

DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE LA PLANTA PROCESADORA,  
TRANSFORMADORA, COMERCIALIZADORA Y DE ALMACENAMIENTO DE  
CACAO PARA EL MUNICIPIO DE ARAUQUITA ARAUCA

Estudiante:  
LISETH CATERINE BAEZ CÀCERES  
CÓDIGO: 1094270367

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA  
DEPARTAMENTO DE ARQUITECTURA Y DISEÑO INDUSTRIAL  
PROGRAMA DE ARQUITECTURA  
PAMPLONA  
2017

DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE LA PLANTA PROCESADORA,  
TRANSFORMADORA, COMERCIALIZADORA Y DE ALMACENAMIENTO DE  
CACAO PARA EL MUNICIPIO DE ARAUQUITA ARAUCA

Estudiante:  
LISETH CATERINE BAEZ CÀCERES  
CÓDIGO: 1094270367

Trabajo investigativo y propositivo presentado como requisito parcial  
Para obtener el título de Arquitecta.

Director: Arq. Arley Leal Mendoza

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA  
DEPARTAMENTO DE ARQUITECTURA Y DISEÑO INDUSTRIAL  
PROGRAMA DE ARQUITECTURA  
PAMPLONA  
2017

NOTA DE ACEPTACION

---

---

---

---

---

---

---

Arquitecto Arley Leal Mendoza  
**Director**

---

Arquitecto Roque Gélvez  
**Jurado**

---

Arquitecto Elkin Raúl Gómez  
**Jurado**

*Pamplona, 4 de diciembre de 2017*

*“Durante centenares de miles de años, el hombre luchó para abrirse un lugar en la naturaleza. Por primera vez en la historia de nuestra especie, la situación se ha invertido y hoy es indispensable hacerle un lugar a la naturaleza en el mundo del hombre”*

*Santiago Kovadloff*

## *AGRADECIMIENTOS*

Gracias totales a la vida por permitirme vivir en armonía con quienes quiero a mi ritmo y como quiero, a cada una de las personas que aportan a mi formación personal y profesional, en especial a los dos pilares de mi vida, mi mamá Dolly y mi nona Florinda, gracias por creer siempre en mí a pesar de salirme tantas veces de sus esquemas, a mi apoyo incondicional durante el proceso final Juan Pablo, gracias por la paciencia, la fuerza y la motivación para continuar sobre todo en los momentos difíciles.

A mi director de investigación y propuesta el arquitecto, amigo y profesor Arley Leal, porque además de sus conocimientos aportados, ha sido el mejor coach en el proceso. a los arquitectos profesores, Juan Diez, Elkin Gómez, Eliana Quintero, Mercedes Higuera, Hugo, Margarita, Yurany Mercado, Alirio Rangel, Guillermo vera, Ramón Galvis y Roque Gelvez, por ser los maestros y guías de quienes realmente aprendí desde mi primer día en el camino de la Arquitectura.

Gracias a la carrera por dejarme grandiosos amigos, Fabio, Rafa, Andrés, Juan David y Luisa. Estoy agradecida infinitamente por su amistad, por el apoyo emocional y académico.

## Tabla de contenido

DELIMITACIÓN TEMÁTICA Y SISTÉMICA.....	13
INTRODUCCIÓN.....	14
OBJETIVOS.....	16
INCIDENCIA DE LA EXPLOTACIÓN DE HIDROCARBUROS EN LA REGIÓN ARAUCANA.....	17
MEMORIA DE LA ACCIÓN DEL CONFLICTO ARMADO EN EL TERRITORIO ...	23
CONDICIÓN GEOGRÁFICA FRONTERIZA CON VENEZUELA.....	26
ESQUEMA DE CAUSAS Y CONSECUENCIAS.....	29
PREGUNTAS PROBLEMATIZADORAS .....	30
1. BASE TEÓRICA DE LA TEMÁTICA PROPUESTA .....	32
1.1 CONCEPTO DE AGROINDUSTRIA.....	32
1.1.1 Industria alimentaria desde la configuración de los espacios.....	32
1.2 SOSTENIBILIDAD .....	33
1.2.1 Desarrollo sostenible.....	34
1.3 EL CULTIVO DE CACAO.....	36
1.3.1 Regiones productivas de cacao .....	36
1.3.4 Planeación del cultivo.....	40
1.3.5 Generación de valor agregado.....	41
1.3.6 Impacto del sector cacaotero sobre el desarrollo sostenible.....	43
1.3.7 Modernización de cultivos de cacao en Arauca para ser más competitivos .....	46

1.3.8 Estrategias implementables para la mitigación del impacto ambiental directo e indirecto del cultivo de cacao sobre el ecosistema. ....	47
1.4 POLÍTICAS Y NORMATIVIDAD INVOLUCRADAS EN LA PROPUESTA ...	49
1.4.1 legislación colombiana a favor de la protección del medio ambiente. ....	49
1.4.2 Instituciones de fomento agrícola en Colombia.....	49
1.4.3 Desarrollo agropecuario. ....	49
1.4.4 Requerimientos legales del proceso de producción del cacao.....	50
1.4.5 Normas generales requeridas en el diseño arquitectónico de la planta 52	
1.4.6 Arquitectura industrial Alimentaria.....	52
2. ANÁLISIS CONTEXTUAL DEL MUNICIPIO DE ARAUQUITA.....	56
2.1 FUNDACION E HISTORIA.....	56
2.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	56
2.3 CONTEXTO FISICO.....	58
2.3.1 Movilidad.....	58
2.4 CONTEXTO FUNCIONAL.....	60
2.4.1 Usos del suelo.....	60
2.5 CONTEXTO AMBIENTAL.....	61
2.5.1 Fitotectura.....	62
2.6 CONTEXTO ECONÓMICO.....	63
2.6.1 Agricultura.....	64
3. METODOLÓGIA PROPUESTA.....	70
3.1 POSIBLE APORTE A LA SOLUCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA ECONÓMICA Y SOCIAL DESDE LA PROPUESTA DE UNA PLANTA	

AGROINDUSTRIAL COMO INFRAESTRUCTURA DE APOYO E IMPULSO AL SECTOR AGRÍCOLA. ....	70
3.2 METODOLOGÍA PARA EL DISEÑO URBANO ARQUITECTÓNICO DE LA PLANTA CACAOTERA .....	72
3.3 REFERENTE OPERATIVO .....	72
3.3.1 Modelo de empresa procesadora de cacao para la obtención de productos con mayor valor agregado, Universidad de El salvador.....	72
3.4 REFERENTE TEÓRICO CONCEPTUAL .....	76
3.4.1 Arquitectura bioclimática. ....	76
3.4.2 El diagrama como concepto de diseño e implantación. ....	79
3.5 REFERENTE DE MATERIALIDAD.....	79
3.5.1 Plaza Víctor Civita – Museo abierto de la sostenibilidad. São Paulo – Brasil. ....	79
3.5.2 Bloque de ladrillo termo disipador. ....	81
3.6 EXPLORACIÓN FUNCIONALY FORMAL INICIAL.....	83
3.7 DESARROLLO DE LA PROPUESTA .....	88
3.7.1 Programa Arquitectónico.....	88
3.8.2 Tectónica y estructura .....	89
3.8.3 Materialidad.....	91
3.8.4 Operatividad .....	93
3.8.5 Implantación general .....	94
3.8.6 Plantas arquitectónicas .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.8.7 Secciones urbano arquitectónicas.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.8.8 Fachadas.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.8.9 Detalles .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

3.8.10 Propuesta de mobiliario urbano.....	94
4. CONCLUSIONES.....	96
5. BILIOGRAFÍA.....	101

## Ilustraciones

Ilustración 1. Síntesis e incidencia de explotación de hidrocarburos en Arauquita. .....	19
Ilustración 2. fauna afectada por derramamiento de petróleo.....	21
Ilustración 3. Laguna del Lipa en su máximo esplendor y laguna del Lipa en la actualidad. ....	22
Ilustración 4. Derramamiento de petróleo por atentado al oleoducto de caño limón en Saravena.....	23
Ilustración 5. Paso fronterizo, la victoria estado apure- Venezuela.....	28
Ilustración 6. Esquema de causas y consecuencias.....	29
Ilustración 7. Fruto de cacao en el árbol y fruto abierto. ....	36
Ilustración 8. esquema básico de siembra del cacao.....	40
Ilustración 9. Diagrama general del proceso de establecimiento, manejo y beneficio del cacao .....	41
Ilustración 10. Ruta fluvial del río Arauca.....	58
Ilustración 11. Área cultivada por producto en el municipio de Arauquita. ....	65
Ilustración 12. Análisis general de impacto del fortalecimiento del sector agroindustrial en Arauquita. ....	71
Ilustración 13. Sistemas de flujo en distribución en planta.....	74
Ilustración 14 y 15. Distribución en planta .....	75
Ilustración 17. Incidencia del sol y vientos sobre un objeto arquitectónico. ....	76
Ilustración 18. Conceptos básicos de bioclimática.....	77
Ilustración 19. Plaza Víctor Civita .....	80
Ilustración 20. Axonometría y sección típica deck de madera. ....	80
Fuente, Levisky Arquitectos.....	80
Ilustración 21. Detalle de bloque de ladrillo termo disipador.....	81
Ilustración 22. Organigrama de la planta procesadora de cacao.....	82

Ilustración 23. Mapa mental como diagrama inicial de exploración para relaciones espaciales por áreas.....	83
Ilustración 24. Exploración digital inicial en función del asoleamiento en distintas horas del día a partir del programa arquitectónico inicial.....	84
Ilustración 25. Fotografías de maquetas explorativas sometidas a la simulación del sol en distintas horas del día.....	85
Ilustración 26. Exploración digital con relación al asoleamiento y vientos.....	86
Ilustración 27. Esquemas de diseño volumen administrativo.....	87
Ilustración 28. Propuesta tectónica volumen administrativo.....	89
Ilustración 29. Propuesta estructural volumen administrativo.....	90
Ilustración 30. Exploración de aparejos de ladrillo para fachada.....	91
Ilustración 31. Aparejos de ladrillo termo disipador.....	92
Ilustración 32. Corta sol de madera para fachada.....	92
Ilustración 33. Esquema de Zonas blandas y duras, rampas y escaleras.....	93
Ilustración . Propuesta de jardinel al mobiliario urbano.....	94

## Mapas

Mapa 1. Presencia de actores armados y localización del oleoducto en Arauca...	20
Mapa 2. Presencia de grupos armados y cultivos de uso ilícito en Arauca.....	25
Mapa 3. Situación fronteriza Colombo-venezolana.....	27
Mapa 4. Países productores de cacao, capacidad productiva y participación porcentual en exportaciones 2014.....	37
Mapa 5. Área sembrada de cacao en 2014.....	39
Mapa 6. Localización departamental y municipal e información general.....	57
Mapa 7. Áreas de actividad rural de Arauquita.....	62
Mapa 7. Municipios con Área Sembrada del Cultivo de Cacao en 2014.....	65
Mapa 8. Cobertura general de usos en el municipio.....	66
Mapa 9. Localización de la propuesta respecto al casco urbano del municipio y el centro poblado próximo el troncal.....	67

## Planos

Plano 1. Infraestructura vial Arauquita .....	59
Plano 2. Usos de suelo urbano, Arauquita.....	60
Plano 3. Estructura urbana y usos del suelo de los centros poblados del municipio .....	61

## Tablas

Tabla 1. Delimitación inicial .....	13
Tabla 2. Principales municipios productores de cacao en Colombia .....	38
Tabla 3. Derivados del cacao producidos en la región. ....	42
Tabla 4. Medidas de prevención sobre el impacto del cultivo de cacao en el ecosistema.....	48
Tabla 5. Árboles que se dan en la región. ....	62
Tabla 6. Área Sembrada, Área Cosechada, Producción y Rendimiento del Cultivo de Cacao en Arauca Año 2014. Producción expresada en grano seco.....	64
Tabla 7. Programa arquitectónico.....	88

## DELIMITACIÓN TEMÁTICA Y SISTÉMICA

Tabla 1. Delimitación inicial

NÚCLEOS PROBLÉMICOS	AMBIENTAL	CULTURAL	SOCIAL	ECONÓMICO	POLÍTICO
	Principios de los Núcleos Sistémicos del Territorio				
ÁREAS TEMÁTICAS	Sostenibilidad	Territorialidad	Equidad e inclusión	Competitividad a escala humana	Gobernabilidad y gobernanza
	Conflictos Estructurales de los Núcleos Problemáticos				
Áreas temáticas	Insostenibilidad, amenaza, vulnerabilidad y riesgo, contaminación, deterioro y degradación, naturaleza como objeto, deforestación, inundaciones	Pérdida de identidades y sentido de pertenencia, transculturización, desterritorialización, pocos espacios para manifestaciones culturales, deterioro y poca valoración del patrimonio material e inmaterial	Exclusión, pobreza, desigualdad, segmentación, necesidades básicas insatisfechas, bajo índice de desarrollo humano, poca felicidad	Marginalidad, estratificación, distribución inequitativa de recursos, baja o nula inserción en los mercados internacionales, poca atracción e incorporación de tecnología. Baja asociatividad.	Falta de transparencia y credibilidad, baja participación de actores sociales, baja gobernabilidad y gobernanza. Inexistencia de normativa o poca aplicación de normativa existente
Teoría, historia y crítica					
Diseño urbano y paisajístico					
Hábitat popular					
Proyecto arquitectónico				X	
Recuperación del patrimonio					
Tecnológico constructivo					
Ordenamiento territorial					

Fuente: Autora, a partir de grupo GIT, 2017

## INTRODUCCIÓN

La necesidad de recuperar su identidad productiva, arrebatada por el auge de la explotación no planificada de Hidrocarburos, el mal uso de su ubicación fronteriza y la presencia de grupos armados al margen de la ley, es la realidad desde hace más de 30 años hasta la actualidad para los Arauquiteños y la región Araucana en general.

El municipio de Arauquita, en cuanto a su desarrollo económico presenta bajos niveles de formación, alta tasa de desempleo, informalidad, dificultades para crear y consolidar empresas, pocas alternativas de financiamiento por las entidades bancarias y las instituciones de fomento empresarial, características negativas resultado de diversos factores. En primer lugar, el miedo de la población por las condiciones históricas de orden público ante la presencia de grupos armados al margen de la ley como el ELN (ejército de liberación nacional) y las FARC (fuerzas armadas revolucionarias de Colombia). En segundo lugar, El uso inadecuado de su posición estratégica como frontera (comercio ilegal de combustibles, víveres y electrodomésticos), en la actualidad limitante que trajo consecuencias graves en la actividad económica del municipio que al haberse cerrado el paso fronterizo y no tener planes de choques que enfrenten la dependencia con el vecino país de Venezuela, dejaron como resultado cientos de familias sin fuente de ingresos que dependían del comercio ilegal e informal de productos Venezolanos. En tercer lugar, el desaprovechamiento de su riqueza en recursos naturales, por un lado, la imagen negativa y ambiente desfavorable para la generación y operación de empresas de la agroindustria, insuficientes niveles de comunicación entre el sector público, privado y ciudadanía para promover el desarrollo y crecimiento del municipio, entre otros.

En el diagnóstico realizado por la administración municipal en el año 2016 sobre el estado actual de la economía de Arauquita se determinó el desarrollo de los

sectores productivos del municipio de Arauquita es incipiente, su productividad es muy baja y se encuentra severamente limitada en la comercialización y generación de valor agregado; lo anterior se origina por el aislamiento de la región, frente al nivel central, mercados internos estancados, predominio de la intermediación en la comercialización de los productos, altos costos de transporte de los productos que van a los mercados de otros departamentos, la asociatividad es baja, ineficaz e inoperante y la red vial terciaria del municipio no garantiza en época de invierno la movilidad de los productos de los centros de producción, a estos le sumamos el rezago que tiene el municipio en desarrollo fronterizo al no implementar y articular las diferentes instancias gubernamentales que le permitan acceder a las bondades que tiene la región por su ubicación como territorio de frontera.

Las principales actividades en orden jerárquico en el Municipio son la explotación de petróleo y los materiales pétreos, la agricultura y la ganadería.

La presencia de la Federación Nacional de Cacaoteros desde 1994 en el Municipio ha potencializado el desarrollo del sector agrícola enfocado en el Cacao, que sigue siendo la principal actividad de la agricultura familiar, generando una cantidad de jornales en el campo y un avance en la generación de valor agregado. Sin embargo, falta un re direccionamiento desde el pequeño productor, de las cooperativas que comercializan, de las pequeñas empresas artesanales transformadoras de cacao en chocolate de mesa hasta llegar a una articulación con una planta transformadora de cacao que complemente y permita aumentar y optimizar los procesos del cacao como materia prima.

## OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL

Elaborar el diseño arquitectónico de la planta procesadora, transformadora, comercializadora y de almacenamiento de cacao para el municipio de Arauquita.

### OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Analizar y diagnosticar las consecuencias generadas por explotación de Hidrocarburos en la región.
2. Determinar la trascendencia de factores sociales como la presencia de grupos militares al margen de la ley, su ubicación como punto de concentración para el postconflicto y la posición fronteriza con Venezuela en la actual situación social y económica del municipio.
3. Identificar los tipos de cultivos agrícolas e índices de producción que se dan mayoritariamente en la región y que espacios están estipulados dentro del plan de ordenamiento territorial en pro de la actividad económica y productiva del sector agroindustrial y cuál sería el lugar estratégico para la planta cacaotera.
4. Presentar una propuesta formal, arquitectónica de una planta procesadora, transformadora, comercializadora y de almacenamiento en el municipio de Arauquita (Arauca) que contenga planos de plantas piso a piso, cortes urbano arquitectónicos, fachadas y Esquemas 3D de todo el proyecto.

## INCIDENCIA DE LA EXPLOTACIÓN DE HIDROCARBUROS EN LA REGIÓN ARAUCANA

El municipio de Arauquita del departamento de Arauca, ubicado sobre el margen derecho del río Arauca en el extremo Noreste de la república colombiana, junto al centro poblado “la victoria” del vecino país venezolano, a partir del inicio de la explotación de hidrocarburos en su territorio dividió la historia de su condición física y social en dos; un antes y un después que para la actualidad es más que un sin sabor para sus habitantes.

Un antes, en la región Araucana, que, por su condición geográfica alejada, el sentimiento patrio de sus habitantes era inclinado hacia Venezuela, ya que la televisión colombiana no llegaba se veía la venezolana, las juventudes de la época cantaban con mayor pasión el himno nacional vecino, y se extendía en su población un gran sentimiento de abandono por parte del gobierno de Colombia al cual se parecía pertenecer sólo de nombre. Y un después, en el que con la extracción del primer barril de petróleo en el campo caño limón en 1985, por parte de Occidental Petroleum OXY, una empresa estadounidense que se dedicada tanto a la exploración y producción de petróleo y gas, como a la fabricación de químicos, se posicionó al departamento en el panorama nacional.

El pozo de caño limón ubicado en territorio de los municipios de Arauquita y Arauca capital, en su momento dimensionó la producción petrolera del país y fue un factor clave para las finanzas públicas nacionales. En 1983 se estableció que en este pozo había 2.000 millones de barriles de petróleo, el petróleo araucano reconocido mundialmente por su calidad y por contar con uno de los porcentajes de petróleo en un yacimiento que podría ser extraído más altos en la historia. En 1996 se alcanza el punto máximo de producción de crudo en el departamento, con 252 mil barriles diarios que en términos nacionales representaba el 43,1 % del total producido en el país. Durante el período 1983-2015 el petróleo extraído de los campos araucanos suma 1.465,5 millones de barriles, esto es, 73,3 por ciento

de las reservas originales. A partir de 1997 el aporte absoluto y relativo de Arauca a la producción de hidrocarburos de Colombia decae de manera continua. Durante 2015 la OXY produce, en promedio, en todos sus pozos en el Departamento de Arauca, 66.000 barriles diarios de petróleo, 74 % menos respecto al año 1996, lo que representa sólo el 6,4 por ciento respecto al total nacional (Agencia nacional de hidrocarburos, 2015).

El auge petrolero significó para Arauca recibir descomunales recursos por regalías, En cifras corrientes, la renta petrolera acumulada entre 1986 y 2015 suma 3,6 billones de pesos. las regalías permitieron, a lo largo de ya más de 30 años elevar y colocar al departamento de Arauca hasta el nivel promedio de desarrollo actual de Colombia, ya que antes del descubrimiento del campo petrolero de Caño Limón, en materia de infraestructura vial, eléctrica y de saneamiento básico, en coberturas de educación y salud y en la satisfacción de necesidades básicas de la población, el departamento de Arauca estuvo enmarcado en un contexto de abandono y marginalidad por parte del gobierno nacional. Y sin embargo este “progreso no fue lo que se esperaba”, el recurso petrolero no generó el impacto social y económico que se preveía (Sarmiento, 2015).

Factores por los que el recurso petrolero no tuvo mayor impacto positivo en Arauca.

A pesar del auge petrolero que se dio con Caño Limón en la región de la Orinoquía, y específicamente en el departamento de Arauca y con un gran incremento de la población, dentro de los que se cuentan muchos inmigrantes que llegaron buscando oportunidades laborales y de vida, no se ha reflejado en el nivel óptimo el desarrollo, y teniendo en cuenta que todo estaba por hacer en la región, y sumado también que con la llegada de la compañías exploradoras y

explotadoras, llegaron los actores de la violencia, y con la llegada de los recursos que hicieron creer engañosamente a la población que eran ricos, los malos manejos y la corrupción.

Si bien ha habido cantidades de recursos por regalías de la explotación petrolera, junto a ello ha estado lo que se podría denominar una mala utilización o una subutilización de la renta petrolera, factores como la presencia de actores armados que disputan estos recursos y una clase política sin capacidad de liderar procesos de esta complejidad y la desarticulación entre la industria petrolera y el desarrollo rural, que es el potencial más importante del conjunto de la sociedad araucana, y el factor principal, el ambiental que se vio afectado negativamente y en gran medida por la explotación petrolera que convirtió mucha de la riqueza natural del ecosistema araucano en desechos y desolación.

Ilustración 1. Síntesis e incidencia de explotación de hidrocarburos en Arauquita.

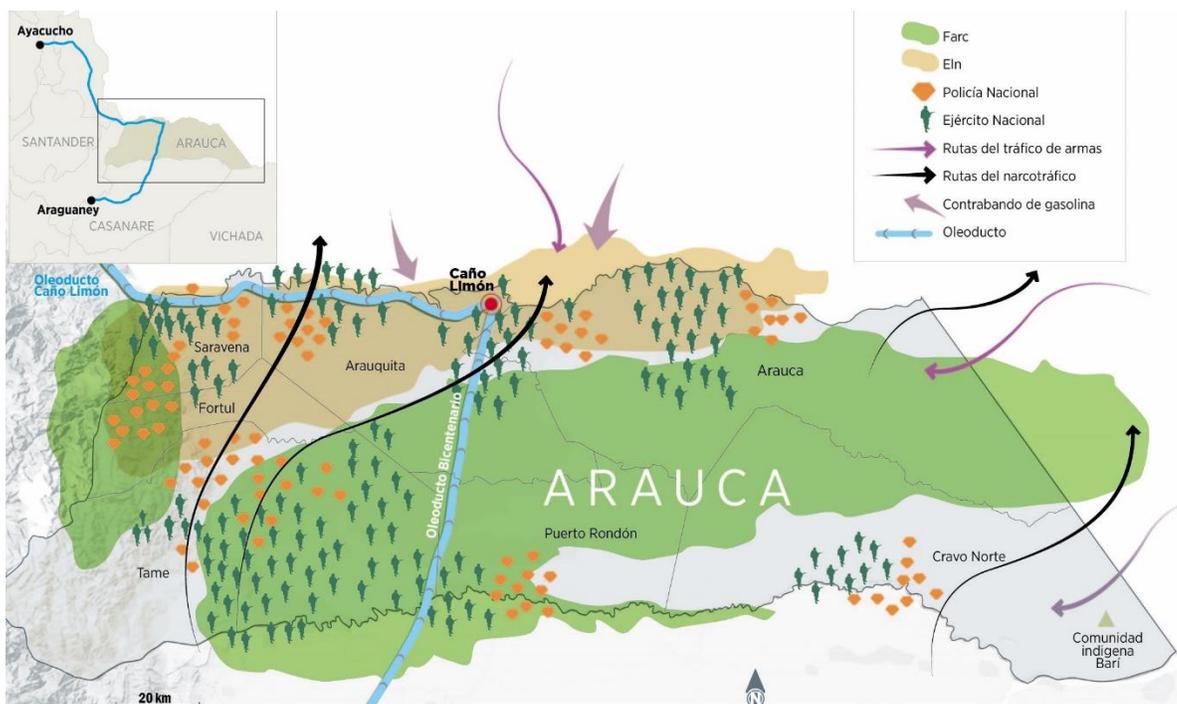


Fuente: Autora, 2017

## IMPACTO AMBIENTAL DE LA EXPLOTACIÓN PETROLÍFERA EN LA REGIÓN.

La sociedad araucana ha vivido de manera intensa y dramática el prolongado conflicto armado, que aún persiste y en el centro de esta disputa violenta, está la defensa o el rechazo a la industria petrolera. entre 1986 y 2013 Arauca fue el departamento que registró el mayor número de ataques a la infraestructura petrolera realizados por el ELN, concentrando el 34,7% del total de hechos.

Mapa 1. Presencia de actores armados y localización del oleoducto en Arauca



Fuente, Policía nacional y el ESPECTADOR.

En una región caracterizada por su economía alrededor de la actividad agrícola y pecuaria, la realización de una actividad como la Explotación petrolífera, de gran impacto ambiental, que significa por sí misma, la afectación de lagunas, humedales, tierra viva y cultivable, la extinción de fauna y flora en su locación, a la

que se adiciona dicha presencia de grupos armados que en el afán de hacerse a los recursos de orden económico o de rechazo a lo que dicha actividad les pudiera brindar atentan contra su infraestructura exponiendo en mayor medida y de forma directa al ecosistema con el derramamiento de petróleo crudo sobre el medio ambiente natural. Innumerables quejas y denuncias del impacto negativo ambiental evidenciado en el actual estado del territorio en el que se han puesto pozos de excavación o exploración petrolera e incluso en las zonas travesadas por oleoductos han sido realizados por la comunidad que después de dedicar su vida a la agricultura se encontraron en un entorno negro con nada más que muerte en su interior.

Ilustración 2. fauna afectada por derramamiento de petróleo.



Fuente, (Código energético, 2017)

La compañía explotadora de petróleo en el campo caño limón Oxy, según conclusión de la comunidad Araucana, se ha caracterizado por arrasar el ecosistema en el departamento. Ha intervenido el estero Playa Rica o Caimana (laguna), interviene el cauce de caños y tumba bosques nativos. algunos de los casos con mayores agravantes de sus actividades son:

\* La destrucción de la Laguna del Lipa, santuario de flora y fauna en el área de Caño Limón, en el estero o Laguna Playa Rica o Caimana la Oxy ha realizado

trabajos de deforestación y adecuación de áreas que contaminan y sedimentan estas áreas con el único fin de poder buscar y explotar petróleo.

\* El Caño Lipa y otros afluentes fueron taponados en el área de Caño Limón, hoy los caños existentes en la inspección de Panamá de Arauca están siendo intervenidos con las vías que se construyen; los caños están siendo desviados de sus cursos naturales.

Ilustración 3. Laguna del Lipa en su máximo esplendor y laguna del Lipa en la actualidad.



Fuente, (Muñoz, 2015)

Actualmente las Comunidades de Arauca, insisten en hacer un llamado a los ambientalistas, a las ONG, a los defensores de derechos Humanos, a los Sindicatos, a los accionistas de la Oxy, a las Naciones Unidas a la clase política nacional e internacional, a las Iglesias y a toda la comunidad internacional, para

que las acompañen y sean quienes verifiquen en el sitio, las denuncias que hacen públicamente con el único fin de evitar que la Oxy continúe con la destrucción de este santuario de flora y fauna en el propósito de lograr sus cometidos.

Ilustración 4. Derramamiento de petróleo por atentado al oleoducto de caño limón en Saravena.



Fuente, (Radio News, 2017)

## MEMORIA DE LA ACCIÓN DEL CONFLICTO ARMADO EN EL TERRITORIO

Con el auge de la explotación de hidrocarburos en la región, llegaron los principales actores del conflicto armado en Arauca, que desde hace más de tres décadas han sido las guerrillas de las fuerzas armadas revolucionarias de Colombia FARC y el ejército de liberación nacional ELN, quienes cuentan con un fuerte poder militar que mantienen a través de la extorsión a la industria petrolera y las posibilidades que ofrece la región por ser zona de frontera, el paso al Estado de Apure en Venezuela es utilizado como zona de retaguardia y permite ejercer control sobre actividades de contrabando, también han tenido una importante influencia social facilitada por la débil institucionalidad y los altos niveles de

corrupción que caracterizan el sector público del departamento. A partir de la desmovilización paramilitar en 2005, las guerrillas iniciaron una fuerte disputa por el control del territorio en Arauca, en particular por la zona norte del departamento que colinda con Venezuela y que es de influencia de empresas petroleras. Esta disputa generó un aumento en los índices de violencia, alcanzando los 132 homicidios por cada cien mil habitantes en 2008, y registrando en 2007 el pico más alto de desplazamientos, pero que debilitó a ambos grupos guerrilleros que registraron los niveles más bajos en su accionar militar, ubicándose por debajo del esfuerzo desplegado por las iniciativas de la fuerza pública en todo el periodo que duró la disputa.

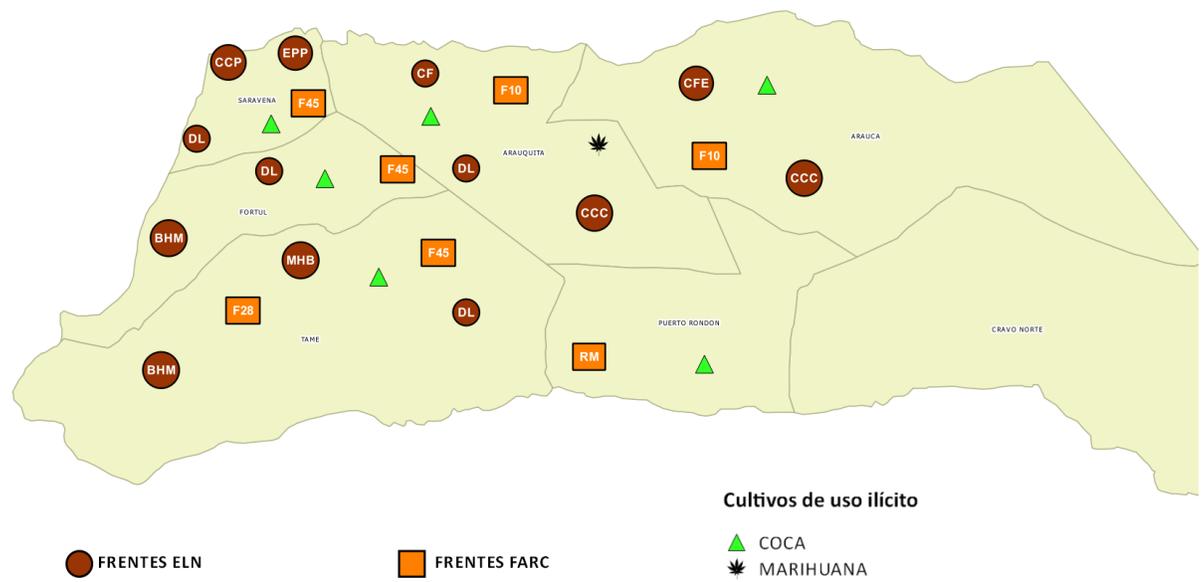
En 2010 se registró una reconfiguración en la dinámica del conflicto cuando los dos actores de más influencia, el ELN y las FARC, llegaron a un acuerdo de distribución territorial y no agresión. El acuerdo se mantuvo hasta mediados de 2013, cuando adicionalmente, ambos grupos decidieron de manera formal emprender la ofensiva contra la fuerza pública conjuntamente. La unión de fuerzas entre ambos grupos guerrilleros durante el periodo posterior al acuerdo ha tenido entre sus más visibles efectos sobre la dinámica del conflicto en Arauca lo siguiente:

- 1) La actividad militar de los grupos guerrilleros presentó un pico que superó el accionar de la fuerza pública en 2011 y 2012.
- 2) La división territorial que antes habían establecido las FARC y el ELN se fue desvaneciendo.
- 3) No se han dado incursiones exitosas de otros actores armados ilegales como las bandas criminales.

Para 2012 y 2013 los grupos guerrilleros contaron con una importante presencia en el departamento, en particular en los municipios de Tame, Arauquita y Saravena, en donde realizaron de manera constante acciones como emboscadas, hostigamientos y ataques a la infraestructura petrolera y energética. Este

despliegue es llevado a cabo principalmente por el Frente 10 de las FARC y el Frente Domingo Laín Saenz del ELN, que operan de manera conjunta en ciertas acciones, aunque según testimonios de pobladores de la zona, el ELN cuenta con mayor capacidad de acción y control territorial que las FARC (Carvajal, 2014). En los primeros años del 2000 el accionar guerrillero alcanzó su pico de actividad delictiva, que se contrarrestó con su debilitamiento a raíz del enfrentamiento que desarrollaron entre 2006 y 2010, y del accionar sostenido de la fuerza pública durante ese periodo.

Mapa 2. Presencia de grupos armados y cultivos de uso ilícito en Arauca.



Fuente, Fundación Paz y reconciliación.

### Impacto humanitario

Respecto al índice de homicidios registrados en los primeros años del 2000, entre 2011 y 2013 se llegaron a registrar tasas bajas, disminución de los desplazamientos forzados de más del 65% aproximadamente y una leve disminución de víctimas de minas anti persona. Sin embargo, el número de

secuestros y denuncias de extorsión aumento considerablemente en el mismo periodo. Además de esto, el reclutamiento de menores que en zonas de alta presencia guerrillera se volvió habitual y es una costumbre que las familias entreguen al menos a un menor a los grupos. Con relación a las minas, el municipio de Araucita se ubicó en 2013 como el séptimo municipio con más accidentes por minas antipersonal. El interés de las guerrillas por ejercer control en Arauca no ha disminuido, insisten en establecer sus propias normas con la amenaza de acciones que conduzcan a la llamada limpieza social de quienes no cumplan con las normas establecidas.

## CONDICIÓN GEOGRÁFICA FRONTERIZA CON VENEZUELA

Los departamentos Colombianos Guajira, Cesar, Norte de Santander, Arauca, Vichada y Guainía comparten una frontera de 2.219 Kilómetros con los estados Venezolanos Zulia, Táchira, Apure y Amazonas. Como característica común de muchas poblaciones de frontera, estos departamentos y estados se mantuvieron durante mucho tiempo en una situación de incipiente presencia del estado en sus procesos de colonización resultado de la atención enfocada en los centros de país del gobierno en sus respectivas naciones.

El establecimiento del modelo económico producido entorno a la explotación de recursos naturales también es el común denominador determinante del desarrollo social, económico y político de la región. Sin embargo, la presencia estatal se mantuvo precaria y al servicio de la protección y explotación de recursos naturales. una concentración de la tierra en manos de grandes compañías y latifundistas y unas condiciones de vida insuficientes dentro de la clase campesina trabajadora. Factores que en la década de 1970 predispusieron dos procesos casi simultáneos, el fortalecimiento de la organización social de base y la consolidación de formas de lucha armada por parte de organizaciones subversivas. (Consultoría



El municipio de Arauquita a pesar de no tener un puente como infraestructura vial fronteriza, dependió durante muchos años, del comercio informal y de contrabando de todo tipo de mercancías Venezolanas, lo que constituyó la limitante que tiene en la actualidad el cierre de las fronteras, que trajo consecuencias graves en la actividad económica del municipio al no tener planes de choques que enfrentaran la dependencia con el vecino país de Venezuela. Por otro lado, la búsqueda de oportunidades en Colombia por parte de ciudadanos de nacionalidad venezolana, ha incrementado el índice de desempleo en el municipio, ya que en su necesidad desesperada de sustento deciden aceptar empleos informales a cambio de un pago mínimo.

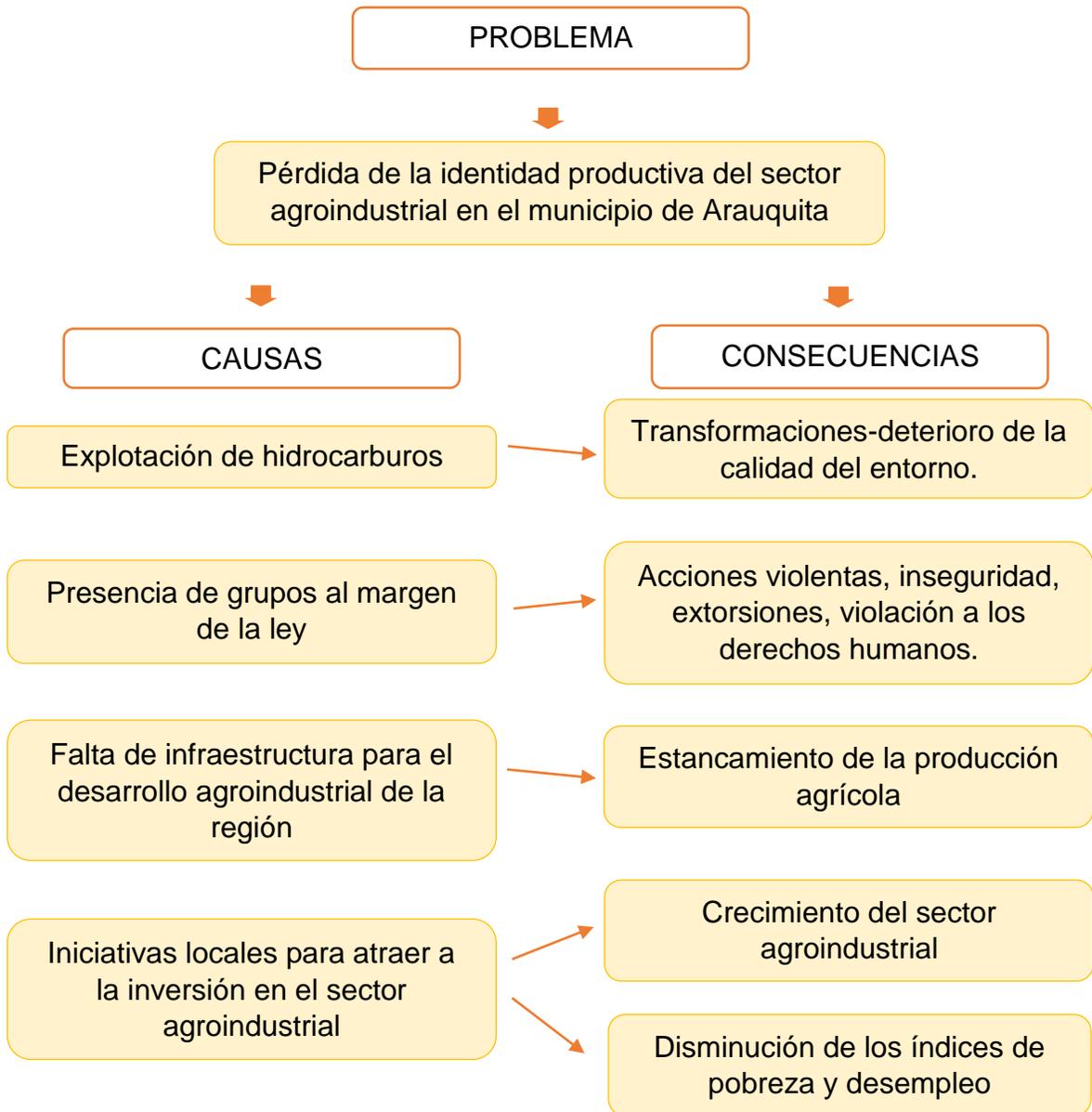
Ilustración 5. Paso fronterizo, la victoria estado apure- Venezuela.



Fuente, autora 2017.

## ESQUEMA DE CAUSAS Y CONSECUENCIAS

Ilustración 6. Esquema de causas y consecuencias.



Fuente: autora 2017

## PREGUNTAS PROBLEMATIZADORAS

- ¿Cuáles son las consecuencias generadas por la explotación de hidrocarburos en la región?
- ¿En la actual situación económica y de orden público de Arauquita, qué incidencia tienen la ubicación fronteriza del municipio de Arauquita con Venezuela y la presencia de grupos armados al margen de la ley a nivel histórico?
- ¿Existen infraestructuras de apoyo y espacios estipulados dentro del plan de ordenamiento territorial en pro de la actividad económica y productiva del sector agroindustrial?

## BASE TEÓRICA DE LA TEMÁTICA PROPUESTA



# 1. BASE TEÓRICA DE LA TEMÁTICA PROPUESTA

## 1.1 CONCEPTO DE AGROINDUSTRIA

La necesidad de disponer de alimentos con cierto grado de preparación previa y los avances tecnológicos en una economía de mercado, permiten integrar a la agricultura y la industria, en donde surge el término AGRIBUSINESS, La agroindustria depende de la forma de producción, de la presencia de economías de escala y del uso de métodos administrativos modernos y es dinamizada por muchos fenómenos, como lo cotidiano. En los países desarrollados, las grandes corporaciones trasnacionales agroindustriales, aprovechan los nuevos desarrollos tecnológicos y se constituyen en organizaciones que disponen de muchas plantas de producción y procesamiento, sistemas unificados de administración, comercialización, publicidad y crédito, infraestructura de investigación y diseño de nuevos productos en general y aplicación de sistemas de calidad, incluso, en los aspectos relacionados con el medio ambiente, teniendo como sede el país base de la corporación.

### 1.1.1 Industria alimentaria desde la configuración de los espacios

La idea general de industria, es el procesamiento de grandes cantidades de materia prima, utilizando maquinaria sofisticada y teniendo los espacios apropiados. En el caso de la industria alimentaria, por ser los alimentos productos de alto riesgo epidemiológico las condiciones para su procesamiento deben estar muy bien controladas y uno de los factores más importantes es el diseño de la planta y la configuración de sus espacios para asegurar una buena higienización y así maximizar la operación de limpieza.

La planta debe disponer como mínimo de una sección de recibo para materia prima, con patio pavimentado o cemento para la llegada de los carros que

transportan la producción, sala de procesamiento, zona de empaque de producto, cuarto frío para almacenamiento de producto ya terminado, zona de entrega de producto ya terminado, cuarto de almacenamiento de insumos y materias primas, cuarto de almacenamiento de detergentes y desinfectantes y laboratorios. También se deben tener servicios sanitarios en buen estado de conservación para hombres y mujeres, con duchas y casilleros.

Cuarto de máquinas, el diseño de la fábrica debe permitir un flujo de los productos, de manera armónica y lógica sin que se presenten cruces de materias primas con productos terminados ni devuelta del producto a donde ya había estado anteriormente

La maquinaria y los equipos, son los aparatos, herramientas y/o utensilios que se necesitan en el proceso productivo. Según la unidad de producción, se deben relacionar todos los elementos indispensables para llevar a cabo el proyecto.

Tamaño y localización de la planta, es importante determinar donde se producirán los bienes o se ofrecer el servicio y que características debe tener el lugar. La instalación requerida para llevar a cabo el proceso productivo estará acorde con los volúmenes de producción y con la cantidad que se piensa comercializar.

## 1.2 SOSTENIBILIDAD

La investigación y análisis respecto a la relación entre el medio ambiente y la sociedad, concluyo el concepto de sostenibilidad como "*la idea central unificadora más necesaria en este momento de la historia de la humanidad*" (Bybee, 1991).

El concepto, que pretende movilizar a la sociedad y concientizarle sobre la responsabilidad colectiva y su papel fundamental en la mitigación y acción frente a los múltiples y peligrosos problemas y retos a los que se enfrenta la humanidad en términos ambientales y de desarrollo por la cooperación y defensa sobre el interés general.

### 1.2.1 Desarrollo sostenible

La definición de desarrollo sostenible se origina en el informe "Nuestro futuro común" presentado en 1987, por la comisión Brundtland ante la Comisión Mundial sobre Ambiente y Desarrollo de la Organización de las Naciones Unidas. La definición, como aparece en el informe es "Satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones de satisfacer las suyas" (Boni, 2001). Esto significa que para evitar comprometer la capacidad de renovación de los recursos naturales renovables ni agotar los ya existentes y mitigar el impacto de los procesos de desarrollo, se deben planear y realizar respetando el papel y prioridad de la Naturaleza sobre cualquier acción humana directa e indirecta sobre la misma.

Las tres grandes dimensiones u objetivos sobre las que el desarrollo sostenible funciona son el ambiental, el social y el económico, con los que se aspira la consecución de un crecimiento económico de la región a partir de la equidad social y económica y un proceso de establecimiento, levantamiento y manejo del cultivo de cacao con lineamientos sustentables. Existen diferentes tipos de sostenibilidad en el desarrollo sostenible:

- Sostenibilidad ecológica: El ecosistema mantiene las características que le son esenciales para la sobrevivencia en el largo plazo. Aquí nos referimos a especies, poblaciones y ecosistemas.
- Sostenibilidad económica: Es el manejo y la gestión adecuada de los recursos naturales que permiten que sea atractivo continuar con un sistema económico.
- Sostenibilidad social: Cuando los costos y los beneficios son distribuidos de manera adecuada, tanto entre el total de la población actual como con la población futura. Aunque ambas cosas sean contradictorias a corto plazo, a la larga y por sus interdependencias, se convierte en una obligación (Lozano, 2003).

Araucita, plantea promover el desarrollo sostenible del Municipio, es decir, el uso ordenado del territorio y sus recursos naturales, de acuerdo con su capacidad productiva y sus limitaciones y riesgos, en tal forma que se satisfagan las necesidades de la población actual sin ocasionar el agotamiento de los recursos. Esto implica que cada uso debe llevar consigo el compromiso de aplicar una serie de prácticas o tratamientos encaminados a proteger la integridad de los suelos, los recursos hídricos, la biodiversidad y la calidad del aire y el paisaje, así como rehabilitar los recursos deteriorados y mejorar el medio ambiente municipal. Lo que implicaría el logro de objetivos como (Araucita, 2009)

- Fortalecer, mantener o mejorar la conectividad estructural entre las áreas de protección de Araucita con el fin de crear una infraestructura ecológica que garantice la producción y flujo de servicios ambientales a través del territorio.
- Conformar la Estructura Ecológica Principal, que es una red de áreas que tiene como función dar soporte ambiental.
- Reglamentar el desarrollo de actividades industriales y mineras en el Municipio, de manera que su impacto sobre la estructura de protección y la de asentamientos humanos sea bajo y, en todo caso, siempre mitigable.
- Fomentar el desarrollo de actividades agrícolas y pecuarias de tipo extensivo e intensivo como una opción de mejoramiento de las condiciones de ingreso de la población local, buscando que tales actividades integren sistemas de conservación de suelos, aguas, aire y manejo de residuos sólidos adecuados a las condiciones de cada sitio.
- Promover la implementación de sistemas de reducción de la contaminación en la fuente y construir los sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas y manejo adecuado de sus residuos sólidos de la cabecera municipal y de los centros poblados rurales.
- Proteger los bosques nativos remanentes y restaurar las áreas degradadas en su cobertura vegetal que formen parte de la Estructura Ecológica Principal.

### 1.3 EL CULTIVO DE CACAO

El árbol de cacao, requiere de calor y humedad, crece entre los 6 y los 10 m de altura. Es de hoja perenne y siempre se encuentra en floración, requiere la sombra de otros árboles más grandes como cocotero y platanero, protección del viento y un suelo rico y poroso.

Ilustración 7. Fruto de cacao en el árbol y fruto abierto.



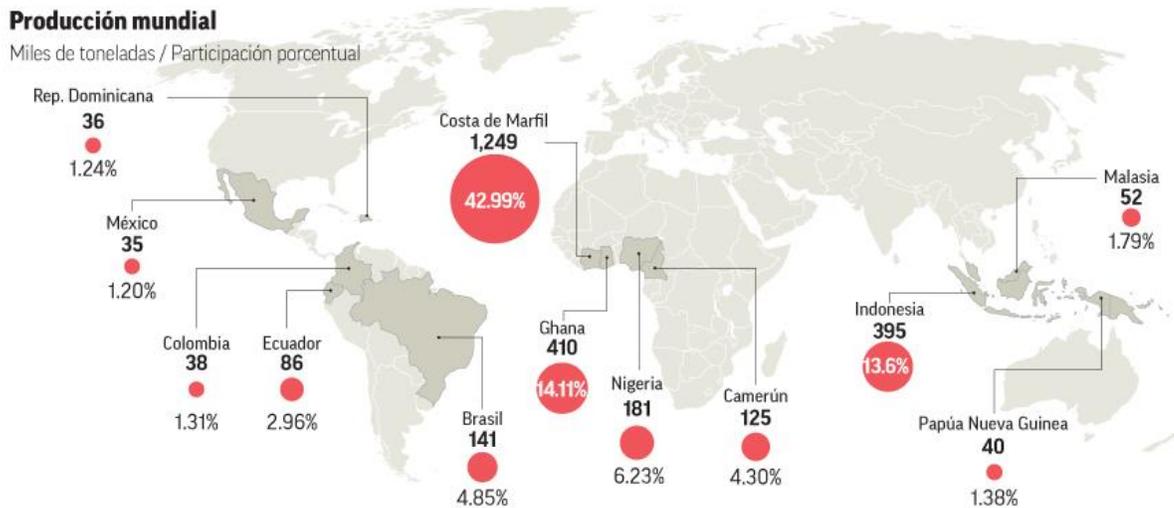
Fuente: Registro fotográfico Autora, 2017.

#### 1.3.1 Regiones productivas de cacao

El Cacao, *Theobroma cacao* L., pertenece a la familia Sterculiaceae y es la única especie del género *Theobroma* que se explota comercialmente. Lo que se comercializa del árbol de cacao son sus almendras o granos y lo que determina su "calidad" son las características físicas del grano y su sabor (Manual de Productos Básicos, 1991). Debido a las exigencias climáticas y de lluvias que requiere; se cultiva únicamente en una línea geográfica muy reducida próxima al ecuador. Esta línea se extiende por África occidental, partes de Centro y Sudamérica y el

Sudeste de Asia. Esto representa una limitante fundamental para la oferta y entrada del producto y a su vez hace que los exclusivos países productores de cacao, con la amplia demanda tengan más oportunidades para la comercialización internacional de su producción.

Mapa 4. Países productores de cacao, capacidad productiva y participación porcentual en exportaciones 2014.



Fuente, el mundo del fruto chocolatero (bloomberg, 2014)

Las características generales de la composición industrial y productiva de las economías exportadoras de América del Sur, son la extracción de recursos naturales, mayoritariamente las industrias mineras y petrolíferas, manufactura y agrícola. Si bien, la agricultura latinoamericana no alcanza a cubrir las necesidades de una población en constante crecimiento, posee una vital importancia tanto por la cantidad de población que deriva su empleo de la producción agrícola como por la participación del productor en las exportaciones.

En Colombia su uso principal está en el chocolate de mesa, como bebida integrante de la alimentación básica de amplios sectores poblacionales que lo

consumen caliente, de manera especial en los desayunos, acompañado de variadas viandas típicas del país.

### 1.3.2 Arauquita en el panorama departamental y Nacional cacaoero

Entre los años 2013 y 2014, el sector cacaoero del municipio de Arauquita junto con Saravena y Tame, ya se encontraban en el top 10 de los de mayor área sembrada y producción de cacao en el país. (MinAgricultura, 2014)

Tabla 2. Principales municipios productores de cacao en Colombia

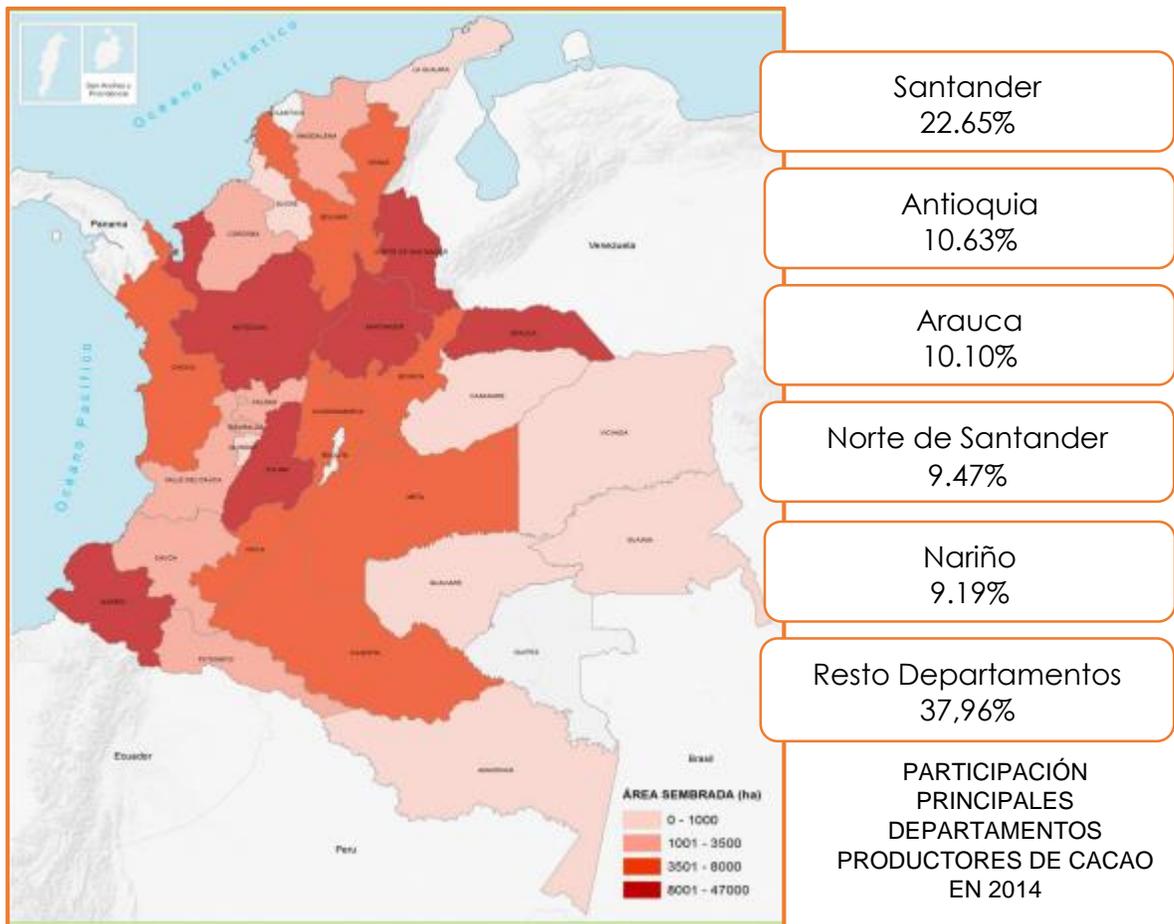
No.	Municipio	Departamento	Área Sembrada (ha)		Variación (%)
			2013	2014	
<b>TOTAL</b>			<b>188.405</b>	<b>194.225</b>	<b>3,1</b>
1	San Andrés de Tumaco	Nariño	15.360	17.360	13,0
2	San Vicente de Chucurí	Santander	11.680	12.086	3,5
3	El Carmen de Chucurí	Santander	10.827	10.827	0,0
→	4 Arauquita	Arauca	6.100	5.933	-2,7
5	Tibú	Norte de Santander	6.005	6.035	0,5
6	Landázuri	Santander	5.996	6.050	0,9
7	Rionegro	Santander	4.793	4.852	1,2
→	8 Saravena	Arauca	3.902	3.623	-7,2
→	9 Tame	Arauca	3.337	3.335	-0,1
10	Santa Rosa del Sur	Bolívar	3.200	3.290	2,8

Fuente, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Secretarías de Agricultura Departamentales. Alcaldías Municipales.

un significativo crecimiento de la producción del grano en el departamento de Arauca que pasó de tener 15 mil hectáreas sembradas en 2016 a tener 20 mil hectáreas en el 2017, de 57 mil toneladas de cacao comercializadas en 2016 se pasó a 60 mil en el 2017, son las cifras que permitieron que en la actualidad el departamento se posicionara en el segundo lugar de la producción nacional que

en el año 2014 era liderada por el departamento de Santander quien en esa fecha duplicaba la producción Araucana.

Mapa 5. Área sembrada de cacao en 2014



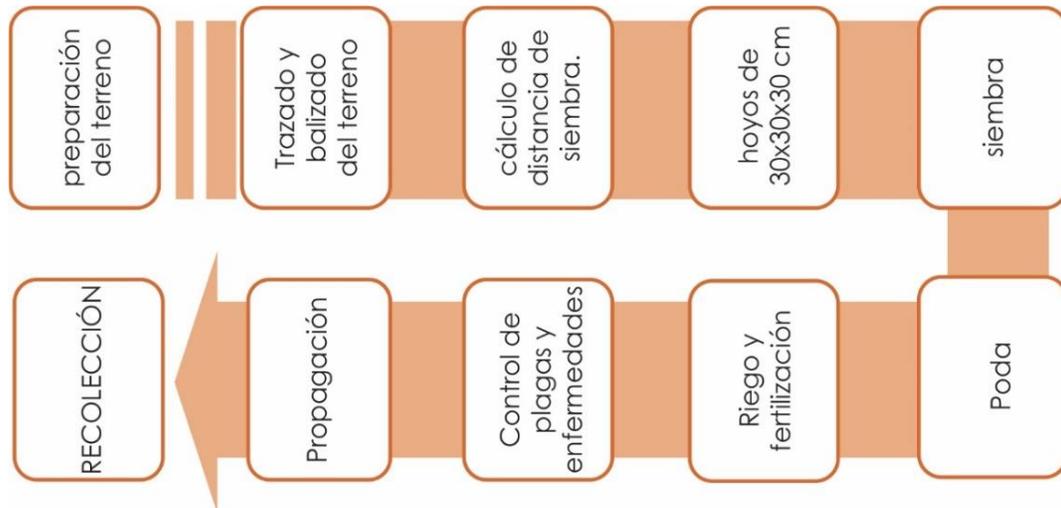
Fuente, Autora 2017 a partir de Agronet sitio web.

### 1.3.3 El proceso productivo.

En la planificación y ejecución de cualquier tipo de proyecto de producción, se debe conocer de primera mano el proceso productivo de lo que se va a tratar. Ya que de esto lograr la transformación de entradas en salidas, siendo las entradas

un factor inicial y el producto el destinado a la venta y beneficio directo de sus responsables. (Ventura, 2011)

Ilustración 8. esquema básico de siembra del cacao.



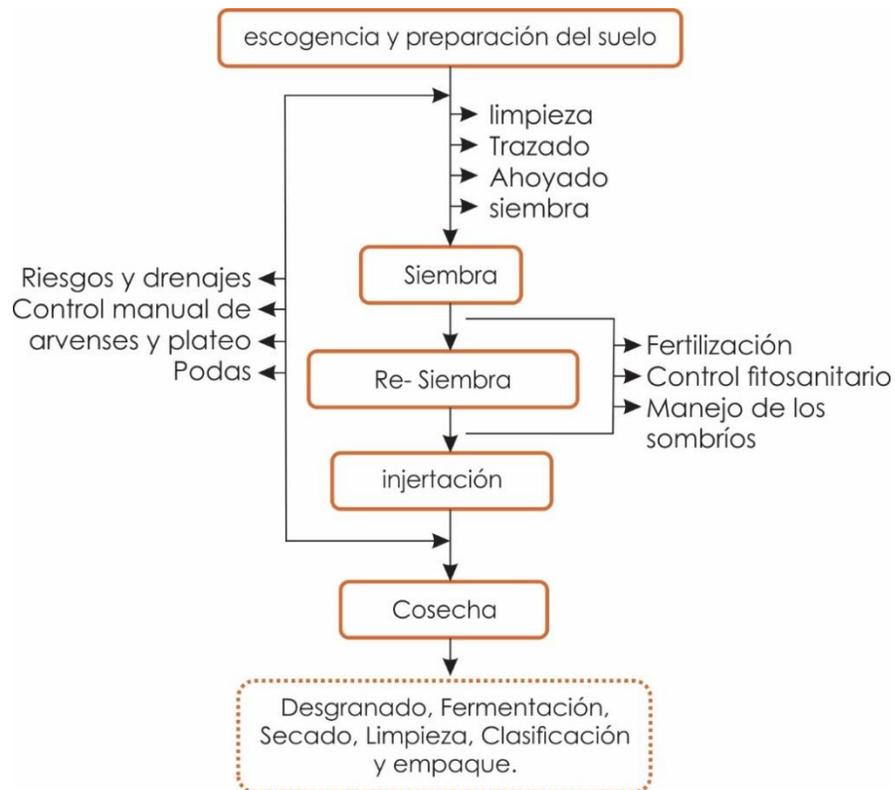
Fuente: autor, a partir de infoAgro website.

#### 1.3.4 Planeación del cultivo

En la etapa de planeación se involucran todas aquellas actividades previas al establecimiento de una plantación de cacao con objetivo garantizar al máximo el éxito de la misma. Y ya que la cacaocultura un negocio en el cual es imprescindible analizar no solo la viabilidad económica sino además ambiental. Desde este punto de vista necesariamente se hace en la fase de planeación un análisis cuidadoso del sitio en el que se va a establecer el cultivo, no solo para corroborar las condiciones climáticas adecuadas sino para tener en cuenta los posibles impactos ambientales que se pueden presentar en cada una de las etapas de instalación, levante, y manejo y sostenimiento, con el fin de escoger la tecnología adecuada, que mitigue el impacto y establecer las medidas ambientales más convenientes para ocuparse de ellos. Todas estas actividades se resumen en un cronograma que involucra además los costos, metodologías, responsables y

tiempos de ejecución y además las acciones de control y monitoreo. De la adecuada planeación que se haga depende en gran parte el éxito de las acciones que se realicen posteriormente.

Ilustración 9. Diagrama general del proceso de establecimiento, manejo y beneficio del cacao



Fuente: autor, a partir de federación nacional de cacaoteros 2013.

### 1.3.5 Generación de valor agregado.

La transformación del cultivo de cacao en un negocio sostenible para los agricultores, se consigue no sólo aumentando la producción, también se puede dividir el riesgo y direccionarse a productos terminados. La idea es que además de producir un buen cacao, también se consiga darle valor agregado a través de los productos en la cadena de cacao, procesados y semiprocados que son los que tienen mayor valor. Es el caso de las preparaciones alimenticias con cacao como

chocolates de bocado, chocolate sólido para mesa, el cacao en polvo o la manteca de cacao y el licor que se prepara con este producto.

Tabla 3. Derivados del cacao producidos en la región.

<b>PRINCIPALES DERIVADOS DEL CACAO</b>	
<p><b>MANTECA DE CACAO:</b> Grasa obtenida después de someter la masa o licor de cacao a presión y calor.</p>	
<p><b>CACAO EN POLVO:</b> Es la parte del cacao después de extraer su manteca. se elabora mediante la molienda de granos de cacao.</p>	
<p><b>LICOR DE CACAO:</b> Líquido obtenido a partir de la fermentación, tostado y refinado de las semillas de cacao. compuesto de dos ingredientes principales, la mantequilla o grasa de cacao y el cacao seco.</p>	
<p><b>CHOCOLATE:</b> alimento obtenido a partir de la mezcla de azúcar con dos productos derivados de la manipulación de las semillas del cacao: la masa del cacao y la manteca de cacao.</p>	
<b>TIPOS DE CHOCOLATE</b>	
<p><b>CHOCOLATE NEGRO:</b> es el chocolate propiamente dicho, pues es el resultado de la mezcla de la pasta y manteca del cacao con azúcar, sin el añadido de ningún otro producto.</p>	
<p><b>CHOCOLATE DE COBERTURA:</b> chocolate con una proporción de manteca de cacao de alrededor del 30%, lo que supone el doble que en los otros tipos de chocolate.</p>	
<p><b>CHOCOLATE A LA TAZA:</b> con proporción de cacao inferior al 50%), al que se le ha añadido una pequeña cantidad de fécula (normalmente, harina de maíz) para que a la hora de cocerlo aumente su espesor.</p>	
<p><b>CHOCOLATE CON LECHE:</b> Es el derivado del cacao más popular. básicamente, de un dulce, por lo que la proporción de pasta de cacao suele estar por debajo del 40%.</p>	

Fuente, autora 2017.

### 1.3.6 Impacto del sector cacaotero sobre el desarrollo sostenible

#### 1.3.6.1 Impacto social

Cultivar cacao, por las características que su actividad representa, requiere mano de obra, que para mayoría de casos en la región Arauquiteña es aportada tradicionalmente por la familia y en algunas oportunidades contrata jornales y mano de obra especializada en labores complejas o claves en el proceso del desarrollo del cultivo que lo requieran. Esto convierte la actividad en generadora de empleo directo e indirecto ya que, en la fase de sostenimiento y mantenimiento del cultivo, por cada tres hectáreas de Cacao aproximadamente se genera un empleo rural permanente.

Desarrollar proyectos cacaoteros en la región, en la que se presentan diversas problemáticas sociales tales como pobreza, violencia, desempleo, presencia de cultivos ilícitos y grupos armados, evidentemente dinamiza la economía y abre las puertas a nuevas oportunidades de progreso que a razón de estos factores se ve estancada y desaprovechada. Por esto, el apoyo de entidades tanto públicas como privadas de orden nacional e internacional juega un papel muy importante en la consecución de convenios y acuerdos interinstitucionales que beneficien especialmente a los nuevos cacaocultores que incursionen en proyectos de nueva siembra en Colombia. Entre algunas de las más importantes entidades que han trabajado en este sentido están: El Programa Más Inversión para el Desarrollo Alternativo Sostenible-MIDAS, la Agencia de Cooperación de los Estados Unidos USAID, El Programa de Las Naciones Unidas Contra la Droga y el Delito-UNDOC, el INCODER, La Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional-Acción Social, El Departamento para la Prosperidad Social-DPS, El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural con sus diferentes programas y proyectos entre los que se destacan las Alianzas Productivas para la Paz y Oportunidades Rurales, las Gobernaciones y Alcaldías de los principales departamentos y municipios cacaoteros, La Corporación Colombiana de

Investigación Agropecuaria-CORPOICA, El Servicio Nacional de Aprendizaje-SENA, El Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura-IICA, El Fondo de Inversiones para La Paz-FIP, La Organización Internacional para las Migraciones-OIM, El Programa Nacional de Transferencia de Tecnología PRONATTA, El Instituto Colombiano Agropecuario-ICA, La Sociedad de Agricultores de Colombia-SAC, La Fundación Panamericana para el Desarrollo-FUPAD, La Empresa Colombiana de Petróleos-ECOPETROL, El Programa Desarrollo Rural Integrado-DRI, ISAGEN, Pacific Rubiales, Universidades como la Nacional de Colombia y Universidad Industrial de Santander-UIS y numerosas Cooperativas y Asociaciones de cacaocultores . (ministerio de agricultura y desarrollo rural , 2013)

Dichos proyectos contribuyen no solo al mejoramiento de la calidad de vida de las familias con los cultivos de cacao, sino que, además de ello los involucrados reciben ayudas en temas como seguridad alimentaria, saneamiento, apoyo y soporte a las organizaciones campesinas mediante la capacitación y acompañamiento especialmente en el tema asociativo, contable y de comercialización. En el caso específico del municipio de Arauquita, se han creado cooperativas agrícolas que apoyan la producción no solo del cacao sino de cultivos como el plátano por parte de los mismos agricultores locales.

#### 1.3.6.2 Impacto económico

La Federación Nacional de cacaoteros, calcula que el cacao constituye una fuente de ingresos para más de 30.000 familias campesinas colombianas que derivan de él su sustento. El apoyo del ministerio de Agricultura, los diferentes convenios y proyectos ejecutados por entidades como FEDECACAO, se han logrado cuantiosas inversiones sobre el subsector cacaotero en el agrícola, beneficiando de forma directa a los agricultores mediante la generación de ingresos; sin embargo, en regiones como Arauquita, el mal estado de las vías de acceso se

constituye como una limitante frente a la comercialización nacional e internacional de sus productos agrícolas.

En la actualidad gracias a la participación del municipio en diversos concursos y muestras de cacao, se ha sabido internacionalmente de la calidad de su producción y se han iniciado con exportaciones de cacao como materia prima y se espera que, con la negociación de precios y condiciones justas de exportación, el cultivo de cacao se consolide como icono comercial y cultural del municipio que a estas alturas ya realiza actividades culturales como el reinado Nacional e internacional del cacao en el marco de las fiestas patronales de San Lorenzo.

#### 1.3.6.3 Impacto ambiental

Entre las múltiples razones por las que se puede decir que el Cacao es un cultivo amigable con el medio ambiente están:

- El cultivo se desarrolla de manera ideal dentro de los sistemas agroforestales, en los cuales se asocian con el cacao cultivos de ciclo corto, sombríos temporales y sombríos permanentes. Esto, desde el punto de vista ambiental y productivo incluye aspectos positivos como: Preservar la biodiversidad, conservar o propiciar un microclima favorable, aumentar la productividad vegetal y animal, diversificar la producción, integrar la producción forestal con la agropecuaria, disminuir los riesgos del agricultor, mitigar los efectos perjudiciales del sol, el viento y la lluvia sobre los suelos, combinar lo mejor del saber tradicional con los conocimientos modernos, asegurar la sostenibilidad a través de la intensificación apropiada en el uso de la tierra, mejorar el reciclaje de nutrientes, proteger a suelo contra la erosión, influenciar positivamente el manejo de las plagas, disminuir la competencia con el cultivo, utilizar especies multipropósito y persistentes, favorecer la regeneración rápida de hojas, propiciar la alta producción de hojarasca, mejorar la Fijación de Nitrógeno,

crear un ambiente favorable al crecimiento de un sistema radical fuerte, proveer alimentos, materias primas, combustibles, forrajes y favorecer la biodiversidad, etc.

- A comparación de la mayoría de cultivos agrícolas que puede producir nuestra región, el cacao requiere una menor cantidad de insumos externos al sistema tales como insecticidas, fungicidas, fertilizantes y otros pesticidas y en muchos casos estos pueden ser preparados de manera sencilla por el mismo agricultor utilizando para ello materiales propios de la misma finca de fácil consecución y menores costos que los agroquímicos.
- Lo anterior y la ubicación estratégica de muchas plantaciones de cacao en zonas con una alta presión sobre los ecosistemas por actividades como la deforestación, la minería y los cultivos de uso ilícito, en gran parte hacen que sea un sistema productivo apto para la preservación de muchos hábitats para importantes especies de flora y fauna.

### 1.3.7 Modernización de cultivos de cacao en Arauca para ser más competitivos

La producción de cacao en el departamento de Arauca es la segunda más importante del país con un promedio de 600 kilos por hectárea al año y una producción total de 17.460 toneladas. No obstante, se busca mayor competitividad (MinAgricultura, 2014). Estas cifras, evidencian el buen momento del cultivo en esta zona de la Orinoquia, el cual se ve reflejado en el aumento de producción en Colombia, debido a que se amplió a 110.000 hectáreas distribuidas en todo el territorio. El cultivo se encuentra en zonas ribereñas del río Arauca, en el piedemonte y también en algunas zonas de sabana. La planta se desarrolla en municipios como Arauquita, Tame, Fortul y Saravena.

Por esta razón, instituciones como la Universidad Nacional de Colombia crearon un programa que incluye la producción, manejo pos cosecha y transformación del

grano de cacao, con el fin de tener condiciones óptimas y mayor efectividad en la materia prima.

Como parte del proceso está la evaluación de la calidad del cacao en seco y, paralelamente, la estandarización de los procesos de fermentación, secado, limpieza y clasificación del fruto y el fundamental apoyo del sector gremial, el gubernamental e institucional ya sea humano, en infraestructura y laboratorios.

La iniciativa que fue escuchada por los productores y agremiados cacaoteros de la región, quienes han visto la oportunidad de avanzar en la modernización del cultivo y de este modo ser más competitivos, con la motivación de la ubicación estratégica en cuanto a sus condiciones agroecológicas especiales, El clima y los suelos que proveen un producto de excelente calidad, El licor de cacao muy suave y de gran aroma y de acuerdo con la federación nacional de cacaoteros, a nivel general, el cacao colombiano (incluyendo el araucano) pasa por un gran momento; ya que se ha involucrado crecientemente en el comercio internacional.

En época de sequía se ha perjudicado a Arauca incluyendo los cultivos de cacao ya que ha bajado su producción. Eso ha generado que la producción disminuya un 30% y que el grano quede más pequeño porque no obtiene los nutrientes suficientes. Eso sin contar que el ciclo productivo se atrasa tres meses.

#### 1.3.8 Estrategias implementables para la mitigación del impacto ambiental directo e indirecto del cultivo de cacao sobre el ecosistema.

En la realización de todo el proceso que requiere el cultivo de cacao, se deben implementar estrategias ya planteadas por el ministerio de agricultura, en las que se especifican las medidas de prevención, control y mitigación frente al impacto del cultivo. Sin embargo, es responsabilidad del agricultor implementar estrategias propias de reducción de impactos negativos sobre el medio ambiente en la búsqueda de la sostenibilidad de su cultivo.

Tabla 4. Medidas de prevención sobre el impacto del cultivo de cacao en el ecosistema.

IMPACTO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Erosión y pérdida de fertilidad del suelo	Definir un sistema de trazado óptimo según las condiciones de terreno	Uso de prácticas correctivas de conservación del suelo: cobertura, barreras vivas, etc.	Usar prácticas de conservación de suelos
	Establecer un programa adecuado para el manejo integrado de arvenses		
Contaminación del suelo con residuos tóxicos	Evitar las quemadas de los residuos vegetales	Evaluar las aplicaciones Medir residualidad Uso de dosis adecuadas Frecuencia de aplicación recomendada	Establecer coberturas y abonos verdes
	Evitar el manejo de herramientas inadecuadas		
	Capacitación a los agricultores y operarios en el uso seguro y adecuado de agroquímicos.		
Contaminación del suelo y agua con agroquímicos.	Adición de fuentes de materia orgánica y enmiendas	manejo integrado de plagas y enfermedades uso mínimo de fertilizantes químicos apoyados en un análisis de suelo y usando fuentes de nutrientes con un bajo potencial de contaminación. Evaluar constantemente las aplicaciones de los agroquímicos.	Establecer coberturas
	Capacitar a los agricultores y operarios en aplicación de agroquímicos, dirigida a impedir el contacto de ellos con las fuentes de agua.		
	Usar clones tolerantes a enfermedades.		
Erosión del suelo por preparación de sustratos.	Aplicar un plan de nutrición ajustado a las condiciones del suelo	Evaluar las medidas de seguridad en las aplicaciones	Sembrar y utilizar abonos verdes
	No aplicar agroquímicos en cercanía de fuentes de agua. Aplicación con los equipos adecuados, bien calibrados y en las dosis recomendadas.		
Erosión por acción del agua	No hacer remoción y raspado del suelo en zonas de ladera	Evitar sacar sustrato de zonas vulnerables.	Mantener barreras naturales que protejan las fuentes de agua.
	Protección integral de cuencas y microcuencas.		
Contaminación con residuos sólidos (bolsas y envases)	Selección adecuada del sistema de riego	Involucrar en el plan anual de la empresa agrícola las labores de conservación del recurso hídrico. Capacitar a los agricultores en el uso adecuado del recurso hídrico y en las necesidades hídricas del cultivo	Siembra de cultivos como vetiver para proteger los sitios donde se extrae la tierra para los sustratos.
	Control adecuado del recurso hídrico		
	Diseño de un programa de reciclaje y de disposición final de empaques y envases de productos agrícolas.		
Reducción del caudal de agua por métodos de riego inadecuados	Capacitación a operarios y productores en manejo de residuos sólidos	Ejecutar un programa de reciclaje, el cual incluye la recolección manual y una adecuada disposición de las bolsas plásticas y envases de químicos.	Protección de nacimientos y fuentes de agua
	Selección del adecuado sistema de riego en cada uno de los predios en donde se sembrará el sistema agrolorrestal.		
Intoxicación de humanos y animales	Protección integral de las cuencas y microcuencas	Evaluar el uso del sistema de riego	Determinación óptima de áreas de captación del recurso para el riego
	El sistema de captación se puede adaptar de forma tal que tome el caudal estrictamente requerido en forma continua		
Intoxicación de humanos y animales	Evitar el uso de insecticidas y herbicidas de alta toxicidad	Evitar aplicaciones innecesarias. Aplicar el manejo integrado de plagas y enfermedades	Empleo de bolsas biodegradables.
	Usar el equipo de aplicación adecuado.		
	Seguir todas las normas de seguridad para el manejo de agroquímicos.		
Intoxicación de humanos y animales	Capacitación para el manejo seguro y eficaz de plaguicidas	Realizar control mecánico y cultural en el manejo de arvenses.	Capacitación a los agricultores para el manejo de intoxicaciones.
	Capacitación para el manejo seguro y eficaz de plaguicidas		

## 1.4 POLÍTICAS Y NORMATIVIDAD INVOLUCRADAS EN LA PROPUESTA

### 1.4.1 legislación colombiana a favor de la protección del medio ambiente.

**Ley 99 de 1993:** mediante la cual, la constitución política colombiana, crea el ministerio del medio ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los Recursos Naturales Renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental SINA y se dictan otras disposiciones. Que, entre sus principios enfatiza de forma general, el direccionamiento del desarrollo económico y social del país orientado según los principios universales del desarrollo sostenible, la formulación de políticas ambientales deberá basarse en la investigación científica sin dejar de tomar medidas que impidan o mitiguen eficazmente la degradación del medio ambiente.

### 1.4.2 Instituciones de fomento agrícola en Colombia

- El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural es el principal ente encargado de la agricultura en el país. con sus diferentes programas y proyectos entre los que se destacan las Alianzas Productivas para la Paz y Oportunidades Rurales.
- las Gobernaciones y Alcaldías de los departamentos y municipios agricultores, El Instituto Colombiano Agropecuario-ICA, Sociedad de Agricultores de Colombia-SAC, Programa Desarrollo Rural Integrado-DRI, Federación nacional de cacaoteros FEDECACAO, entre otros.

### 1.4.3 Desarrollo agropecuario.

**Ley 101 de 1993:** Ley General de Desarrollo Agropecuario y Pesquero, que busca proteger el desarrollo de las actividades agropecuarias y pesqueras, y promover el mejoramiento del ingreso y calidad de vida de los productores rurales.

fundamentada en el direccionamiento agrícola del país, esta ley establece en cada uno de sus capítulos, la internacionalización y protección del sector agropecuario y pesquero, la priorización para las actividades rurales, la provisión de crédito para el sector agropecuario, incentivos a la capitalización rural, contribuciones parafiscales agropecuarias y pesqueras, fondos de estabilización de precios de productos agropecuarios y pesqueros, apoyo a la comercialización de productos de origen agropecuario, la inversión social en el sector rural entre otras disposiciones, que hacen peso al desarrollo del campesino agricultor Colombiano (Congreso de Colombia, 1993).

**Artículo 65 de la Constitución Nacional:** en el que se dictamina que el Gobierno Nacional otorgará prioridad al desarrollo integral de las actividades agrícolas, pecuarias, pesqueras, forestales y agroindustriales, y su comercialización. Para lograr dicha priorización, las reglamentaciones sobre precios, y costos de producción, régimen tributario, sistema crediticio, inversión pública en infraestructura física y social, y demás políticas relacionadas con la actividad económica en general, deberán ajustarse al propósito de asegurar preferentemente el desarrollo rural.

#### 1.4.4 Requerimientos legales del proceso de producción del cacao

##### 1.4.4.1 Concesión de aguas subterráneas

Para la concesión de aguas subterráneas se debe tramitar primero el permiso de perforación de pozo. Se envía una carta a la entidad, solicitando el permiso. Allí se incluyen los datos de la ubicación y propiedad del predio en el que se encuentra el pozo, específicamente; el nombre del propietario, el plano de localización del predio, el uso de agua y el caudal que requiere. La solicitud debe ser realizada por el propietario. Como el pozo haría parte de un proyecto que requiere licencia ambiental, se debe primero tramitar la licencia ante la Corporación ambiental que

corresponda. Una vez construido el pozo, se debe solicitar la concesión de aguas o licencia de aprovechamiento. Llenar un formato entregado en la Corporación, especificando los requerimientos de caudal y régimen de operación. También se debe anexar la información técnica del pozo (prueba de bombeo, columna litológica y diseño), certificado de tradición del predio o escritura pública y el certificado de la Cámara de Comercio, ya que sería de propiedad industrial. Con base en esta información, el grado de explotación y la disponibilidad de las aguas subterráneas en la zona donde se localiza el predio, la Entidad emite la licencia de aprovechamiento mediante resolución. En ella se define el caudal, el régimen de operación de cada pozo (diario, semanal y mensual) o las obras de captación de aguas subterráneas, así como las obligaciones del usuario. Esta licencia tiene vigencia por la vida útil del pozo. Cuando un pozo se abandona por cumplir su vida útil y se reemplaza como uno nuevo, se deberá tramitar para el nuevo pozo la licencia de aprovechamiento respectivo.

#### 1.4.4.2 Permiso de vertimiento

El Permiso de Vertimientos es la autorización que otorga la Autoridad Ambiental a todos los usuarios que generen vertimientos líquidos, de acuerdo a lo establecido por los Decretos 1541 de 1978 y el Decreto 1594 de 1984. Para obtener el Permiso de Vertimientos los usuarios deberán sujetarse a lo establecido en el Decreto 1594 de 1984 y si no cumplen con los límites permisibles, deberán entrar en Plan de Cumplimiento, que son las actividades propuestas por el usuario y aprobadas por la Autoridad Ambiental, conducentes a cumplir con los requisitos mínimos de calidad en un vertimiento. Además de la información que se solicita para la concesión de aguas, para los permisos de vertimiento regularmente se exige:

- Estudio de calidad de vertimiento realizado por un laboratorio reconocido.
- Identificación de los receptores de vertimiento.

- Descripción de las instalaciones o procesos de producción y ubicación de los puntos de vertimiento.
- La Corporación dará a la solicitud el trámite legal y luego del análisis técnico de la información resolverá sobre la solicitud mediante resolución.

#### 1.4.4.3 Permiso Forestal

El manejo del sombrío en los cacaotales requiere en algunas ocasiones permiso de la Autoridad Ambiental en los términos del decreto 1791 de 1996.

#### 1.4.5 Normas generales requeridas en el diseño arquitectónico de la planta

- **Norma de Sismo resistencia colombiana –NSR 2010**

#### 1.4.6 Arquitectura industrial Alimentaria

**Decreto 3075 de 1997:** Por medio del cual se dictan las disposiciones regulan todas las actividades que puedan generar factores de riesgo por el consumo de alimentos desde su fabricación.

- **Diseño sanitario:**

conjunto de características que deben reunir las edificaciones, equipos, utensilios e instalaciones de los establecimientos dedicados a la fabricación, procesamiento, preparación, almacenamiento, transporte, y expendio con el fin de evitar riesgos en la calidad e inocuidad de los alimentos.

- **Fábrica de alimentos:**

establecimiento en el cual se realice una o varias operaciones tecnológicas, ordenadas e higiénicas, destinadas a fraccionar, elaborar, producir, transformar o envasar alimentos para el consumo humano.

- **Diseño y construcción:**

Debe evitarse el uso de materiales de construcción que no puedan limpiarse y desinfectarse adecuadamente, como la madera, por ejemplo.

Las áreas de procesamiento deben estar proyectadas de manera que sea posible restringir y controlar el acceso a las mismas.

- **abastecimiento de agua.**

El agua que se utilice debe ser de calidad potable y cumplir con las normas vigentes establecidas por la reglamentación correspondiente del Ministerio de Salud. Deben disponer de agua potable a la temperatura y presión requeridas en el correspondiente proceso, para efectuar una limpieza y desinfección efectiva.

- **disposición de residuos líquidos.**

Dispondrán de sistemas sanitarios adecuados para la recolección, el tratamiento y la disposición de aguas residuales, aprobadas por la autoridad competente.

El manejo de residuos líquidos dentro del establecimiento debe realizarse de manera que impida la contaminación del alimento o de las superficies de potencial contacto con este.

Los residuos sólidos deben ser removidos frecuentemente de las áreas de producción y disponerse de manera que se elimine la generación de malos olores, el refugio y alimento de animales y plagas y que no contribuya de otra forma al deterioro ambiental.

- **edificación e instalaciones**

Los establecimientos destinados a la fabricación, el procesamiento, envase, almacenamiento y expendio de alimentos deberán cumplir las condiciones generales que se establecen a continuación:

Ubicación en lugares aislados de cualquier foco de insalubridad que represente riesgo potencial para la contaminación del alimento, Accesos y alrededores limpios, sin acumulación de basuras, Deben disponer de agua potable paredes, techos, pisos y ventanas, diseñadas en materiales que faciliten el proceso de limpieza, Adecuada y suficiente iluminación, Ventilación adecuada.

- **condiciones específicas de las áreas de elaboración.**

Las áreas de elaboración deben cumplir además los siguientes requisitos de diseño y construcción:

- **Pisos y drenajes**

Los pisos deben estar contruidos con materiales que no generen sustancias o contaminantes tóxicos, resistentes, no porosos, impermeables, no absorbentes, no deslizantes y con acabados libres de grietas o defectos que dificulten la limpieza, desinfección y mantenimiento sanitario.

El piso de las reas húmedas de elaboración debe tener una pendiente mínima de 2% y al menos un drenaje de 10 cm de diámetro por cada 40 m<sup>2</sup> de rea servida; mientras que en las áreas de baja humedad ambiental y en los almacenes, la pendiente mínima será del 1% hacia los drenajes, se requiere de al menos un drenaje por cada 90 m<sup>2</sup> de rea servida. Los pisos de las cavas de refrigeración deben tener pendiente hacia drenajes ubicados preferiblemente en su parte exterior.

- **Paredes**

En las áreas de elaboración y envasado, las paredes deben ser de materiales resistentes, impermeables, no absorbentes y de fácil limpieza y desinfección. Además, según el tipo de proceso hasta una altura adecuada, las mismas deben poseer acabado liso y sin grietas, pueden recubrirse con material cerámico o similar o con pinturas plásticas de colores claros.

- **Cubiertas**

Los techos deben estar diseñados y contruidos de manera que se evite la acumulación de suciedad, la condensación, la formación de mohos y hongos, el desprendimiento superficial y además facilitar la limpieza y el mantenimiento.

En lo posible, no se debe permitir el uso de techos falsos o dobles techos, a menos que se construyan con materiales impermeables, resistentes, de fácil limpieza y con accesibilidad a la cámara superior para realizar la limpieza y desafectación.

**ANÁLISIS CONTEXTUAL DEL MUNICIPIO DE  
ARAUQUITA**



## 2. ANÁLISIS CONTEXTUAL DEL MUNICIPIO DE ARAUQUITA

### 2.1 FUNDACION E HISTORIA

En 1675, misioneros Jesuitas fundaron un centro poblado en la ribera del hoy conocido río Arauca con el nombre de San Lorenzo, Ubicada al norte del departamento de Arauca esta pequeña población años después fue llamada el gradual hasta que en 1920 se llamó Arauquita como diminutivo de Arauca, era un corregimiento del municipio de Tame y posteriormente con el crecimiento de su población y su extensión territorial se convirtió en municipio a partir de 1971.

Ocurrieron distintos momentos de poblamiento del municipio los cuales son:

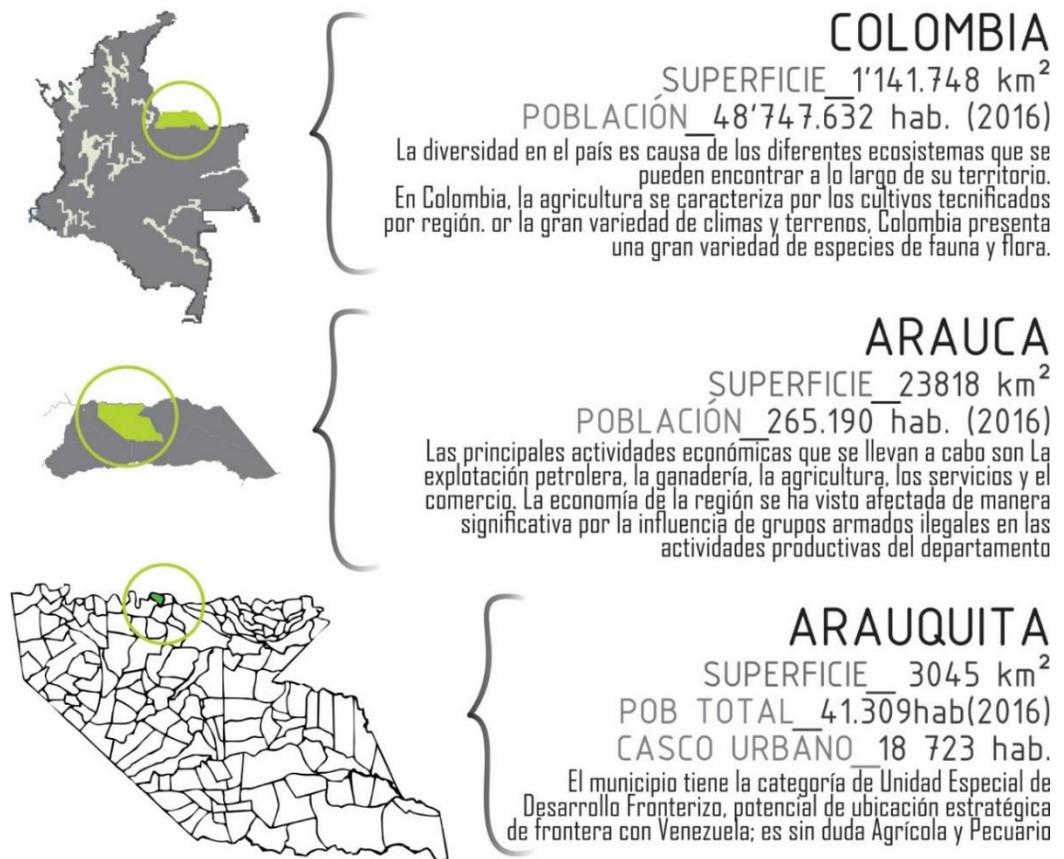
**Poblamiento nativo o indígena:** siendo los primeros los Macaguanes y Tames, aunque existieron muchas tribus, pero gran parte fueron extinguidos, sobreviviendo en jurisdicción de Arauquita el grupo Étnico de los Guahibos con una población muy reducida y cuya dedicación es básicamente la caza, pesca y alguna agricultura incipiente en métodos tradicionales. **Colonización española y venezolana:** La primera iniciada en los años de 1675 cuando se fundó la población de San Lorenzo que luego se llamó Arauquita y la segunda iniciada en 1820 donde la población llegada era principalmente colonos venezolanos que iniciaron la agricultura. **Colonización Dirigida:** Este proceso fue auspiciado por el gobierno nacional, dentro de la política de poblamiento de vastas regiones de los llanos orientales. En 1962 el INCORA con la adjudicación de tierras baldías propició una migración abundante de familias hacia los terrenos de Arauquita, fundándose caseríos como El Oasis, Aguachica, El troncal, La Esmeralda, Campamento. (Sitio web oficial del municipio de Arauquita en Arauca, Colombia, 2013)

### 2.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Cuenta con una ubicación geográfica fronteriza con el poblado la Victoria estado apure – Venezuela, siendo ambas poblaciones ribereñas, separadas por el río

Arauca, cuenca del río Orinoco. El municipio cuenta con abundantes corrientes hídricas, nacientes en su mayoría en la cordillera oriental, que se extienden por el llano terreno del municipio generando así diversos ríos, lagunas y riachuelos.

Mapa 6. Localización departamental y municipal e información general.



Fuente, elaboración propia a partir de cartografía IGAC.

La condición binacional de las poblaciones de Arauquita en Colombia y la Victoria en Venezuela ha hecho que las actividades sociales y culturales de ambas poblaciones sean casi que las mismas, el estado de la infraestructura física de Arauquita con relación a la de La victoria es notoriamente mejor, todo esto gracias a la inversión de los recursos por regalías de la explotación de Hidrocarburos. Sin embargo, hay muchos Arauquiteños que tienen su lugar de residencia en La victoria y su empleo o medio de sustento en Arauquita.

## 2.3 CONTEXTO FISICO

### 2.3.1 Movilidad

Las vías de comunicación con las que cuenta el municipio, en orden jerárquico son: terrestre, Ya que lo atraviesa la vía nacional que comunica al departamento de Arauca con Norte de Santander, y al municipio de Saravena con Arauca capital. En segundo lugar, el transporte fluvial de carácter binacional ya que el municipio cuenta con puente y que en la antigüedad era usado para comunicar al municipio con la ciudad de Arauca y las pequeñas poblaciones que comparten ribera. Y el transporte aéreo que no es de mayor relevancia ya que el municipio cuenta con una pista que es usada no muy constantemente y en situaciones emergentes.

Ilustración 10. Ruta fluvial del río Arauca

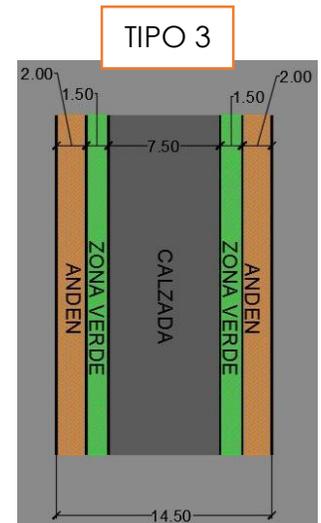
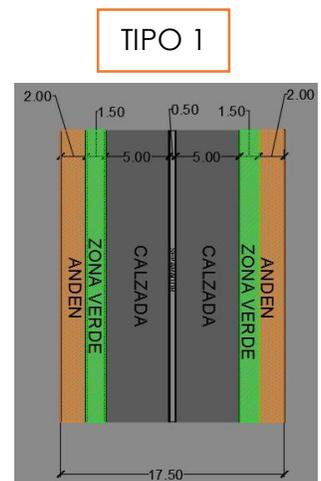
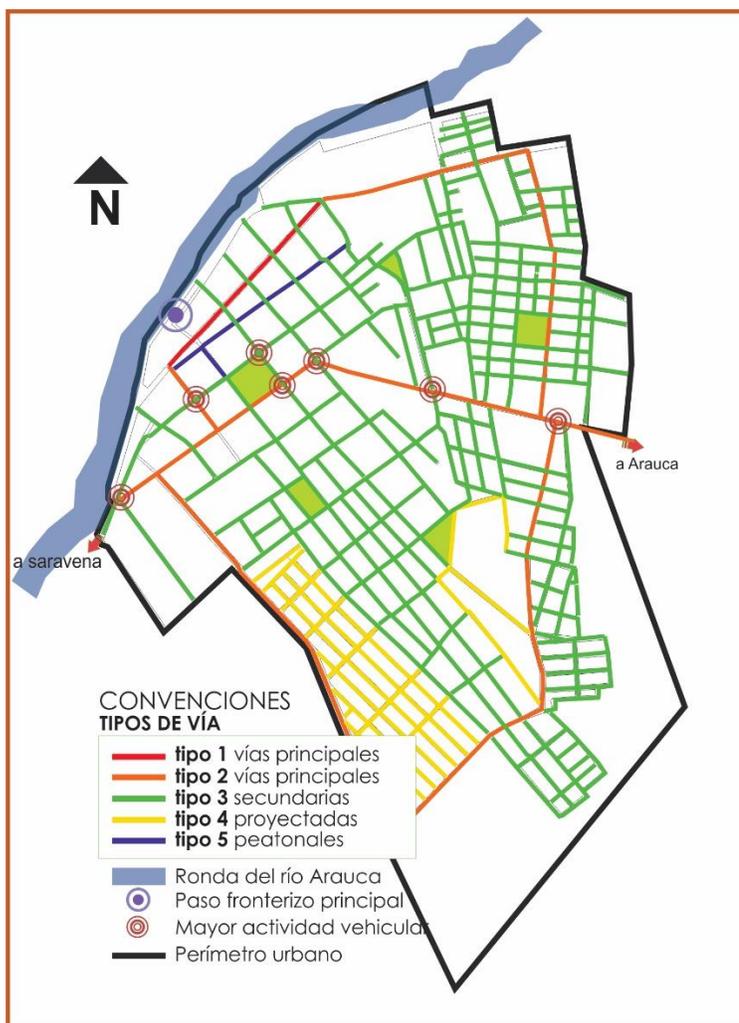


Fuente, Macías 2012.

La topografía del municipio es relativamente plana, con un porcentaje de pendiente mínimo lo cual significa para la mayoría de vías del municipio su caracterización de vías inundables que solo cumplen su función en tiempo de verano. En general, la red vial del municipio de Araucita carece en un gran

porcentaje de pavimento esto se traduce en vías de malas condiciones y que solo han tenido trabajo de Motoniveladora, puesto que se encuentran en su terreno natural. En lo que hace referencia a la infraestructura vial tenemos los mayores inconvenientes por el mal manejo de los recursos por parte de las administraciones municipales y la actual necesidad de recursos para invertir en el mantenimiento y mejoramiento vial, la red vial urbana solo esta pavimentada un 45%.

Plano 1. Infraestructura vial Arauquita



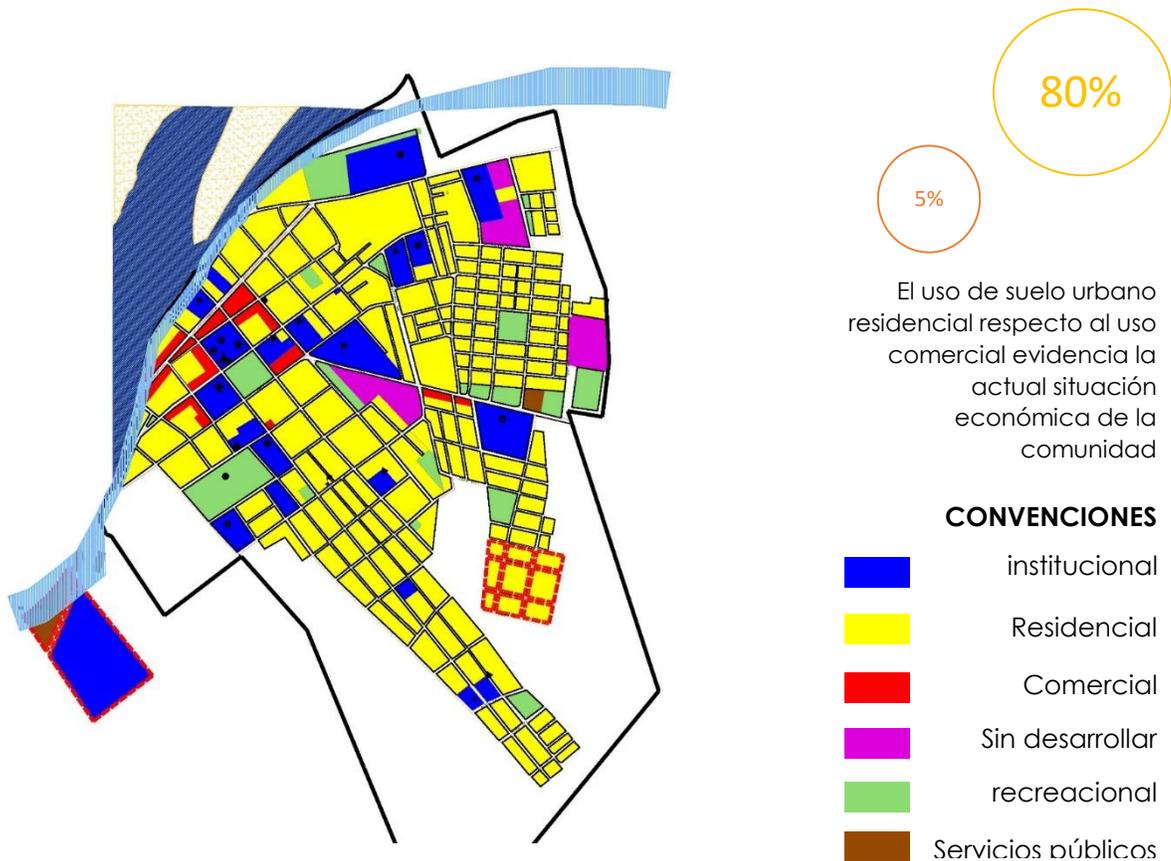
Fuente, Autora 2017 a partir de plan de ordenamiento territorial Arauquita.

## 2.4 CONTEXTO FUNCIONAL

### 2.4.1 Usos del suelo

Del recurso tierra, el hombre obtiene los mayores beneficios, por ello el establecimiento, conocimiento de su uso y prácticas de manejo son imprescindibles para determinar un uso racional en la obtención de los productos que satisfagan sus necesidades básicas.

Plano 2. Usos de suelo urbano, Arauquita.

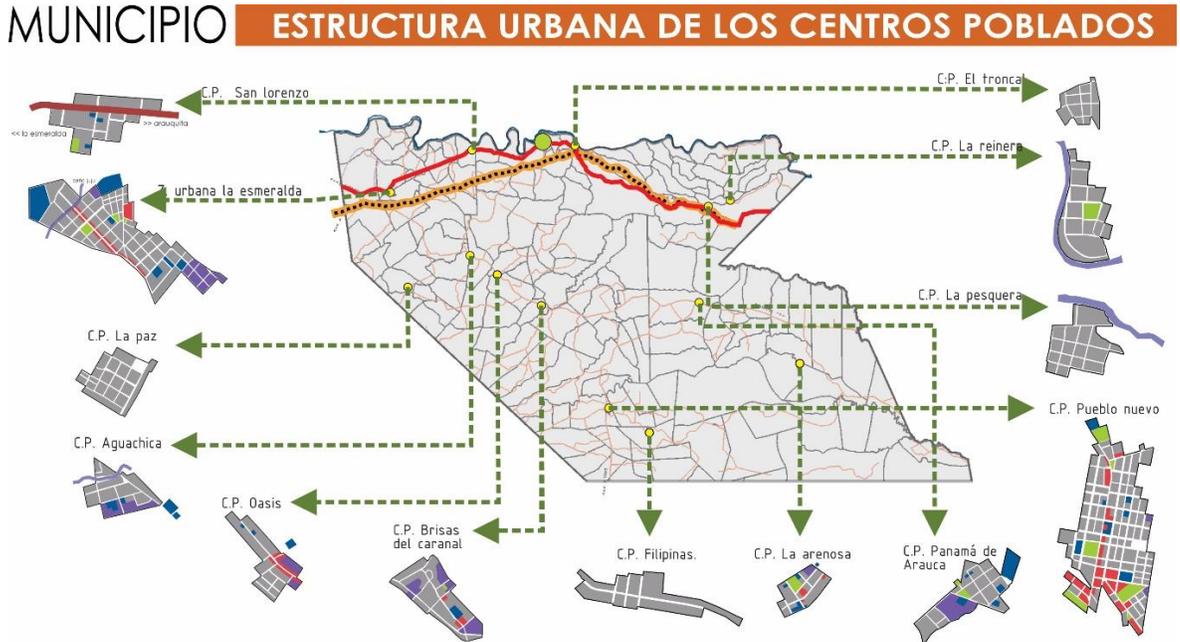


Fuente, autora 2017 a partir de plan de ordenamiento territorial Arauquita.

En cuanto al uso de suelo en los 14 centros poblados rurales con los que cuenta el municipio, la situación es precaria, además de que la infraestructura vial rural está en condiciones deplorables, el acceso de la fuerza pública y de entidades

gubernamentales a estas veredas, está limitado por los actores del conflicto armado que tienen fuerte presencia en el territorio.

Plano 3. Estructura urbana y usos del suelo de los centros poblados del municipio

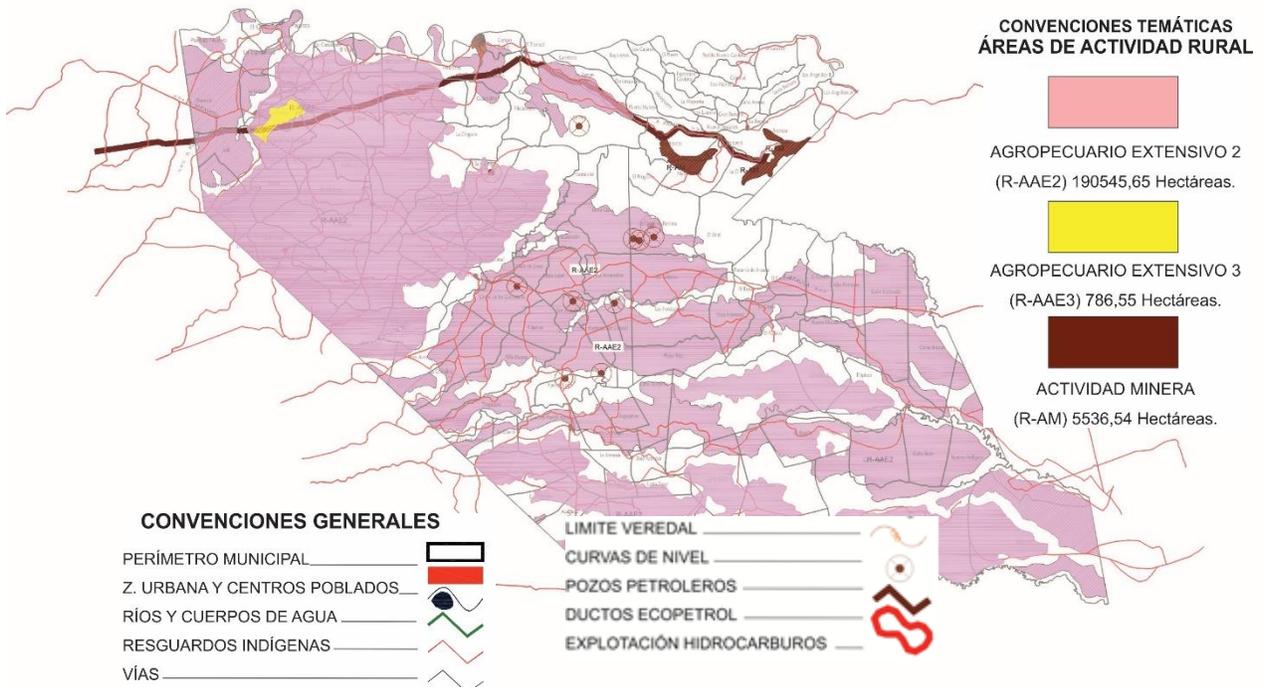


Fuente, autora a partir de plan de ordenamiento territorial, Arauquita.

## 2.5 CONTEXTO AMBIENTAL

Los usos principales del suelo rural arauquiteño son Agropecuario extensivo, Reforestación de fuentes hídricas con especies nativas, Conservación y restauración ecológica, Fomento de zocriaderos para repoblamiento de especies nativas delimitados en los usos Agropecuario extensivo 2 y 3 y explotación de hidrocarburos marcados en las áreas de actividad minera. Los usos compatibles son Recreación pasiva, Investigación para desarrollo de programas basados en la biodiversidad, Forestales, Plantación selectiva de especies nativas maderables, tolerantes a inundaciones, vivienda campesina Protección forestal y del sistema hídrico.

Mapa 7. Áreas de actividad rural de Arauquita.



Fuente, autora 2017 a partir de plan de ordenamiento territorial Arauquita.

### 2.5.1 Fitotectura

El rico componente ambiental con el que cuenta la región se evidencia en la variedad de su fauna y flora, con relación a la flora se resaltan por su capacidad de sombrío que se representa como excepcional al hacerle frente a las altas oleadas de calor del municipio, entre los árboles más representativos están:

Tabla 5. Árboles que se dan en la región.

FLORAMARILLO		CEDRO	
	<p>FAMILIA: Bignoniaceae                      ALTURA MÁXIMA: 35 metros                      USO: La madera se emplea para pisos, construcciones, chapas e implementos deportivos.                      FUNCIÓN: Alimento para la fauna, Ornamental, Sombrío</p>		<p>FAMILIA: Meliaceae                      ALTURA MÁXIMA: 35 metros                      USO: madera; su madera se usa en la construcción, la carpintería y la ebanistería fina                      FUNCIÓN: ornamentar</p>

ÁRBOL DE MANGO		OITI	
	FAMILIA: Anacardiaceae ALTURA MAXIMA: 30 metros USO: frutos comestibles FUNCION: barrera contra el ruido , barrera rompe vientos y sombríos.		FAMILIA: cehrysobalanaceae ALTURA MAXIMA: 15 metros USO: madera que se usa para construcción o embarcaciones FUNCION: Alimento para la fauna, barrera contra ruido, barrera rompe viento, ornamental, remoción de contaminantes, sombríos
SAMÁN		MATAPALO	
	FAMILIA: leguminosae ALTURA MÁXIMA: 20 metros USO: el fruto sirve de alimento para el ganado, la madera de los arboles jóvenes es buena para trabajar. FUNCIÓN: alimento para la fauna, sombrió		FAMILIA: moraceae ALTURA MÁXIMA: 27 metros USO: la madera se emplea para combustible, cajonería, carpintería y en la elaboración de instrumentos musicales FUNCIÓN: alimento para la fauna y sombrió

Fuente, autora a partir de (Flores.ninja, 2017)

En el casco urbano del municipio, para cada barrio el plan de ordenamiento territorial plantea un parque en la mayoría de casos de recreación pasiva que a su vez por la gran cantidad de árboles con los que cuenta, se convierten en pulmón urbano y zonas frescas de aire puro.

## 2.6 CONTEXTO ECONÓMICO

Las principales fuentes de ingreso y actividades económicas para los habitantes Arauquiteños son la ganadería, agricultura, pesca y extracción de hidrocarburos. Las regalías por la extracción de petróleo en tierras Arauquiteñas, representa para el municipio la principal fuente de ingreso, sin embargo, La población es de vocación agropecuaria, su mayoría se concentra y sobrevive de actividades del campo en labores como la agricultura y la ganadería. el sector de servicios y el comercio ubicados principalmente en el área urbana constituyen una mínima fuente de empleo. En el municipio sólo existen pequeñas microempresas y cooperativas que generan un mínimo número de empleos directos, en las que se destacan aquellas dedicadas a la transformación y comercialización de productos

del cacao. Hay total ausencia del sector industrial que representa un estancamiento del desarrollo.

### 2.6.1 Agricultura

El cultivo del cacao se ha convertido en parte de la identidad del municipio, incluso el lema comercial del municipio desde hace algún tiempo es “Araucita tierra donde se siembra cacao y se cosecha paz”, hecho que dejó en segundo plano la explotación de hidrocarburos en su territorio y hoy le apuesta a su crecimiento en torno a la agricultura y la posibilidad de aumentar sus ingresos con la industrialización de los derivados del cacao (Alcaldía de Araucita , 2016).

Tabla 6. Área Sembrada, Área Cosechada, Producción y Rendimiento del Cultivo de Cacao en Arauca Año 2014. Producción expresada en grano seco.

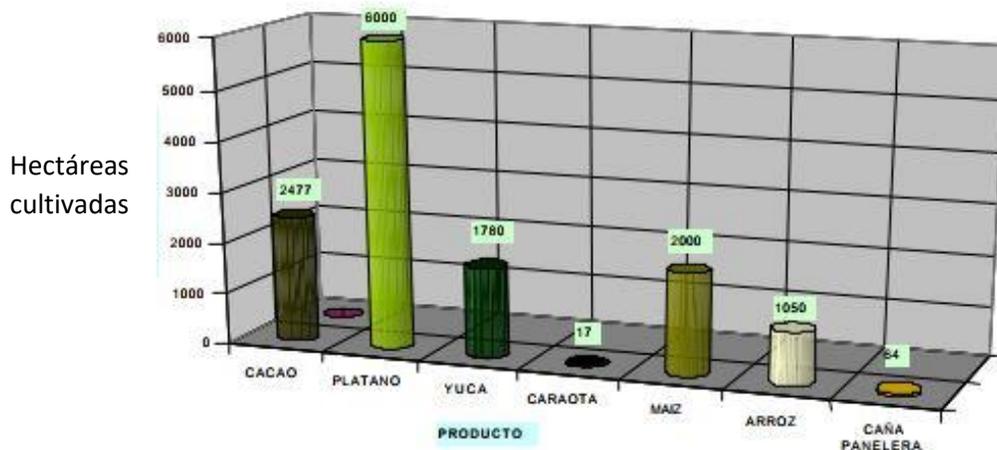
Municipio	Área Sembrada (ha)	Área Cosechada (ha)	Producción (t)*	Rendimiento (t/ha)
<b>TOTAL</b>	<b>15.059</b>	<b>12.145</b>	<b>8.396</b>	<b>0,7</b>
Araucita	5.933	4.891	3.424	0,7
Saravena	3.623	2.929	2.050	0,7
Tame	3.335	2.635	1.845	0,7
Fortul	1.338	1.054	632	0,6
Arauca	775	636	445	0,7
Puerto Rondón	48			
Cravo Norte	8			

Fuente, Evaluaciones agropecuarias municipales Minagricultura.

En la actualidad, el municipio de Araucita es el mayor productor de cacao en el departamento, con la mayor área sembrada de cacao en su territorio. La mayoría de población del municipio pertenece a su área rural y se estima que aproximadamente un 80% de ellos se dediquen a la realización de actividades de agricultura entre las que se cuenta la siembra de Plátano, maíz tradicional, cacao, Arroz mecanizado, Yuca, Caña miel, cítricos, aguacate, papaya, caña panelera y

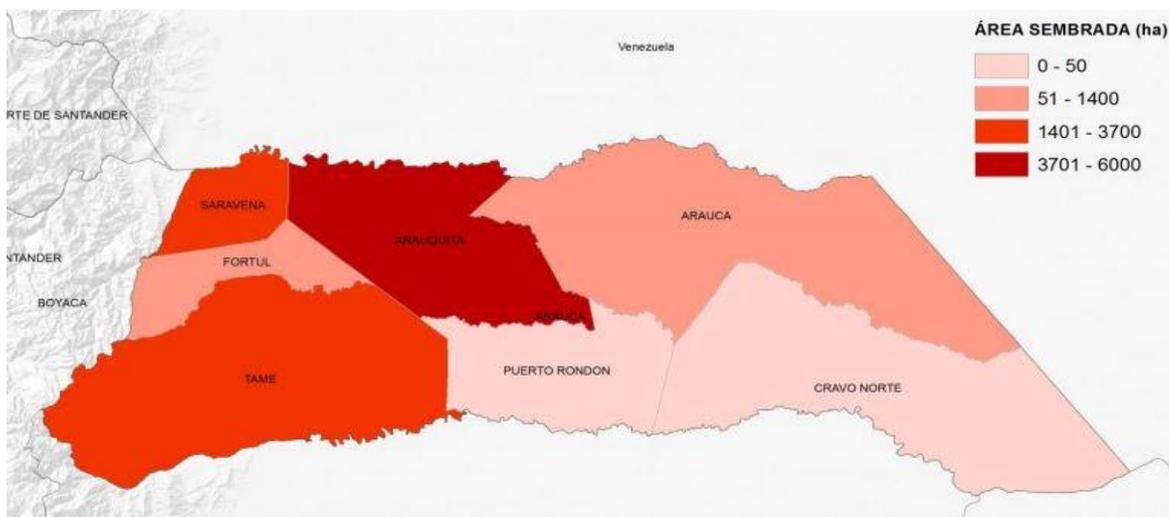
otros cultivos con menor intensidad. El Cacao se encuentra en tercer lugar del área sembrada debajo del plátano y el maíz tradicional.

Ilustración 11. Área cultivada por producto en el municipio de Arauquita.



Fuente, (Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria, UMATA, 2000)

Mapa 8. Municipios con Área Sembrada del Cultivo de Cacao en 2014

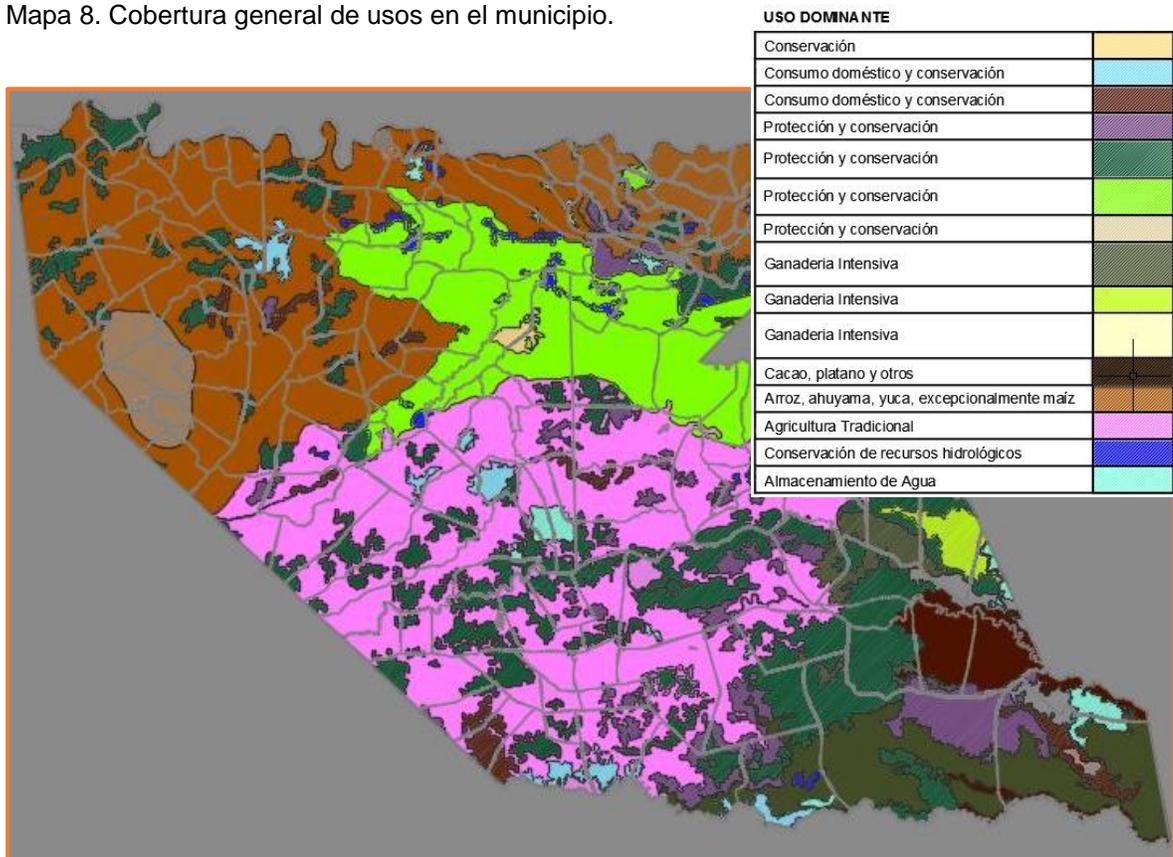


Fuente, (MINAGRICULTURA, 2014)

No obstante, la necesidad y búsqueda de la sostenibilidad económica es la realidad del municipio, y hacen parte del proceso de ordenamiento y planeación

municipal. Del total del territorio Municipal solo entre el 45% y 50% es apto para ser habitado y para actividades dedicadas a la explotación Agrícola y Pecuaria el resto está conformada por zonas bajas, lagunas, zurales, esteros y reservas naturales. En total el 85%, aproximadamente, de la población Arauquiteña depende económicamente de la producción agropecuaria que, a pesar de conservar sistemas de explotación de bajo nivel tecnológico y con capital de trabajo financiado mediante el recurso del crédito con entidades financieras.

Mapa 8. Cobertura general de usos en el municipio.



Fuente, Autora 2017 a partir de Plan de ordenamiento territorial Arauquita.

El municipio cuenta con grandes áreas de su territorio destinadas a la producción agrícola, pero esta se ve estancada por factores como el orden público, el difícil acceso vehicular por el mal estado de las vías y carreteras y la falta de un re

direccionamiento desde el pequeño al gran productor, quienes generalmente se ven en la obligación de vender sus productos a bajos costos precisamente por la dificultad que genera el ineficaz acceso a sus puntos de producción.

## 2.7 LOCALIZACIÓN DE LA PROPUESTA

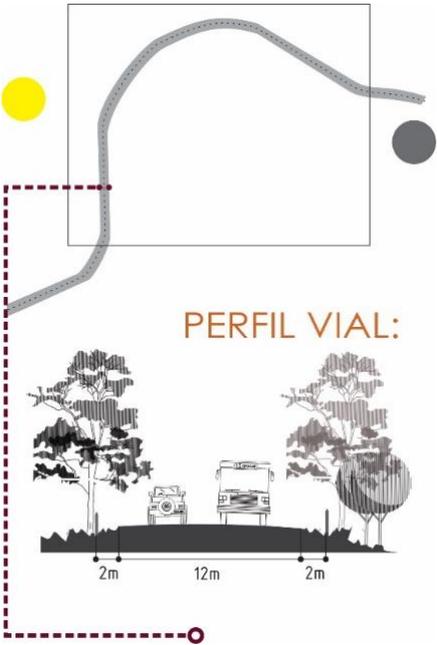
Mapa 9. Localización de la propuesta respecto al casco urbano del municipio y el centro poblado próximo el troncal.



Fuente, elaboración propia a partir de imagen satelital de google earth.

Para lograr determinar la ubicación idonea de la planta procesadora, se acudió en primera instancia al plano de usos del suelo en el plan básico de ordenamiento territorial del municipio de Arauquita, y en segunda estancia al análisis de las determinantes físicas y ambientales que tendrían influencia en la propuesta. Actualmente existe un centro de secado y acopio de productos agrícolas en el

centro poblado el Troncal, a pocos kilometros del casco urbano principal de Arauquita, ubicado de forma estrategica por estar en un punto medio y de encuentro de las vías veredales y la llamada ruta del cacao. Sin embargo esta dentro de la zona residencial de la vereda y proximo a la cota de inundación del río Arauca. Por estas razones se decidio rehubicar el lugar en un punto central sobre la vía principal, nacional que comunica al municipio con el resto del país, entre el troncal y el casco urbano principal de Arauquita. Se tubo en cuenta también la dirección de la vía, la orientación, la cota de inundación y la localización de las piscinas de occidación de Arauquita.





**METODOLOGÍA PROPUESTA**

### **3. METODOLÓGIA PROPUESTA.**

#### **3.1 POSIBLE APORTE A LA SOLUCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA ECONÓMICA Y SOCIAL DESDE LA PROPUESTA DE UNA PLANTA AGROINDUSTRIAL COMO INFRAESTRUCTURA DE APOYO E IMPULSO AL SECTOR AGRÍCOLA.**

“De la agricultura se come, del petróleo no”, Colombia es un país único y privilegiado por su gran biodiversidad, sin embargo, desde hace aproximadamente cuatro décadas enfocó su economía al extractivismo de los recursos no renovables de la tierra hasta dejar dichos recursos en reservas. Es hora de cambiar el modelo económico del país y se ha iniciado con el establecimiento de políticas que dan inicios de una economía agrícola, de paz con el medio ambiente y respetuosa con el ecosistema en una economía basada en la producción.

La población Arauquiteña y la región Araucana, hoy en día hacen su apuesta por el desarrollo económico a partir de la agricultura y la posibilidad de industrialización a partir de sus productos agrícolas. La fuerte presencia de la federación nacional de cacaojeros y el servicio nacional de aprendizaje SENA en el impulso del sector Cacaotero y en la tecnificación de los cultivos de cacao, se ha evidenciado en el aumento de cultivadores y producción en la región.

Se realizó un análisis DOFA general de todos los contextos para el municipio de Arauquita, en el que se diagnosticó la infinidad de oportunidades para el desarrollo de la región. Por lo tanto, a partir de dicho diagnóstico se formuló una estrategia para la consolidación del eje económico desde el desarrollo del sector agroindustrial como impulsor del desarrollo sostenible del municipio.

En el análisis de fortalezas y debilidades de la agroindustria en Arauquita, las fortalezas y oportunidades tuvieron más peso que las debilidades y amenazas, se determinaron unas estrategias para sostener y aumentar las fortalezas y del mismo modo, se determinaron estrategias de mitigación de los factores negativos del sector. Con el desarrollo de dichas estrategias se espera generar un impacto

positivo en cada uno de los contextos, económico, social, ambiental, tecnológico, cultural y político del municipio. Los Arauquiteños dedicados a la producción de cacao cada día son más, la calidad del producto es de talla y reconocimiento internacional, a pesar de las difíciles condiciones en las que se encuentra la infraestructura vial de la llamada ruta del cacao, y de no contar con infraestructura de apoyo para la obtención de valor agregado sobre la producción cacaotera. Que en municipio cuente con una planta de almacenamiento y procesamiento de cacao, abriría las puertas a nuevas oportunidades de desarrollo, no solo a nivel de solvencia económica sino en general mejoraría las condiciones de vida de sus habitantes.

Ilustración 12. Análisis general de impacto del fortalecimiento del sector agroindustrial en Arauquita.



Fuente, Autora 2017.

## 3.2 METODOLOGÍA PARA EL DISEÑO URBANO ARQUITECTÓNICO DE LA PLANTA CACAOTERA

A partir del proyecto de investigación, en el que se han tenido en cuenta las distintas determinantes, nociones, conceptos y teorías referentes a la producción de cacao en la región Arauquiteña, la generación de valor agregado y la necesidad de un objeto arquitectónico que apoye la industrialización y consolidación del cultivo de cacao como eje económico del municipio, resultaron distintas determinantes que se complementan indispensablemente en la realización de un diseño coherente que corresponda a las necesidades específicas de una propuesta industrial en una época en la que la sostenibilidad es fundamental en el planteamiento y ejecución de todo tipo de proyectos que involucren la alteración de un medio natural.

## 3.3 REFERENTE OPERATIVO

3.3.1 Modelo de empresa procesadora de cacao para la obtención de productos con mayor valor agregado, Universidad de El Salvador (Méndez, Miranda, & Rosales, 2011).

El trabajo de investigación realizado en la universidad de El Salvador en la república del Salvador, se compone de ocho capítulos en los que se desglosa de forma detallada información y análisis de tanto las generalidades del cacao como cultivo y como fruto hasta los procesos a los que este debe someterse para la obtención de mayor agregado y la maquinaria, espacios e infraestructura que requiere y la organización necesaria para su buen funcionamiento.

### 3.3.1.1 Distribución en Planta

Este modelo de empresa propone encontrar la mejor distribución física de los equipos e instalaciones industriales, incluyendo los espacios de maniobra,

circulaciones y almacenamientos, con el fin de conseguir la mayor economía y rendimiento en el trabajo y a su vez la mayor seguridad y satisfacción del trabajador.

Para esto, en el momento de realizar la distribución en planta, busca lograr ciertos objetivos generales como:

- Integrar todos los factores que afectan la distribución.
- Facilitar la ampliación o expansión de los espacios y la posibilidad de una nueva organización.
- Versatilidad o adaptabilidad real a los cambios en el diseño del producto, exigencias de venta y mejoras en el proceso.
- Regularidad en la división de las áreas.
- Proximidad entre las áreas del proceso
- Seguir una secuencia lógica del flujo de trabajo y zonas de trabajo limpias con equipos convenientes para basuras y desperdicios.
- Conveniencia, satisfacción y seguridad para el personal y el proceso.

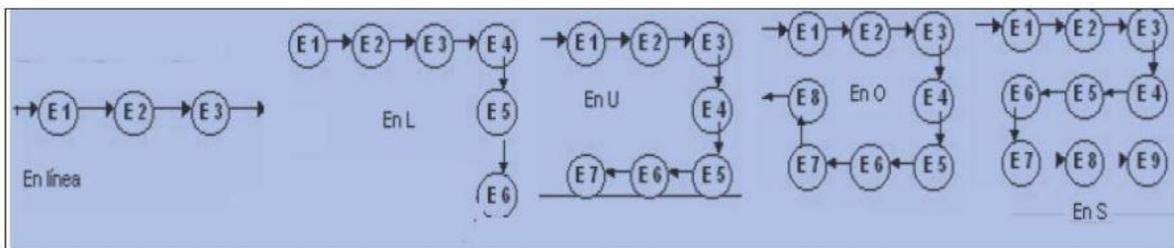
La elección del tipo de distribución en planta depende de los factores de producción necesarios en el procesamiento del cacao, de distribución correcta de los elementos industriales, logrando así una mayor eficiencia y productividad en el trabajo de la planta. Los principales tipos de distribución en planta son distribución por posición fija, distribución por producto o línea, distribución por proceso o función y distribución combinada o híbrida.

En el caso de las plantas procesadoras de cacao, el tipo de distribución en planta que más se adapta son los diseños híbridos que básicamente buscan beneficiarse tanto de las ventajas derivadas de las distribuciones por producto y como de las distribuciones por proceso, particularmente de la eficiencia de las primeras y de la flexibilidad de las segundas, permitiendo que un sistema de alto volumen y otro de bajo volumen coexistan en la misma instalación. Lo operativo de los medios directos de producción, maquinaria, operario y materiales sería Maquinaria estática, operario estático y material en movimiento. Es decir, para realizar la

fabricación del producto únicamente se mueve el material. La máquina y el operario permanece siempre en el puesto de trabajo (Méndez, Miranda, & Rosales, 2011, pág. 584).

La forma de circulación de los materiales, es el flujo del proceso que se obtiene de una distribución consecutiva de la maquinaria y equipo.

Ilustración 13. Sistemas de flujo en distribución en planta

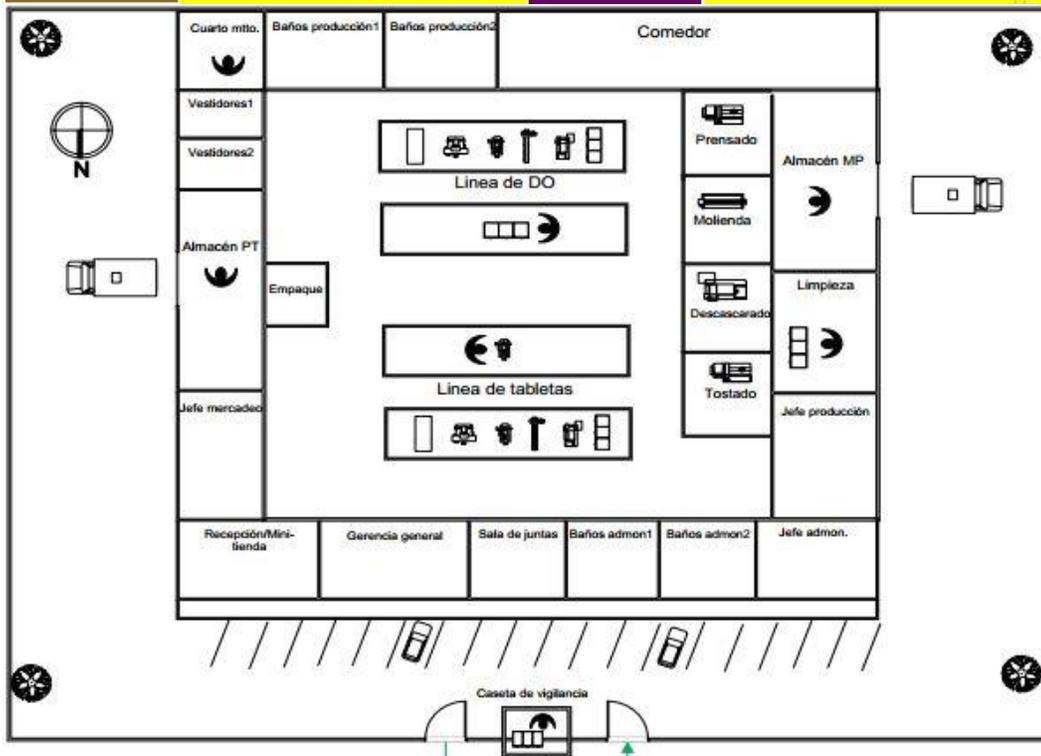
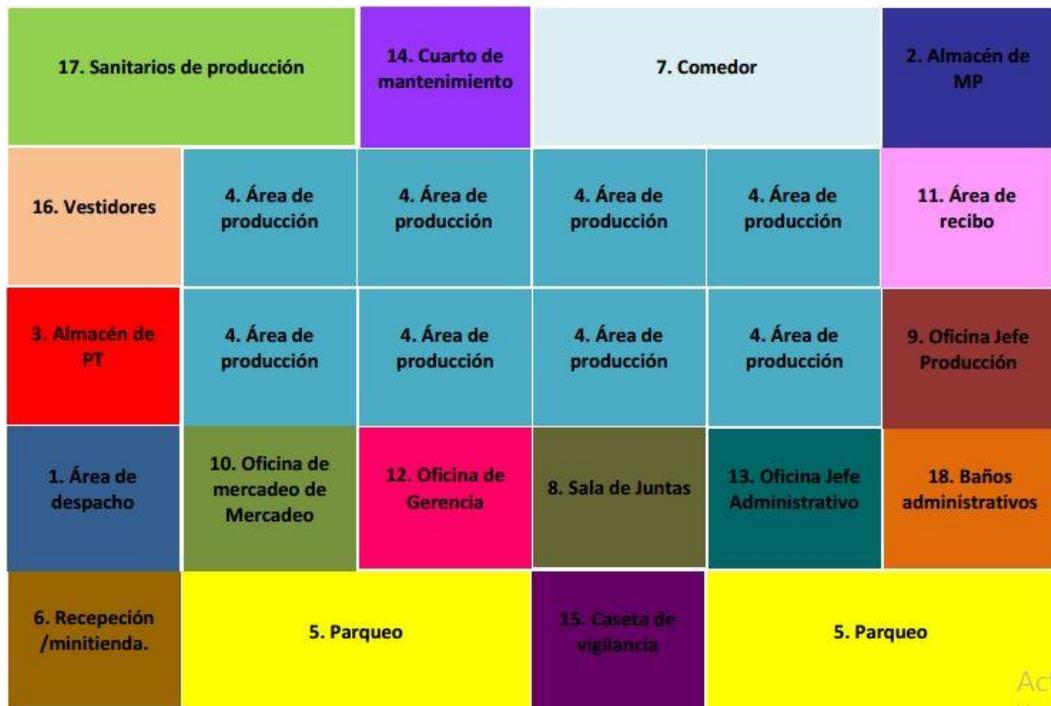


Fuente, (Méndez, Miranda, & Rosales, 2011, pág. 585)

La investigación define que las principales ramas que se deben tener en cuenta en una empresa cacaotera son Servicios al personal, Oficinas administrativas, Área de producción y los Servicios físicos de la planta y en consideración de dichas ramas, se pueden establecer las siguientes áreas necesarias para la operación de la planta:

1. área de recibo de materiales y despacho de producto terminado.
  2. Almacén de materia prima e insumos en general.
  3. Área de producción.
  4. Oficinas del personal ejecutivo.
  5. Vestideros.
  6. Sanitarios para el personal (operativo y administrativo).
  7. Comedor.
  8. Parqueo.
  9. Caseta de vigilancia.
  10. Almacén de producto terminado.
  11. Recepción de visitas.
  12. tienda de productos de la planta.
- En cuanto a las áreas, la propuesta incluye un desglose ilustrativo de cada uno de los espacios, según las dimensiones del mobiliario, la cantidad y el área de movilidad que requiere, el análisis detallado de las consideraciones para la determinación de cada uno de los espacios y una carta de actividades que define las relaciones espaciales según su valor de proximidad y razón que tendré en cuenta contundentemente en el desarrollo del diseño de la propuesta de la planta.

Ilustración 14 y 15. Distribución en planta



Fuente, (Méndez, Miranda, & Rosales, 2011, págs. 615,616)

### 3.4 REFERENTE TEÓRICO CONCEPTUAL

#### 3.4.1 Arquitectura bioclimática.

“La arquitectura bioclimática consiste en el diseño de edificios teniendo en cuenta las condiciones climáticas, aprovechando los recursos disponibles como el sol, vegetación, vientos o lluvia para disminuir los impactos ambientales, intentando reducir los consumos de energía” (Inarquia, 2016).

El objetivo de la arquitectura bioclimática es suministrar un entorno de habitabilidad al usuario del edificio con una repercusión mínima en el entorno en términos de consumo de energía, integración del objeto con el entorno natural, niveles de ruidos, y emisiones contaminantes durante toda la vida del edificio (Simulaciones y proyectos, s.f.).

##### 3.4.1.1 Principales características de la arquitectura bioclimática.

Ilustración 16. Incidencia del sol y vientos sobre un objeto arquitectónico.



Fuente, Benito Sánchez Montañez.

Sin lugar a duda, la arquitectura y el diseño bioclimático en los últimos años y sin comparación en la historia han conseguido ser imprescindibles.

Construir con materiales ecológicos proporciona múltiples y valiosos beneficios que debemos aprovechar. El punto más común de los proyectos bioclimáticos es la adaptación a la temperatura que a su vez está basado en basado en cuatro puntos claves y técnicas bioclimáticas que a la vez están interconectadas por diferentes métodos: 1. La orientación 2. Soleamiento y protección solar 3. Aislamiento térmico basado en técnicas y uso de materiales 4. Ventilación cruzada.

Ilustración 18. Conceptos básicos de bioclimática



Fuente, (Urkia, 2013)

Lograr una comodidad térmica permite que los objetos arquitectónicos erigidos bajo esta corriente de diseño y construcción proporcionen a los usuarios disfrutar de una temperatura agradable y cómoda todo el tiempo, sin importar el clima. En estos casos se utilizan materiales aislantes que evitarán que las ondas de se cuelen al interior. También se utilizan techos altos con ventilas dispuestas de manera estratégica y se instalan accesorios de protección como pérgolas, toldos y láminas o cortinas de aislamiento que permiten que la temperatura interior se conserve estable a un nivel adecuado.

El uso de materiales con múltiples ventajas, inteligentes que proporcionan múltiples beneficios, como su durabilidad, que hace que prácticamente se paguen así mismos dos o tres veces seguidas durante el tiempo que permanecen en excelente estado prestando servicio y su función como sistemas de aislamiento termo acústico que crean interiores libres de calor, pero también de los molestos ruidos exteriores. Este tipo de material también suele controlar la humedad y la proliferación de ácaros y residuos causantes alergias y enfermedades respiratorias.

#### 3.4.1.2 Estrategias bioclimáticas propuestas para la planta procesadora de cacao

En la propuesta de la planta, se tienen en cuenta una variedad de materiales y estrategias bioclimáticas que se adaptan según el programa a la función de cada uno de los espacios en los que se incluyen. Por un lado, el área de secado del fruto de cacao se plantea una gran área expuesta totalmente al sol, la maquinaria que opera los procesos requiere de energía que por su puesto se propone sea renovable y se conseguirá con el uso de paneles solares en gran parte de la cubierta de la zona de producción. Para evitar la incidencia directa del sol sobre las áreas expuestas, se optará por el uso de materiales que mitiguen, re direccionen y casi anulen los rayos del sol directamente sobre los espacios. En el espacio urbano la arborización será total e imprescindible en cada una de las

áreas que su función lo permita, incluso en la búsqueda de la integración total con el objeto arquitectónico.

#### 3.4.2 El diagrama como concepto de diseño e implantación.

“comprensiones de información”, el Diccionario metápolis de la arquitectura avanzada, refiere la noción de diagrama como un mapa o cartografía de movimientos. “el diagrama es la representación gráfica del curso de un proceso dinámico sintetizado mediante compresión, abstracción y simulación. Suplementa, así, otras técnicas de representación y cálculo mediante la formulación de figuras selectivas: trayectorias concentradas que permiten ordenar, transmitir información lo más económica posible” (gausa, 2001). Con “información económica” se puede decir que es información sintetizada, de valor expresivo y operativo que reduce la información extensa en una forma gráfica y conceptual, práctica y consecuente.

### 3.5 REFERENTE DE MATERIALIDAD

#### 3.5.1 Plaza Víctor Civita – Museo abierto de la sostenibilidad. São Paulo – Brasil.

En el antiguo incinerador de Pinheiros un espacio degradado y en profundo estado de degradación por la acumulación de residuos tóxicos durante años, fue propuesta la Plaza Víctor Civita, un espacio abierto de sustentabilidad. El proyecto representa un ejemplo del gran desafío urbanístico, social, político y cultural que las grandes metrópolis contemporáneas enfrentan. Elaborado totalmente a partir de premisas de sostenibilidad, apuntando a la reducción de residuos, el bajo consumo de energía, la reutilización del agua, la calefacción solar y el mantenimiento de la permeabilización del suelo (Levisky Arquitectos asociados, 2009).

En cuanto al proyecto, una gran cubierta de madera certificada puesta sobre el terreno, es sustentada por una estructura metálica, de modo de impedir el

contacto con el suelo contaminado. La cubierta se extiende de forma diagonal al terreno, proponiendo un curso que enfatiza la perspectiva natural del espacio que invita al usuario a recorrer los caminos de la Plaza (Yávar, 2014).

Ilustración 19. Plaza Víctor Civita



Fuente, Nelson Kon

Ilustración 20. Axonometría y sección típica deck de madera.

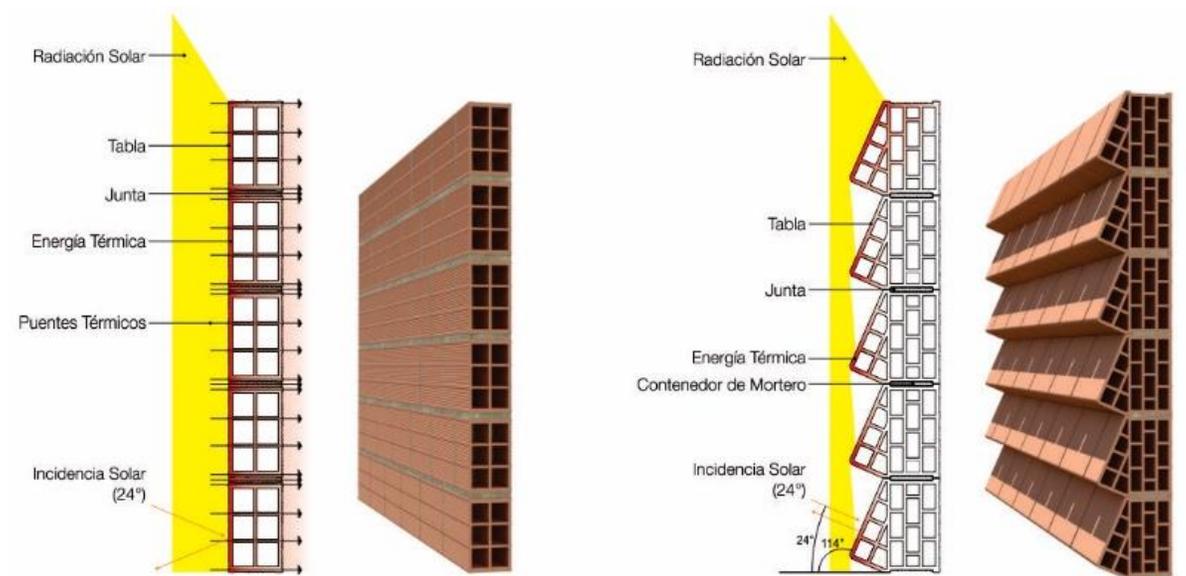


Fuente, Levisky Arquitectos.

### 3.5.2 Bloque de ladrillo termo disipador.

Pieza cerámica diseñada con una sección transversal irregular que genera una cierta separación entre los bloques y los conductos. Esto permite que la ventilación pase a través de los bloques disipando rápidamente la temperatura acumulada, reduciendo la cantidad de calor emitido en el interior del edificio.

Ilustración 21. Detalle de bloque de ladrillo termo disipador.



Fuente, Miguel Niño y Johanna Navarro.

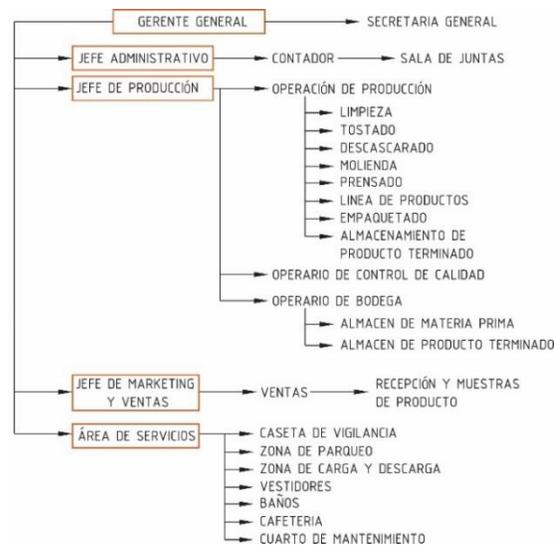
los bloques de arcilla cocida tradicional son de forma plana y el muro construido con estos se ubica de forma perpendicular al terreno, convirtiendo la fachada en una superficie de refracción que dirige la radiación solar hacia el suelo.

El BT - Bloque Termo disipador, está compuesta por un triángulo irregular, donde el lado más largo tiene un ángulo de  $114^\circ$ , ángulo opuesto a la radiación solar con máxima insolación ( $24^\circ$ ). Este ángulo permite redirigir los rayos ultravioletas hacia arriba y no hacia el suelo.

### 3.6 LÓGICA PROYECTUAL

Ya que la propuesta por ser de tipo industrial y corresponder al cubrimiento de una necesidad del sector agrícola rural, se ubicó fuera del perímetro urbano en donde se pudiera mitigar el impacto que genera la industria sobre la vida urbana; esto por un lado libera el diseño de la responsabilidad de cumplir con las limitantes que la ciudad requiere y por otro lado, hace que la complejidad en la movilidad interna y los accesos vehiculares aumente y sea producto de análisis minucioso ya que la única vía de acceso es de tipo nacional y quienes lo recorran, en su mayoría serían vehículos de carga. Se elaboró el organigrama de un modelo de planta de acuerdo con las necesidades del sector para realizar el programa. Inicialmente, con la ayuda de conceptos de diseño elegidos de innumerables opciones según su concordancia y versatilidad respecto a lo que se quiere lograr, y la relación que se pueda generar entre ellos y las determinantes naturales del contexto se realizan propuestas esquemáticas y volumétricas que van dando idea de cómo podría funcionar a nivel espacial, de circulación y los ambientes que pueda generar la propuesta.

Ilustración 22. Organigrama de la planta procesadora de cacao

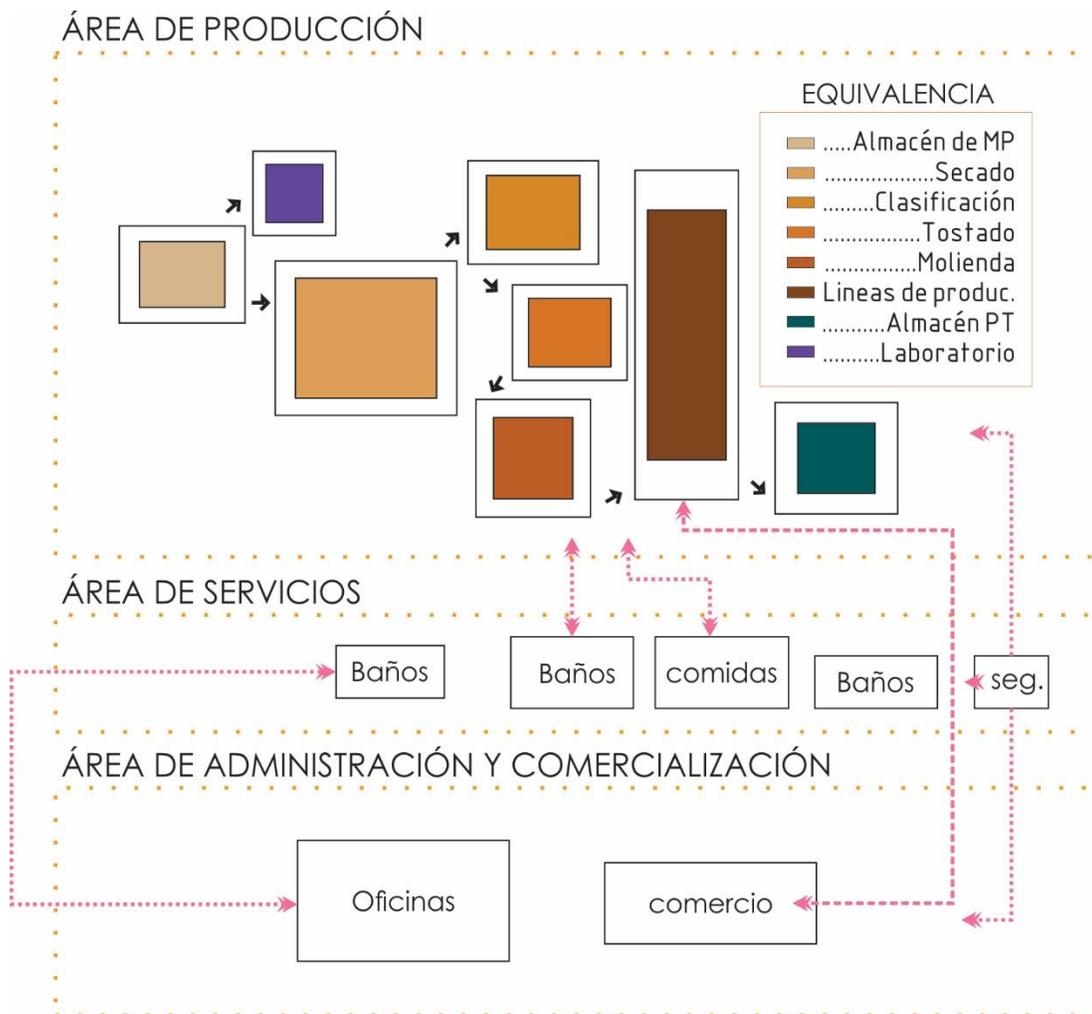


Fuente, Autora 2017.

### 3.6 EXPLORACIÓN FUNCIONAL Y FORMAL INICIAL

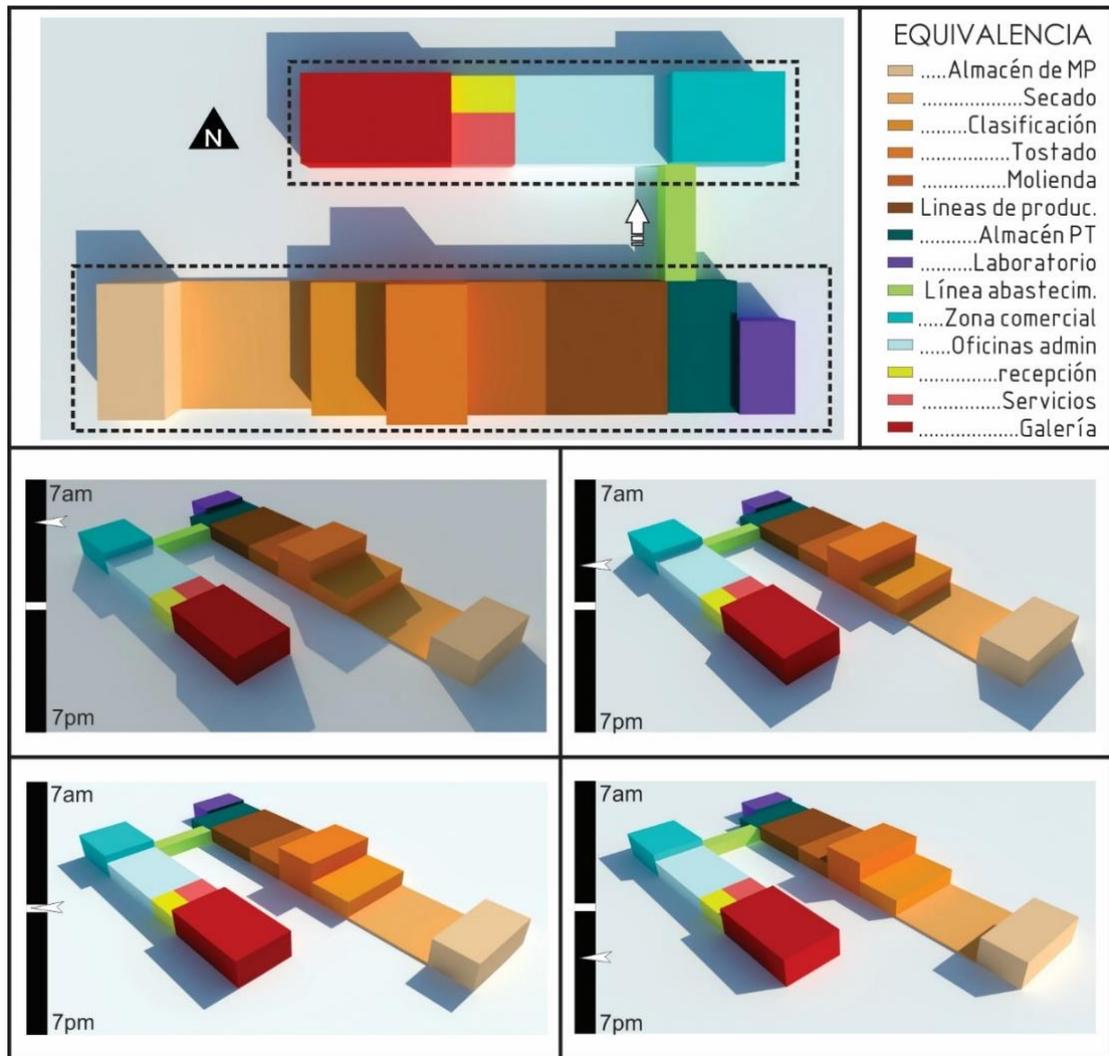
Se inició con la elaboración de diagramas de relaciones espaciales y jerarquías en los espacios de acuerdo al programa arquitectónico básico tomado del referente operativo.

Ilustración 23. Mapa mental como diagrama inicial de exploración para relaciones espaciales por áreas.



Fuente, autora 2017.

Ilustración 24. Exploración digital inicial en función del asoleamiento en distintas horas del día a partir del programa arquitectónico inicial.



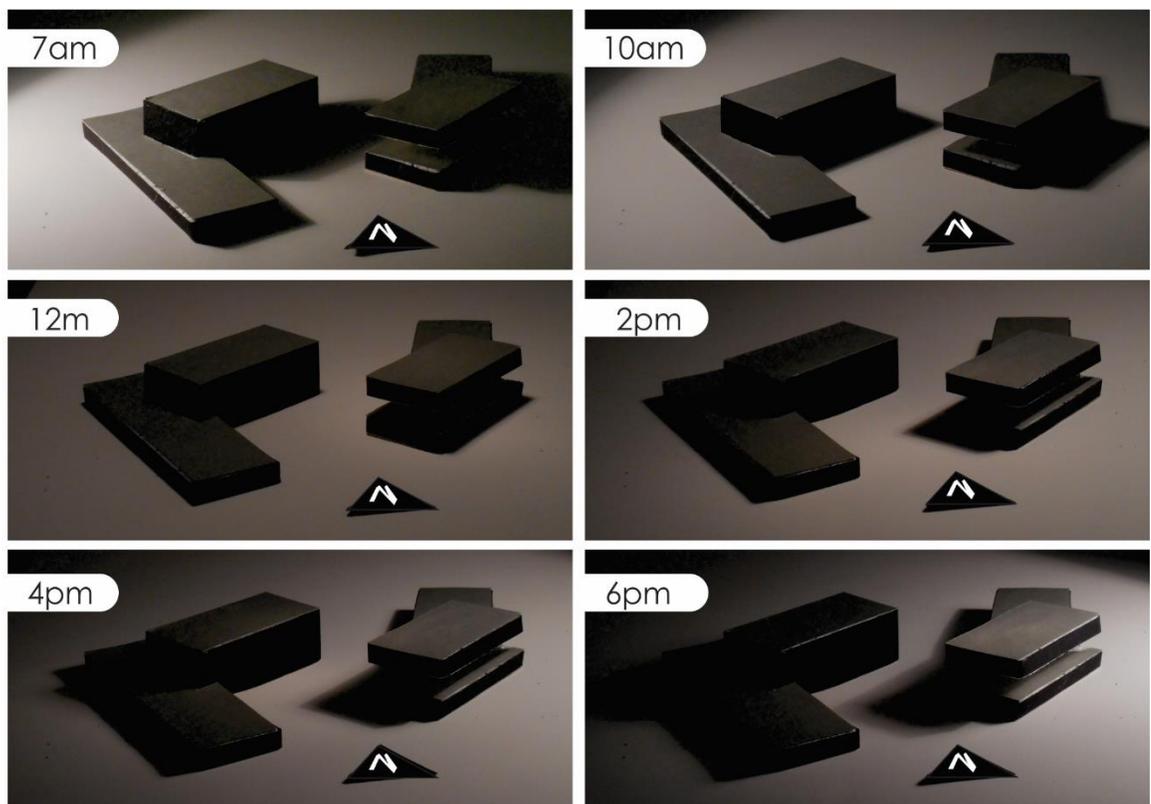
Fuente, Autora 2017.

A partir del referente operativo y de la elaboración del organigrama de la planta, se pudo definir un programa arquitectónico básico con los espacios y sus respectivas relaciones espaciales que al momento de hacer volumétrico e implantar se hizo teniendo en cuenta el concepto bioclimático con la orientación respecto al sol y la dirección del viento. Ya que el clima del lugar es húmedo y cálido, se buscó lograr que el objeto arquitectónico estuviese mínimamente expuesto de forma directa al

sol. Se dividió el programa en dos volúmenes. Uno que incluye toda la parte operativa del tratamiento de cacao y el otro en el que se encuentran las demás.

Esta exploración no solo permitió observar el comportamiento del sol sobre los volúmenes, sino que además dio una idea de cómo podrían funcionar formalmente dichos volúmenes, sin embargo, la exploración tangible de la forma se realizó con maquetas volumétricas en las que formalmente se buscaban distintos ángulos que permitieran el re direccionamiento de las corrientes de viento en toda la propuesta, sometidas en un lugar oscuro, a un foco de luz puesto en distintos lugares simulando el recorrido del sol.

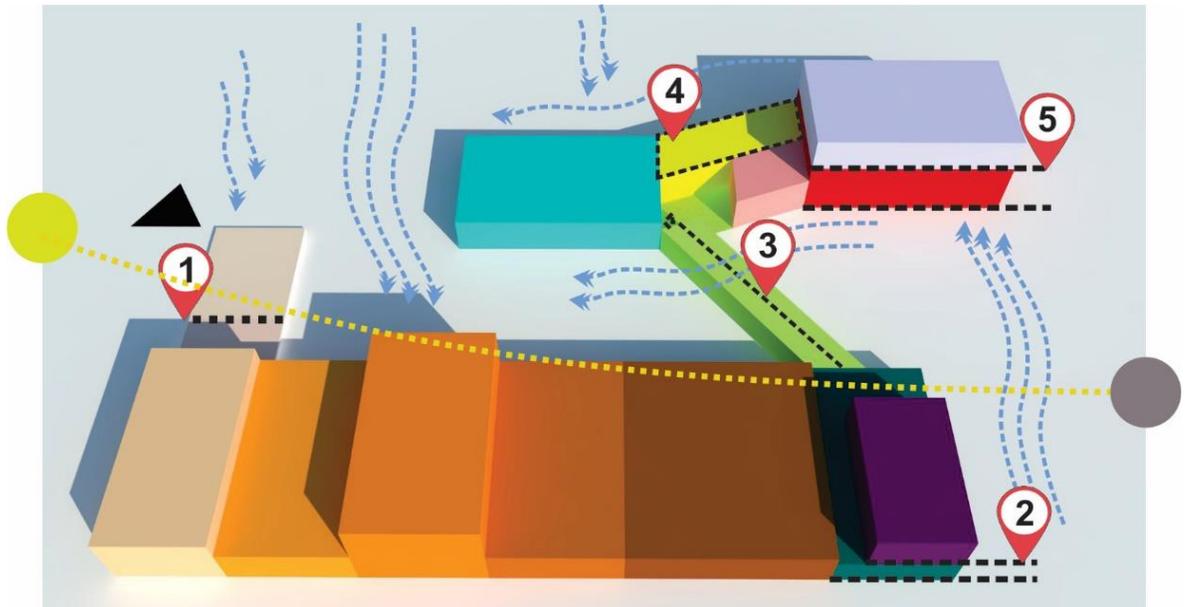
Ilustración 25. Fotografías de maquetas explorativas sometidas a la simulación del sol en distintas horas del día.



Fuente, autora 2017.

El siguiente paso fue la combinación de la exploración volumétrica de maqueta y la exploración digital con el fin de lograr una mayor proximidad de lo que se esperaba en términos formales y funcionales.

Ilustración 26. Exploración digital con relación al asoleamiento y vientos.



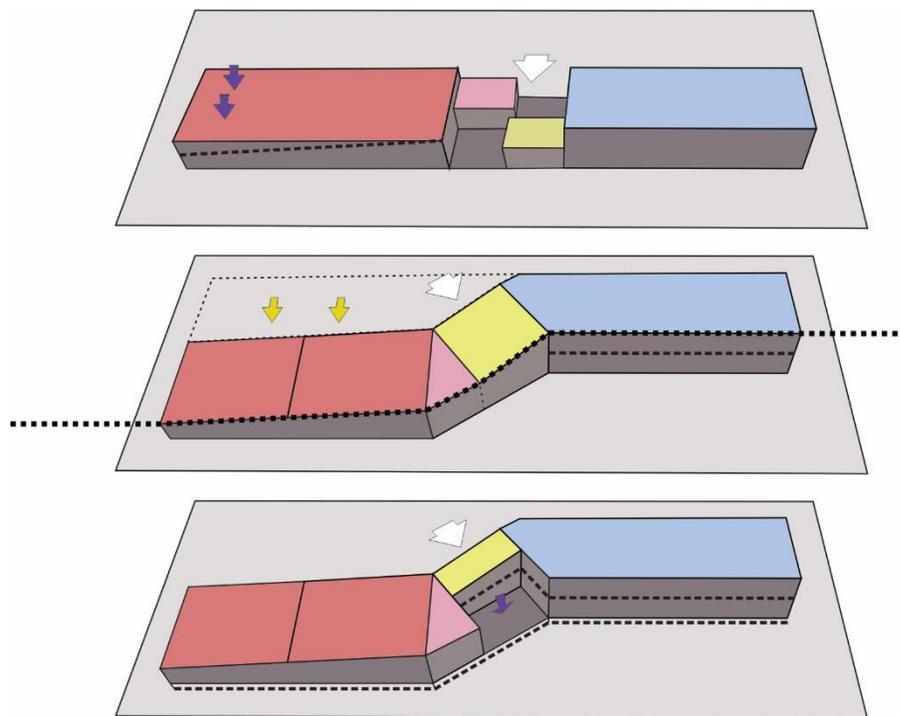
Fuente, autora 2017.

Los principales cambios que se definieron de las exploraciones fueron 5.

1. El área de secado se ubicó de forma que estuviera mayormente expuesta al sol en las distintas horas del día.
2. Para disminuir el índice de ocupación, y aumentar la complejidad formal de la propuesta, se pasó el laboratorio a un segundo nivel, en el mismo bloque industrial, en donde funcionara sin alterar la operatividad de la planta.
3. Como conector de los dos volúmenes y en vista de la necesidad de una relación indirecta entre el área comercial y el almacén de producto terminado PT, se propuso un área de circulación que conectara los programas y conservara la lógica del diseño.

4. Se ubicó la recepción general y acceso principal de la planta en un punto central que permita la articulación de los demás espacios sobre su eje. Además, con el fin de utilizar el objeto arquitectónico como una barrera que intercambie y re direccione el flujo del viento y le dé mayor riqueza formal a la propuesta.
5. En el bloque administrativo, se elevó un nivel el área de oficinas sobre la galería, ya que las áreas son compatibles, se reduce el índice de ocupación y se va dando mayor armonía a la propuesta. Además de que lograr mayor altura generara mayores rangos de sombras.

Ilustración 27. Esquemas de diseño volumen administrativo.



Fuente, Autora 2017.

Se elevó el objeto arquitectónico 50 centímetros sobre el nivel de la vía principal con el fin de aislarlo de las inundaciones que se puedan presentar por las características llanas del terreno

### 3.7 DESARROLLO DE LA PROPUESTA

#### 3.7.1 Programa Arquitectónico

Tabla 7. Programa arquitectónico

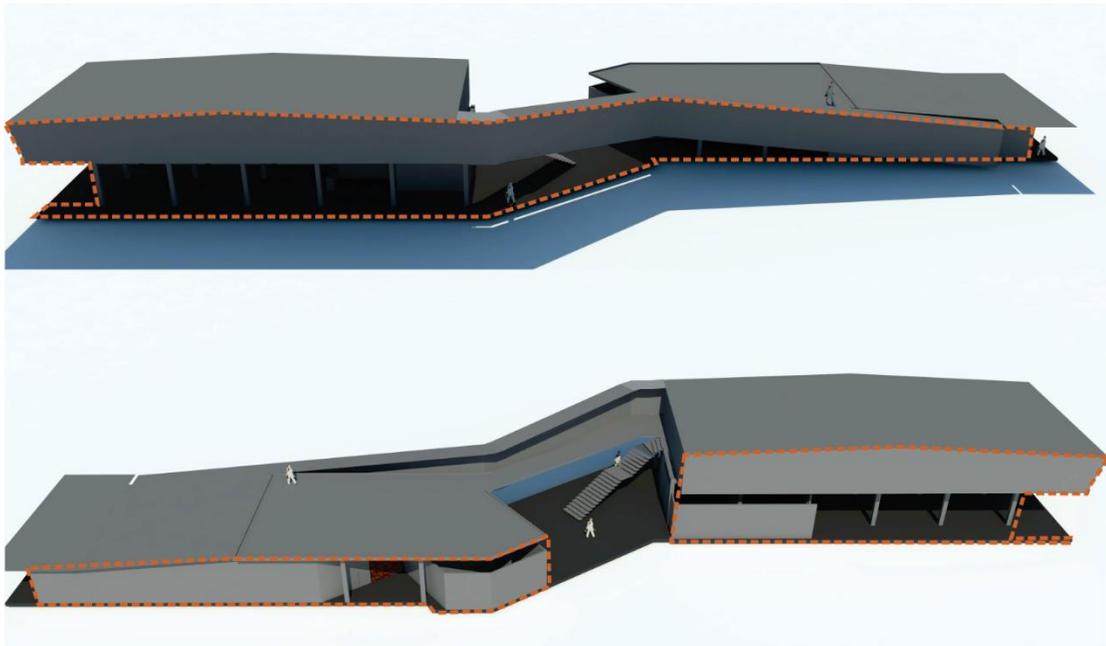
		m2	
	Almacén materia prima	500	500
	área de secado a sol	300	412
	secado por máquinas de calor	112	
	planta de suministro de energía	90	430
	Planta de abastecimiento de agua	340	
procesado de mp	clasificación, limpieza y pesado	430	1090
	área de tostado	230	
	área de molido	130	
	depósito de cacao procesado	300	
ADMINISTRATIVO	recepción	15	303
	Estar	20	
	Administración	21	
	Producción	21	
	Secretaría	21	
	tesorería	21	
	Gerencia	25	
	Sala de reuniones	50	
	Cocina	9	
	Baños mujeres	16	
	Baños Hombres	14	
	Hall y circulación	70	
	ACC	recepción general	
hall de acceso principal		30	
SEGURIDAD	punto de control	8	53
	Baño	5	
	Oficina de seguridad	18	
	Cuarto de cámaras	22	
	Enfermería	30	30
LABORATORIO	control laboratorio	12	86
	catación	27	
	muestras	7	
	almacén de insumos	7	

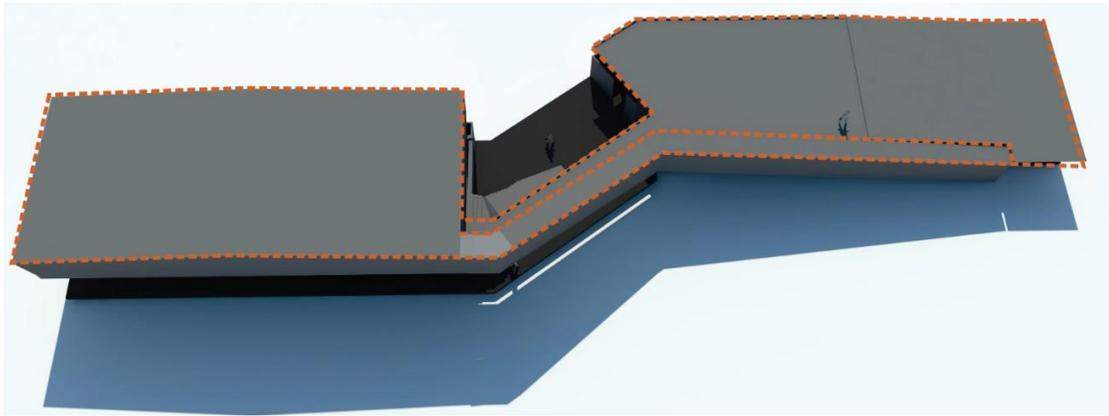
	Administración laboratorio	23	
	Baño/ aseo	10	
RESTAURANTE- CAFETERIA	Despacho	26	262
	Cocina	20	
	servicios	7	
	Comedores	120	
	baño mujeres	15	
	baño hombres	13	
	baño discapacitados	11	
	Halls y circulación	50	
		locales comerciales	
	Sala de exposiciones- Galería	232	291
	Bodega Galería	35	
	Servicios	24	
<b>TOTAL</b>			<b>3560m2</b>

Fuente, autora 2017

### 3.8.2 Tectónica y estructura

Ilustración 28. Propuesta tectónica volumen administrativo

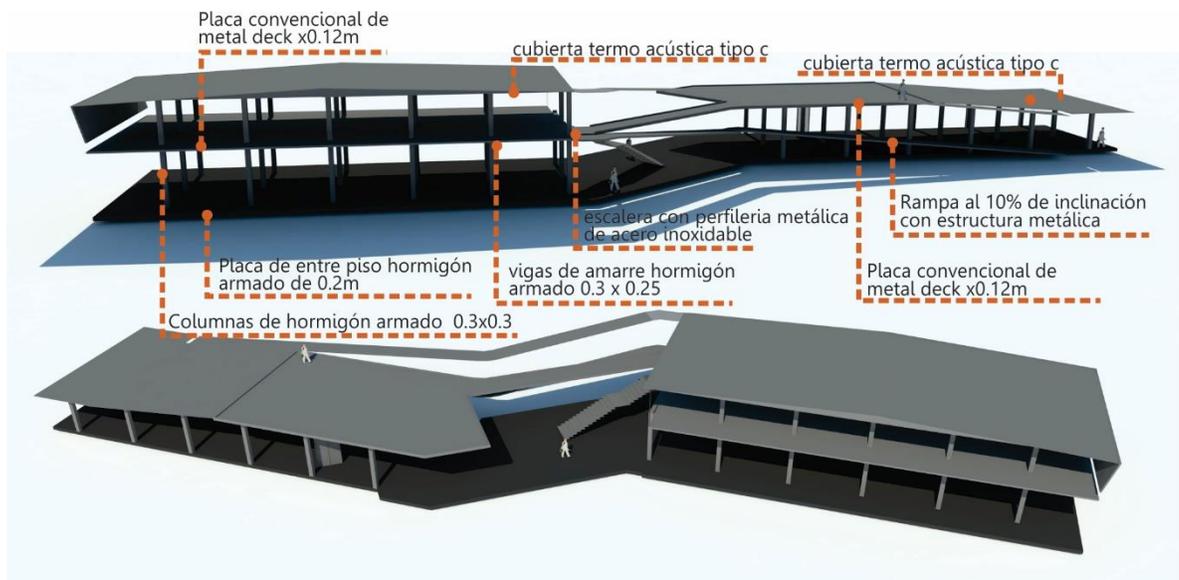




Fuente, Autora 2017.

El sistema estructural propuesto es el sistema tradicional aporticado, por sus características de durabilidad, solidez y nobleza. En la propuesta, como el sistema constructivo lo requiere, los elementos estructurales principales consisten en vigas y columnas conectados a través de nudos formando pórticos resistentes en las dos direcciones principales X, Y.

Ilustración 29. Propuesta estructural volumen administrativo



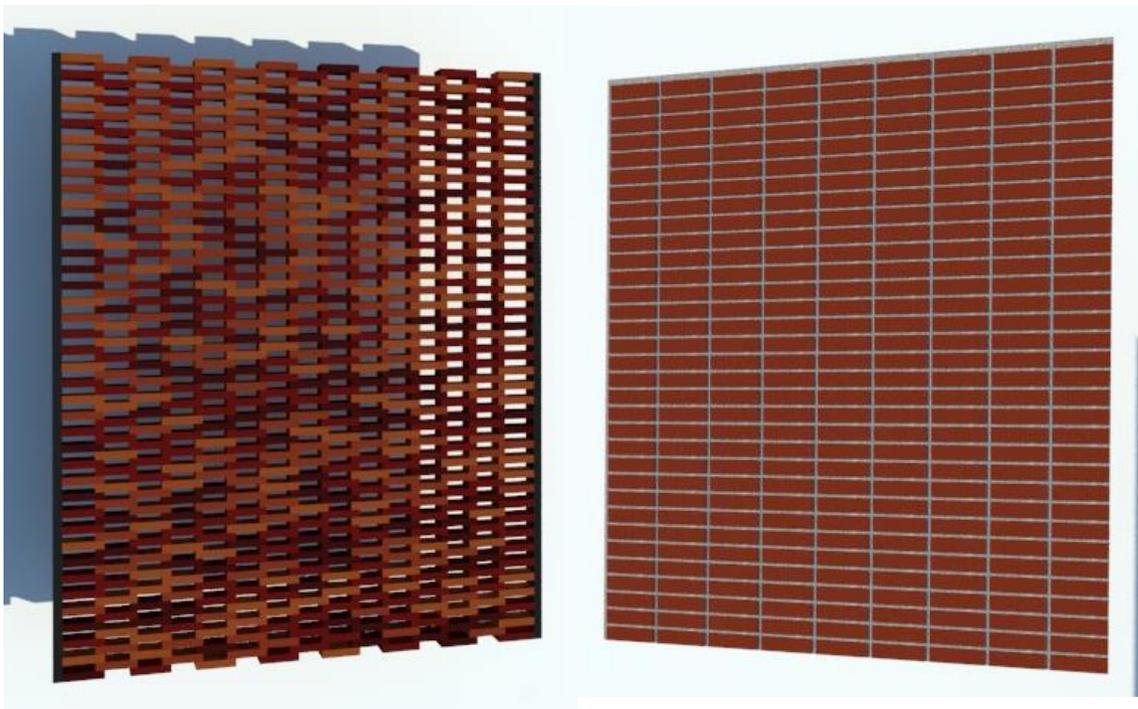
Fuente, Autora 2017.

### 3.8.3 Materialidad

En la elección de los materiales se tuvo en cuenta en primer lugar el impacto que estos podrían generar sobre el medio ambiente, la sensación térmica que produzcan ya sea como material en muros, circulaciones o cubiertas y que los costos fuesen morados. En segundo lugar, se buscó que no hubiese necesidad de recubrir los materiales, sino que ellos formaran parte de la propuesta en su total naturalidad.

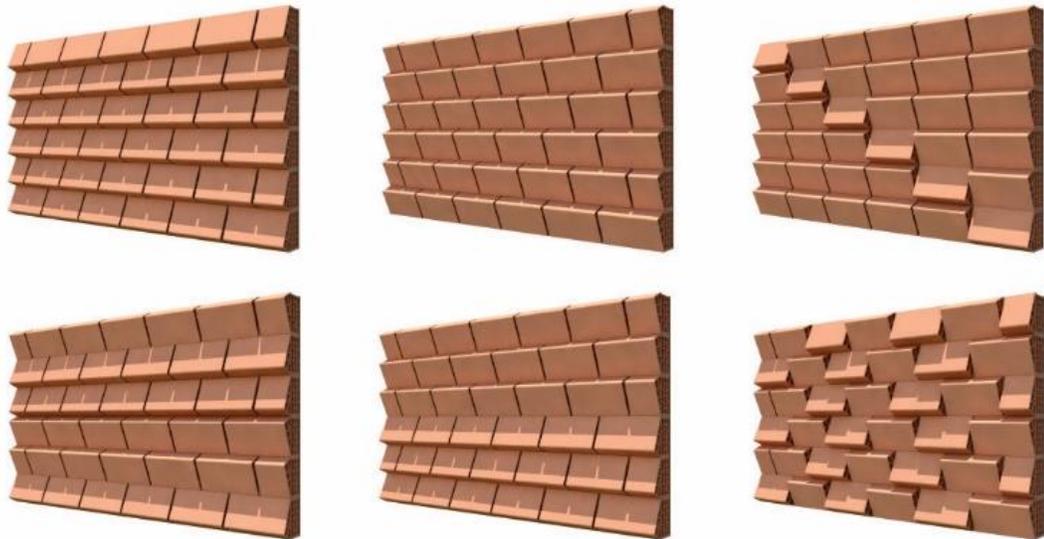
Para las fachadas se hicieron exploraciones de corta sol con madera y bloques de ladrillo por su versatilidad en la composición de sus aparejos y los múltiples usos y formas que se le puede dar, además de su alta durabilidad y sostenibilidad. En las áreas convenientes, cristal para generar sensaciones de amplitud en los espacios y permitir la iluminación natural.

Ilustración 30. Exploración de aparejos de ladrillo para fachada.



Fuente, Autora 2017.

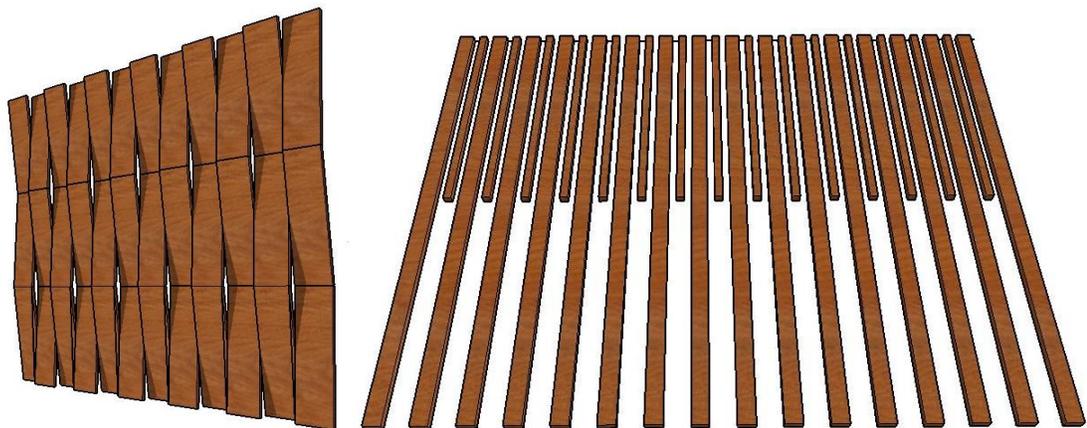
Ilustración 31. Aparejos de ladrillo termo disipador.



Fuente, Miguel Niño y Johanna Navarro.

En cuanto a elementos corta sol en las fachadas, también se hicieron exploraciones con madera, que tiene la ventaja de darse en la región y con el tratamiento adecuado es totalmente duradero.

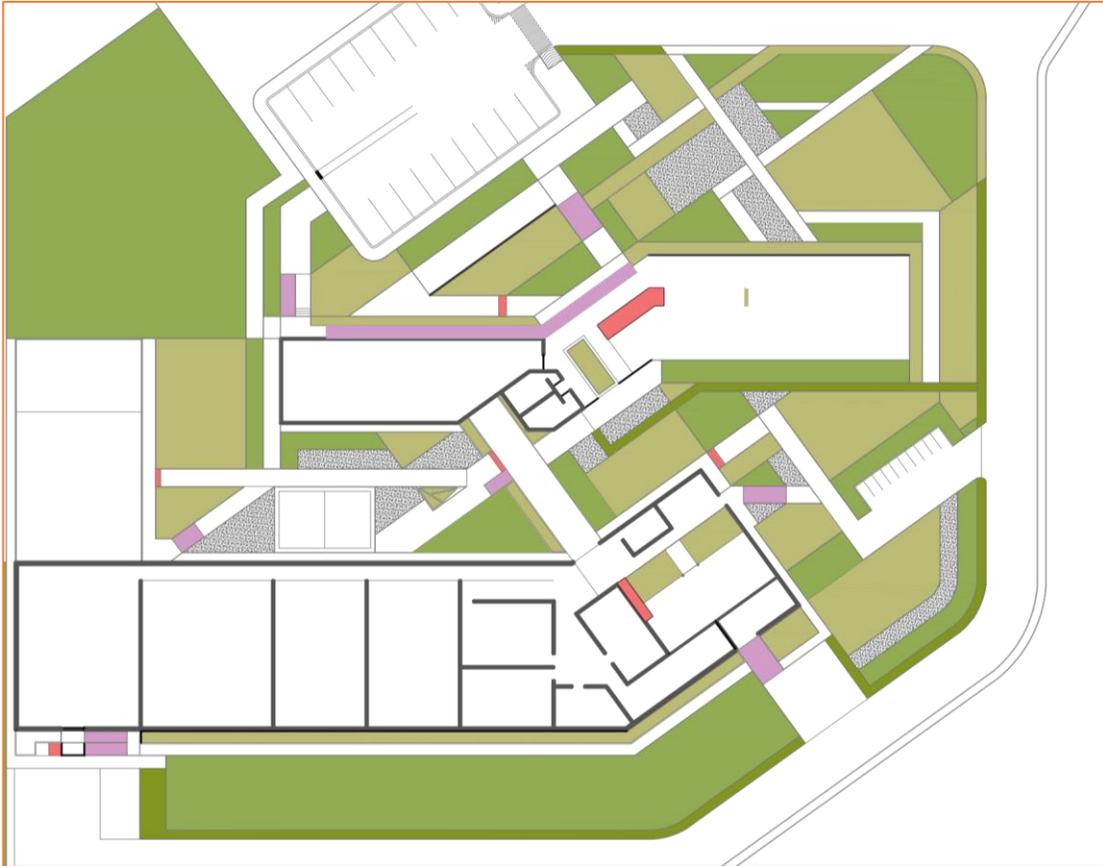
Ilustración 32. Corta sol de madera para fachada



Fuente, Autora 2017

### 3.8.4 Operatividad

Ilustración 33. Esquema de Zonas blandas y duras, rampas y escaleras.



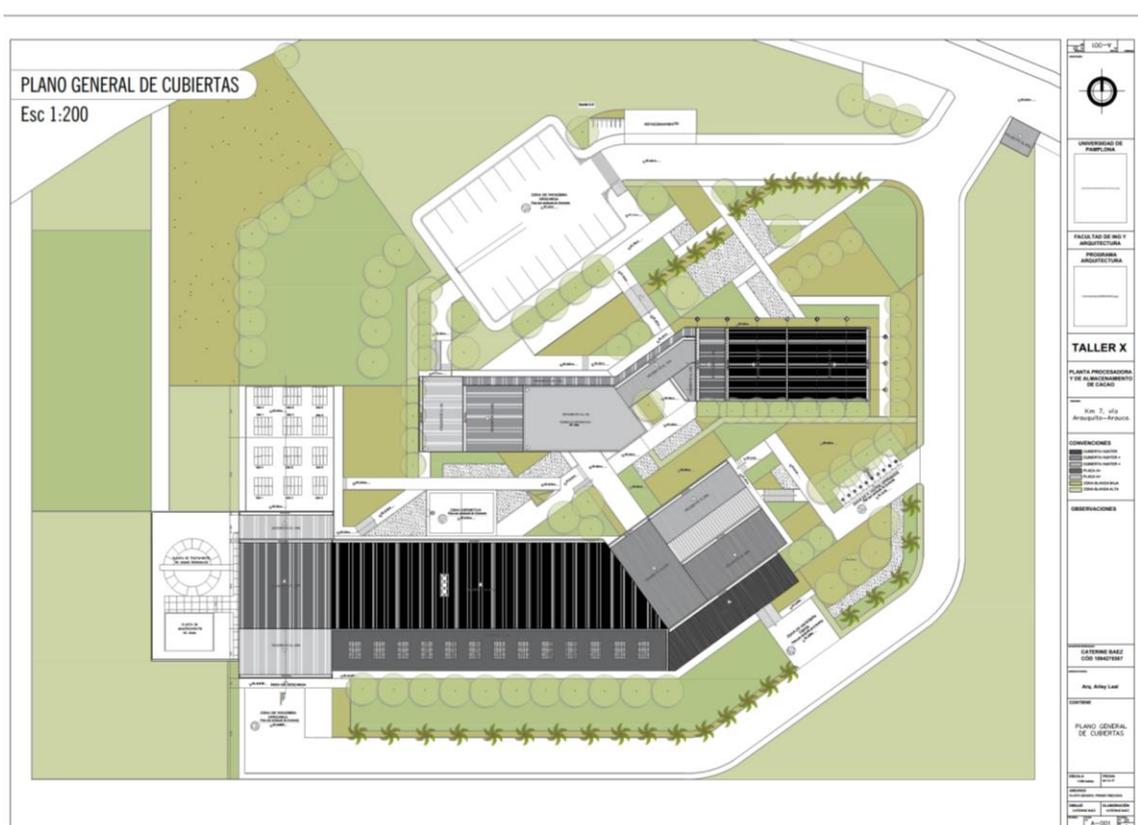
Fuente, autora 2017.

La propuesta buscó siempre la mejor relación entre los espacios restringidos de la zona industrial y los espacios de acceso público, por lo que intencionalmente se generaron límites en la circulación que sin embargo no se convirtieran en barreras visuales. El espacio urbano es totalmente asequible, pero cuenta con zonas de acceso controlado. Las circulaciones están diseñadas para que no haya obstáculos en el acceso a todos los espacios para los peatones.

Se diseñaron áreas con mobiliario urbano que se convierten en zonas de recreación pasiva.

### 3.8.5 Planimetría

Plano 4. general de cubiertas.



### 3.8.6 Propuesta de mobiliario urbano

Ya que los ejes de diseño urbano de la propuesta generan en ciertas áreas, ángulos bastante cerrados y aprovechando los cambios de alturas en las circulaciones, se propusieron tipos de jardineles construidos con bloques de ladrillo convencional, con variaciones de su nivel.



Ilustración . Propuesta de jardinel al mobiliario urbano.



**CONCLUSIONES**

#### 4. CONCLUSIONES

Partiendo de la pérdida de identidad productiva del municipio de Arauquita como punto inicial y general de la investigación, la ejecución del diseño arquitectónico de la planta, se planteó como estrategia de consolidación de la economía sostenible Arauquiteña, mediante la industrialización y tecnificación del sector agrícola y la posibilidad de generar valor agregado al cacao, apostándole así a una economía con fundamento productivo, en vista de la necesidad de cambiar la identidad económica de extractivismo de hidrocarburos y los problemas de orden público con grupos armados al margen de la ley. Con la propuesta se pretende fortalecer el desarrollo sostenible del municipio desde el impulso y consolidación del sector agroindustrial, que, al contar con una planta agroindustrial diseñada con criterios amigables con el medio ambiente, tiene gran posibilidad de potencializar tanto el sector económico, como el social, cultural, tecnológico, ambiental y político en general.

- consecuencias generadas por explotación de Hidrocarburos en la región.

Antes del descubrimiento de los pozos petrolíferos en territorio Arauquiteño, el ambiente de la región era desolador y de total abandono gubernamental a tal punto que los pobladores Arauquiteños sentían mayor sentido patrio por Venezuela. La extracción de hidrocarburos puso al municipio en el panorama Nacional y durante tres décadas generó cuantiosas regalías de las que un pequeño porcentaje se invirtió en infraestructura pública como vías y equipamientos y el resto de recursos se esfumo con los administrativos y la guerra con los grupos guerrilleros, que en su afán de tener participación económica del petróleo dejaron a los pobladores civiles como los directos afectados en medio de su guerra absurda con el gobierno a quien solo le importó proteger el llamado oro negro. Sin embargo, el impacto que generó y contigua generando la actividad extractivista de petróleo sobre el ecosistema natural es letal, y es evidente que el impacto negativo de esta actividad comparado con lo positivo que pueda dejar, se

queda corto. No vale la pena, la tierra pide a gritos que la explotación pare y prueba de esto son la pérdida de la gran biodiversidad de fauna y flora con las que contaba la región, caracterizada por sus grandes lagunas y humedales que en los puntos de extracción se convirtieron en pantanos desolados.

- trascendencia de factores sociales como la presencia de grupos militares al margen de la ley

El ejército de liberación nacional ELN y las fuerzas armadas revolucionarias de Colombia FARC hicieron presencia en el municipio inmediatamente se descubrieron los pozos petrolíferos en su territorio. Además de que el municipio cuenta con una posición geográfica favorable para sus actividades delinquidas, durante décadas estas guerrillas se consolidaron y tomaron el control sobre el municipio a tal punto de que las fuerzas gubernamentales parecían no tener jurisdicción sobre el territorio y los pobladores a raíz del miedo ante las medidas arbitrarias de las guerrillas para hacer cumplir su ley mantuvo la región en un estancamiento total durante muchos años.

- posición fronteriza con Venezuela en la actual situación social y económica del municipio.

Hasta el año 2015 la economía y fuente de empleo y abastecimiento en general de los pobladores Arauquiteños dependía en su mayoría del contrabando de productos e insumos venezolanos. Con el cierre de frontera en ese año y el cambio de la situación económica de la frontera, el municipio tuvo que enfrentarse a una situación económica grave, ya que el gobierno municipal no contaba con un plan de choque que mitigara los impactos de la dependencia económica con Venezuela.

Actualmente, la situación de los pobladores venezolanos ha llegado al punto de tener que emigrar ilegalmente a Colombia, por lo que en poblaciones de frontera directa como Arauquita, se enfrentan a una alta oferta de trabajadores que en

medio de su necesidad se ofrecen a remuneraciones y pagos extremadamente bajos, el orden público y la inseguridad ha bajado considerablemente.

- tipos de cultivos agrícolas e índices de producción que se dan mayoritariamente en la región.

Arauquita ha sido un municipio desaprovechado en términos productivos, en su territorio se dan productos agrícolas de fácil cosecha y alta calidad como Plátano, Cacao y arroz. Los anteriores nombrados jerárquicamente según su producción, según estadísticas del ministerio de agricultura, en los últimos 3 años la producción agrícola ha aumentado en un 100% respecto a los años anteriores, y se estima que continúe en aumento. Evidencias de que el sector agrícola tiene grandes oportunidades de desarrollo y consolidación.

- espacios están estipulados dentro del plan de ordenamiento territorial en pro de la actividad económica y productiva del sector agroindustrial y cuál sería el lugar estratégico para la planta cacaotera.

El territorio Arauquiteño no cuenta con ningún tipo de infraestructura industrial o agroindustrial, el ordenamiento territorial es precario y obsoleto, en la vereda el troncal, a pocos kilómetros del casco urbano principal, funciona en la actualidad un centro de acopio de insumos agrícolas, entre los que se caracteriza mayormente el cacao. Sin embargo, ese lugar está próximo a la cota de inundación del río Arauca. El lugar estratégico para la implantación de la propuesta debe ser en un punto central entre las vías rurales de las veredas donde hay fincas cacaoteras, la llamada ruta del cacao y sobre la vía principal con las mínimas condiciones de riesgo y gran facilidad de referenciación y ubicación.

- propuesta formal, arquitectónica de una planta procesadora, transformadora, comercializadora y de almacenamiento en el municipio de Arauquita (Arauca) que contenga planos de plantas piso a piso, cortes urbano arquitectónicos, fachadas y Esquemas 3D de todo el proyecto.

se definió no sólo la propuesta de un objeto arquitectónico de uso industrial, sino que se incluyó un programa versátil q pudiese generar otro tipo de atractivos a la planta sin perder su esencia, como el turismo local, la investigación y tecnificación sobre los cultivos, la comercialización de derivados del cacao y la posible ejecución de eventos culturales y tecnológicos en sus instalaciones. También se generó un programa funcional del área industrial flexible, con la posibilidad de contraer o expandir sus espacios según sea la capacidad de cosecha con la que se cuente.



## **BIBLIOGRAFÍA**

## 5. BILIOGRAFÍA

### Libros y artículos

Boni, A. (2001). El Paradigma del desarrollo humano sostenible. *Ingeniería sin fronteras*, 18.

Bybee, R. W. (1991). Integrating the history and nature of science and technology in science and social studies curriculum. *Science education*, 143-155.

Celis, L. E. (5 de Diciembre de 2015). 30 años de petróleo en Arauca. *EL ESPECTADOR*.

gausa, M. (2001). Diagramas. En M. Gausa, *Diccionario Metapolis de Arquitectura avanzada* (pág. 162). Madrid: Actar.

Levisky Arquitectos asociados. (2009). Foro. Arquitectura y ciudad Sostenibles. *ESCALA*, 23-25.

Lozano, R. R. (2003). fundamentos del desarrollo sostenible. *Revista del Instituto de Investigaciones de la Facultad de Geología, Minas, Metalurgia y Ciencias Geográfica*, 4.

Méndez, L., Miranda, E., & Rosales, C. (Agosto de 2011). Distribución en planta. *Modelo de empresa procesadora de cacao para la obtención de mayor valor agregado*. San salvador, El salvador: Universidad de El salvador.

Sarmiento, L. (2015). fundación paz y reconciliación. (E. ESPECTADOR, Entrevistador)

### Documentos normativos

Alcaldía de Arauquita . (2016). *Diagnóstico municipal*. Arauquita.

Araucita, C. m. (4 de Diciembre de 2009). Acuerdo No 032 Plan básico de ordenamiento territorial Araucita. *Marco del desarrollo sostenible*, 10. Araucita, Colombia.

## Cibergrafía

Agencia nacional de hidrocarburos. (2015). *ANH Agencia nacional de Hidrocarburos Colombia*. Obtenido de an.gov: <http://www.anh.gov.co>

bloomberg. (2014). *informes financieros*. Obtenido de EL FINANCIERO: <http://www.elfinanciero.com.mx/pages/produccion-de-cacao-en-el-mundo.html>

Carvajal, I. M. (4 de Julio de 2014). *Fundación ideas para la Paz*. Obtenido de Dinámicas del conflicto armado en Arauca y su impacto humanitario: <http://www.ideaspaz.org>

Código energético. (23 de Enero de 2017). *CODIGO ENERGETICO HUB*. Obtenido de Código energético: <http://www.codigoenergetico.com/2017/01/ecopetrol-denuncia-atentados-oleoducto-cano-limon-covenas/>

Congreso de Colombia. (23 de Diciembre de 1993). *MINAGRICULTURA*. Obtenido de Ley General de Desarrollo Agropecuario y Pesquero: <https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/SitePages/NormativaLeyes.aspx>

Consultoría para los Derechos Humanos y el Desplazamiento Codhes - Colombia. (Julio de 2006). *ACNUR*. Obtenido de La agencia de la ONU para los refugiados: [http://www.acnur.org/t3/uploads/media/COI\\_1618.pdf](http://www.acnur.org/t3/uploads/media/COI_1618.pdf)

Corporación nuevo arcoiris. (17 de Septiembre de 2015). *Pronunciamiento de académicos, intelectuales y activistas ante tensiones en la frontera*

*colombo-venezolana*. Obtenido de Corporación nuevo arcoiris:  
<https://www.arcoiris.com.co>

Flores.ninja. (2017). *Flores*. Obtenido de Flores web site:  
<https://www.flores.ninja/category/arboles/>

Inarquia. (24 de Agosto de 2016). *El primer portal para los profesionales y empresas de los EDIFICIOS SOSTENIBLES*. Obtenido de Inarquia sitio web: <https://inarquia.es/por-que-es-importante-la-orientacion-en-una-construccion-sostenible>

MinAgricultura. (2014). *Agronet*. Obtenido de Evaluaciones agropecuarias municipales, Cacao: <http://www.agronet.gov.co>

MINAGRICULTURA. (2014). *agronet*. Obtenido de Evaluaciones agropecuarias municipales:  
<http://www.agronet.gov.co/Documents/Arauca.pdf#search=cacao%20en%200arauca>

ministerio de agricultura y desarrollo rural . (Diciembre de 2013). *Guía ambiental para el cultivo del cacao*. Obtenido de MINAGRICULTURA:  
[www.minagricultura.gov.co](http://www.minagricultura.gov.co)

Muñoz, J. A. (3 de Abril de 2015). *Todas las historias, todas las miradas, desde todos los rincones*. Obtenido de Las 2 Orillas: <https://www.las2orillas.co/se-seca-la-laguna-del-lipa-en-arauca/>

Radio News. (Junio de 2017). *News radio arauca*. Obtenido de News radio:  
<http://newsradio.com.co/2017/06/18/ejercito-confirmando-atentado-al-oleoducto-cano-limon-saravena-arauca/>

Simulaciones y proyectos. (s.f.). *Ingeniería para Arquitectura Bioclimática y sostenible*. Obtenido de ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA – DEFINICIÓN:  
<https://www.simulacionesyproyectos.com/blog-ingenieria-arquitectura/arquitectura-bioclimatica/>

Sitio web oficial del municipio de Arauquita en Arauca, Colombia. (10 de Julio de 2013). *Alcaldía de Arauquita Arauca* . Obtenido de Arauquita-Arauca: [http://www.arauquita-arauca.gov.co/informacion\\_general.shtml](http://www.arauquita-arauca.gov.co/informacion_general.shtml)

Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria, UMATA. (2000). *MINAGRICULTURA*. Obtenido de MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL: <https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Paginas/Decreto-1071-2015/Unidades-Municipales-de-Asistencia-Tecnica-Agropecuaria-UMATA.aspx>

Urkia, S. (2013). *Energía renovable práctica*. PAMIELA.

Ventura, S. (2011). *EL proceso productivo*. Obtenido de gestión.org: <https://www.gestion.org>

Yávar, J. (13 de Julio de 2014). *Arquitectura y Paisaje: Plaza Victor Civita, un museo abierto de Sustentabilidad por Levisky Arquitetos + Anna Dietzsch*. Obtenido de Archdaily: <https://www.archdaily.co/co/02-376340/arquitectura-y-paisaje-plaza-victor-civita-un-museo-abierto-de-sustentabilidad-por-levisky-arquitetos-anna-dietzsch>