico a través de la intervención arquitectónica y los principios del cooperativismo (ACI 1995)

- Adhesión voluntaria y abierta
- Gestión democrática por parte de los asociados
- Participación económica de los asociados
- Autonomía e independencia
- Educación, formación e información
- Cooperación entre cooperativas

- Preocupación por la comunidad
- Igualdad

6.2 Marco legal y normativo

Tabla 6. Cuadro de normativas

Ley 115 de 1994	Art 32.- La ley estipula que la educación media técnica debe implementar los medios necesarios para el óptimo desempeño laboral de los estudiantes en el ámbito productivo y en ámbito de servicios.
Decreto 2562 del 2001	Art 1.- la ley estipula que las entidades territoriales deben ofrecer el servicio educativo a la población desplazada por la violencia durante todo el periodo escolar (primaria, Secundaria y bachillerato) Art 3.- Se habla de una inclusión de la comunidad para la participación de la creación de una cooperativa en pro al desarrollo educativo para la población desplazada por la violencia.
Decreto 2216 de agosto del 2003	Art 1.- La ley decreta que las instituciones Técnicas Profesionales y Tecnologías deben tener una redefinición, donde se realizara una preparación para el pregrado en áreas de ingeniería, tecnología de la información y en el ámbito administrativo.
Ley 749 de Julio 19 de 2002	Instituciones Técnicas, Tecnologías y ciclos de formación. Art 15.- Requisitos mínimo que deben cumplir las instituciones técnicas y tecnologías en cuanto a la calidad educativa y el mejoramiento de la infraestructura.

Tabla 6. (continuación)

	<p>Derechos para el uso de los recursos naturales.</p> <p>Art 50.- Se pueden utilizar los recursos naturales encontrados, sin embargo, se debe tener en cuenta que para el uso de los mismo hay que cumplir ciertos parámetros para no abusar de ellos.</p>
Ley 165 de 1994	<p>Convenio de las naciones unidas</p> <p>Art 1.- Conservación de la diversidad biológica, sostenibilidad de los recursos y colaboración en favorecer para el óptimo uso de los mismo.</p> <p>Art 2.- Utilización de la biotecnología para la creación y evolución de productos biológicos para el mejoramiento de los recursos.</p>
Ley 99 de 1993	<p>Política ambiental colombiana</p> <p>Art 1.- La ley estipula unos principios generales ambientales, que resguardan la vida human-a mediante políticas medioambientales que prioriza la vida mediante la sostenibilidad.</p> <p>Art 6.- Clausula General de Competencia: Cuando no se tiene en mente el cumplimiento de las leyes de sostenibilidad ambiental.</p> <p>Art7.- Ordenamiento Territorial del Territorio: La ley menciona la proyección y visualización del uso territorial y de los recursos naturales que estos aportan para la nación.</p>

Tabla 6. (continuación)

ley 599 de 2000	<p>TÍTULO XI Delitos contra los recursos naturales y el medio ambiente.</p> <p>ART 328.- El abuso de los recursos naturales consisten en “<i>apropie, introduzca, explote, transporte, mantenga, trafique, comercie, explore, aproveche o se beneficie de los especímenes, productos o partes de los recursos fáunicos, forestales, florísticos, hidrobiológicos, biológicos o genéticas de la biodiversidad colombiana, incurrirá en prisión de cuarenta y ocho (48) a ciento ocho (108) meses y multa hasta de treinta y cinco mil (35.000) salarios mínimos legales mensuales vigentes</i>”</p>
NTC 4595	<p>La norma estipula parámetros para el plegamiento y diseño de las instalaciones y ambientes escolares, para establecer una correcta pedagogía, un ambiente sano y óptimo para los estudiantes con los respectivos espacios necesarios.</p>
Ley 1333 del 2009	<p>Art 5.- La norma declara que toda acción u omisión en contra de las políticas ambientalistas vigentes, se les considerará infracciones ambientales. Esto con el fin de concientizar de la responsabilidad ecología que la ciudadanía tiene.</p>
Lay 299 del 1996	<p>Art 1 y Art 2.- La ley declara que la flora colombiana y los jardines botánicos deben ser resguardados e investigados para la conservación y protección del medio ambiente, mediante bancos de semillas y actividades tecnologías que primen por el bien ambiental.</p>

Tabla 6. (continuación)

Ley 134 de 1931	La ley amerita el inicio y desarrollo de las cooperativas para la estipulación de una economía solidaria dentro del país, esto con el fin de que los colombianos pudieran sustentarse económicamente mediante el trabajo colectivo y proactivo de todos los que quisieran vincularse al mismo.
Ley 45 de 1990	Financieras en el sector agrícola Se inició el sistema de finanzas con el fin de incrementar la inversión en el sector agrícola mediante <i>“el capital de sociedades fiduciarias, de arrendamiento financiero o leasing, comisionistas de bolsa, almacenes generales de depósito y sociedades administradoras de fondos de pensiones y cesantías”</i> 1990. Ley 45 de 1990 .
Ley 1094 del 2006	Creación de finanzas agropecuarias. Art 1.- Las entidades financieras al igual que los bancos hacen parte del sistema Nacional de Crédito agropecuario, por lo que están en la responsabilidad de financiar las diligencias agropecuarias.
Ley 1150 de 2007	Contratación de recursos Públicos: Mediante la modificación de la ley 80 se establecieron nuevos parámetros que gestionan la participación de las Entidades Estatales y Las cooperativas nacionales.
Ley 1151 del 2007	Art 1.- El crecimiento económico debe ser solidario y equitativo bajo unas políticas sociales que gestionen esa equidad para evitar la propagación de la pobreza y el establecimiento de una sociedad económicamente estable. Art 20.- El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural abarca la participación social en la actividad agrícola, su producción e incremento económico para el beneficio de una sociedad.
Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10	Por el cual se regula el tema de sismo resistencia de las edificaciones colombianas. Norma necesaria para la expedición de licencias de construcción, la cual actualiza y reemplaza a las anteriores normas.

6.3 Marco técnico

6.3.1 Confort térmico. Para el desarrollo técnico exitoso del colegio secundaria técnico agrícola deben considerarse factores sumamente importantes como lo son las condiciones climáticas (temperatura, humedad, radiación solar y dirección de los vientos), la capacidad portante del terreno (relación del lote con los afluentes más cercanos) y sus características topográficas (vegetación, pendientes y numero de curvas de nivel).

Deberán tenerse en cuenta las condiciones específicas de preparación que pueden llegar a requerir las zonas o áreas que componen el cuadro de necesidades del proyecto, pues algunos de estos espacios tal vez requieran una estructura más firme o flexible dependiendo de la actividad que en ellos se vaya a realizar.

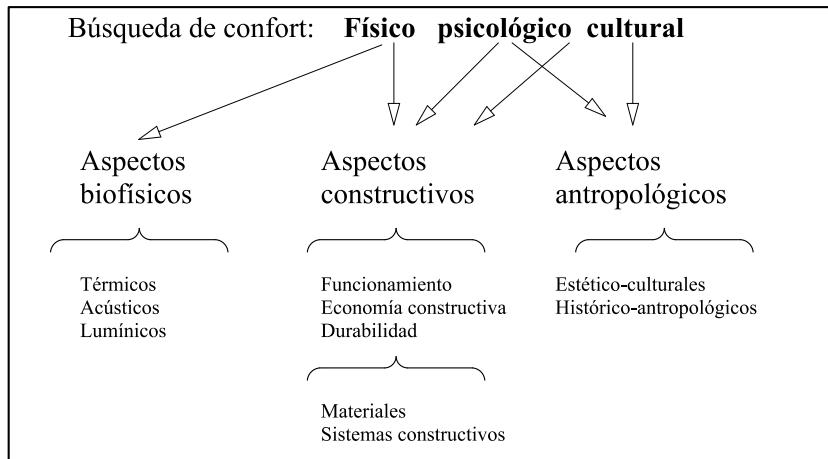


Figura 5. Esquema confort arquitectónico
Adaptado de <http://ubonline.ags.up.mx/>

Debido a que el proyecto a ejecutar, es un colegio para una comunidad que intenta salir a delante por medio de la educación, se pretende por medio de estrategias bioclimáticas pasivas como lo serían:

- Adecuada implantación

- Utilización de la vegetación en pro de la edificación
- Adecuado diseño de fachadas
- Ventilación cruzada
- Materiales constructivos y acabados adecuados

Se pueda lograr el confort térmico dentro de las instalaciones de la institución, de forma que sin derrochar recursos se logre mantener una temperatura ideal para los espacios donde se realizan actividades que no requieran un consumo energético muy elevado.

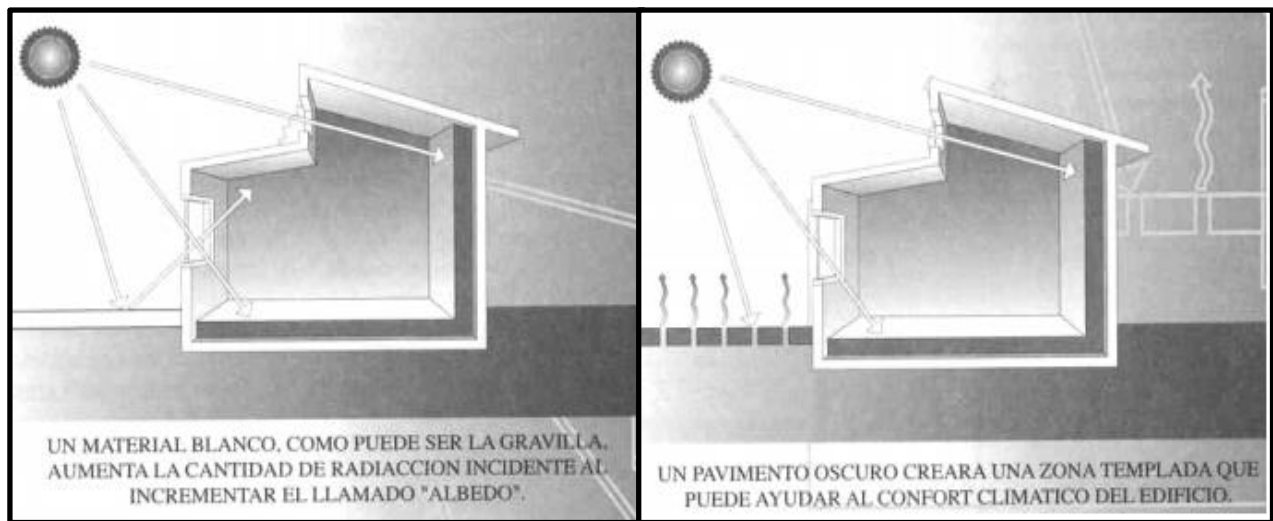


Figura 6. Masa térmica y radiación solar
Adaptado de <http://ubonline.ags.up.mx/>

En esta imagen se ve como el tipo de materialidad en los componentes constructivos de una edificación, expuestos a los factores ambientales pueden generar aumentos o disminuciones en la temperatura interior del espacio construido.

Dentro de las disposiciones para el diseño del plantel educativo se pretende realizar una modulación intercalada de espacios abiertos (áreas de ocio, aulas especializadas y áreas para el desarrollo agrícola) y espacios cerrados (aulas educativas convencionales y/o especializadas, áreas de apoyo, administrativas y algunos servicios generales).

6.3.2 Sistema constructivo. Este proyecto de grado se rige a nivel estructural por las disposiciones del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente, NSR10, en este se ubica el municipio Palmas del Socorro en una zona de amenaza sísmica alta.

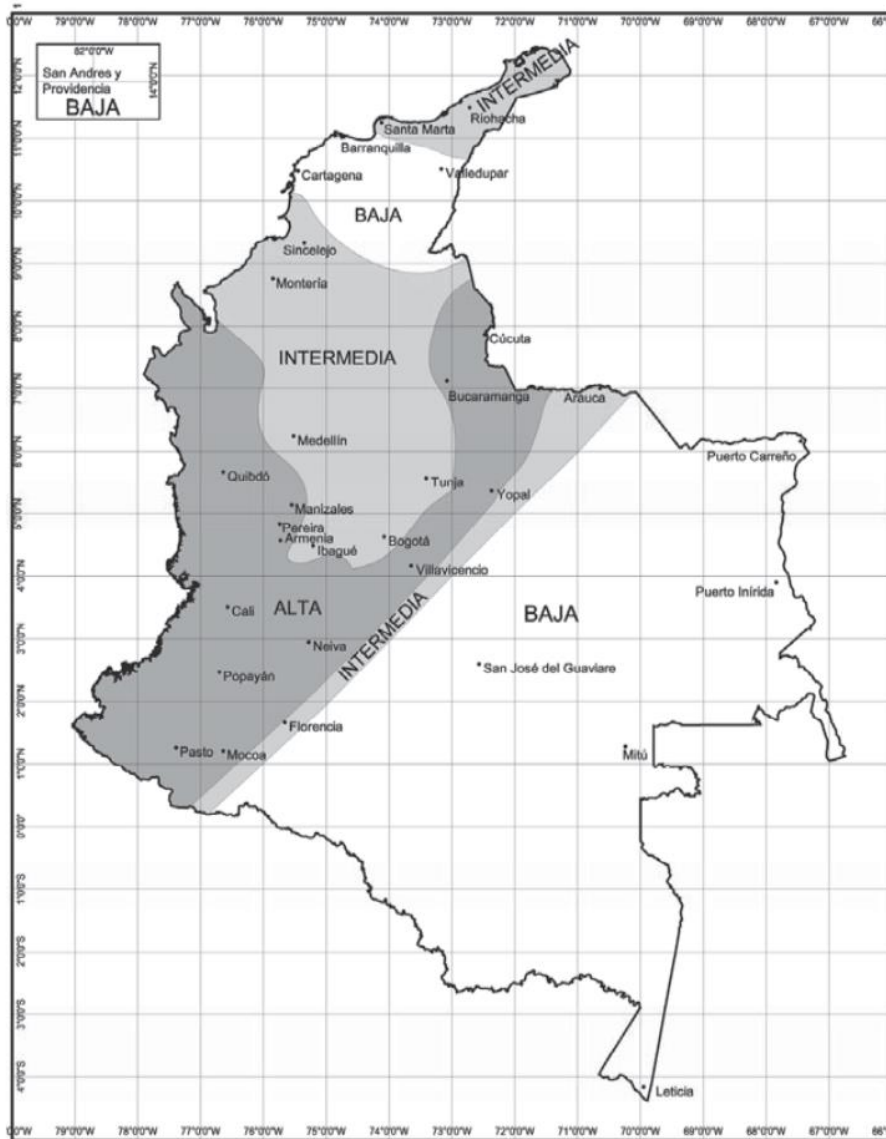


Figura 7. Zonas de amenaza sísmica aplicable a edificaciones para la NSR-10 Adaptado de NSR-10

El sistema estructural propuesto en este proyecto, es el sistema de pórtico, el cual está compuesto por pórtico espacial, resistente a momentos, esencialmente completo, sin diagonales, que resiste todas las cargas verticales y fuerzas horizontales (NSR-10)

Se elige este sistema estructural debido a que puede responder a una amenaza sísmica alta, al mismo tiempo que ofrece libertad al diseño arquitectónico.



Figura 8. Ejemplo de sistema tipo pórtico en construcción

Adaptado de <https://www.360enconcreto.com/blog/detalle/sistema-portico-estructuras-concreto>

6.3.3 Requerimientos de las aulas especializadas.

6.3.3.1 Clases de laboratorios.

- Laboratorio de química
- Laboratorio de física

- Laboratorio de biología

Las actividades que se realizan en cada laboratorio varían, sin embargo su característica en común es la asepsia que estos espacios requieren, pues se utilizaran muestras, químicos y se harán experimentos que podrían llegar a causar algún tipo de incidente si no se limpian con facilidad; para efectos de cada laboratorio en específico se explican las actividades que se realizan en ellos más frecuentemente.

6.3.3.1.1 Laboratorio de química. En este se estudian todos los cambios que puede sufrir la materia, se estudia la estructura de los compuestos y cambios que se generan por intervención natural o artificial.

- Debido a que en este tipo de laboratorios suelen usarse algunas sustancias reactivas que podrían ser peligrosas al contacto, es necesario que dentro del laboratorio se instale una ducha en la que una persona que se haya expuesto ante algún reactivo peligroso pueda lavarse en su totalidad y de forma rápida.
- Las mesas de trabajo deben ser resistentes ante las reacciones químicas.
- Los mesones de trabajo deben estar equipados con instalaciones de agua, gas y electricidad
- Este laboratorio necesita un gran espacio para el almacenaje de cristalería correspondiente a los elementos de trabajo para los experimentos.

6.3.3.1.2 Laboratorio de física. Aquí se realizan investigaciones sobre los fenómenos de la naturaleza, pero que no llegan a cambiar las sustancias de los elementos que los intervienen.

- Debido a la versatilidad en las ramas de la física, se debe contar con un espacio amplio en el que se puedan hacer representaciones de fenómenos naturales a pequeña escala.

- Los mesones de trabajo también deben estar equipados con instalaciones eléctricas, de gas y de agua.
- Es importante un espacio para el almacenaje de elementos de medición para la toma de datos de los experimentos.

6.3.3.1.3 Laboratorio de biología. En este espacio se investiga todo lo que tiene relación con los seres vivos, la dinámica de estos laboratorios necesita un espacio para el almacenamiento de muestras biológicas, que pueden estar compuestas de tejidos o especies.

- Es necesaria la presencia de un espacio para los microscopios, donde se examinarán las respectivas muestras
- Es necesaria la implementación de superficies lisas y asépticas para los mesones de trabajo que permitan una limpieza sencilla y efectiva del área de trabajo.
- El laboratorio debe contar con instalaciones de agua potable incorporados a los mesones de trabajo.

6.3.3.2 Referencias técnicas sobre los acabados de los laboratorios. Los acabados para un laboratorio deben ser resistentes, fáciles de limpiar y no inflamables. Tales como superficies en porcelanato para los mesones, revestimientos de cerámica para las paredes y pisos, puertas de aluminio, y la adecuación de guardaescobas media caña.

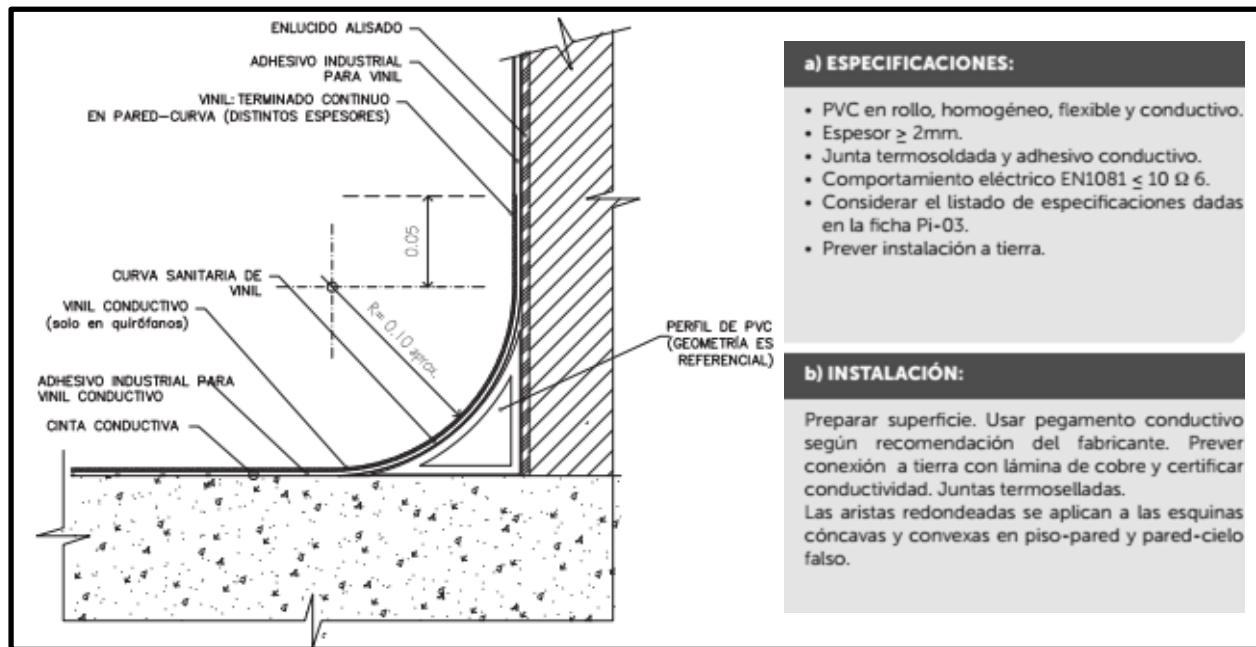


Figura 9. Detalle de piso vinil y guardaescobas mediacaña

Adaptado de <https://aplicaciones.msp.gob.ec>

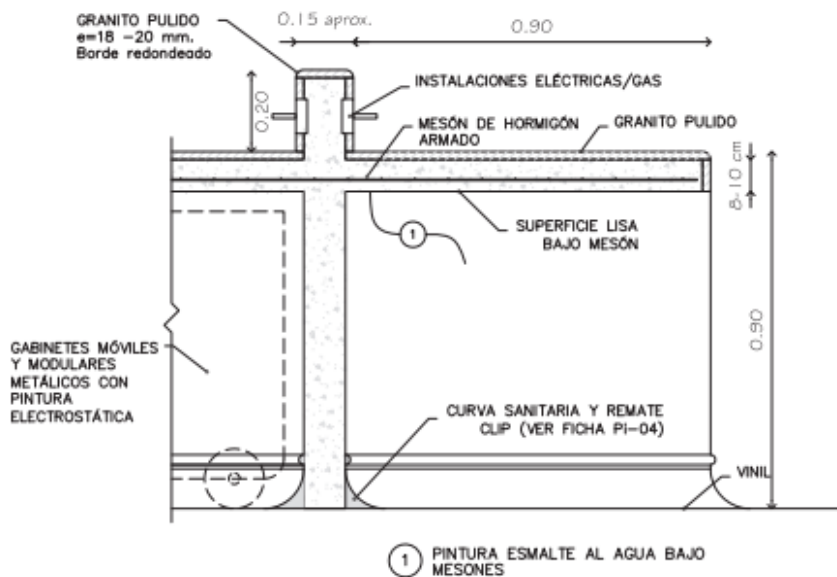
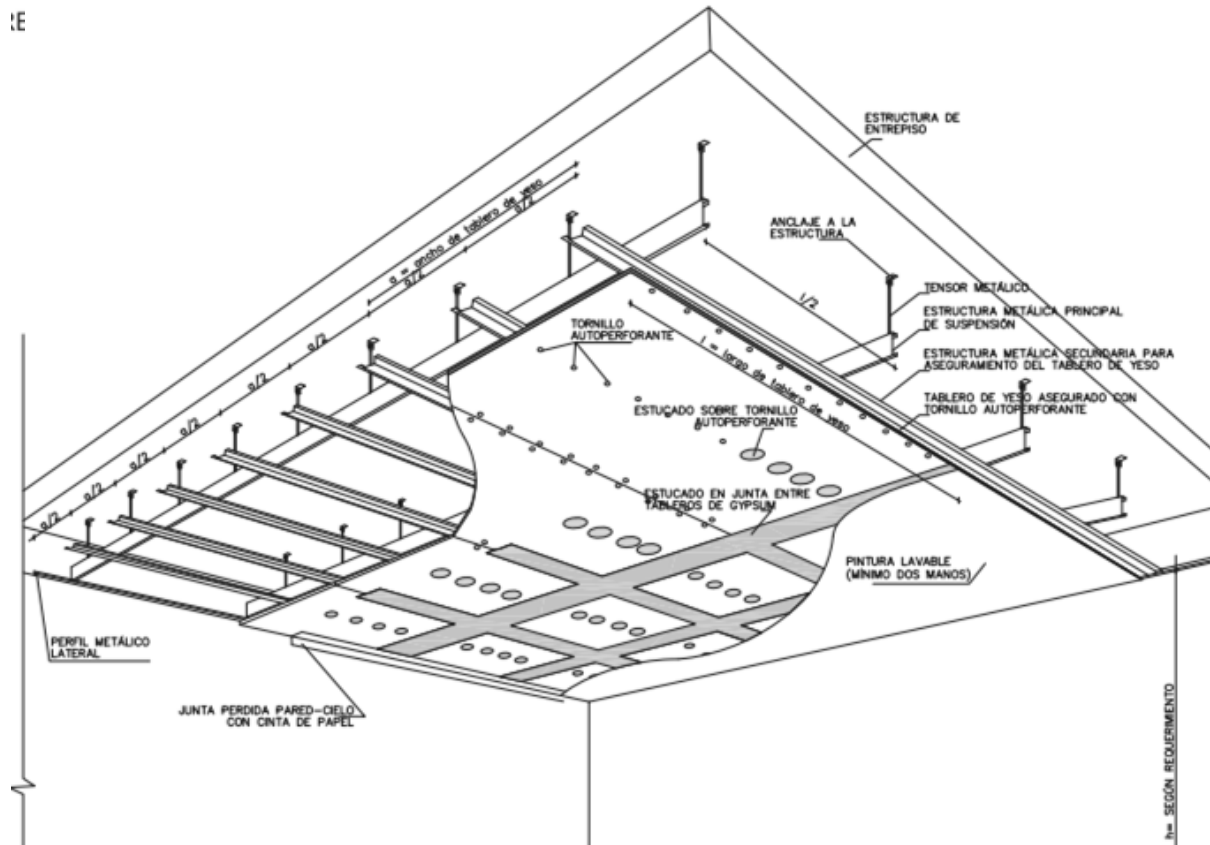


Figura 10. Detalle constructivo meson para laboratorio

Adaptado de <https://aplicaciones.msp.gob.ec>



a) ESPECIFICACIONES:	b) INSTALACIÓN:
<p>Sistema certificado por calidad y resistencia para uso pesado.</p> <p>Anclaje: Perfil metálico</p> <p>Suspensión: Tensores metálicos soportantes, verticales y diagonales que conforman una estructura espacial tridimensional, que resista los movimientos sísmicos según el modelado estructural.</p> <p>Perfilería: Metálica modular de fabricación industrial con acabados de pintura al horno.</p> <p>Panelería: Tablero de fibra mineral con cualidades de aislamiento acústico desmontable para revisión por mantenimiento.</p> <p>Otros elementos: Rejillas, indicadores, lámparas, aspersores, deben colocarse con suspensión propia o reforzar la suspensión y el panel para evitar deformaciones por peso propio.</p> <p>NOTA: Todo el sistema debe ser aplicado según recomendaciones y especificaciones del fabricante para zonas sísmicas y edificaciones esenciales (hospitales).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Soportes verticales y diagonales para rigidización según especificaciones del fabricante. • Tomar en cuenta riesgos sísmicos. • Considerar las distancias libres para el paso de instalaciones • Colocar juntas de expansión coincidentes con las juntas constructivas. • Diseño estructural específico es requerido en grandes superficies como circulaciones públicas, auditorios, etc. • Esquinas exteriores deben tener un perfil rigidizador. • Todas las juntas panel-panel y panel-pared deben cubrirse con cinta adecuada y estucarse correctamente. <p>NOTA: Ninguno de los elementos del sistema debe ser adaptado para solucionar un problema de instalación o reemplazar a otro de uso diferente.</p>

Figura 11. Detalle constructivo cielo raso continuo

Adaptado de <https://aplicaciones.msp.gob.ec>

Las superficies de los mesones de trabajo pueden plantearse con varios materiales asépticos y resistentes a la corrosión como el porcelanato o el acero inoxidable.

6.3.4 Aulas especializadas para la agricultura. El cultivo de tejidos consiste en aislar una porción de la planta (explante) y brindarle las condiciones fisicoquímicas correctas para que sus células puedan desarrollarse con mayor potencial, una característica importante de estos laboratorios es la asepsia que en ellos se debe manejar, al igual que los laboratorios anteriormente explicados; esto para eliminar riesgos en la contaminación de los explantes y por ende arruinar la potencialidad de las futuras plántulas. Estos espacios son el núcleo principal del laboratorio de investigación y desarrollo de las plántulas.

6.3.4.1 Área de preparación. Este espacio se utiliza para la preparación de los medios de cultivo; este necesita un área para el almacenamiento de materiales plásticos, vidrio y algunos reactivos químicos. Este recinto debe estar equipado con mesones de trabajo para la preparación de los explantes, también deberá tener estantes, vitrinas y espacios para la refrigeración, la cámara de crecimiento y/o incubadora.

6.3.4.2 Área de lavado y esterilización. Estas áreas son importantes y pueden ir de forma conjunta dentro del espacio destinado a la preparación.

Deberán estar equipadas un gran lavadero con salidas de agua caliente y fría, preferiblemente destilada; deberá tener las respectivas canecas de basura para material orgánico e inorgánico, esta área tendrá además espacio para secadores y estufas.

6.3.4.3 Área de transferencia. Este espacio es de suma relevancia para el funcionamiento de laboratorio pues aquí se harán la transferencia de los explantes a los medios de cultivo, esta debe ser un área sumamente aséptica la cual necesitará cuartos de transferencia, también deberán

ponerse unos gabinetes de flujo laminar para controlar las corrientes de aire y la asepsia del espacio, estos se pondrán alejados de las puertas para prolongar la vida útil de los filtros

6.3.4.4 Área de incubación. Este espacio debe tener un control ambiental rigurosos, es un área de incubación o crecimiento in vitro la cual debe tener una temperatura entre 20 y 28 grados centígrados con una iluminación dependiendo del tipo de cultivo, pues hay cultivos que crecen en oscuridad. Es necesario evitar el calentamiento excesivo del área de incubación.

6.3.4.5 Área de observación y examen. En este espacio estarán dispuestos mesones para poner los microscopios, aquí se busca poder observar los cultivos en medios líquidos y sólidos.

7. Análisis Tipológico

7.1 Escuela Granja, Motor de Identidad Rural/ Felipe Grallert

- Arquitectos: Felipe Grallert – Felipe Grallert Arquitectos
- Localización: Antilhue, Comuna de Los Lagos, XIV Región de los Ríos, Chile
- Promotor: 5º Concurso ALACERO, Chile
- Cliente: Municipalidad de Los Lagos
- Área Construida: 6.500 m²
- Área Lote: 7.000 m²
- Año: 2010



Figura 12. Visualización Escuela Granja
Adaptado de <http://www.archdaily.co>

7.1.1 Tipologías de aulas.

7.1.1.1 Aula tipo 1. Está compuesto por mesas dobles y están distribuidas linealmente unas tras otra y las filas formadas están paralelas unas de otras, además, tiene como complemento un hall de almacenamiento.

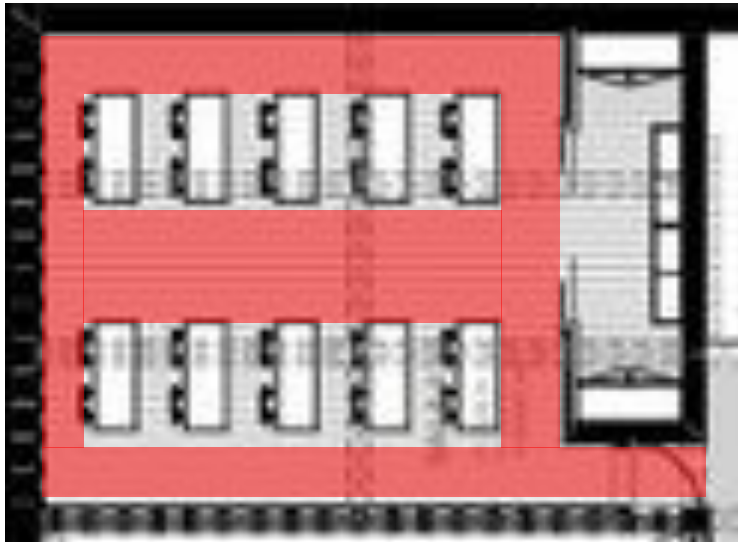


Figura 13. Aula tipo 1, escuela granja.
Adaptado de <http://www.archdaily.co>

7.1.1.2 Aula tipo 2. Es una de las aulas más grandes de la granja. Funciona como aula múltiple dada a las características que la misma presenta. Su circulación es lineal y el espacio está dividido por un hall de almacenamiento central.

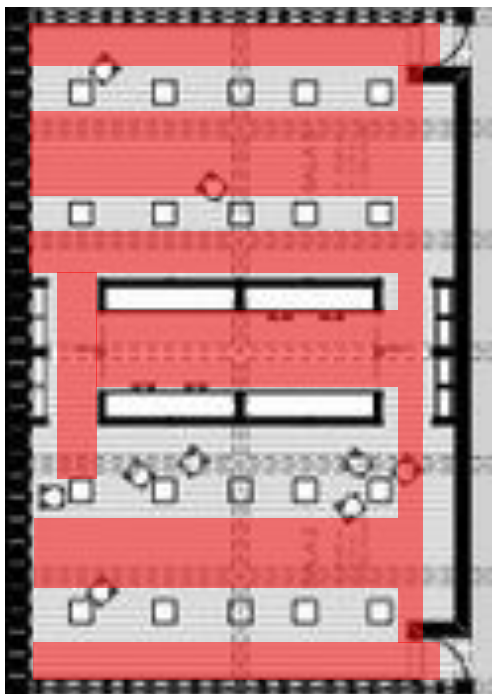


Figura 14. Aula tipo 2, escuela granja.
Adaptado de <http://www.archdaily.co>

7.1.1.3 Aula tipo 3 Es la más pequeña dentro de las tipologías. Su Enfoque es personalizado. Tiene espacio para dos mesas doble y para la mesa del docente.

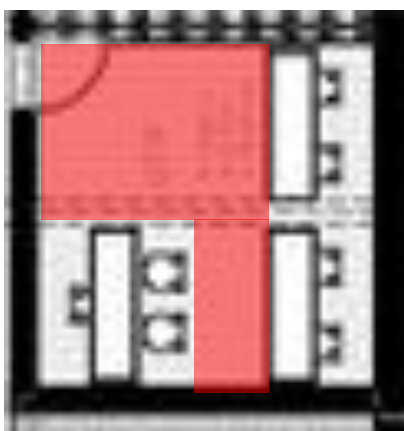


Figura 15. Aula tipo 3, escuela granja.
Adaptado de <http://www.archdaily.co>

7.1.1.4 Aula tipo 4 Al igual que el aula tipo dos es una de las mas amplias del lugar. La diferencia entre las dos es que el aula tipo cuatro tiene un hall de almacenamiento al costado derecho, y no central como el aula tipo dos. También funciona como un aula múltiple que mediante un muro móvil divide los espacios y la funcionalidad de los mismos.

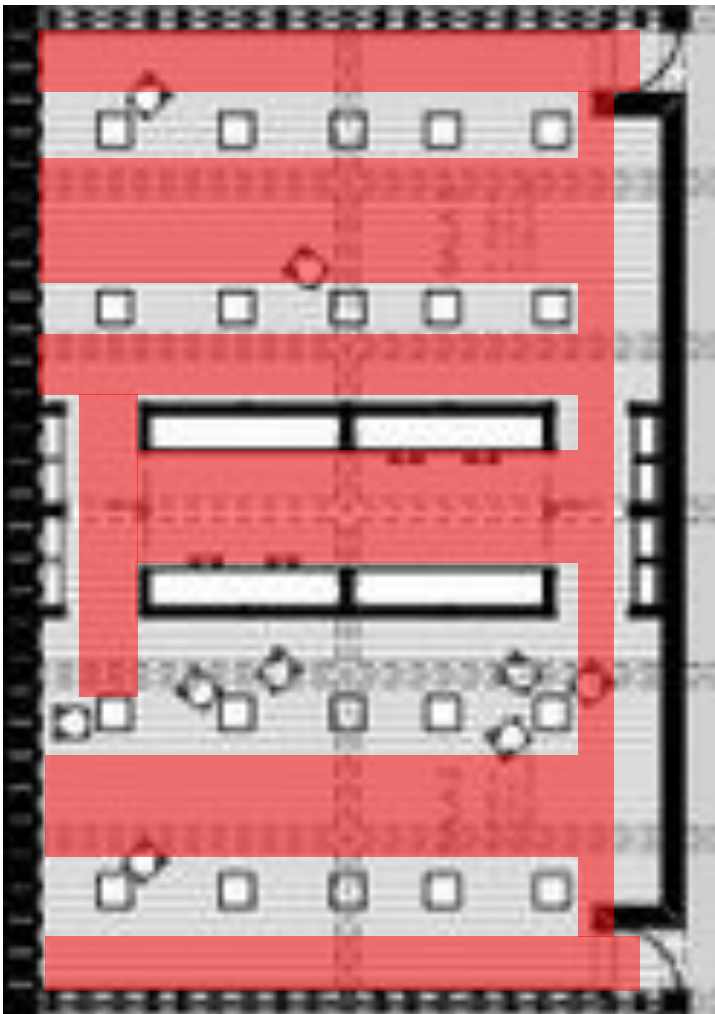


Figura 16. Aula tipo 4, escuela granja.
Adaptado de <http://www.archdaily.co>

Tabla 7. Cuadro de áreas tipología: escuela granja

	Espacios	Cantidad	Área (m2)	Área total (m2)
Administración	Administración	1	40	40
	Archivos	1	40	40
	baño	8	4	32
	Área de trabajo	2	80	160
	Oficina gerente	2	60	120
	Sala de espera	1	10	10
	Sala de juntas	2	40	80
	Almacenamiento	2	36	72
TOTAL				554
Área educativa	Baños	4	4	16
	Aula tipo 1	4	80	320
	Aula tipo 2	1	150	150
	Aula tipo 3	1	30	30
	Aula tipo 4	1	150	150
	Aulas especiales	2	40	80
	Aula artes	2	60	120
	Sala de exposición	1	120	120
	Patio cubierto	1	305	305
	Almacenamiento	4	36	144
TOTAL				1435
Área residencial	Baños	8	4	32
	Vestier	2	36	72
	Cocina	1	95	95
	Comedor	1	396	396
	Terraza	1	72	72
	Dormitorios	2	96	192
	Esparcimiento	1	84	84
	Estudia tipo 1	2	81	162
	Estudio tipo 2	2	81	162
	Patio cubierto	1	305	305
TOTAL				1572
ÁREA TOTAL				3561

Adaptado de <http://www.archdaily.co>

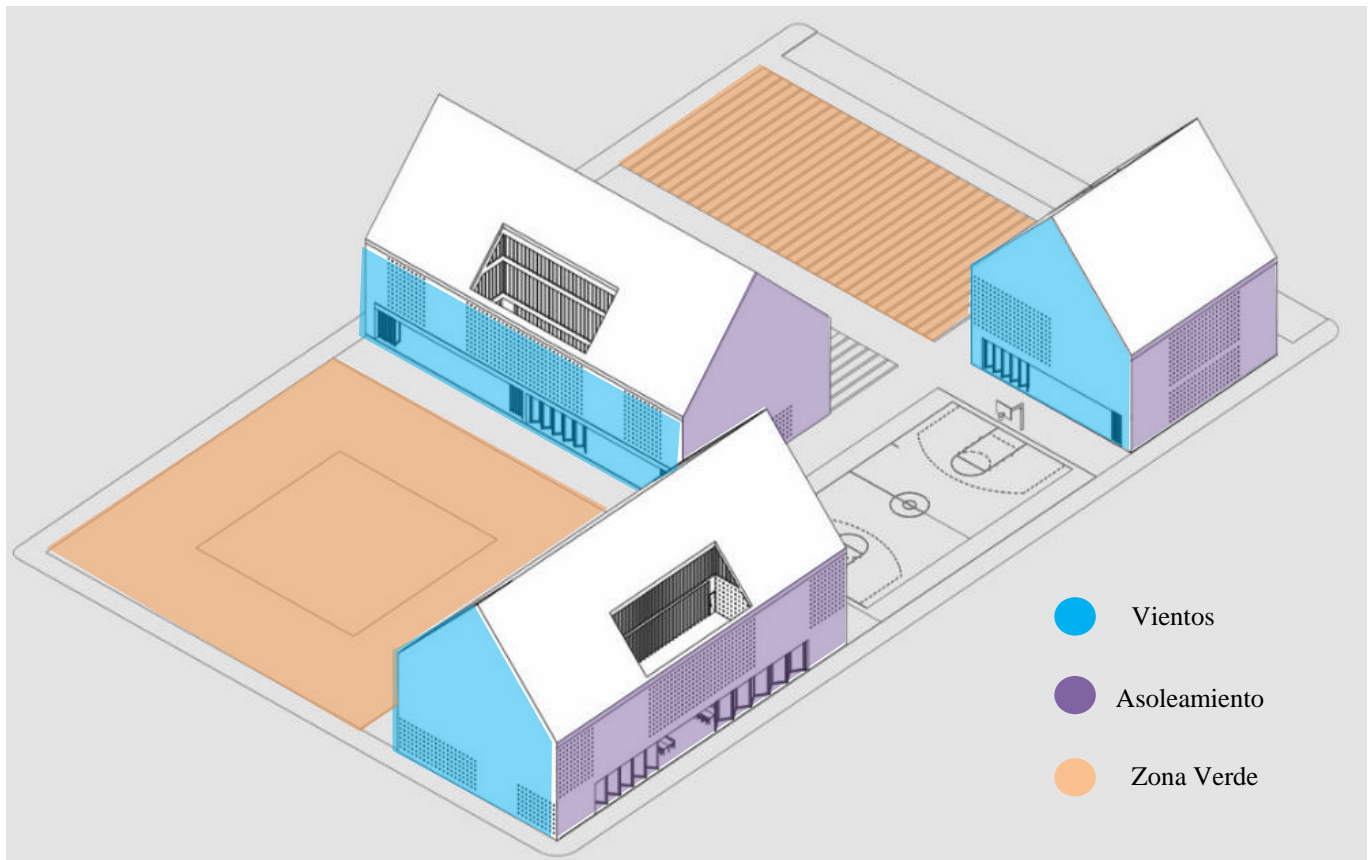


Figura 17. Análisis de factores ambientales, Escuela Granja
Adaptado de <http://www.archdaily.co>

7.2 Centro de Interpretación de la Agricultura y la Ganadería

- **Arquitectos:** Aldayjover
- **Localización:** Pamplona, Navarra, España
- **Promotor:** Ayuntamiento De Pamplona
- **Cliente:** La Fundación Agrícola Fundagro



Figura 18. Fotografías Centro de Interpretación de la agricultura
Adaptado de <http://www.archdaily.co>

La Fundación Agrícola Fundagro fue propuesta en el parque Argan, que fue diseñado para la recuperación del meandro del río, para así preservar los recursos naturales de los distintos equipamientos educativos, deportivos, religiosos y sociales encontrados en el sector.

El proyecto se enfoca en la búsqueda del restablecimiento de la biodiversidad de las semillas de la localidad, el mejoramiento económico del sector, la recuperación social-cultural de las huertas ecológicas establecidas y las dinámicas naturales y fluviales del mismo.

La implantación consiste en una sola planta arquitectónica que consta de tres módulos invernaderos articulados por un vestíbulo resguardado por un plinto que protege el proyecto de una inundación.

Las instalaciones arquitectónicas son implantadas sobre muros de piedra para el control hidráulico, proyección arquitectónica y paisajista. Entre los espacios requeridos por el proyecto están los huertos, las aulas académicas, los espacios de exposición y oficinas que conforman la parte administrativa.

Entre los materiales utilizados para la conformación de los invernaderos están el policarbonato, la malla de sombra de invernaderos, la estructura ligera, vidrio y el sembradío de trepaderas.

7.3 Escuela Nacional para la Calidad del Café, Julian Larrota y Carlos Andrés Montaña

- **Arquitectos:** Julián Larrota y Carlos Andrés Montaña
- **Localización:** Armenia, Quindío, Colombia
- **Colaboración:** Equipo de proyectos del CDTCI-SENA, Aprendices de Desarrollo Grafico del CDTCI.
- **Promotor:** SENA-regional Quindío - Centro para el desarrollo Tecnológico de la Construcción y la Industria.
- **Cliente:** *SENA Colombia*
- **Área Construida:** 1200.0 m²
- **Año:** 2015



Figura 19. *Fotografía 1 Escuela nacional para la Calidad del Cafe*
Adaptado de <http://www.archdaily.co>

El objeto arquitectónico fue planeado como política institucional para la producción y comercialización con alta calidad del café. Se conforma por aulas de formación, tostión, laboratorios, auditorio con una capacidad de 200 personas, salas de catación y molienda.

El módulo general se genera a partir de una geometría rectangular dividida por dos niveles de doble altura compuestos por una circulación central, una rampa, los laboratorios y las áreas de formación.



Figura 20. Fotografía 2 Escuela nacional para la Calidad del Café

Adaptado de <http://www.archdaily.co>

Los factores generados por el habitat son controlados y transformados en beneficio del mismo gracias a las energías renovables, haciendo uso de la ventilación cruzada, las aguas lluvias y la energía solar.

Los aspectos arquitectónicos son sinónimo del carácter cultural agrícola, que mediante las terrazas, comedores y aleros conforman un lenguaje que refleja la calidad, productividad, conocimiento e innovación de la cultura cafetera.

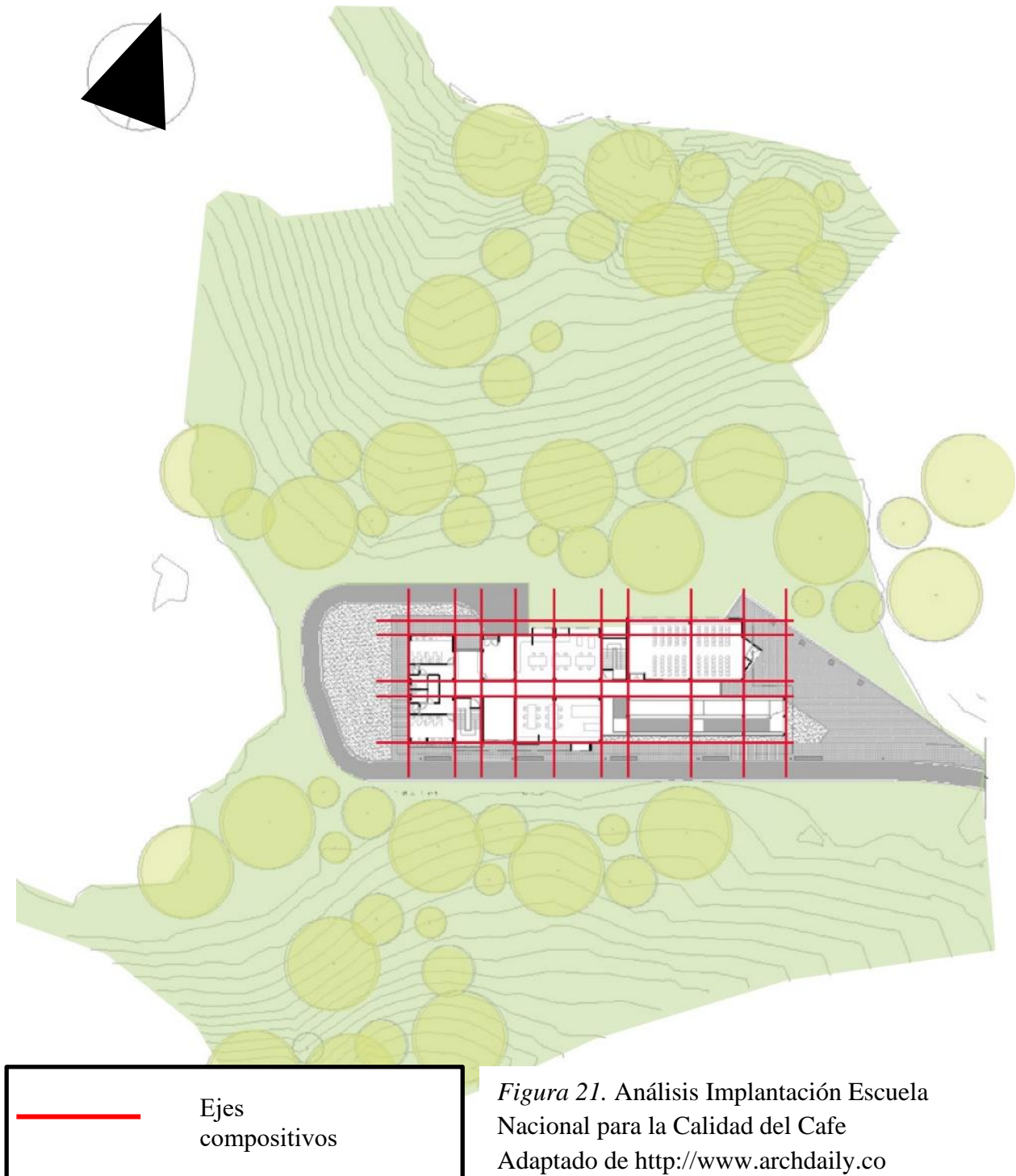


Figura 21. Análisis Implantación Escuela Nacional para la Calidad del Cafe
Adaptado de <http://www.archdaily.co>

8. Programa Arquitectónico

8.1 Programa arquitectónico

Tabla 8. Programa arquitectónico

Usuario	Cantidad de personas	Actividad a realizar	Medio de llegada	Tiempo de estadia
Usuario principal				
Jovenes entre 10 y 19 años	480	Estudios practicos en laboratorio Estudios prácticos en campo actividades deportivas y recreativas Descansar Recibir atención médica y psicológica Alimentarse Uso del baño Estudios teóricos	Caminar Moto bus Bicicleta	Jornada académica de 7 horas
Empleados del edificio				
Docentes	20	Dirigir clases prácticas y teóricas		
Personal administrativo	7	Atención al usuario	Bicicleta	
Enfermeros	1	Labores de vigilancia y seguridad	Caminar	Jornada laboral de 8 horas
Auxiliares de aseo	4	Labores técnicas de mantenimiento	Moto	
Vigilantes	2	Labores administrativas	bus	
Personal de cocina	5	Labores de limpieza y aseo		
TOTAL USUARIOS	519			

8.2 Cuadro de áreas

Tabla 9. Cuadro de áreas

ZONA	ESPACIO	CANTIDAD	m ² ALUMNO	AREA m ²	SUBTOTAL	TOTAL
ADMINISTRACIÓN	Lobby - Sala de espera	1		17.458	17.458	361.834
	Portería	1		16	16	
	Recepción- Secretaría- Archivo	1		17.455	17.455	
	Psicología y orientación	1		18.476	18.476	
	Batería sanitaria general	1		8.592	8.592	
	Atención a padres	1		13.699	13.699	
	Coordinación	1		13.698	13.698	
	Contaduría	1		10.516	10.516	
	Pagaduría	1		10.516	10.516	
	Administración	1		11.719	11.719	
	Rectoría	1		18.872	18.872	
	Batería sanitaria rectoría	1		4.475	4.475	
	Sala docente	1		180.92	180.917	
	Area de cafetería	1		11.544	11.544	
	Bodega - cuarto de aseo	1		7.897	7.897	
AMBIENTE A	Grado 6	2	1.809	72.37	144.74	969.554
	Grado 7	2	1.809	72.37	144.74	
	Grado 8	2	1.809	72.37	144.74	
	Grado 9	2	1.809	72.37	144.74	
	Grado 10	2	1.809	72.7	144.74	
	Grado 11	2	1.809	72.37	144.74	
	Batería sanitaria (ambientes A)	2		45.74	91.48	
	Cuarto de aseo (ambientes A)	2		4.817	9.634	
AMB. B	Biblioteca	1	2.7	227.12	227.123	271.568
	Batería sanitaria (ambiente B)	1		38.858	38.858	
	Cuarto de aseo (ambiente B)	1		5.587	5.587	
AMBIENTE C	Laboratorio Biología y Química	1	2.65	106.07	106.068	495.012
	Laboratorio Física	1	2.65	106.07	106.068	
	Taller de dibujo técnico y/o artístico	1	2.65	106.07	106.068	
	Aula de informática y lingüística	1	2.65	106.07	106.068	
	Batería sanitaria (Ambiente C)	2		44.82	89.64	
	Cuarto de aseo (Ambiente C)	2		3.626	7.252	
	Almacén de equipos especializados	1		22.294	22.294	

Tabla 9. (continuación)

AMBIENTE C	Macromódulo agrícola	2	-	833.09	-	1.666
	Aula introductoria	2	3.34	66.889	133.778	
	Batería sanitaria	2		108.75	217.492	
	Cuarto de aseo	2		4.596	9.192	
	Modulo indumentaria	2		18.303	36.606	
	Modulo calzado especializado	2		10.956	21.912	
	Lavandería y patio de ropas	2		24.206	48.412	
	Filtro sanitario	2		13.792	27.584	
	Laboratorio agrícola	2	4.9	98.663	197.326	
	Invernadero	2		322.25	644.506	
	Cuarto técnico de enfriamiento	1		16.525	16.525	
	AMBIENTE D	Área técnica agrícola	1		607.19	
Selección y revisión del cacao		1		125.47	125.465	
Fermentación del cacao		1		159.83	159,828=	
Secado del cacao		1		151.96	151.962	
Bodegas de almacenamiento		3		-	95.776	
AMBIENTE D	Cancha múltiple	1		540	540	615.713
	Almacén de equipo deportivo	1		13.646	13.646	
	Batería sanitaria -ducha/vestier	1		62.067	62.067	
AMBIENTE F	Plaza de banderas- aforo	1	2.03	978.18	978.182	1350.7
	Aula múltiple	1	1.362	217.92	217.92	
	Escenario	1		79.231	79.231	
	Almacén escenario	1		4.746	4.746	
	Camerino	1		9.76	9.76	
	Cuarto de controles	1		4	4	
	Batería sanitaria aula múltiple	1		46.649	46.649	
	Bodega (ambiente F)	1		10.21	10.21	

Tabla 9. (continuación)

SERV. COMP	Cafetería-cocina	1	29.239	29.239	190.987
	Area de empleados cocina	1	17.41	17.41	
	Tienda escolar-cafetería	1	38.062	38.062	
	Enfermería	1	57.276	57.276	
	Casa del viviente del colegio	1	49	49	
ÁREA TÉCNICA	Portería	1	16.878	16.878	823.024
	Planta electrica	1	39.33	39.33	
	Tableros electricos	1	1	1	
	Cuarto de bombas	1	9	9	
	Tanque de agua	1	18.91	18.91	
	Cuarto de basuras	1	13.14	13.14	
	Bodegas generales	3	-	65.185	
	Área de carga y descarga	1	606.28	606.281	
	Subestación eléctrica	1	26.65	26.65	
	Cuarto de telecomunicaciones	1	26.65	26.65	
AMB E	Circulaciones (30%)			3518.64	4680.34
	Bahías- Zonas de estar (11%)			1161.696	
ÁREAS TOTALES E ÍNDICES				TOTAL	10367.6
	(I.O)			0.21	
	(I.C)			0.24	
	Área ocupada			7397.985	
	Área construída			8558.931	
	Área por estudiante			16.32	
	Área bruta			44410.48	
Área Neta			35051.346		

9. Implantación

9.1 Criterios de selección del lote

Paisajísticos: Se propone un objeto arquitectónico de carácter rural y con un diseño y materialidad coherente con el entorno del lugar en el que se implanta.

Ambientales: La propuesta busca preservar la mayor cantidad de vegetación autoctona del lugar, evitando construir en los principales puntos de aglomeración arbórea dentro del lote.

Normativos: Se respetan las cesiones propuestas en el esquema de ordenamiento territorial municipal, 30 metros a partir del eje de la vía principal 45A la cual es una vía primaria de gran flujo vehicular y relevante a nivel departamental. Se proyectan cesiones a los demás costados del lote de ocho metros hacia el interior del mismo.

La propuesta no excede los índices propuestos en la normativa del EOT ni la NTC 4595 que demarcan un índice de ocupación del 0.60 y un índice de construcción del 0.97

Áreas de actividad: El lote se encuentra ubicado en un punto estratégico a nivel municipal y departamental, el asentamiento urbano El Macanillo es un hito en el que confluyen diferentes usos (Comercial, vivienda, transporte público intermunicipal, equipamientos religiosos, educativos y de recreación).

Edificabilidad: De acuerdo con el esquema de ordenamiento territorial municipal, al ser este un lote ubicado en un área rural, la altura de edificaciones no sobrepasará el equivalente a dos pisos. Los usos relacionados con el lote a intervenir de acuerdo con el EOT, tendrán relación directa con ámbitos agrícolas.

Funcionales: no entorpecer el flujo vehicular constante que se genera en la vía principal colindante con el lote, generando bahías de transporte, un puente peatonal para preservar la seguridad del peatón; y un área de carga y descarga vinculada a una vía secundaria.

La propuesta se subdivide en varios niveles escalonados los cuales se diferencian por el tipo de uso generado en cada uno siendo estos: Acceso, académico, dinámico, técnico agrícola; y agrícola productivo.

Urbanísticos: Conectar la zona refrescante de El Macanillo con el colegio, por medio de puentes y plazoletas que permitan el libre desplazamiento hacia el objeto arquitectónico respetando los aspectos paisajísticos vinculados al sector.

Tecnológicos: Se proyecta un sistema constructivo acorde a las especificaciones de la NSR-10. Para los cálculos de implantación y cimentación se toman los estudios geológicos y topográficos del EOT.

Por otra parte el proyecto propone aportes tecnológicos en el mejoramiento de los aspectos agrícolas de cultivo y producción cacao diferenciado y de origen.

9.2 Análisis climático

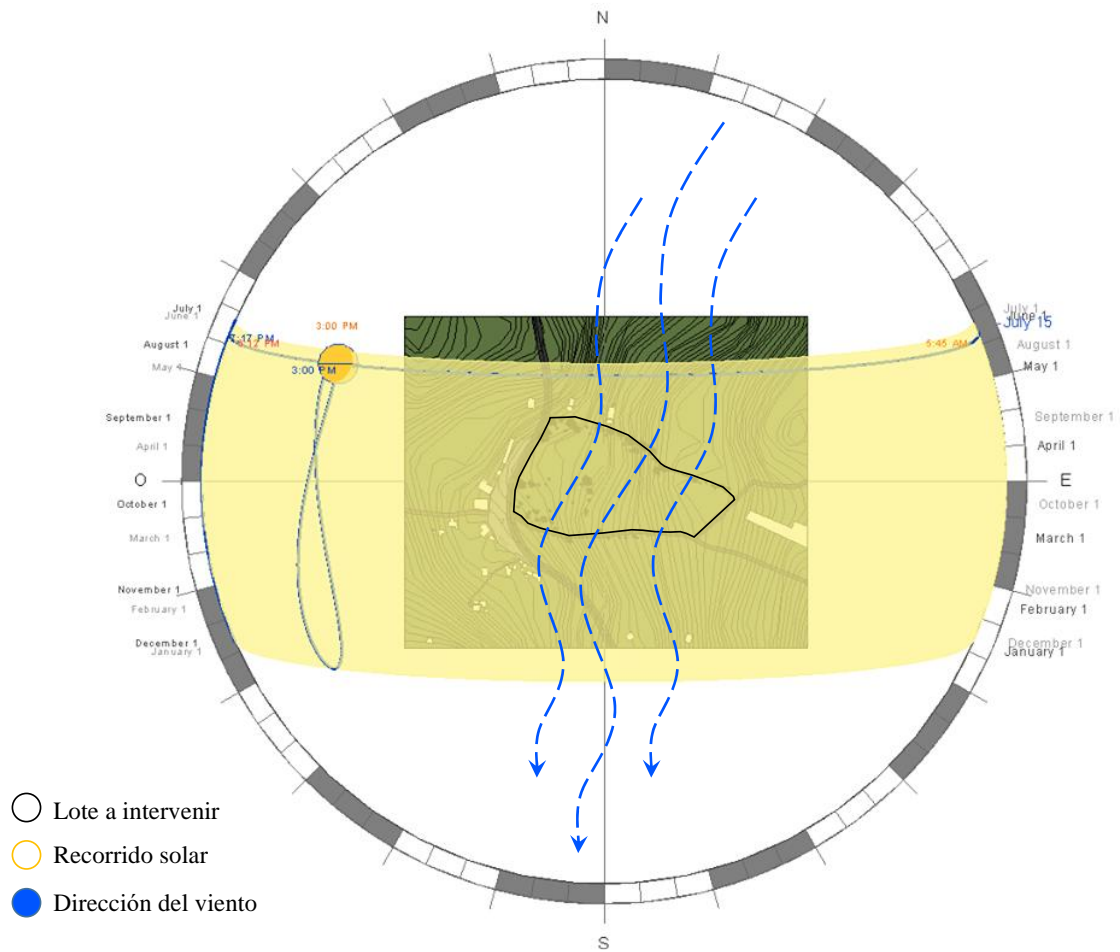
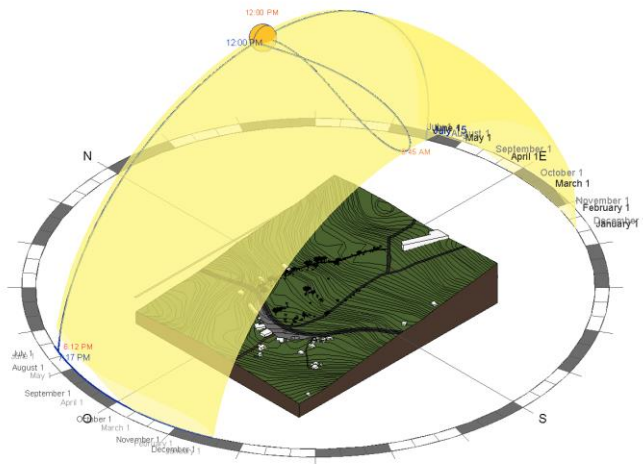
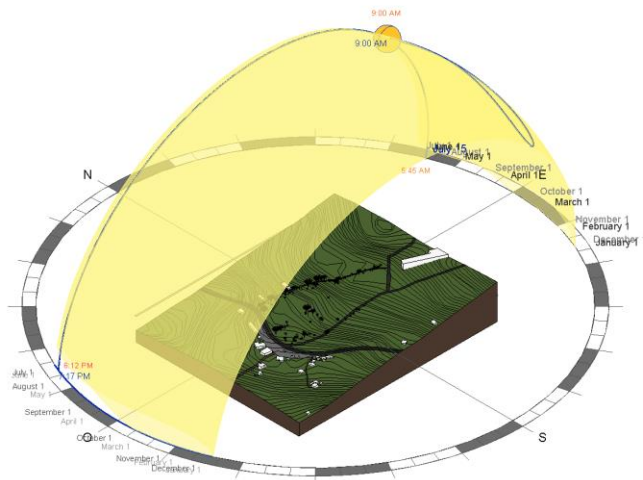


Figura 22. Análisis de determinantes bioclimáticas

Incidencia solar a las 12:00 m



Incidencia solar a las 9:00 am



Incidencia solar a las 3:00 pm

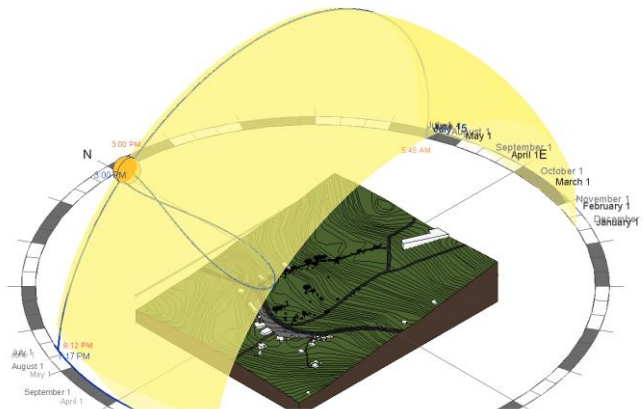
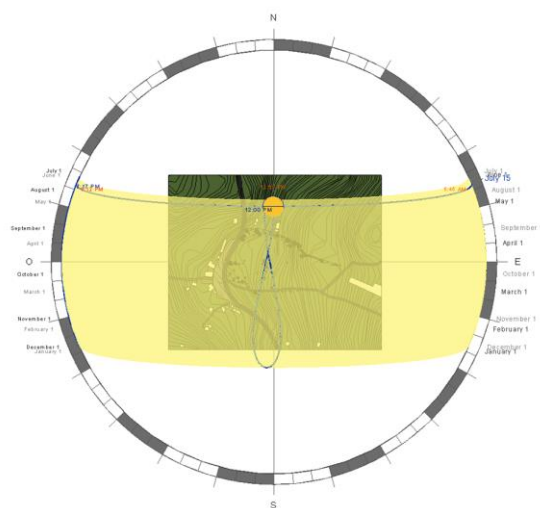
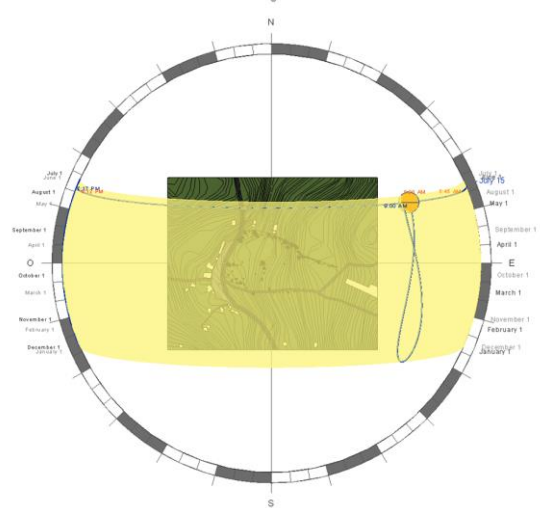


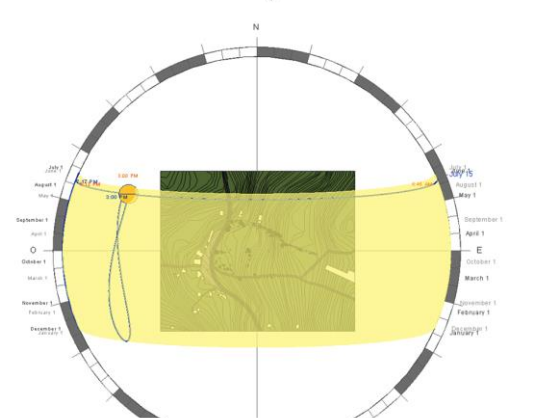
Figura 23. Simulación solar hecha en Revit, vista en perspectiva



Incidencia solar a las 12:00 m



Incidencia solar a las 9:00 am



Incidencia solar a las 3:00 pm

Figura 24. Simulación solar hecha en Revit, vista cenital

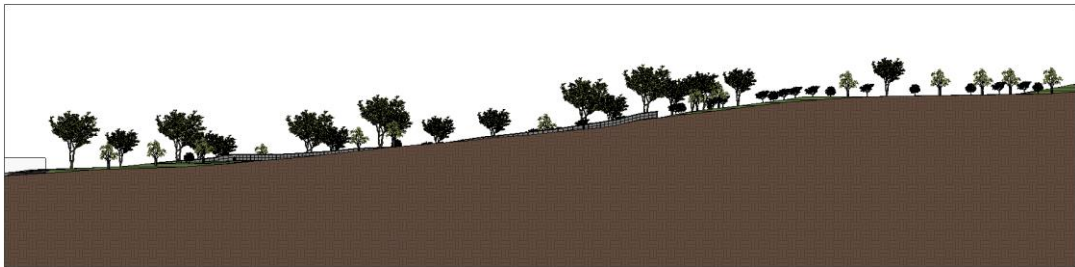
9.3 Cortes topográficos

SECCIÓN A



Pendiente: 17,9%

SECCIÓN B



Pendiente: 8,7%

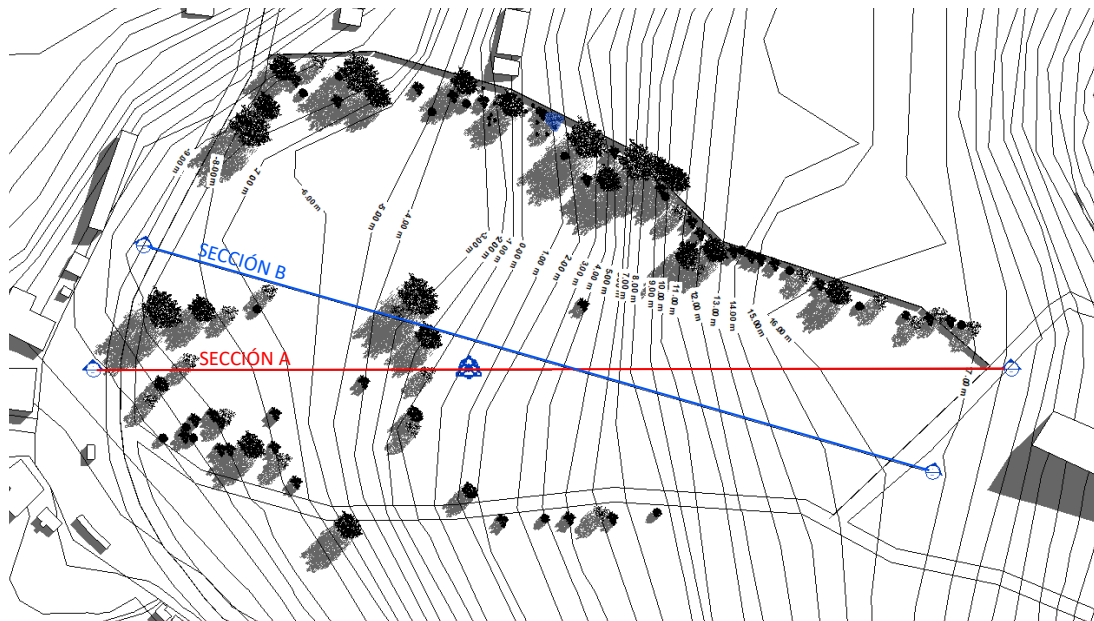


Figura 25. Cortes topográficos

9.4 Expediente fotográfico



Fotografía 1



Fotografía 2



Fotografía 3

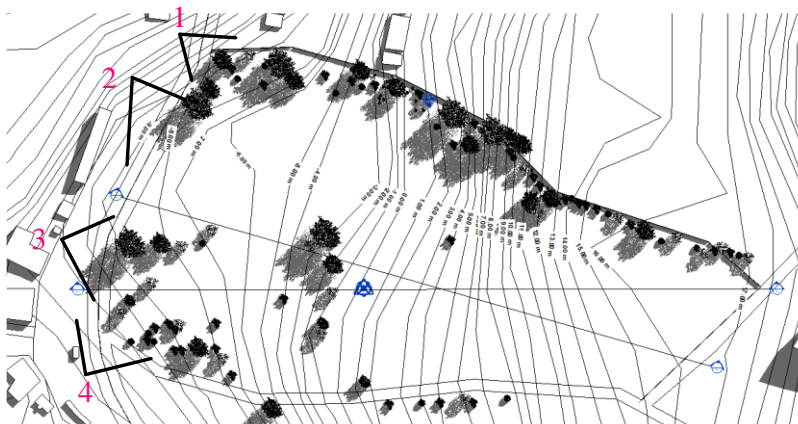
Figura 26. Expediente fotográfico parte 1



Fotografía 4



Fotografía 5



Ubicación de las fotos

Figura 27. Expediente fotográfico parte 2

Referencias

- Agronegocios (2019). Invertir en cacao, una nueva alternativa. Revista Dinero. Recuperado el día 08 de mayo del 2020
- Andrade, M, Bernal, C, Melk, R, (Bogotá - 2010) Cooperativas agropecuarias en Colombia 2001-2008: análisis y relación con el desarrollo humano y sustentable. Recopilado el 10 de Junio del 2017 de, <http://repository.lasalle.edu.co/handle/10185/3362>
- Castillo, Billeke y Alarcón, (Chile- 2016). Colegio agrario intercomunal Chol Chol para la región de Araucanía, recuperado el 01 de Mayo del 2017 de, <http://www.arquitecturaenacero.org/proyectos/proyectos-de-estudiantes/escuela-agricola-de-chol-chol>
- Clavijo, S. (2016) Tipificación de las cooperativas del sector agropecuario en Colombia. Recuperado el 09 de Junio de 2017 de, www.bdigital.unal.edu.co/55464/1/1018424786.2016.pdf
- Coque, M, (CIRIEC-España, Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa, nº 43, extraordinario, noviembre 2002, pp. 145-172) Las cooperativas en América Latina: visión histórica general y comentarios de algunos países tipo, Recuperado el 10 de Junio de 2017 de, <http://www.redalyc.org/html/174/17404309/>
- Giraldo, L, (2008-2015) Entre el fusil y el tablero, encrucijadas de la educación rural en el contexto del conflicto agrario y armado en Colombia, Recopilado el 10 de junio del 2017 de, www.bdigital.unal.edu.co/53151/
- Instituto Colombiano Agropecuario (2012) Manejo fitosanitario del cultivo del cacao. Línea agrícola. Recuperado el 08 de mayo del 2020
- Ley 79 de 1988, Por la cual se actualiza la legislación cooperativa, (Bogotá, 23 de diciembre de 1988) Consultado el 30 de Abril del 2017, de <http://www.orgsolidarias.gov.co/sites/default/files/pagina-basica/pdf/LEY%2079%20DE%201988%2C%20LEGISLACION%20COOPERATIVA.pdf>

Lloreda, M, (Bogotá febrero 21 de 2002) La arquitectura, las ciudades y la educación.

Recopilado el 13 de junio del 2017 de, www.mineducacion.gov.co/1621/articulos-85758_Archivo_pdf14.pdf

Lozano, F, (2012) Contribuciones de la educación rural en Colombia a la construcción social de pequeños municipios y al desarrollo rural. Recopilado el 01 de Mayo del 2017 de,

<https://revistas.lasalle.edu.co/index.php/ls/article/download/761/677>

Lucumi, C, Zapata, R, Vélez, O, Ospina, N y Chuquimarca, F (Santiago de Cali, Agosto de 2013), Modernización de la educación media técnica especialidad agropecuaria y tránsito a la educación superior. Recuperado el 26 de Abril del 2017 de,

<http://www.cve.org.co/web/wp-content/uploads/2013/11/Modernizaci%C3%B3n-de-la-educaci%C3%B3n-Media-Tecnica-Propues-de-Pol%C3%ADtica.PPT-IE-Bitaco.pdf>

Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial (2009) Guía ambiental hortofrutícola de Colombia, recopilado el 08 de Mayo del 2017 de,

http://www.asohofrucol.com.co/archivos/biblioteca/biblioteca_30_GUIAhortifruticultura%5B1%5D.pdf

Ministerio de educación nacional, Colegio 10, lineamientos y recomendaciones para el diseño arquitectónico del colegio de jornada única (2015-2018) Recopilado el 01 de Mayo del 2017 de, www.mineducacion.gov.co/1759/articulos-355996_archivo_pdf_colegio_10.pdf

Ministerio de educación nacional, Manual de dotaciones (2015-2018) Recopilado el 01 de Mayo del 2017 de, www.mineducacion.gov.co/1759/articulos-355996_archivo_pdf_manual_dotaciones.pdf

Ministerio de educación, (noviembre 27 del 2015) Norma técnica colombiana NTC 4595, Planteamiento de diseño de instalaciones ambientales escolares. Recopilado el 01 de Mayo del 2017 de <http://enmodoin.com/wp-content/uploads/2015/11/ntc-4595-y-4596-ambiente-escolar.pdf>

Negocios pyme, Bancolombia (2018) Guía completa sobre el cultivo de cacao. Recuperado el día 08 de mayo del 2020

Peña Beltran A.Y. (2013) IMPLEMENTACIÓN DE NUEVOS MODELOS AGRÍCOLAS EN COLOMBIA, especialización en finanzas. Universidad Militar Nueva Granada, Bogota, Colombia.

- Ponce de León, E, Bravo, S, Torroba, S, (Contextos educativos, 3 (2000), 315- 347) Los colegios rurales agrupados, primer paso al mundo docente. Recuperado el 12 de Marzo del 2017 de, <https://publicaciones.unirioja.es/ojs/index.php/contextos/article/view/428/395>
- Prieto Poveda D.O (2019) LA TECNIFICACIÓN COMO HERRAMIENTA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD AGROPECUARIA EN COLOMBIA, Pregrado en economía. Fundación Universidad de America, Bogota, Colombia.
- Ramírez, R, (Junio 2011) Guía técnica para el cultivo del café, Recuperado el 08 de Mayo del 2017 de, www.icafe.cr/wp-content/uploads/cicafe/documentos/GUIA-TECNICA-V10.pdf
- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente del 2010. *Actualización reglamento colombiano de construcción sismo resistente*. (Viernes 26 de Marzo de 2010). No. 47.663 en el diario oficial.
- Rey, M, Romero, G, Forero, E, Becerra, Y (Abril- 2014) Análisis de prácticas actuales y funcionamiento del mercado de tierras rurales productivas en Colombia. Recopilado el 08 de Marzo del 2017 de: servicios.upra.gov.co:8082/geonetwork/srv/spa/pdf?id=73
- Salazar. A. (2009) La educación rural un reto educativo. Recuperado el 01 de Mayo del 2017 de, <http://www.docentes.unal.edu.co/lgonzalezg/docs/LaEducacionRuralunRetoEducativo.pdf>
- SENA, Centro de recursos naturales renovables, La salada (Antioquia) Consultado el 04 de abril del 2017 de, http://senalasalada.blogspot.com.co/p/portafolio-de-servicios_10.html
- Sociedad de agricultores de Colombia (2013) Políticas para el desarrollo de la agricultura en Colombia. Recuperado el 08 de mayo del 2020
- Triana, R. (2010) Escuelas normal rural, agropecuaria y de campesinas en Colombia: 1934-1974. Recuperado el 26 de Abril de 2017 de, <http://revistas.udenar.edu.co/index.php/rhec/article/view/724>
- Unidad administrativa especial de organizaciones solidarias, Aspectos básicos de las cooperativas agropecuarias. Recopilado el 06 de Abril del 2017 de, www.orgsolidarias.gov.co/sites/default/files/pagina-basica/pdf/Modulo1.pdf