

DISEÑO DE UNA PLANTA PROCESADORA DE ARROZ EN EL MUNICIPIO DE  
FONSECA LA GUAJIRA

YENIFER KARINA RODRÍGUEZ RINCONES  
COD: 1122820265

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA  
FACULTA DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA  
PROGRAMA DE ARQUITECTURA  
PAMPLONA-NORTE DE SANTANDER  
2020

DISEÑO DE UNA PLANTA PROCESADORA DE ARROZ EN EL MUNICIPIO DE  
FONSECA LA GUAJIRA

YENIFER KARINA RODRÍGUEZ RINCONES  
COD: 1122820265

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO PARA OPTAR POR EL TITULO DE  
ARQUITECTO

DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO:  
HELI VILLAMIZAR CAMARGO  
ARQUITECTO

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA  
FACULTA DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA  
PROGRAMA DE ARQUITECTURA  
PAMPLONA-NORTE DE SANTANDER  
2020

NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

Firma del presidente del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

## **DEDICATORIA**

Dedicado a mi hermosa familia. La perfección de un hogar depende de la perspectiva que la quieras ver, se y me queda claro que nunca encontrare mejor refugio que los brazos de mi madre, más calma que con las palabras de mi padre y más amor que el apoyo de mis hermanos, los amo.

A todos mis familiares y amigos que me apoyaron durante mi formación Profesional, así como para concluir la presente tesis de grado.

## **AGRADECIMIENTOS**

Primeramente agradecer a Jehová Dios por sus bendiciones, por permitirme llegar hasta este punto del camino, gracias señor por la sabiduría, fuerza y amor que me has regalado en todo momento.

Agradecerle a mi padre José Luis Rodríguez por su amor y apoyo incondicional, por su inmenso amor y ganas de verme triunfando, agradezco una y mil veces el estar para mí en todo momento, a mi madre Nancy Rincones Castro su incansable tolerancia, que a pesar de las adversidades ha estado presente haciéndome ver que después de la tormenta viene la calma, que la paciencia trae serenidad y de ahí la felicidad, agradezco a mis hermanos Beidis Manjarrez, Yeslin Rodríguez, Ester Benavides, Roger Rodríguez, Jairo Molina y Octavio Benavides hacer parte de mi día a día e impulsar esas ganas de ser mejor, a mi hermosa familia gracias.

Alicia Gómez, siempre a quien me pregunte el por qué estudie arquitectura le diré, por mi mejor amiga, mi apoyo para iniciar y ahí está a mi lado incansablemente ayudando a concluir y emprender nuevos senderos, gracias por estar en todo momento escuchando, apoyando e impulsando a esta gran amiga.

Agradezco a mi familia en general, mis amigos, a la señora Gladys Fernández por ser esa madre en Pamplona y voz de aliento cuando lo necesite, a mis docentes quienes en el transcurso de esta hermosa carrera prestaron su sabiduría y experiencia para alimentar de ello mí anhelado título de profesional, en especial a la arquitecta Mónica Botello, Juan Diez, Roque Guelvez, Javier Peñalosa, Miguel Ramírez y Heli Villamizar, gracias por su hermosa labor.

## CONTENIDO

RESUMEN.....	10
INTRODUCCION .....	11
0.1 EL PROBLEMA .....	14
0.1.1 Definición del Problema .....	14
0.2 JUSTIFICACIÓN.....	18
0.3 OBJETIVOS.....	20
0.3.1 Objetivo General .....	20
0.3.2 Objetivos Específicos .....	20
CAPÍTULO I: CONCEPTUALIZACIÓN.....	22
EL DESARROLLO ECONÓMICO LOCAL Y SU POTENCIALIDADES.....	22
1.1. Teorías y conceptos que coadyuven a la comprensión del modelo de la economía desarrollada en la Guajira .....	22
1.2. Desarrollo Económico Local .....	23
1.3. El Modelo Extractivo.....	25
1.4. Desarrollo endógeno .....	29
1.5. Enfoques arquitectónicos.....	32
1.6. Conceptos principales .....	33
1.7 Referente y Antecedentes.....	36
1.8. Normativa del Proyecto .....	39
CAPITULO II: CONTEXTUALIZACIÓN .....	47
2.1. Contextualización y Análisis.....	47
2.3 División territorial por regiones.....	49
2.4 Cobertura de Tierra Nacional .....	51
CAPITULO 3. FORMULACIÓN .....	65
3.1 Estructura Metodológica.....	65
3.2 Distribución, relaciones y forma del proyecto.....	65
CONCLUSIONES .....	93
RECOMENDACIONES.....	98
REFERENCIAS .....	99

## LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Árbol de problemas .....	17
Ilustración 2. Mapa de asentamientos mineros en Colombia .....	26
Ilustración 3. Recursos endógenos .....	30
Ilustración 4. Diseño Arquitectónico de una planta industrial procesadora de arroz en la Provincia de San Martín - Región San Martín .....	36
Ilustración 5. Zonificación .....	37
Ilustración 6. Planta de procesamiento y centro de capacitación de productos agrícolas .	38
Ilustración 7. Límites.....	39
Ilustración 8. La Pirámide de Leyes en Colombia .....	40
Ilustración 9. Objetivos de desarrollo sostenible .....	43
Ilustración 10. Localización, Colombia, La Guajira y Fonseca .....	48
Ilustración 11. Casco urbano Fonseca                      Ilustración 12. Sector Proyecto .....	48
Ilustración 13. Mapa División Territorial .....	49
Ilustración 14. Mapa conexión vial .....	50
Ilustración 15. Mapa cobertura de tierra nacional .....	51
Ilustración 16. Mapa Aporte económico departamental .....	52
Ilustración 17. Mapa Distribución del territorio escala departamento .....	53
Ilustración 18. Mapa Distribución territorial por segmentos.....	54
Ilustración 19. Mapa Conexión vial departamental.....	55
Ilustración 20. Mapa cobertura de tierra departamental.....	56
Ilustración 21. Mapa Desarrollo Económico Productor .....	58
Ilustración 22. Mapa vocación de suelo .....	59
Ilustración 23. Mapa perímetro urbano municipal .....	60
Ilustración 24. Mapa usos del suelo                      Ilustración 25. Mapa vías.....	61
Ilustración 26. Ubicación y topografía del terreno .....	61
Ilustración 27. Acceso al lote.....	62
Ilustración 28. Perfil vial .....	63
Ilustración 29. Vientos y asoleamiento .....	64
Ilustración 30. Proceso del arroz .....	67
Ilustración 31. Proceso arroz integral .....	68
Ilustración 32. Proceso de harina de arroz.....	69
Ilustración 33. Proceso pan de arroz.....	70
Ilustración 34. Proceso fideo de arroz .....	71
Ilustración 35. Proceso Galleta de arroz .....	72
Ilustración 36. Proceso cereal de arroz .....	73
Ilustración 37. Diagrama de derivados .....	74
Ilustración 38. Organización planta procesadora .....	75
Ilustración 39. Esquema de relación implantación .....	77
Ilustración 40. Relación de procesos.....	78
Ilustración 41. Esquema de almacenamiento.....	79
Ilustración 42. Esquema de servicios .....	80

Ilustración 43. Esquema bloque educación .....81  
Ilustración 44. Esquema Administración ..... 82  
Ilustración 45. Zonificación esquema ..... 82

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Fases del cultivo del arroz.....	31
Tabla 2. Características generales del departamento de La Guajira .....	53
Tabla 3. Procesos de transformación del arroz.....	67
Tabla 4. Arroz integral .....	67
Tabla 5. Cantidad de residuos y arroz blanco obtenido en el pilado.....	68
Tabla 6. Harina de arroz.....	69
Tabla 7. Pan de arroz.....	70
Tabla 8. Fideo de arroz .....	71
Tabla 9. Galleta de arroz.....	72
Tabla 10. Cereal de arroz.....	73
Tabla 11. Modelos de flujos de proceso.....	75
Tabla 12. Maquinarias .....	83

## RESUMEN

El trabajo de grado sobre el diseño de una planta industrial de arroz contribuyó a que Fonseca entre al proceso de industrialización toda vez que la multinacional CERREJÓN abandone territorio guajiro. Esta planta tiene la capacidad para procesar el arroz de toda la Región de los municipios de la Guajira y convertirlos en su gran variedad de productos que de este grano se puede aprovechar. A su vez, generará nuevas oportunidades de empleo y desarrollo en la región. El diseño se basó en el proceso del producto, de allí se derivó el esquema de la planta. La investigación se basó en la revisión documental-bibliográfica, de fuentes primarias y secundarias así como la revisión de las normativas propias para el diseño arquitectónico de esta planta. A su vez, la revisión de antecedentes fue preciso a la hora de contar con referencias fehacientes para el diseño adecuado y adaptado a esta región productora de arroz. El trabajo incorpora la teoría de desarrollo económico local así como los planes de desarrollo de la Guajira y Fonseca. El diseño de esta planta mejorará significativamente las aspiraciones de desarrollo económico que se están dando en la Guajira. Los planos del proyecto se presentan en formato pdf legible donde se aprecia la distribución por espacio y proceso.

**Palabras claves:** Diseño industrial, capacidad productiva, desarrollo económico local, endógeno, planes de desarrollo regional.

## INTRODUCCION

El diseño para la construcción de una procesadora de arroz, coadyuvó al desarrollo industrial de la región, en especial, de Fonseca. Este municipio, de acuerdo a las cifras demostradas en los planes de desarrollo municipal y de la región guajira, está en tercer lugar, después de Riohacha y Maicao en materia de comercio y tierras fértiles para el cultivo de arroz, por lo tanto, ha fungido como uno de los primeros productores de arroz por décadas así con la capacidad comercial la distribución en materia prima.

Por ello, que se instaurara este desarrollo industrial en esta región maximizó la capacidad en materia prima del arroz, en tanto y cuanto se ha venido comercializando la distribución de los derivados de este rubro como lo son: Harina para alimentos en la población infantil, pan, fideos, cereales, galletas, entre otros. Los cuales se distribuyen en los diferentes Centros de Atención Infantil del Instituto de Bienestar Familiar tanto en Fonseca como sus alrededores y en los resguardos indígenas de la región.

Por otra parte, y en atención a las causas encontradas sobre la inadecuada formulación de políticas de desarrollo endógeno se activó un proceso de industrialización en Fonseca aunado; de igual forma, se contempló el uso de teorías de desarrollo económico por parte de planeación municipal y la Cámara de Comercio de la Guajira, sede Fonseca. Todo ello, con la finalidad de mitigar los impactos de la actividad económica proveniente del enfoque extractivista en esta región, caso minería, canteras y gas.

En este sentido, la investigación situó otra perspectiva sobre el enfoque extractivo que si bien ha sido fuente de empleo por 4 generaciones también su impacto ha dejado un mar de desolación en nuestro territorio en su impacto ambiental, salud de los mineros y mínima inversión de desarrollo industrial en la zona. El enfoque

de desarrollo económico local y endógeno, coinciden con las aspiraciones de crecimiento y desarrollo económico plasmadas en los planes de desarrollo local-regional que buscan maximizar empleos dignos en la Guajira y Fonseca.

Por consiguiente, la investigación se planteó desarrollar esta problemática en los siguientes capítulos: Capítulo I. Se planteó el problema de investigación, que abordó la preocupación encontrada en los planes sobre el desempleo una vez que la multinacional CERREJÓN abandone estas tierras guajiras, se revisaron sus causas, entre ellas, la deficiente capacidad productiva para procesar la materia prima en la región y Fonseca lo que incidió se propusiera como alternativa al desarrollo y desempleo el diseño arquitectónico de una planta procesadora de arroz.

En la revisión teórica se revisaron las teorías de desarrollo económico local, las endógenas, los planes de desarrollo municipal y de la región, el modelo extractivo en Colombia, así también, el enfoque de arquitectura industrial, conceptos claves y los referentes y antecedentes, las normativa del proyecto, fueron pertinente para esta investigación. Este andamiaje conceptual, guiaron la comprensión de esta problemática ya que no hay aportes sustantivos de la multinacional al territorio de desarrollo industrial solo la extracción de la materia prima desplazando, actividades agrícolas, poblaciones y ancestrales a un segundo plano.

El capítulo II, contempló la realización del análisis al contexto guajiro, organizando este estudio en las diferentes escalas requeridas (nacional, regional, municipal) que permitió conocer las condiciones en que se encuentra el territorio y así poder intervenir objetivamente.



## **0.1 EL PROBLEMA**

### **0.1.1 Definición del Problema**

El departamento de La Guajira se ha consolidado como un productor de arroz desde tiempos antiguos, siendo una de las áreas con mayor productividad a nivel nacional.

En la actualidad (2020) en el departamento, el cultivo de arroz se realiza con frecuencia, a pesar de que el sector agrícola ha sufrido desplazamientos, tanto por las actividades de minería, canteras y grupos armados en la zona. Así lo reza el documento de la Cámara de Comercio de la Guajira (2017), quien expone:

El departamento se caracteriza por ser minero energético, condición que se lleva a cabo por la explotación de recursos naturales como la sal, el gas y el carbón. Desde la década de los años ochenta, La Guajira se adscribió al modelo nacional de desarrollo y asumió participar de la economía extractivista del país, con productos claves para la economía interna como el gas o para la exportación como el carbón, desapareciendo la vocación comercial y agrícola que en el pasado fueron relevantes. Hoy la dinámica económica se define a través de la minería, en donde se explotan cerca de 350 millones de pies cúbicos diarios de gas, y se exportan no menos de 32 millones de toneladas de carbón al año (p. 9).

De acuerdo al informe citado las condiciones de pobreza, pobreza extrema y desigualdades en nuestra región son productos de las actividades económicas, las cuales bifurcan el modelo productivo en dos, uno moderno referido a la explotación del gas y la minería y el segundo tradicional e informal, las prácticas indígenas les corresponde un 44,9%. Ellos viven dispersos en la Alta Guajira, sus territorios son agrestes lo que limita su acceso y los desconecta del resto del territorio (Cámara de Comercio de la Guajira, 2017, p. 18). No obstante, el modelo

de economía minero fue desplazando a la producción agrícola, y se situó como la fuente principal de ingresos en los municipios de la zona. La Guajira desarrolla actividades extractivas en sal, gas y carbón, y tienen un alto peso dentro del componente de ingreso regional. No obstante, la producción minera (carbón) ha mermado últimamente, entre los factores tenemos: Los precios del carbón están por el suelo lo que no permite cubrir las metas establecidas para las exportaciones del rubro; inestabilidad con respecto a las reglas del juego establecidas para la industria extractiva dadas en Colombia. A esta situación se suma el anuncio de cese de actividades mineras para el 2030; lo que representa un riesgo el sector económico en nuestro departamento. Se estima que el grado de afectación ubica a los municipios de la baja y media Guajira y sus alrededores, entre ellos: Barrancas, Fonseca, Distracción, San Juan, poblaciones y ciudades aledañas (con menos impacto)

Aunque su impacto será en los municipios mineros, no se puede dejar de lado la situación antes descrita, pues también afectará a sus vecinos lo que pone en riesgo la generación de empleo en la zona, específicamente en la Guajira. Según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) para el 2015, Fonseca, tenía una tasa de desempleo del 26.8%, Distracción con 66.5% y Dibulla con un 50%, hecho que se ha incrementado por las circunstancias actuales, tanto la Pandemia y la Huelga en el complejo carbonífero (El Cerrejón). Así, las empresas contratistas<sup>1</sup> dejarán de contratar y prestar sus servicios a la potencial minera, y a su vez, sub-emplear mano de obra profesional, técnica y obrera, impactando dramáticamente el ingreso de muchas familias guajiras

El hecho que los municipios desarrollen actividades de salud, educación, económicas, entre otras, a partir de las regalías mineras, significa también, que afectará el PIB del departamento y los recursos hacia los municipios entrarán en

---

<sup>1</sup> Muchas de estas empresas contratistas no son del departamento sino de los departamentos de la costa, y algunas de zonas

alerta roja. ¿Acaso los burgomaestres de la región necesitarán activar otros rubros económicos? ¿Estarán garantizados el desarrollo de programas y proyectos sociales, educativos, culturales o de salud? Estas preguntas son necesarias tenerlas en cuenta considerando la amenaza socio-económica por el cierre minero.

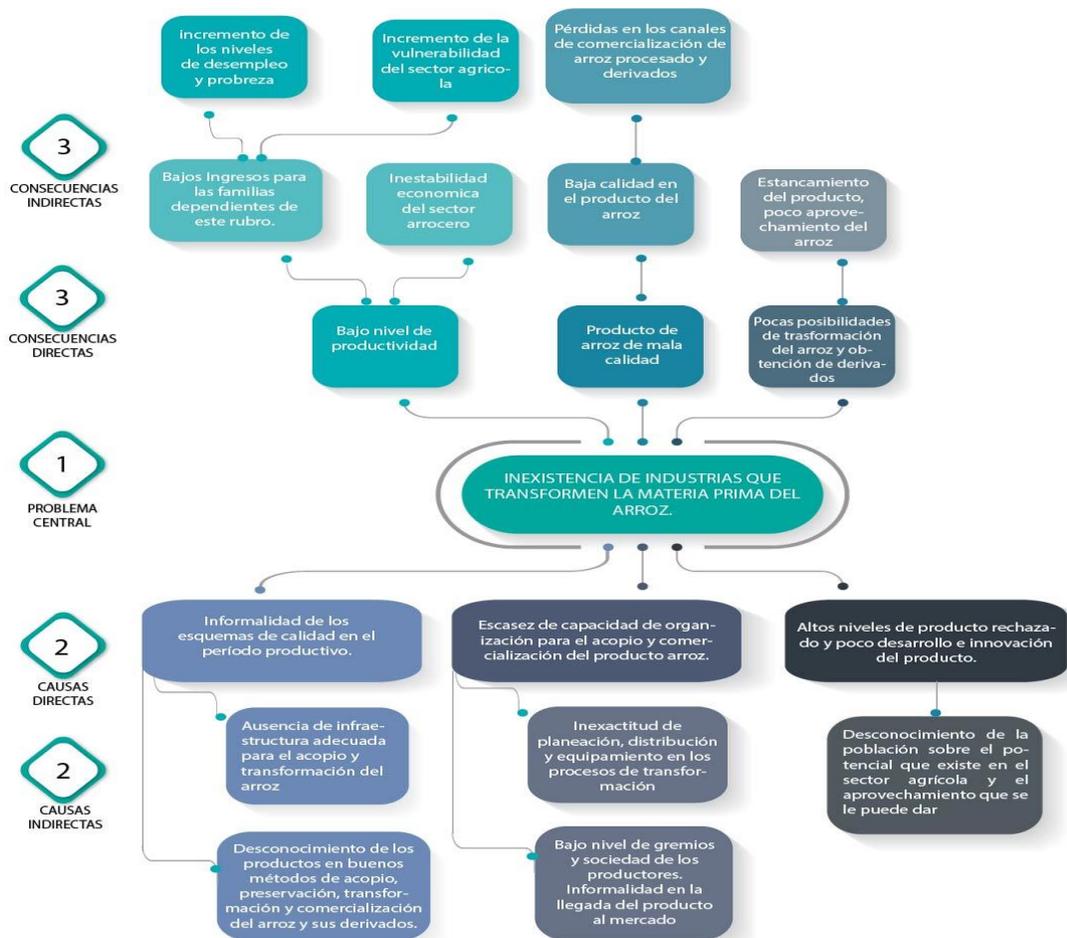
Al revisar el histórico productivo municipal, la mayoría se caracteriza por poseer tierras aptas para la agricultura, en especial el arroz; las nuevas generaciones no ven atractivas esta actividad como fuentes de empleo pero este rubro fue en otrora el primero en el departamento. Ahora, el desarrollo económico reconoce las potencialidades del territorio frente a otras actividades comerciales que generan recursos económicos con mayor rapidez; por eso, se hace necesario, primero activar la producción de arroz, y segundo, generar infraestructuras que promuevan la industrialización del arroz en sus derivados.

En el municipio de Fonseca no solo maneja un potencial agrícola sino comercial, por esta razón, replanteamos el área económica como fuentes de empleos observamos que la actividad empresarial, la Cámara de Comercio, registra en el año 2017, un incremento de empresas en su Registro Mercantil, ubicando al municipio de Fonseca, antecedido por Riohacha y Maicao, en el 3er puesto con un total de 194 empresas nuevas (p.10). Ahora, como potencial productivo, Fonseca es productor de arroz pero solo a nivel de materia prima directa para la comercialización no en su transformación. El que esta materia prima no se procese, contribuye a que la zona siga sumergida en la pobreza, pues no desarrolla capital humano y la cadena de valor se interrumpe y limita a los municipios sólo a la actividad primaria. Que no se cuente con industrias que transformen la materia prima del arroz termina convirtiendo a la actividad mono-productora y poco contribuye al desempleo de la zona. En este punto, se hace necesario cuestionarnos: ¿Acaso Fonseca cuenta con el equipamiento necesario para la industrialización del arroz como municipio que se verá afectado por el

cierre minero? ¿Se ha considerado abordar la problemática económica del departamento desde las teorías del desarrollo local? ¿Acaso se han Identificado potencialidades municipales susceptibles para la industrialización del arroz? ¿Será posible el diseño de una planta procesadora de arroz, sostenible en el consumo energético? Estos cuestionamientos exploran posibilidades en aquellos municipios productores de arroz y con actividades económicas fluyentes, caso municipio de Fonseca. Por estas razones, se pensó la ubicación del proyecto en el municipio de Fonseca el cual permite mejor conexión con las zonas afectadas; el DANE asevera:

El municipio cuenta con un comercio muy movido lo que ha logrado que diferentes almacenes de cadena a nivel nacional realicen sus inversiones y abran sus sucursales en el mismo, también cuenta con un zona rural muy productiva, con infinidad de agricultores que día a día contribuyen al trabajo del campo (DANE, 2015, p. 10)

Ilustración 1. Árbol de problemas



**Fuente: Elaboración propia**

## **0.2 JUSTIFICACIÓN**

El trabajo de grado busca el fomento de alternativas económicas tanto para el sector productivo (planta procesadora de arroz) y el comercio (materia prima procesada y transformada para su comercialización) lo que dinamiza la actividad socio-económica de la región. El equipamiento para el procesamiento del arroz contribuye al proceso de industrialización en esta región, coadyuvando a minimizar las tasas de desempleo. Las nuevas industrias serán una de las bases de la sostenibilidad económica de la zona, y no hay mejor manera de hacerlo que aprovechando e impulsando la industrialización de la agricultura, por eso la idea del proyecto es estratégico para el desarrollo económico e industrial del departamento.

El que se escoja Fonseca tiene su importancia ya que ha sido históricamente productor y comercializador líder del arroz, y actualmente, se proyecta entre los otros como el de mayor movimiento e intercambios productivos y desarrollo industrial en la región. Por ello, un equipamiento industrial como lo son las plantas procesadoras de arroz en alimentos derivados, son sustanciales para el mejoramiento de la transformación de la materia prima, contribuyendo al desarrollo socio-económico de Fonseca y la Guajira con nuevos empleos, oportunidades y calidad de vida.

No olvidemos que las actividades agrícolas son fuentes de desarrollo, fortalecimiento y oportunidades para los pequeños productores y para una comunidad en general, si solo si, éstas se aprovechan al máximo; pues maximizar

el rubro requiere su industrialización. El equipamiento y las nuevas tecnologías son un valor agregado pues la producción de nuevos productos activa el comercio, y por otra parte, los jóvenes articulados y motivados mediante convenios del SENA en la tecnologización del arroz; también se fomenta la inclusión y calidad de vida, pensando en el beneficio de y para la comunidad.

Por esta razón, el proyecto constituye un vehículo hacia el desarrollo e industrialización del arroz que permite el tratamiento de la materia prima con el fin de darle aprovechamiento al potencial agrícola de la zona y darles un giro a las actividades de la minería extractiva. La caída de la explotación minera, origina una oportunidad para el sector agrícola del territorio guajiro, posicionándola como una actividad estable y ambientalmente sana.

Así mismo, el proyecto sirve de referencia para investigaciones sobre este rubro y su industrialización coadyuvando al desarrollo industrial de ésta, así también, para FEDEARROZ, La Cámara de Comercio de la Guajira, Gente del Arroz a nivel nacional, el Instituto Agrícola de Fonseca, el SENA, Alcaldías, Gobernaciones y productores privados, quienes desean impulsar la industrialización del rubro y de Fonseca.

## **0.3 OBJETIVOS**

### **0.3.1 Objetivo General**

Diseñar un equipamiento que cumpla con los parámetros apropiados para la transformación del arroz en el municipio de Fonseca la Guajira.

### **0.3.2 Objetivos Específicos**

- Analizar el aspecto económico en el departamento de la Guajira a través de las teorías del desarrollo local.
- Identificar las potencialidades municipales susceptibles para la industrialización del arroz.
- Realizar el diseño de una planta procesadora de arroz, sostenible en el consumo energético.



# CAPITULO 1. CONCEPTUALIZACIÓN

---

## **CAPÍTULO I: CONCEPTUALIZACIÓN**

### **EL DESARROLLO ECONÓMICO LOCAL Y SU POTENCIALIDADES**

#### **1.1. Teorías y conceptos que coadyuven a la comprensión del modelo de la economía desarrollada en la Guajira**

Este aparte, se trata de dibujar una hoja de ruta, que permita una comprensión sobre el modelo económico que se ha venido desarrollando en la Guajira. Así mismo, se desarrolla el objetivo específico N°1, referido a “Analizar el aspecto económico en el departamento de la Guajira a través de las teorías del desarrollo local”. Se hizo con el fin de proponer alternativas de desarrollo económico a partir de las potencialidades del territorio a propósito del cierre de la primera actividad económica del departamento basada en el modelo extractivo minero instaurado en el país.

El desarrollo se comprende a partir del cambio estructural de la economía, el cual se logra mediante las potenciales de desarrollo disponibles en determinado territorio, lo que eventualmente conducirá a las diversas oportunidades y mejoría de las condiciones de vida una localidad.

El trabajo, contribuye a una posible solución que maximiza el desarrollo de la región Guajira; pues el proceso tecnificado del arroz incorpora nuevas tecnologías viables con el tipo de desarrollo que se requiere en Fonseca y La Guajira. Esta región, imbuida en el modelo económico extractivo minero, requiere un cambio de paradigma que tome en cuenta no solo la localidad o territorio como factor de transformación y desarrollo interno de sus potencialidades sino a la gente que conoce del rubro y la incorporación de las nuevas generaciones.

En este sentido, se considera la revisión teórica sobre el ideal de desarrollo local. Para ello, se menciona a Albuquerque (2004), y su postulado sobre el desarrollo local.

## **1.2. Desarrollo Económico Local**

El autor refiere que el desarrollo económico está determinado por el grado de innovaciones que se sume a la estructura económica de un municipio, bajo la condición que los agentes productivos y empresariales se incorporen a las mismas; es decir, se involucren en actividades de investigación, desarrollo para la innovación de los diferentes procesos productivos.

Albuquerque (2004), refiere que:

El enfoque “macro” o agregada del desarrollo, este se basa en los indicadores que por lo general, no abarcan aspectos de la realidad concreta donde se combinan materias primas, recursos naturales, insumos, maquinarias, instrumentos y servicios provenientes de los “sectores” económicos tradicionales, primario, secundario o terciario (p. 10).

Al respecto, el desarrollo económico local guajiro depende también del cambio o visión que se tenga desde la visión plasmada desde su Plan de Desarrollo Local y su modelo de desarrollo económico en la gestión municipal con respecto al cambio o giro sobre el sector agrícola primario al secundario (industrialización) del arroz.

En este sentido, el Plan de Desarrollo Municipal del Municipio de Fonseca (2020-2023), en su aparte Sector Agrario y Desarrollo Rural, establece la importancia de la agricultura dentro del componente de desarrollo económico en la región, debido a que:

Sus tierras, ancestralmente, han sido de vocación agrícola, donde se destaca al arroz con una producción anualizada de tres mil hectáreas apoyada en las tecnologías disponibles potencializan aún más las áreas sembradas en cada semestre (Plan de Desarrollo Municipal del Municipio de Fonseca 2020-2023, p.245).

En este aparte, si se considera que la productividad y el número de empleos que genera el rubro en el sector primario, se hace necesario ya trascender al segundo sector (industrialización) para que se fortalezca la cadena de valor del arroz mediante su industrialización. Una planta procesadora de arroz sería una fuente de trabajo formal y permanente para nuestro municipio, considerando su excelente calidad; ya que el rubro goza de buena reputación en el mercado interno y externo, facilitando la posibilidad, de que se obtenga un denominación de origen para este producto de Fonseca.

En el municipio de Fonseca, existen arroceras solo para su acoplamiento y distribución más no para su transformación. Una parte de las 3925 hectáreas sembradas, son negociadas por los productores o asociaciones a nivel nacional, y una gran parte, mediante la comercialización en el mercado local y regional. Se requiere, de que la actividad primaria del cultivo de arroz, trascienda al segundo sector, su industrialización para la producción de sus derivados. En ese sentido, el plan contempla que instituciones como la Universidad de la Guajira y el Centro local del SENA, orienten el emprendimiento en dicho sector, y con ello, el potenciar la industrialización en Fonseca sobre aquellos rubros del sector primario lo que impactaría positivamente en la generación de empleos e ingresos a nivel local.

En función de dinamizar la producción arrocera en Fonseca, se requiere el desarrollo de estrategias de desarrollo local, en función de abastecer adecuadamente, la demanda a nivel regional y con ello, el canalizar los recursos o

potenciales endógenos, para impulsar el fomento de las actividades productivas y de generación de empleo a nivel territorial.

### **1.3. El Modelo Extractivo**

La autora Castañeda (2012) considera que el modelo extractivo, se entiende como:

La explotación intensiva de la naturaleza como fuente principal de riqueza y acumulación de capital; este ha sido un modo de producción que ha existido por décadas, adquiriendo ahora la particularidad hegemónica, y en ese sentido la dependencia de la economía a nivel mundial de los recursos extraídos de la naturaleza...Este modo de producción no es propio del capitalismo, pero su explotación intensiva y extensiva si lo es así como la expropiación del trabajo, adquiriendo un carácter subordinado en las relaciones sociales sobre las cuales se sustenta este tipo de actividad (p. 2)

En Colombia, el Estado ha sido benefactor de este modelo, autores como Quiñones, Copete, Vargas, y Cáceres (2016), en su artículo “Extractivismo, conflictos y defensa del territorio”, refiere, que en las reformas realizadas sobre la explotación minero-energética se privilegia la inversión extranjera frente a la nacional. Al respecto, la sanción de leyes 685 de 2001 (Código de minas), en el cual, se facilita la participación de empresas privadas para que desarrollen actividades extractivas en la nación (Díaz Ayure, 2014, citado por Quiñones *et, al*), y la ley 963 (Congreso de Colombia, 2005), y la consecuente extensión o ampliación de los contratos a estos inversionistas dentro del país.

Entonces, el Estado ha venido minimizando al sector agrario y da rienda suelta al minero, y para ello, se crea la Agencia Nacional de Minería en el 2011 (Decreto 4134), la cual administra los recursos minerales, fomenta el sector y “promociona y otorga títulos” (ANM, 2015). Así en los tres últimos mandatos presidenciales, los planes de desarrollo (Estado Comunitario: desarrollo para todos -2006-2010-,

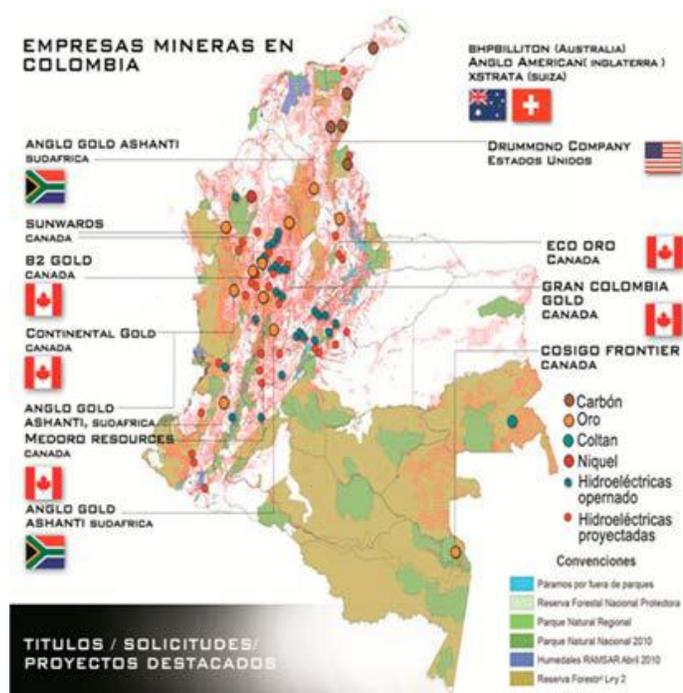
Prosperidad para Todos -2010-2014- y Todos por un nuevo país -2014-2018) establecen lineamientos para el diseño e implementación de estrategias para potenciar la productividad minera (p.4).

De acuerdo a Domínguez (2006, citado por Quiñones et al), es explícita la complicidad estatal, a través de reformas, normativas que promueven la inversión extranjera, con ello, a lo rural se le impone “una racionalidad productiva” diferente a la campesina e indígena. La cual requiere que la apropiación del territorio sufra una transformación pues las comunidades que lo habitan (p. 7) se ven desplazadas y reubicadas porque el territorio habitado ancestralmente requiere ser intervenido por este modelo extractivo minero.

Se puede observar, que el desplazamiento de los sectores agrarios y ganaderos ha sido a lo largo del territorio nacional. En el caso que atañe el presente trabajo, La Guajira; es considerado como uno de los complejos carboníferos más grande de Colombia, en producción y abarcamiento de territorios, así como en el desplazamiento de pueblos ancestrales (Cultura Wayuu), poblaciones, corregimiento y caseríos a la luz del desarrollo y extracción del mineral.

## **Ilustración 2. Mapa de asentamientos mineros en Colombia**

### **Asentamientos Mineros En Colombia**



Fuente: Tomada de Quiñones (p.3)

Según Morelli (2013) existe,

Una coincidencia entre las zonas en las cuales ha habido gran desplazamiento y donde hay explotación minera y existen altos niveles de pobreza; a la vez coincide con algunas tierras que son las más fértiles y están destinadas al desarrollo agropecuario y agrícola (p. 4)

En este punto, se hace referencia, al modelo económico instaurado por varias décadas acá en la Guajira referido al minero extractivista. Con tecnología de punta y vanguardia, la multinacional Cerrejón opera en el centro de la Guajira, y su impacto en el desarrollo en la economía guajira (industrialización como aporte sustantivo a esta región) es escasa; sus aportes se basan en regalías (aportes de recursos financieros a los diferentes proyectos del país y sólo un porcentaje para la región), al respecto, Fundesarrollo, sostiene que:

De acuerdo a las últimas cifras disponibles el aparato productivo de La Guajira produce 9.737 miles de millones de pesos, ocupa a 474.895 personas y es el tercer departamento que más depende de la explotación de los recursos naturales después de Casanare y Meta. La extracción de carbón representó en promedio entre 2007 y 2017, el 48% del producto interno bruto de La Guajira, lo cual lo convierte en un territorio atípico a nivel nacional por la composición de su estructura económica y su alta dependencia a un solo sector (Fundesarrollo).

En este mismo orden de ideas, la Contraloría General de la República (CGR), se ha pronunciado mediante el documento “Minería en Colombia: Fundamentos para superar el modelo extractivista” el sector económico minero, en Colombia, hace un aporte significativo a la economía nacional; donde se expone:

Desde un punto de vista económico, el informe demuestra la actual falta de aporte significativo del sector extractivo para el país. Según el informe, la actividad no genera beneficios económicos significativos debido a su carácter primario y destinado a la exportación: “son exportados crudos de Colombia casi en su totalidad (99% del oro y entre 92 y 95% del carbón), razón por la cual no establecen encadenamientos productivos y, por lo tanto, no dinamizan directamente la economía, al menos de manera apreciable respecto al valor explotado”. Concluye que esta situación “convierte al país en un exportador neto de materias primas y en un acumulador de residuos contaminantes, lo externalidades que favorece la reproducción de injusticia ecológica por la generación de *dis-externalidades*” o efectos externos negativos (Contraloría General de la República, p.3)

La CGR, se ha pronunciado frente a este modelo económico que no le ofrece al país, sus poblaciones, un modelo de desarrollo que no contribuye a la industrialización de la materia prima, en el caso de la minería, se exporta su materia prima, además que desplaza la actividad agrícola, caso la Guajira,

tampoco le deja como valor agregado la industrialización como desarrollo endógeno cuando el complejo minero parta. A su vez, el informe expone las violaciones de los Derechos Humanos, desplazamientos, conflictos con grupos armados en las zonas donde estas transnacionales se asientan.

Por su parte, el autor Reyes (2009) argumenta que,

En términos de lo económico, la inclusión social está relacionada con la capacidad de las personas y las oportunidades concretas que ellas tengan para insertarse de una manera efectiva en los sistemas de producción, distribución y consumo; lo que provee satisfactores para las personas, familias y grupos sociales (p136).

Set autor considera, que el desarrollo económico, por sí solo, no contribuye en la sustentabilidad, la mejora de los ingresos sociales o en la plena satisfacción de las necesidades poblacionales, por lo tanto, se requiere de un mayor desarrollo endógeno.

#### **1.4. Desarrollo endógeno**

En la revisión de literaturas referentes al desarrollo endógeno, se encuentran una diversidad de concepciones tendientes, todas, a potencializar el desarrollo local-regional, por ello, ofrecemos varios autores desde perspectivas europeas, latinoamericanas y colombianas. Algunos como fuentes primarias y otras como secundarias.

Gómez, Ibagón y Forero, citan a Stöhr (1981), quien define al desarrollo endógeno como "el intento de relacionar una concepción del desarrollo entre localidades y territorios rezagados, o como una alternativa para analizar el desarrollo industrial endógeno en algunas regiones de Europa" (p.119).

En un segundo momento, Piore y Sabel (1984, citados por Gómez, *et al*) hablan de un desarrollo endógeno, como:

La inclusión de formas flexibles de organización territorial de la producción, de la inclusión tanto de los actores sociales en los procesos productivos, como de las empresas en los análisis económicos de los territorios; al observar que tanto individuos como organizaciones se agrupaban de diferentes maneras según las características del entorno (p.119).

Para González (2015), afirma que:

Los recursos endógenos, es el conjunto de bienes naturales o culturales, que son capaces de generar desarrollo en cualquier territorio. De esta forma, los recursos tienen la capacidad de mejorar la calidad de vida de la población a través de la creación de herramientas que podemos aprovechar de forma económica y educativa (Catillo, 2020, p.11).

En el siguiente ilustración, se pueden observar, los elementos constitutivos que una localidad debe poseer para su desarrollo endógeno:

### Ilustración 3. Recursos endógenos



Fuente: Tomada de Castillo

En La Guajira, y específicamente Fonseca, cuenta con las herramientas para el desarrollo de su territorio; la transformación del rubro arroz, como fuente

económica local, además del sostenimiento educativo a través del Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, y el desarrollo del turismo, son fuentes económicas que impulsan el desarrollo propio de esta región. Con respecto a la fuente educativa emanada del SENA, Regional Fonseca, el Viceministro, de Asuntos Agropecuarios, Juan Pablo Pineda, expone que son 450 aprendices del centro agroindustrial de Fonseca, en la Guajira, los que reciben formación agroindustrial y en otros rubros.

Tanto el Viceministro como la Directora Regional del Sena, Linda Tromp, pusieron la primera piedra para la renovación del centro agropecuario de Fonseca, lo que se constituye en la implementación de la primera escuela de educación rural bajo el modelo francés. En este orden de ideas, hay razones obvias para pensar que el proyecto de grado se sitúa como oportuno para el impulso del desarrollo endógeno en nuestro municipio a través de la industrialización del rubro del arroz.

#### **1.4.1. El Arroz**

El arroz es un alimento básico, cultivo de gran importancia a nivel global debido a su gran demanda a nivel mundial por ser unos de los cereales preferidos en los hogares, y el ciclo de vida de la planta de este grano, está generalmente comprendido dentro de un rango de 100 a 210 días, y su crecimiento presente tres fase como son: la vegetativa (a partir de la germinación de la semilla hasta la iniciación de la panícula), la reproductiva (Desde el comienzo de la panícula hasta la floración) y la maduración ( proceso de floración hasta la madurez total.

Al respecto, en la siguiente tabla, se muestran las diferentes fases en días para el cultivo del arroz.

**Tabla 1. Fases del cultivo del arroz**

Fases de	Etapas de crecimiento	Días	105 días	120 días	150 días
----------	-----------------------	------	----------	----------	----------

crecimiento			de cultivo	de cultivo	de cultivo
Fase vegetativa (51días)	Germinación a emergencia	0			
	Plántula	1	3	3	3
	Macollamiento	2	18	18	18
	Máximo macollamiento		60	55	Variable
	Elongación del tallo	3	44		Variable
Fase reproductiva (31días)	Iniciación de la panícula	4	52	66	85
	Desarrollo de la panícula	5	70	85	
	Floración	6	75	90	120
Fase de maduración (30días)	Etapa lechosa	7	87	97	127
	Etapa pastosa	8	92	107	137
	Etapa de maduración	9	105	120	150

**Fuente: Centro Internacional de Agricultura Tropical – CIAT**

## 1.5. Enfoques arquitectónicos

**1.5.1.** Es pertinente socializar la existencia de enfoques como la arquitectura de la industrialización, así lo refiere Casado (2009), cuando expone que este tipo de arquitectura industrial, ofrece:

Nuevos espacios productivos, el de las fábricas e influye en la práctica arquitectónica en sí misma, es decir que la arquitectura contemporánea es toda ella una arquitectura industrial, ya que se organiza como un proceso industrial; y tiene más que ver con la transformación de la práctica arquitectónica en la época industrial, que con un tipo concreto de edificios (p.1).

Prosigue el autor, que la arquitectura fabril es de importancia por su proceso de innovación. Al respecto, se destaca, que este proyecto se encuentra amparado bajo este enfoque ya que define otra estética en la arquitectura asociada a la industrialización (Casado, 2009, p.2 y 8)

Por otra parte, también se halla un nuevo paradigma en arquitectura, denominado termodinámico, el cual emerge a partir de los conceptos de sostenibilidad y ahorro energético, este enfoque se centra en el humanismo y ecologismo de los planteamientos actuales (Pancorbo y Robles, 2014).

## **1.6. Conceptos principales**

A continuación, se describen algunos conceptos claves en esta investigación.

**Desarrollo económico local:** es un proceso de transformación económica que produce un avance en una localidad, es decir, un aprovechamiento de los potenciales endógenos a través de un esfuerzo colaborativo para generar riquezas de forma sostenible y equilibrada, además, mejoría en la calidad de vida y empleos estables.

**Competitividad en escala:** Son factores que determinan el nivel de productividad, en el cual, el propósito, es el de lograr un crecimiento en el cual la competencia sea de auto superación para obtener una mejora continua.

**Calidad de vida:** Es la aglomeración de condiciones que contribuyen al bienestar de las personas en la realización de su vida social, laboral y personal. Se busca que las personas cambien la percepción que un individuo tiene de la situación actual de su vida en relación a su contexto.

**Estrategias laborales:** Son mecanismos aplicados en las empresas con el fin de cumplir sus objetos misionales. Dichas estrategias se encargan de suministrar herramientas las cuales faciliten la realización de actividades en pro de las metas trazadas en un periodo de tiempo determinado.

**Transformación:** Es un proceso en el cual un objeto, empresa u organización sufre un cambio en su estado inicial el cual altera sus características principales.

## **Tendencias actuales en la arquitectura industrial.**

**Construcciones de fácil mantenimiento y adecuación.** Son aquellas estructuras que adoptan materiales de fácil limpieza, por una parte, por los controles regulatorios de higiene y calidad, y por el otro.

**Iluminación y ventilación:** Iluminación y ventilación de espacios, acorde con la normatividad vigente en materia de construcción diseño, de resistencia y del confort térmico.

**Durabilidad y economía:** se refiere a materiales económicos y durables en el plano constructivo y en los diferentes componentes de las plantas físicas, como estructura, cerramientos, cubiertas, particiones internas, entre otros.

**Construcción sostenible:** Construcciones adaptadas a lo medioambiental, la autogeneración de energía y la utilización de materiales reciclables de construcción.

**Lenguaje arquitectónico:** Representa lenguaje técnico, simbología, marcas, políticas y estilo de trabajo involucrando formas, colores, y estilos, entre otros aspectos.

**Espacio educativo:** Es un conjunto de aspectos que conforman un ambiente de aprendizaje en el cual es posible desarrollar diversas situaciones pedagógicas.

**Espacios flexibles.** Son espacios **libres** que poseen una estructura u distribución, que permite subdividirse en múltiples recintos acoplándose según necesidad.

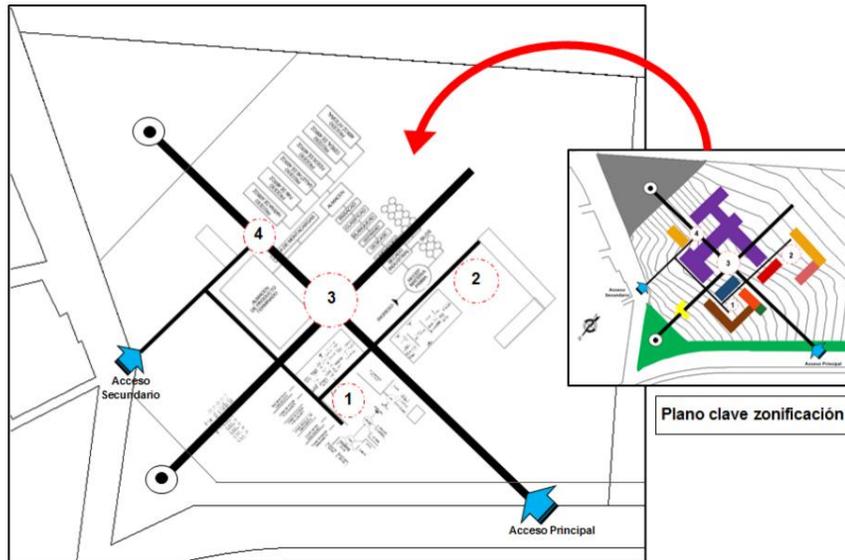
**Medio Ambiente.** Según la definición de Louis Goffin,

Medio Ambiente es el sistema dinámico definido por las interrelaciones físicas, biológicas y culturales, percibidas o no, entre el hombre y los seres vivos y todos los elementos del medio, ya sean naturales, transformados o creados por el hombre” en un lugar y tiempo determinados. El medio ambiente determina el comportamiento físico y psicológico del hombre, por eso es un factor clave, determinante en la salud, bienestar y confort del individuo (Goffin, 1984).

**Salud y confort.** Es el estado físico y mental en el cual el hombre expresa satisfacción (bienestar) con el medio ambiente circundante.

## 1.7 Referente y Antecedentes

### Ilustración 4. Diseño Arquitectónico de una planta industrial procesadora de arroz en la Provincia de San Martín - Región San Martín



**Autores:** Luis Armando Escudero  
Tesis para optar por el título profesional de arquitecto  
**Año:** 2017  
**Ciudad:** Tarapoto Perú

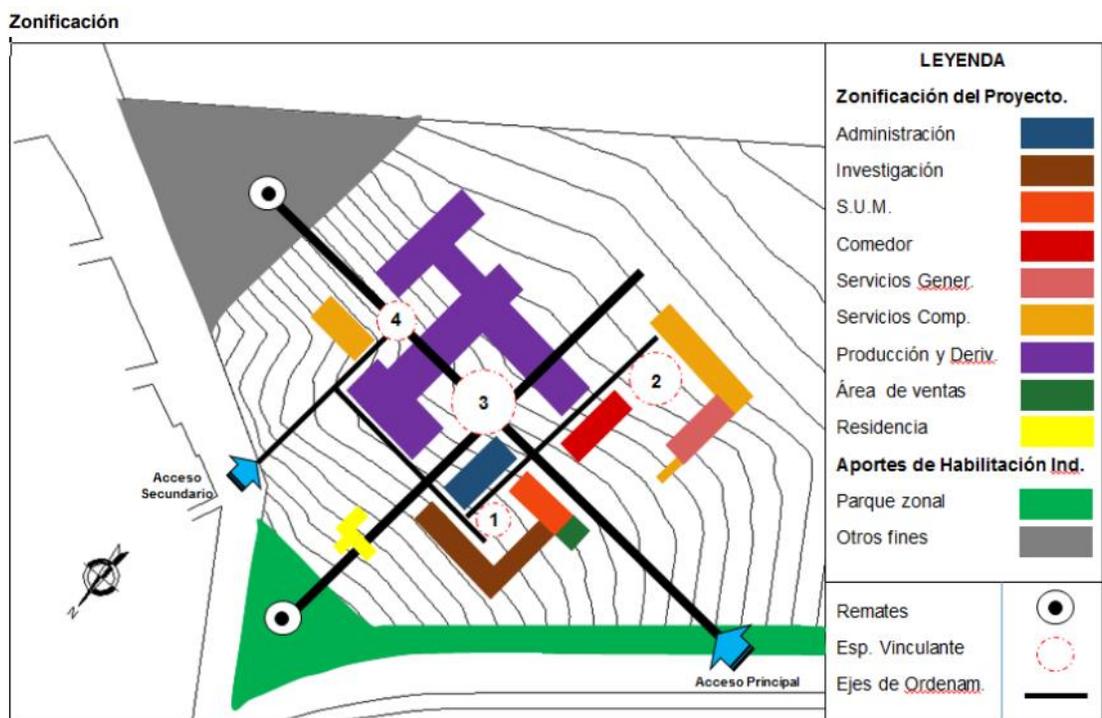
**Fuente:** Tomada de documento del proyecto de Escudero y Ramírez (2017)

La presente tesis de investigación, se elaboró con el objetivo de dar a conocer la importancia del diseño arquitectónico de una planta industrial procesadora de arroz pilado en la provincia de San Martín-Perú, para la elaboración de esta investigación se optó por el método cuali-cuantitativo ya que se emplearon técnicas de recopilación de información por medio de encuestas, entrevistas, se indagó en documentos obteniendo cifras significativas de las cantidades de arroz existentes en la provincia, con lo que se concluyó que los molinos piladores de arroz no eran lo suficientes para dar el adecuado procesamiento y aprovechar en su totalidad las bondades y beneficios de este valioso producto.

Los autores de dicha investigación, centraron los objetivos en la elaboración de una planta industrial procesadora de arroz que respondiera a las necesidades encontradas con el fin de que en este espacio arquitectónico se pudiera

aprovechar, procesar, transformar, derivar y exportar al máximo el arroz producido en la provincia; para el diseño de la planta se tuvo en cuenta características tales como, líneas de procesos, criterios de distribución, elementos auxiliares de los procesos, relación de espacios, características exteriores y técnicas ambientales, manejo adecuado de las determinantes ambientales, materiales de relación coherente para un aspecto interesante, agradable, de confort y responsable en cuanto a su estructura.

**Ilustración 5. Zonificación**



Fuente: Tomada de documento del proyecto de Escudero y Ramirez (2017)

**Ilustración 6. Planta de procesamiento y centro de capacitación de productos agrícolas**



**AUTOR: PABLO  
RICARDO CHÁVEZ  
GUZMÁN**

Tesis para optar por el título profesional de arquitecto

Egresado de la facultad

de arquitectura de La universidad de San Carlos de Guatemala

**Año:** Mayo de 2012

**Fuente:** Tomada de documento del proyecto de Chávez (2012)



Este proyecto, se creó con la finalidad de brindarle a las mujeres indígenas de la región sub occidente de Guatemala, una infraestructura adecuada y con los requisitos mínimos que se mencionan en el Reglamento de Centros de Producción de Alimentos, del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, para la correcta manipulación y producción de algunos alimentos, y así mismo aprovechar, los recursos agrícolas que le brinda la región a dicha comunidad, teniendo en cuenta que es abundante la cosecha de mango, caña de azúcar, papaya y demás frutas que se dan en estos climas cálidos, también se busca ofrecerles un espacio óptimo, en el cual se les pueda impartir capacitaciones a dicho personal, para lograr la mejora continua de estos procesos y el progreso de la región en general.

Dicha iniciativa, se dio por la falta de industrialización y de infraestructura necesaria para la ejecución adecuada y formal de esta actividad económica, la cual es una de las principales fuentes de ingresos de las mujeres indígenas de la región. El sitio y el espacio, fue escogido fundamentados en diversos elementos que tienen gran importancia al momento de la construcción de un edificio aliado con el entorno.

Límites, orientación, el Sol, los vientos, topografía, vistas, vegetación, el agua, la radiación solar, los vientos, los ruidos, la contaminación electromagnética

### **Ilustración 7. Límites**



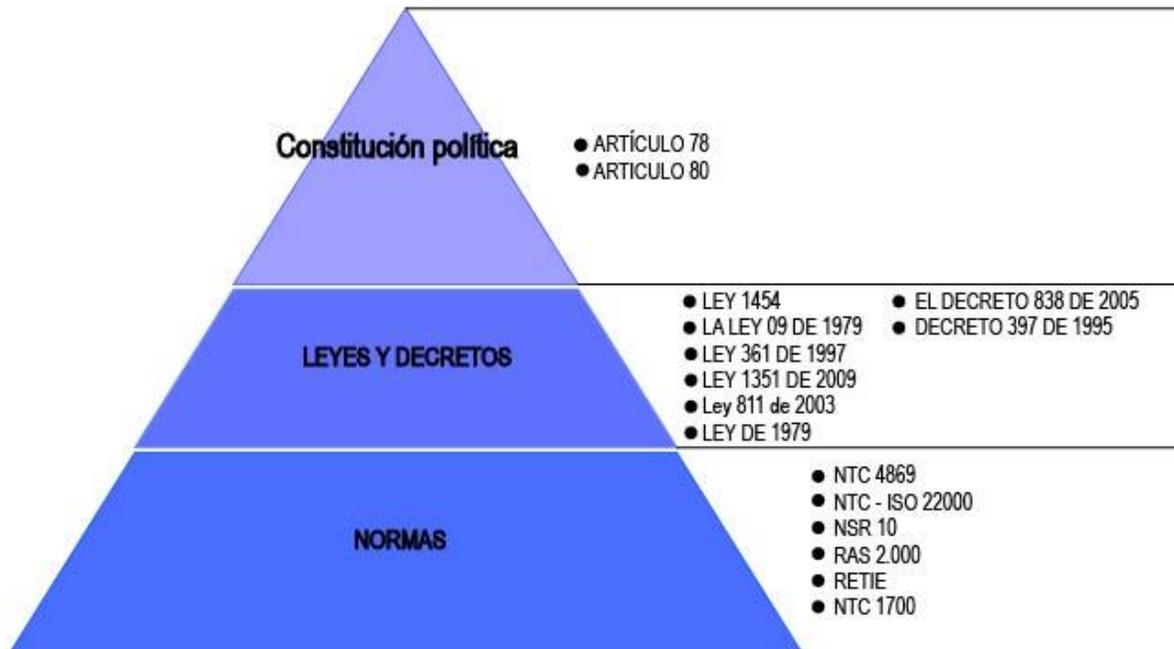
**Fuente: Tomada de documento del proyecto de Chávez (2012)**

Todos estos elementos y lo anterior, fue tenido en cuenta para la realización de este proyecto, por eso fue tomado como un buen referente, ya que brinda mucha información importante y adecuada para la realización de estudios similares, como el planteado en esta tesis.

### **1.8. Normativa del Proyecto**

El diseño arquitectónico de la planta procesadora del arroz se encuentra amparado bajo las siguientes normativas emanadas, todas ellas, de la Constitución Política de Colombia. La gráfica nos ilustra al respecto:

**Ilustración 8. La Pirámide de Leyes en Colombia**



### **Constitución Política de Colombia 1991**

**Artículo 78** “La ley regulará el control de calidad de bienes y servicios ofrecidos y prestados a la comunidad Serán responsables, de acuerdo con la ley, quienes en la producción y en la comercialización de bienes y servicios, atenten contra la salud, la seguridad y el adecuado aprovisionamiento a consumidores y usuarios.”

**Artículo 80.** “El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados. Así mismo, cooperará con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en las zonas fronterizas.”

**Ley Organiza de Ordenamiento Territorial, 1454 (Loot).** “Especifica las competencias, planeación, gestión y administración de las entidades para así

promover la proyección de regiones territoriales. En este sentido, la regionalización de competencias y recursos públicos se enmarcan en una visión del desarrollo hacia la complementariedad.”

**La Ley 09 de 1979 y el Decreto 3075.** “Se toma la salud como un bien de interés público. En consecuencia, las disposiciones contenidas en el presente Decreto son de orden público, regulan todas las actividades que puedan generar factores de riesgo por el consumo de alimentos.”

**Ley 361 de 1997.** “Por la cual se establecen mecanismos de integración social de las personas con discapacidades que le limitan su integración social, implementando estrategias que permitan el desarrollo de sus actividades con mayor seguridad y facilidad.”

**Ley 811 de 2003.** “De las organizaciones de cadena en el sector agropecuario, forestal, acuícola y pesquero, las Sociedades Agrarias de Transformación, sat, y se dictan otras disposiciones.”

**Ley de 1979 Artículo 11 Ministerio de Salud.** “Esta vela porque antes de instalar cualquier establecimiento industria, la persona interesada deberá solicitar y obtener del Ministerio de Salud o de la entidad en quien éste delegue, autorización para verter los residuos líquidos.”

**Ley de 1979 Artículo 246 Ministerio de Salud.** “Especifica el reglamento con el que deben contar los establecimientos, solo el que tengan licencia sanitaria podrán elaborar, producir, transformar, fraccionar, manipular, almacenar, expendir, importar o exportar alimentos o bebidas.”

**Ley de 1979 Artículo 248 Ministerio de Salud.** “Los establecimientos industriales deberán estar ubicados en lugares aislados de cualquier foco de insalubridad y separados convenientemente de conjuntos de viviendas.”

**Art. 249 Código Sanitario Nacional.** “Los establecimientos industriales o comerciales a que se refiere este título, cumplirán con los requisitos establecidos en la presente Ley”

- a) Contar con espacio suficiente que permita su correcto funcionamiento y mantener en forma higiénica las dependencias y los productos;
- b) Los pisos de las áreas de producción o envasado, serán de material impermeable, lavable, no poroso ni absorbente, los muros se recubrirán con materiales de características similares hasta una altura adecuada;
- c) La unión de los muros con los pisos y techos se hará en forma tal que permita la limpieza;
- d) Cada una de las áreas tendrá la ventilación e iluminación adecuadas y contará con los servicios sanitarios, vestideros y demás dependencias conexas, conforme a lo establecido en la presente Ley y sus reglamentaciones (Código Sanitario Nacional, art. 129).

## **LA AGENDA 2030 Y LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE**

La Agenda 2030 Aprobada por la Asamblea General de Naciones Unidas, a través de la resolución 70/1 de 2015, es un plan de actividades a favor de las personas, el planeta y la prosperidad; por medio de los 17 objetivos de desarrollo sostenible y las 169 metas, enfoca desde las dimensiones económicas, sociales, medio ambientales para el desarrollo humano en tanto que proteja el medio ambiente.

De igual forma, los ODS son una forma de fortalecer la paz y justicia universal además de mejorar la calidad de vida de los ciudadanos vulnerables y en pobreza reduciendo los ámbitos de desigualdad.

## Ilustración 9. Objetivos de desarrollo sostenible



Producido en colaboración con TROLLBACK + COMPANY | TheGlobalGoals@trollback.com | +1.212.829.1010  
Para cualquier duda sobre la utilización, por favor comuníquese con: dpicampaign@un.org

**Fuente:** Elaboración propia

**El Decreto 838 de 2005.** “Sobre la disposición final de los residuos sólidos para que así se incentive el desarrollo competitivo y se mantenga en correcto funcionamiento las entidades encargadas de regular y administrar las producciones de la comunidad.”

**Decreto 397 de 1995.** “Se proyecta que la administración de la Central Mayorista es la directa responsable del cumplimiento por parte de los comerciantes mayoristas, de los aspectos a que hace referencia el capítulo (vigilancia y control) para lo cual está obligada a informar oportunamente cualquier irregularidad a las autoridades competentes.”

**NTC - ISO 22000.** “Obligaciones para cualquier distribución en la red alimentaria, desde el productor hasta el consumidor, se especifican reglas básicas de manejo y vigilancia con el fin de que este producto llegue en las mejores condiciones al final de la cadena de producción.”

**Nsr 10 Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente.** “El Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10) reglamento que regula las condiciones con las que debe contar las construcciones con objetivo de que la estructura responda a problemas de sismos.”

**RAS 2.000.** “Documentación técnico del sector de agua potable y saneamiento básico, se necesitara el acceso al servicio de agua potable en establecimientos que estén a la disposición de control y manejo de alimentos”

**Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – Retie.** “Reglamento técnico de instalaciones eléctricas, necesario el servicio de energía eléctrica en los establecimientos donde se trabajara con maquinaria tecnificada que requiere de grandes cargas de electricidad”

**La Norma Técnica Sectorial Colombiana. NTS-USNA 006 y en la NTC 1700.** “Se instituyen las especificaciones de infraestructura básica para Establecimientos de la industria Gastronómica, el cual contiene disposiciones como el correcto uso de suelos, estructuras maquinaria que permiten el funcionamiento de esta construcción, además del manejo de residuos, también indica las características de materiales a utilizarla, ubicación de escaleras, instalaciones eléctricas, sanitarias, el sistema de estructura, sistemas de tratamiento de residuos y servicios generales para los clientes.”





## CAPITULO 2. CONTEXTUALIZACIÓN

---

## **CAPITULO II: CONTEXTUALIZACIÓN**

### **EL TERRITORIO GUAJIRO, SUS POTENCIALIDADES PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL**

#### **2.1. Contextualización y Análisis**

En este capítulo se hará un análisis al contexto propuesto, organizando este estudio en las diferentes escalas requeridas (nacional, regional, municipal), para tener una clara visión de las condiciones en que se encuentra el territorio guajiro, y fonsequero, donde se hizo la intervención objetiva de la planta procesadora del arroz. Se pueden observar las diferentes vías de comercialización donde el rubro se distribuye, en Fonseca, La Guajira y sus alrededores. También se ilustran el uso de los suelos, aquellos productivos, y que están en consideración para el desarrollo de la agricultura en la guajira, en la medida que el CERREJÓN, ya no sea la fuente principal del ingreso guajiro.

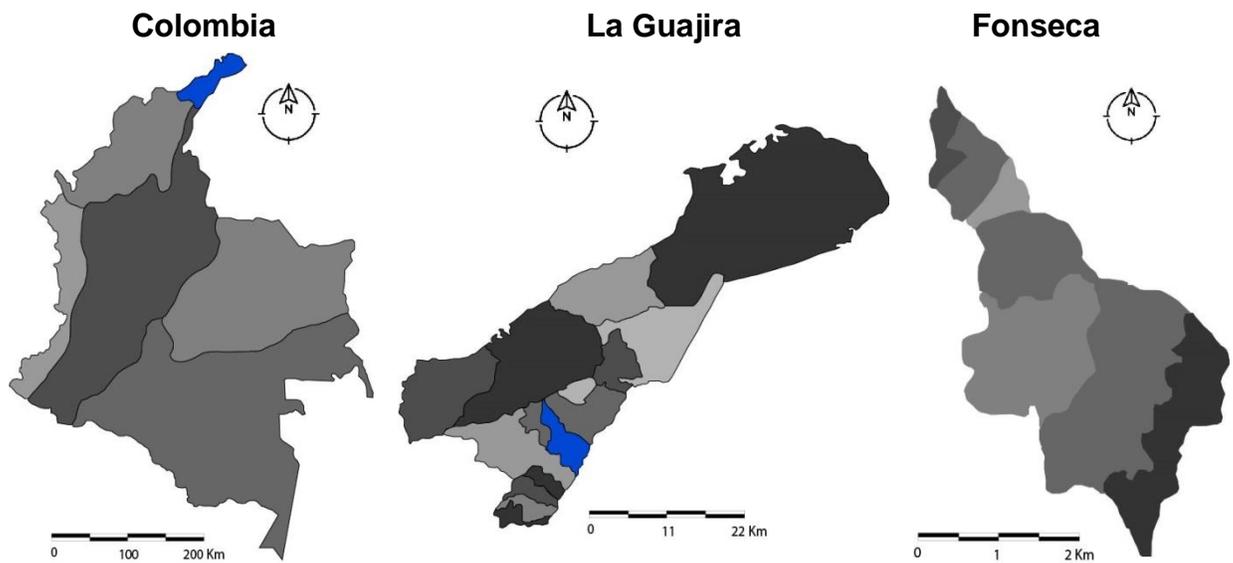
Por otra parte, en el Libro III, referente al Componente Urbano de Fonseca, expone que:

Para el ordenamiento y ocupación del suelo en Fonseca se contempla el tema y las medidas ambientales encaminadas a: una, la conservación, preservación y desarrollo sostenible de los recursos naturales renovables y no renovables que hay en el Municipio y la otra, la integración que se hagan de ellos por medio de obras físicas como infraestructura, aspectos socioeconómicos por medio del aprovechamiento social que de los recursos haga la comunidad y de aspectos culturales por medio de la educación y conocimiento de los jóvenes y adultos frente al ambiente (p.6).

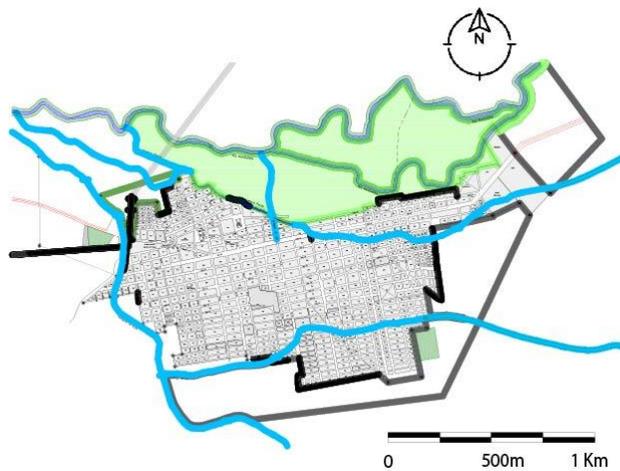
En consideración a lo expuesto, el proyecto contempló todos estos aspectos normativos que el municipio establece. Por ello, las ilustraciones nos recrean al respecto, entre ellas tenemos:

## 2.2 Localización

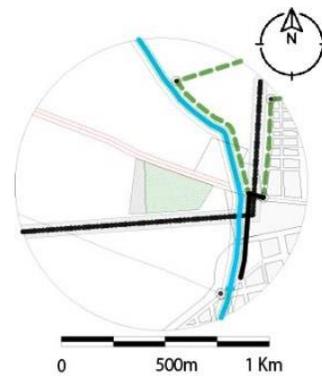
**Ilustración 10. Localización, Colombia, La Guajira y Fonseca**



**Ilustración 11. Casco urbano Fonseca**



**Ilustración 12. Sector Proyecto**



**Cartografía 1: Localización**

**Fuente: Elaboración propia a partir del PBOT (PBOT Fonseca)**

En una escala nacional, se encuentra que La Guajira está ubicado en el extremo noreste del país, en la región Caribe, mostrándose como un departamento productivo para el territorio colombiano, estando en esta posición estratégica se observa que la vía nacional desde el interior del país tiene conexión directa que atraviesa de la alta a la media Guajira brindándole mayor valor de influencia de movimiento comercial, cuenta con conexiones marítimas, aéreas, terrestres y férrea, suficientes para la introducción y salida del producto agrícola a los diferentes mercados.

### **2.3 División territorial por regiones**

**Ilustración 13. Mapa División Territorial**

DIVISIÓN TERRITORIAL POR REGIONES

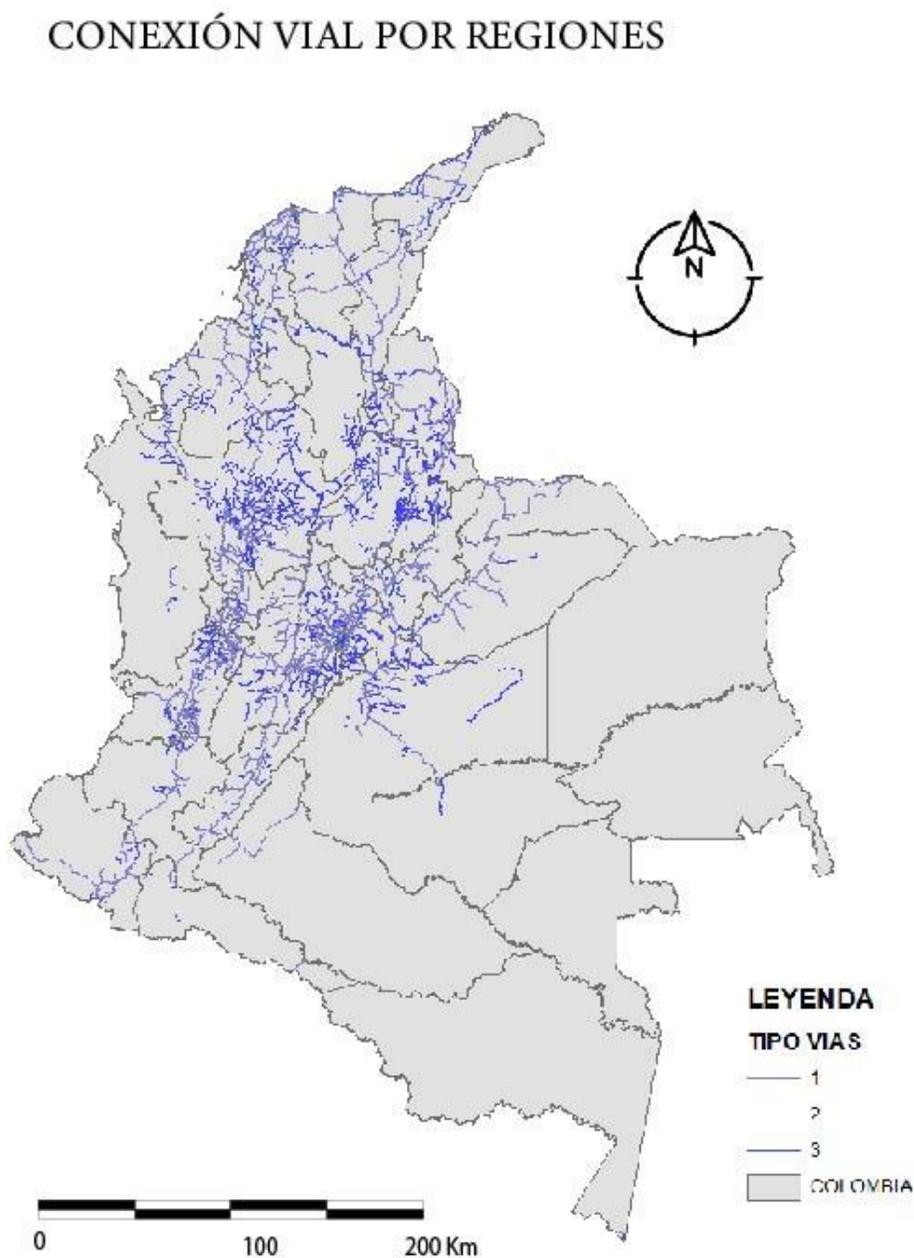


**Cartografía 2: División Territorial**

Fuente: Elaboración propia

**Conexión Vial.** El presente mapa, muestra las diferentes rutas viales en el país por donde se comercializan los productos derivados del arroz.

**Ilustración 14. Mapa conexión vial**



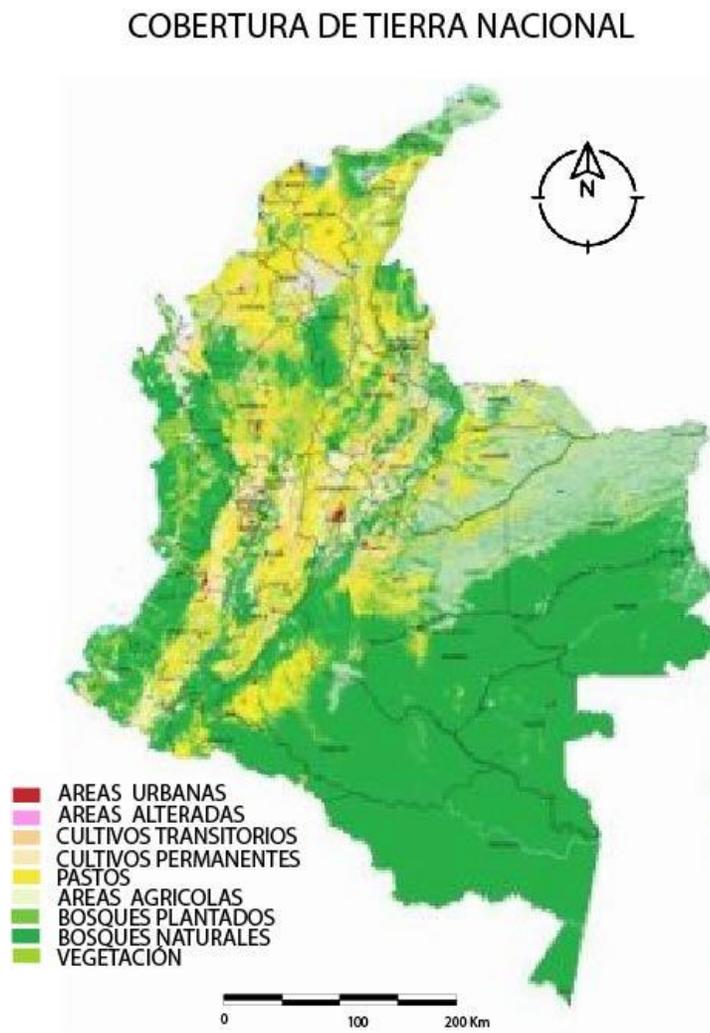
**Cartografía 3: Conexión vial por regiones**

Fuente: Elaboración propia a partir de Arcgis

Anteriormente, se mencionó que el departamento de La Guajira tiene una economía basada en la explotación minera, pero aun así no ha dejado de ser potencial competente en el sector agrícola y cuenta con una amplia cobertura de tierra para la producción de este campo. Aquí se puede observar, las áreas clasificación de los suelos en Colombia incluyendo aquellos aptos para la agricultura.

## 2.4 Cobertura de Tierra Nacional

Ilustración 15. Mapa cobertura de tierra nacional



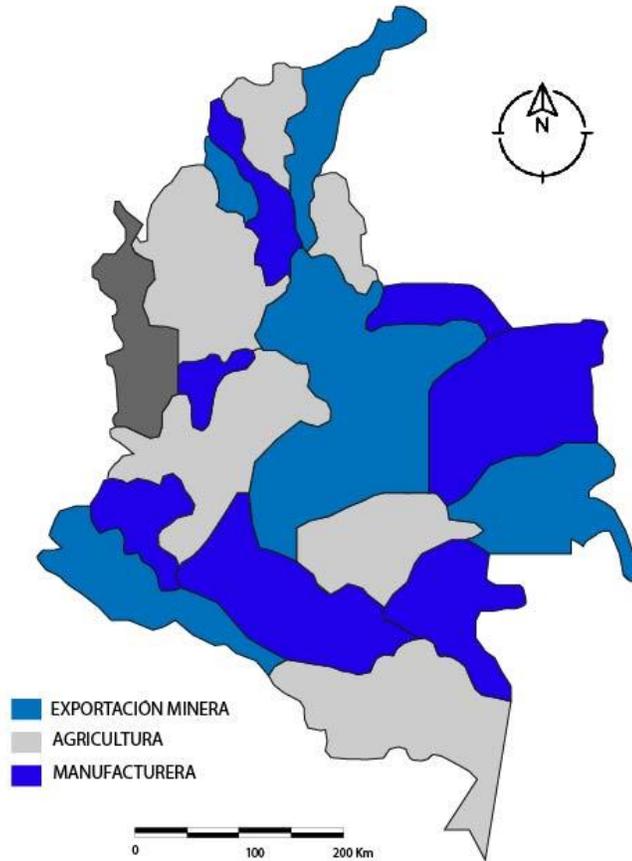
**Cartografía 4: Mapa Cobertura Nacional**

Fuente: Elaborado a partir de (IDEAM)

Es de suma, es de importancia conocer, los aportes de las regiones al PIB del país. A continuación, se muestra la participación por departamentos.

**Ilustración 16. Mapa Aporte económico departamental**

APORTE ECONÓMICO POR DEPARTAMENTO



**Cartografía 5: Mapa Aporte económico departamental**

Fuente: Elaborado a partir de fichas (TerriData)

Al observar, la región costera-guajira, se puede analizar, las fuentes de ingreso referidos al sector minero extractivista; y aunque en la zona costera-guajira, también se produce arroz, los referentes cartográficos no lo detallan como tal pues su aporte económico es bajo con respecto al que se lleva el gobierno nacional y sólo ofrece a la región un porcentaje de regalías. Este año, 2020, se devolvieron

una parte de los derechos sobre las regalías por la expropiación-explotación del mineral en las regiones.

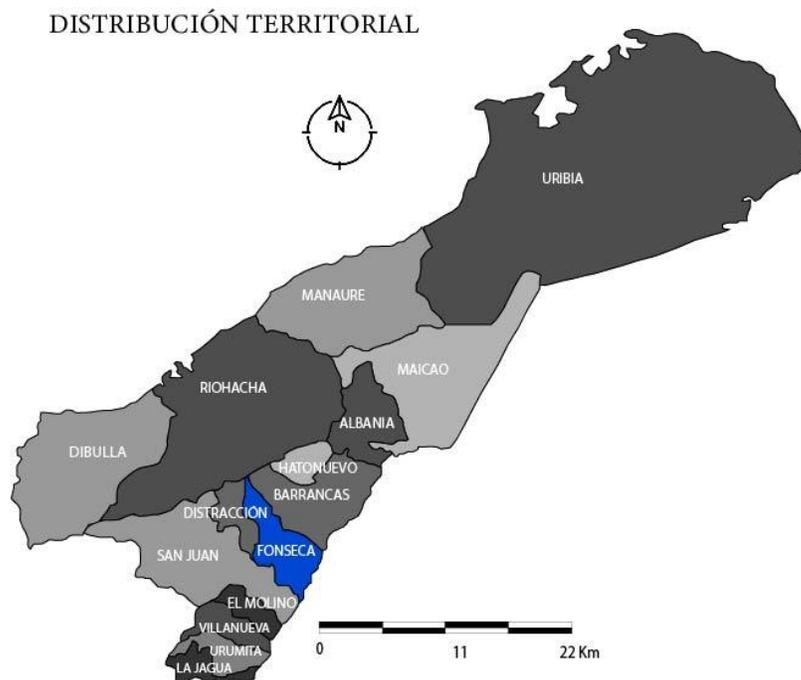
En la Escala Departamental, se localiza el territorio de La Guajira con una superficie de 20.848 km<sup>2</sup>, la cual está compartida en tres niveles, alta Guajira con los municipios de Uribia, Manaure y Maicao, Media Guajira con los municipios de Riohacha y Dibulla y Baja Guajira con los municipios de Albania, Hatonuevo, Barrancas, Fonseca, Distracción, San Juan, El Molino, Villanueva, Urumita y La Jagua del Pilar, este departamento también cuenta con 44 corregimientos y 26 resguardos indígenas.

**Tabla 2. Características generales del departamento de La Guajira**

Departamento de La Guajira	
Superficie	20.848 km <sup>2</sup>
Población	1.067.063
Densidad Poblacional	51,18 Hab/Km <sup>2</sup>
Población Desagregada por Área	
Rural	482.136 = 45,2%
Urbana	584.927 = 54,8%

Fuente: fichas (TerriData)

**Ilustración 17. Mapa Distribución del territorio escala departamento**

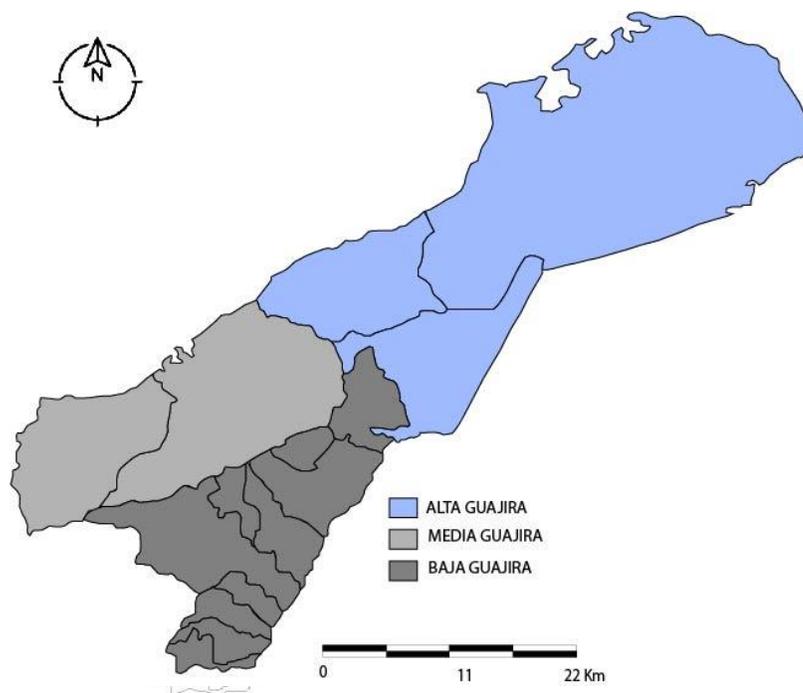


### Cartografía 6: Distribución territorial del departamento

Fuente: Elaboración propia a partir de datos departamentales

Los tres segmentos en que se divide el territorio Guajiro están caracterizados por actividades diferentes, en la Alta Guajira se caracteriza por sus tierras ganaderas, la Media encontramos la capital departamental como atractivo turístico-costero, y la Baja se define por ser netamente agrícola, pero que se ha visto opacada e involucrada con la minería extractiva desde años.

### Ilustración 18. Mapa Distribución territorial por segmentos



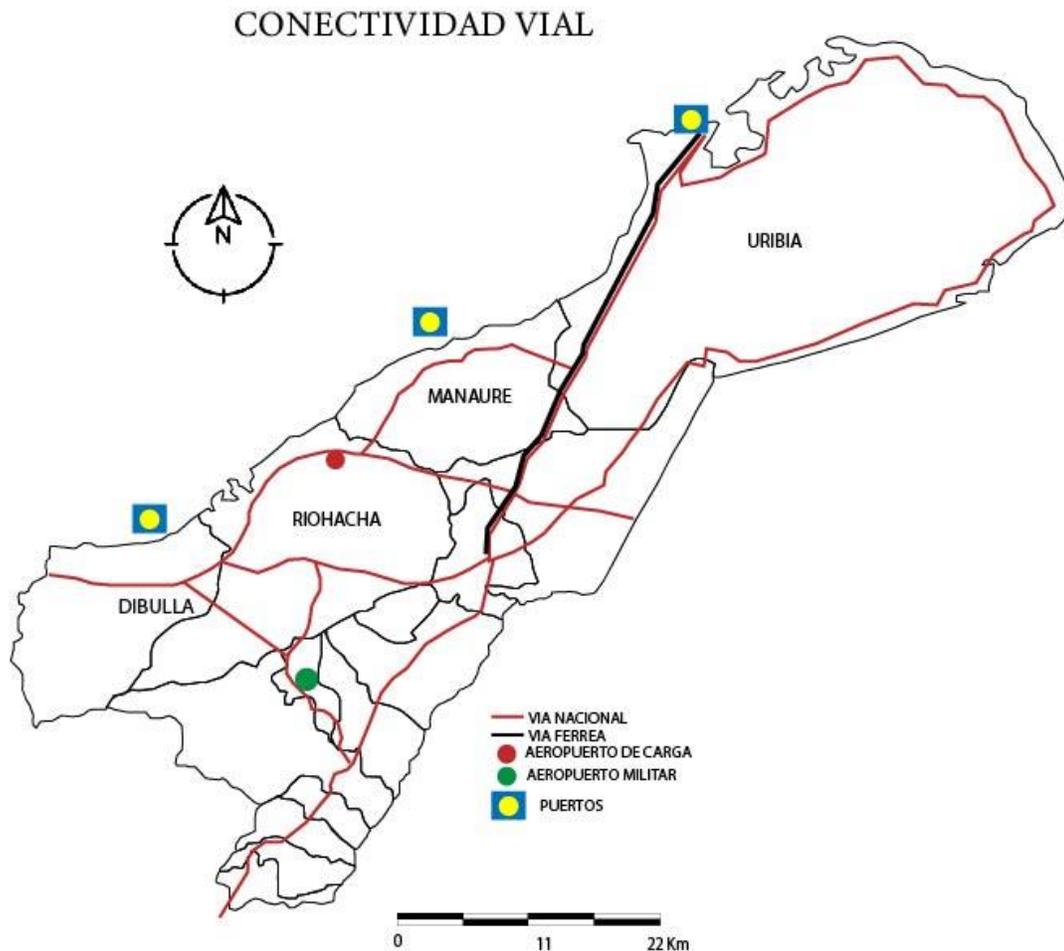
### Cartografía 7: Distribución territorial del departamento por segmentos

Fuente: Elaboración propia a partir de datos departamentales

La red vial de La Guajira está conformado por una vía primaria que es la Nacional, la cual va de extremo a extremo del departamento, ostentando una infraestructura terrestre que permite que este mantenga intercambio con la ciudad fronteriza Maicao y así mismo con Valledupar Cesar, siendo estos territorios importantes para el movimiento de la economía del mismo, posee vías secundarias donde sólo el 66% se encuentran pavimentadas; y las vías terciarias al interior de los

municipios las que en su mayoría son destapadas. Igualmente cuenta con transporte marítimo por el Puerto Bolívar y se tiene previsto que con la culminación de la actividad minera la vía férrea proporcionada por esta será utilizada para crear una conexión directa con el mar.

**Ilustración 19. Mapa Conexión vial departamental**



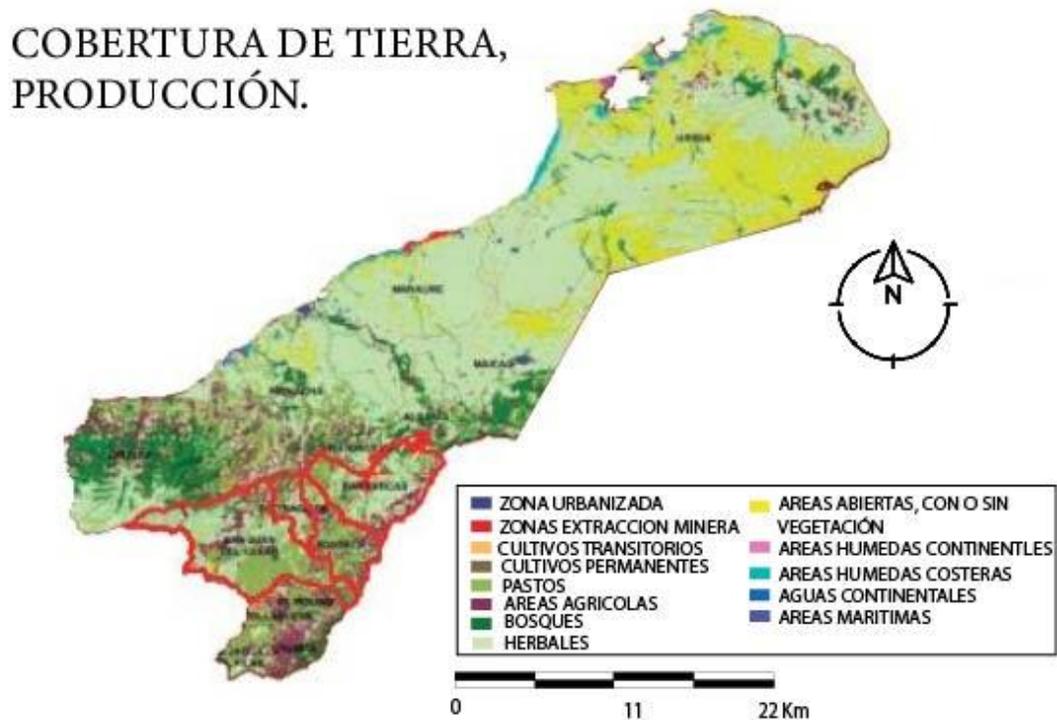
**Cartografía 8: Conexión vial escala departamento**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos departamentales (INVIAS)

La Guajira disfruta de una cobertura de suelo diverso prestándose para que las áreas de producción y de potencial de cada sector tenga más campo para su

desarrollo, como anteriormente se mencionó, este territorio se divide en tres partes, en donde la Alta Guajira presenta una presión atmosférica alta por lo que se fija como zona semidesértica, la Media Guajira cuenta con buenas condiciones para la producción agrícola, así también la Baja Guajira es el punto más conveniente y estratégico por sus características físicas con condiciones climáticas ya que se encuentra más cercana a las fuentes hídricas lo que conlleva a grandes ventajas competitivas con respecto a otras zonas en cuanto a la actividad agrícola.

**Ilustración 20. Mapa cobertura de tierra departamental**



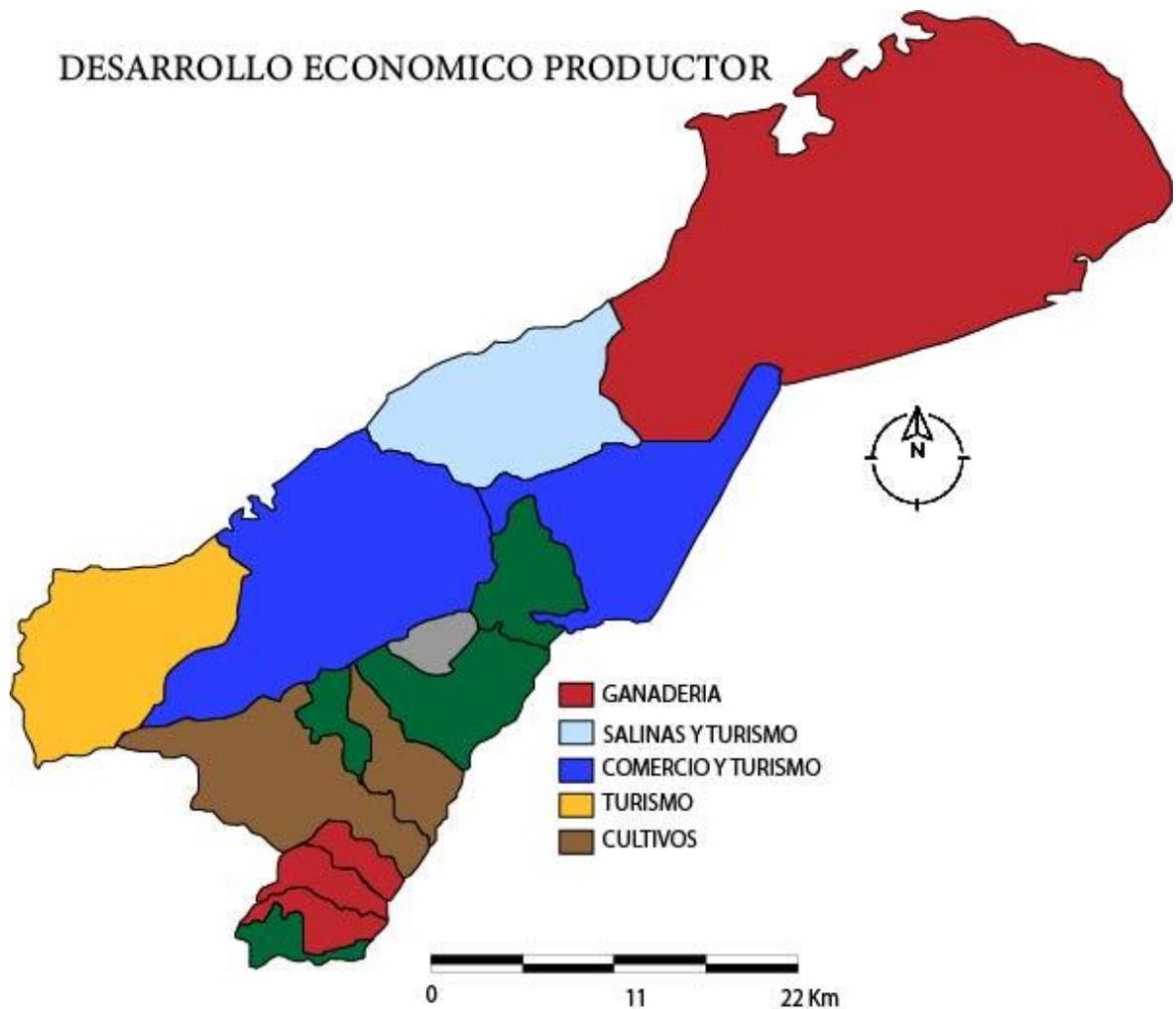
**Cartografía 9: Cobertura de tierra de producción departamental**

Fuente: Elaboración propia a partir de (DNP)

La principal fuente de ingreso y productor de empleo de la región es la explotación minera y canteras con el 44,9% de la productividad en general según (camara de comercio , 2019), siendo la mina del Cerrejón la empresa líder, a continuación se

observa el desarrollo económico de cada municipio del por medio de los recursos prestados por el mismo territorio.

**Ilustración 21. Mapa Desarrollo Económico Productor**



**Cartografía 10: Desarrollo económico municipal de departamento**

**Fuente:** Elaboración propia a partir de (TerriData)

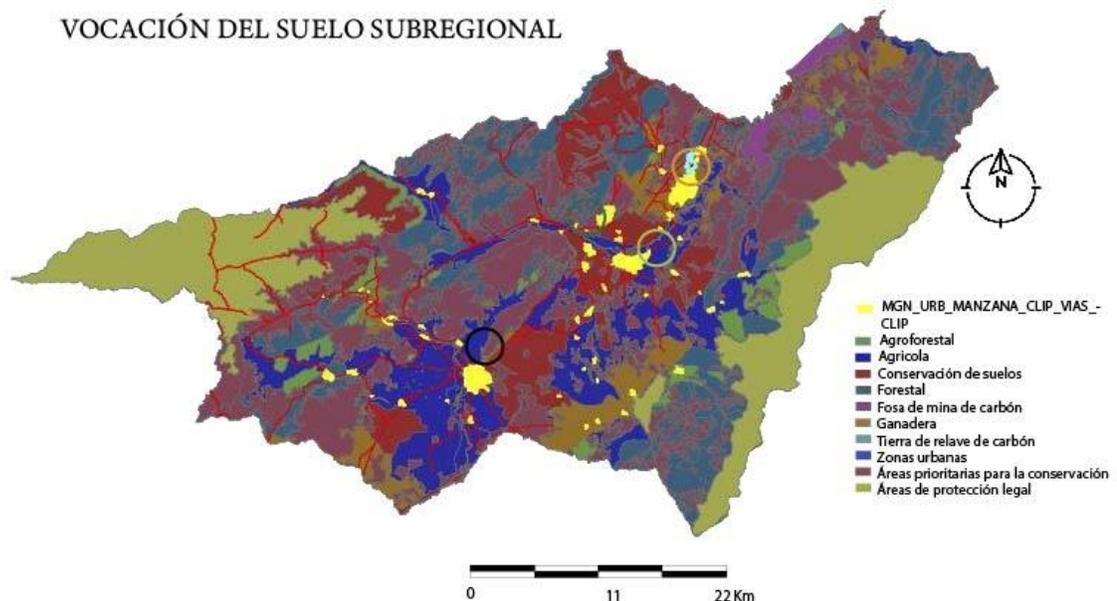
En una Escala Municipal de gran importancia, se encuentra el municipio propicio en el cual opto por trabajar Fonseca La Guajira se ubica el proyecto en este debido al potencial agrícola y la cobertura de tierra cultivable representativo que se observa en este territorio.

El municipio de Fonseca ubicado al sur del departamento de La Guajira, en la subregion del segmento bajo del departamento, hacia la parte sur de este, limita al norte con los municipios de Riohacha y Barrancas; por el sur, con San Juan y la

República Bolivariana de Venezuela; por el este, con Barrancas, los montes de Oca; y por el oeste, con el municipio de Distracción y San Juan Del Cesar, En cuanto a conexiones el municipio es recorrido por la vía nacional que comunica la capital guajira (Riohacha) con la ciudad de Valledupar permitiendo el intercambio con el departamento del cesar, lo que conlleva al municipio a un desarrollo económico constante, la complementación del sistema de carreteras troncales ha sido de fortalecimiento para el municipio ya que por integrar el corredor minero del departamento, se potencia y tiene una amplia gama de posibilidades de apertura hacia los mercados regional, nacional e internacional. (E.O.T, 2020)

Los municipios que forman parte del Subsistema Urbano Regional de Fonseca son: Albania, Barrancas, Distracción, Hatonuevo, San Juan del Cesar, Villanueva, El Molino, Urumita, La Jagua del Pilar, a continuación se muestra la vocación del suelo.

**Ilustración 22. Mapa vocación de suelo**

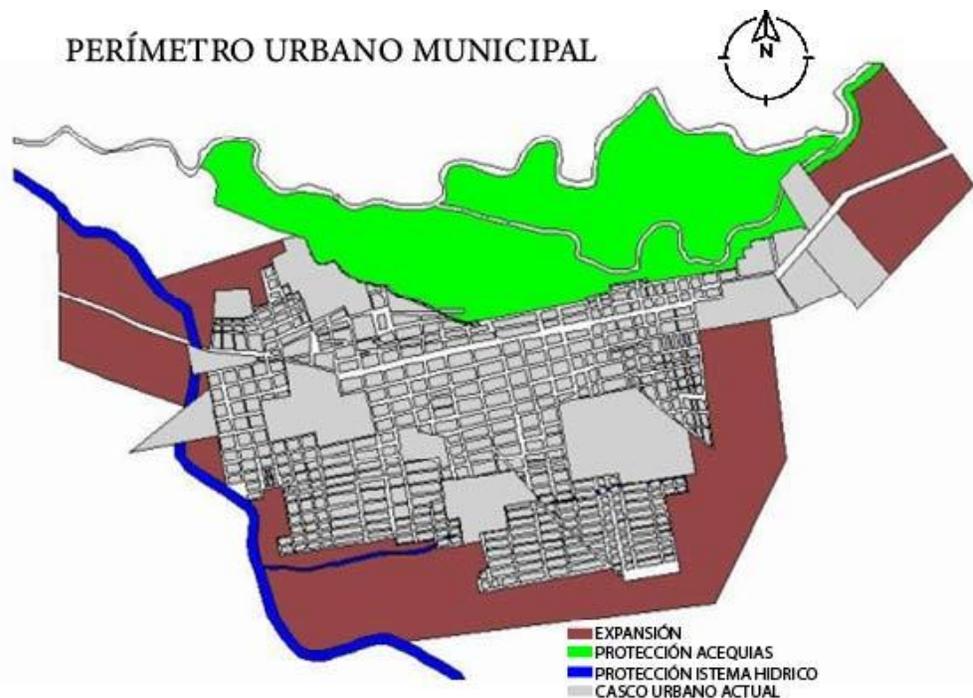


**Cartografía 11: Vocación del suelo subregional de la Baja Guajira**  
 Fuente: Elaboración propia a partir de software ArcGis.

El proyecto arquitectónico se sitúa en el municipio de Fonseca La Guajira por su ubicación estratégica entre los municipios que más influye para el abastecimiento de arroz según datos encontrados en el transcurso de la investigación, cabe mencionar que el uso de suelos designado como zona Industrial en el municipio se encuentra a las afueras de este, salida hacia los municipios de Distracción y Barrancas, área designada como zona de expansión donde se prevé que el territorio avance su crecimiento.

La planta procesadora se ubica a la salida de Fonseca hacia Distracción, ya que este municipio vecino es el segundo productor de arroz en la Baja Guajira, sector que cumple la normativa necesaria para la implantación de proyectos industriales, ya que por motivos de ruidos no puede estar cerca a zonas residenciales, cuenta con acceso a fuentes hídricas con más facilidad y esta sobre una vía nacional, conexión directa con la capital Guajira y Valledupar.

**Ilustración 23. Mapa perímetro urbano municipal**



**Cartografía 12: Perímetro urbano y usos del suelo municipio de Fonseca La Guajira**  
Fuente: Elaboración propia a partir de (E.O.T, 2020).

**Ilustración 24. Mapa usos del suelo**



**Cartografía 13: Usos del suelo municipio de Fonseca La Guajira**

Fuente: Elaboración propia (E.O.T, 2020)

**Ilustración 25. Mapa vías**



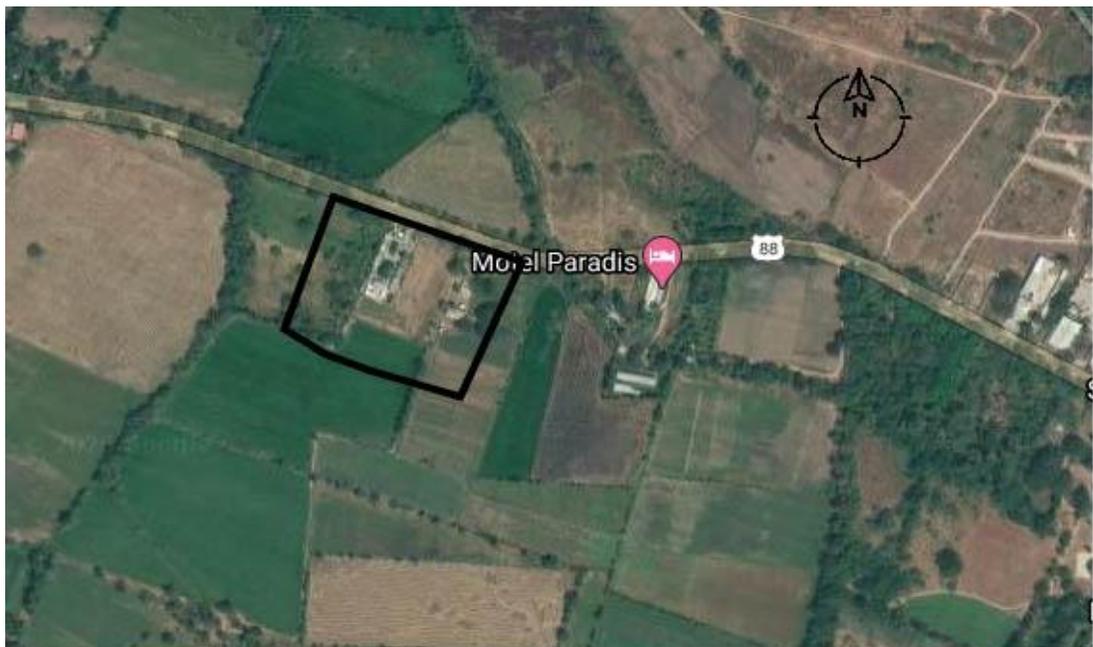
**Cartografía 14: Usos del suelo municipio de Fonseca La Guajira**

Fuente: Elaboración propia (E.O.T, 2020)

**Análisis de terreno como** anteriormente se menciona el terreno se ubica en la salida de Fonseca – Distracción, sobre la vía nacional.

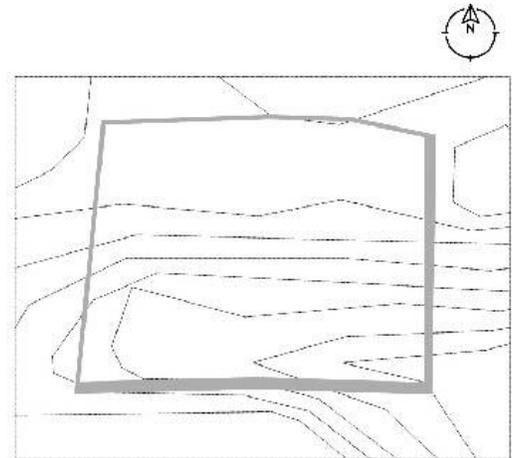
**Ilustración 26. Ubicación y topografía del terreno**

### Ubicación Terreno



**Forma y área:** La forma del terreno es un polígono irregular, con un área de 27.292,68 m<sup>2</sup>.

### Topografía del terreno



El terreno elegido cuenta con una pendiente mínima de 4%.

### Cartografía 14: Ubicación de terreno (Fonseca La Guajira)

Fuente: Elaboración a partir de Google maps.

### Ilustración 27. Acceso al lote



Fuente: Elaboración a partir de imagen de google maps

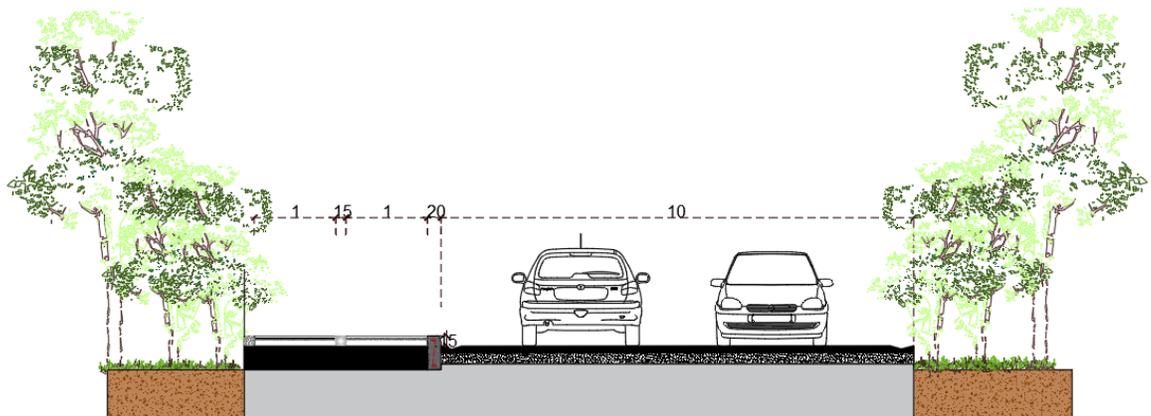


El lote a intervenir se encuentra sobre la vía principal y hace parte del sistema de transversales, transversal puerto Colombia.

Fuente: Elaboracion a partir de imagen de google maps



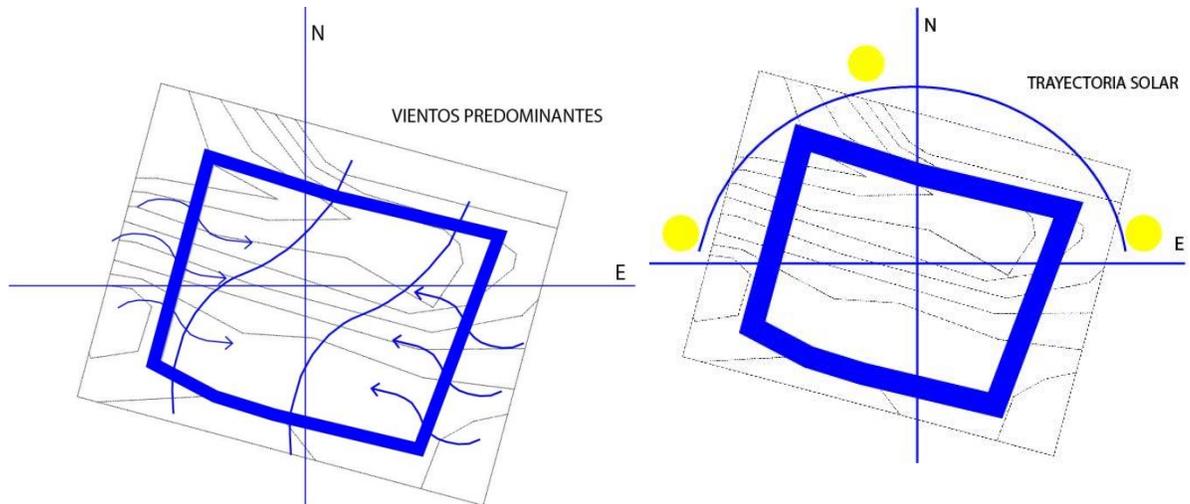
Fuente: Elaboracion a partir de imagen de google maps  
 Ilustración 28. Perfil vial



Fuente: Elaboracion propia

### Ilustración 29. Vientos y asoleamiento

El terreno está libre de barreras, no hay edificaciones en elevación, en el perímetro que imposibilite una recomendable captación solar, lo que accederá la iluminación natural de los entornos y ayudando al confort en el proyecto.



Fuente: Elaboracion propia a partir de informacion climatica

## **CAPITULO 3. FORMULACIÓN**

### **ESPACIO Y EXTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO DEL PRODUCTO AGRICOLA**

#### **3.1 Estructura Metodológica**

Si bien es cierto el sector agrícola y su producción es una fuente de ingreso económico para el territorio ya que cumple una función generadora de alimentos para el mercado y con ellos crea fuerza laboral en muchos sectores, por lo tanto en esta investigación se busco crear alternativas para este sector basandose en el producto potencial de un territorio y en la deficiencia de espacios para su aprovechamiento, por tanto se implanto un proyecto en el cual se apliquen todos los medios necesarios para desarrollar un proceso de transformación.

Para llevar a ejecución este proyecto se hizo la sucesión de información encontrada a lo largo de la investigación, desde la fundamentación del problema, estudio de la presencia de arroz, territorio más rico en el producto, determinantes sectoriales, teorías, conceptos, normas aplicables, forma, función, materiales apropiados, entre otros aspectos que complementan la consolidación de la planta procesadora, también el estudio de los productos en los que se puede derivar la materia prima.

#### **3.2 Distribución, relaciones y forma del proyecto**

La investigación se aterriza al diseño de una planta procesadora de arroz en el municipio de Fonseca La Guajira, municipio principal productor de arroz y agricultor en la subregión de la Baja Guajira, proyecto que atiende las deficiencias transformadoras del territorio intervenido y su entorno, se elabora con las especificaciones que conlleva la transformación de productos, ya que en sus

instalaciones comprende los espacios de servicios a las diferentes funciones y la maquinaria y/o equipos necesarios para la adecuada elaboración.

Con base a la información recolectada se plasma un diseño de una planta industrial que sujeta espacios apropiados. El proyecto a su interior se divide en: área administrativa: recepción, sala de espera, dos (2) oficinas de información, gerencia, sala de juntas, tesorería, baños, oficina de control de empleados, punto de control, zona de esterilización, área de educación técnica: recepción, sala de espera, cinco (5) salones, laboratorio, sala de tecnología, baños, área de servicios públicos tales como: cocina, comedor, baños públicos, esterilización, salón múltiple, área industrial como: descargue de materia prima, zona de transformación, elaboración de derivados a partir de arroz partido (fideos, harina, pan, galletas, cereal), almacenamiento de productos, sala de sistema operador de maquinaria, laboratorio, cuarto de residuos, taller de máquinas, además a su exterior cuenta con zona parqueaderos públicos a disposición de los empleados, así mismo parqueaderos para camiones de carga pesada y patio de maniobras, estas áreas se complementan entre sí para contribuir a la elaboración de un producto de alta calidad y que cumpla con los objetivos propuestos del proyecto.

Es de suma importancia conocer los procesos por los cuales debe pasar el arroz para llegar a un estado de comercialización de alto nivel, de igual forma conocer el paso a paso de los derivados que se plantea conseguir con el arroz partido, dándole un cambio a este rubro que estaba inmerso en un estancamiento de solo siembra, pilado y empacado, no se le daba uso importante al residuo del mismo, pero que con las técnicas implantadas en esta planta procesadora se busca llegar a estándares de reconocimiento, no solo como municipio trabajador del arroz sino que entrara al mercado como un territorio creador de nuevos bienes contribuyendo al desarrollo económico local. Para la obtención del arroz transformado y de los derivados del arroz partido: harina, pan, galletas, fideos y cereal de arroz, debe pasar por los siguientes métodos lineales y tecnologías.

**Tabla 3. Procesos de transformación del arroz**

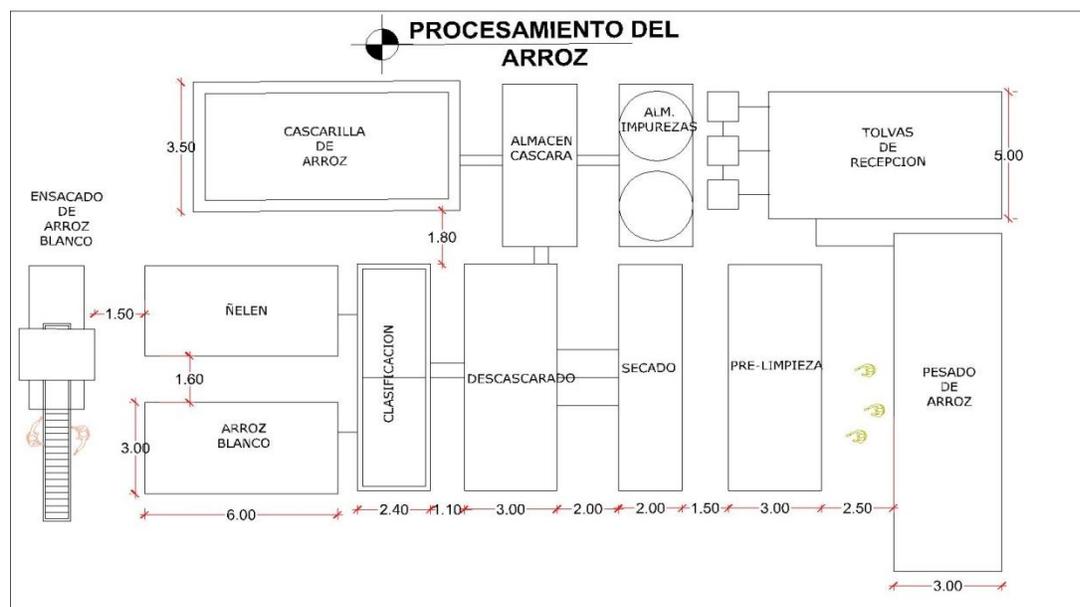
Proceso de tratamiento del arroz
Municipio – productores – tierras agrícola
Recepción y pesaje
Descarga de materia prima - Tolva
Elevador de cangilones
Pre-limpieza
Descascarado
Separadora Gravimétrica (Mesa Paddy)
Pulido
Abrillantado y/o Blanqueado
Clasificación y Selección
Empacado y Sellado

**Tabla 4. Arroz integral**

Tratamiento del arroz integral
Balanza Electrónica para el Pesado
Análisis de laboratorio y Limpia
Secado y Descascarado
Empacado y Sellado

Fuente: Elaboración propia

**Ilustración 30. Proceso del arroz**



Fuente: Elaboración propia a partir de información de (Agromay)

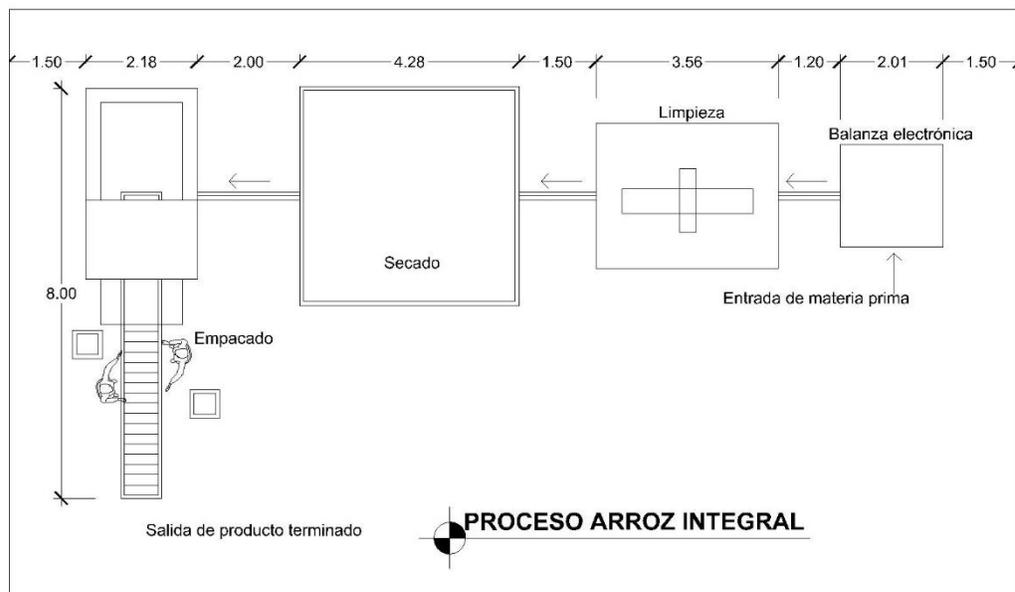
El ciclo del proceso de arroz inicia con la llegada de la materia prima al lugar de transformación, pasando por la báscula de recepción y pesaje con el fin de saber qué cantidad de arroz ingresa a la planta, continua hacia las tolvas o al almacén de recepción, el elevador de cangilones cumple la función de conducir el material hasta la zona de pre-limpieza donde las impurezas se aíslan, siguiendo a la descascaradora, el grano se extrae y la cascarilla pasa a otro proceso, la clasificadora se encarga de separar el arroz entero del arroz partido y/o de el polvillo, ya que estos están destinados para la elaboración de derivados del mismo, el arroz pulido pasa a un empacado el arroz que se le haya dado su adecuado seguimiento o se procede a su almacén de producto terminado.

**Tabla 5. Cantidad de residuos y arroz blanco obtenido en el pilado**

Tipo	Porcentaje %
Cascarilla	20%
Polvillo	3%
Salvado de arroz	10%
Arroz partido	17%
Arroz blanco	50%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

Fuente: Ministerio de agricultura

**Ilustración 31. Proceso arroz integral**



Fuente: Elaboración propia a partir de información de (Agromay)

Para la elaboración del arroz integral la materia prima después de su proceso de evolución principal pasa por la balanza electrónica, sigue al proceso de observación y limpieza, luego hacia el secado y finalmente a ser empacado.

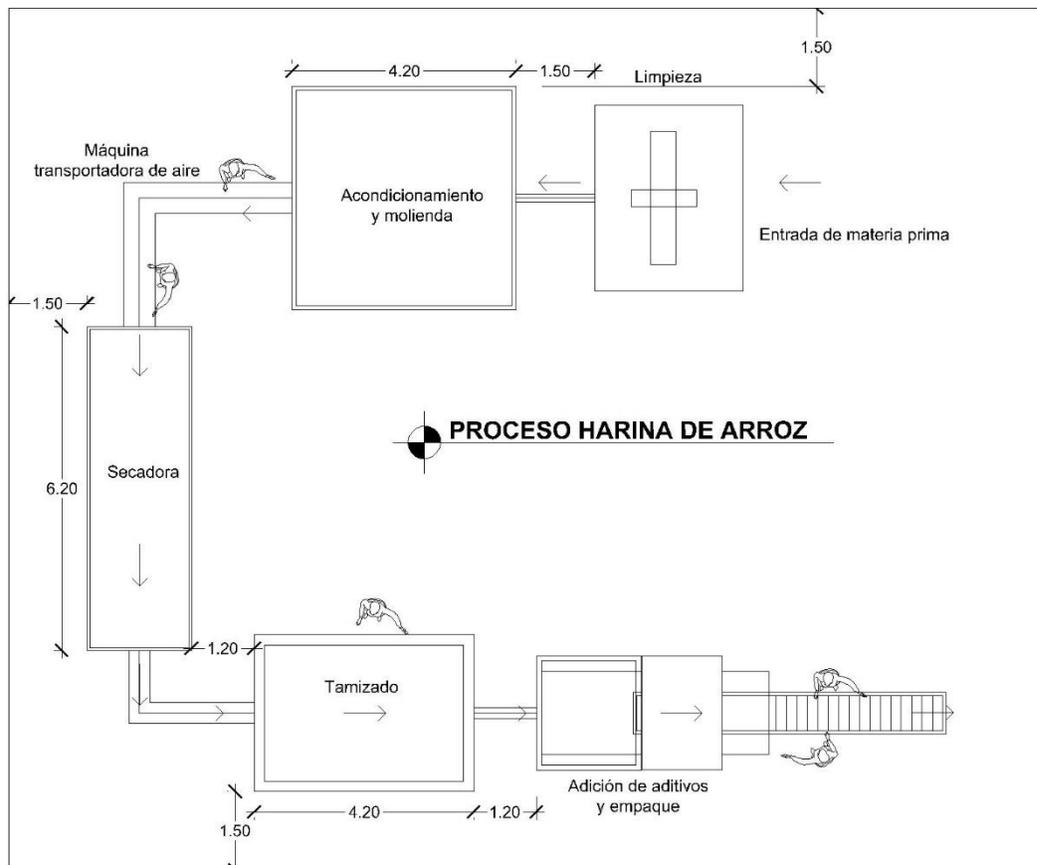
**Tabla 6. Harina de arroz**

Proceso de harina de arroz
Limpieza
Acondicionamiento
Molienda
Máquina transportadora de aire
Secado
tamizado
Adición de Aditivos y Empaque

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 32. Proceso de harina de arroz

Fuente: Elaboración propia a partir de información de (Agronomy)



Para la elaboración de la harina de arroz se procede a pasar el arroz partido por la máquina de limpieza, seguido pasa por acondicionamiento y por el molino, pasando por la maquina transportadora de aire para llegar al secado, luego a la máquina de tamizado para ser triturado con el fin de conseguir el grano más fino posible para adquirir la harina y finalmente se llega a la adición de aditivos para lograr la obtención de un producto agradable para la salud y el paladar del usuario.

**Tabla 7. Pan de arroz**

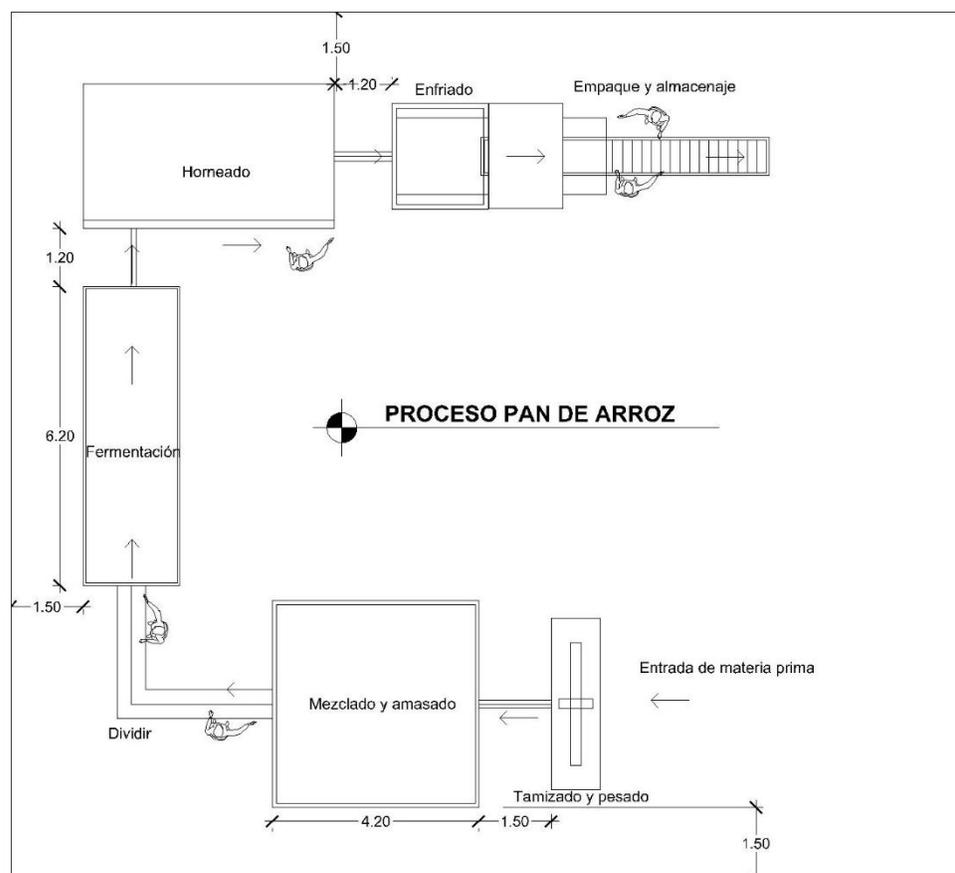
Proceso del Pan de Arroz	
Tamizado y Pesado	Horneado
Mezclado	Enfriamiento
Amasado	Empaque
Dividir	Almacenaje
Fermentación	

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 33. Proceso pan de arroz

Fuente:  
Elaboración propia a partir de información de (Agromy)

La elaboración del pan de arroz primero pasa por el tamizado



o para ser triturado y medición de los ingredientes, sigue hacia el mezclado y

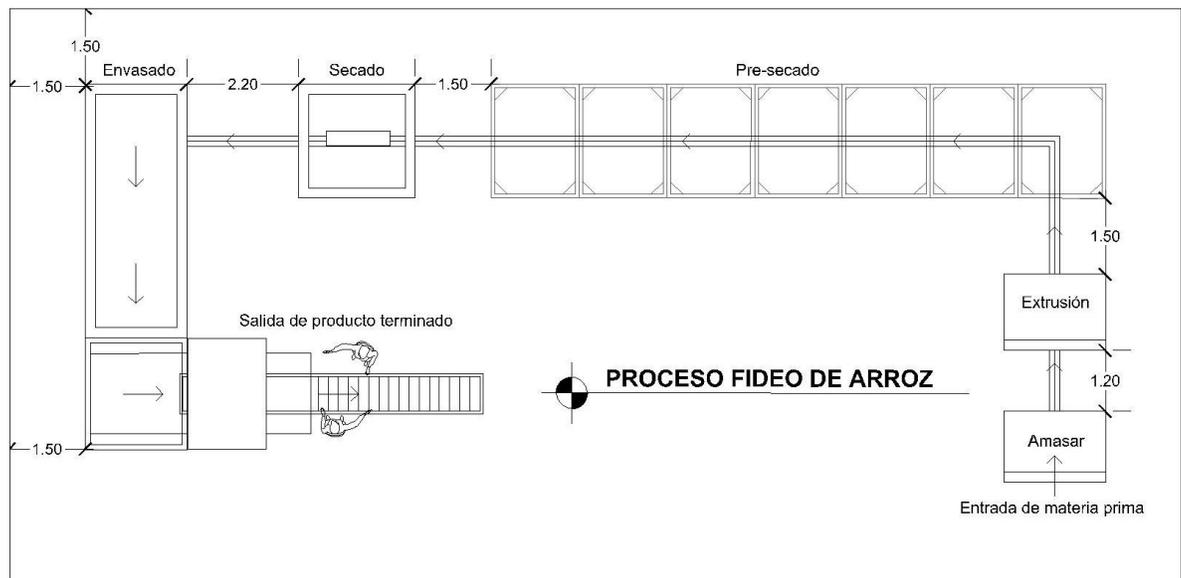
amazado de la harina que es donde se le da forma a la masa, se divide del tamaño que se desee la masa y va directo hacia la maquina de fermentación que es donde los aditivos empiezan a cumplir su función en un periodo de prueba , sigue hacia el horneado, finalmente se deja en enfriamiento donde se deja refrescar el pan para ser llevado a su empaque y/o presentación final.

**Tabla 8. Fideo de arroz**

Proceso del Fideo de Arroz
Amasar
Prensado o extrusión
Pre-secado y Secado
Envasado

Fuente: Elaboración propia

**Ilustración 34. Proceso fideo de arroz**



Fuente: Elaboración propia a partir de información de (Agromay)

La elaboración del fideo de arroz inicia con el amasado de la harina con un porcentaje de semolina de 75-80% y de 15-20% de agua, luego en la máquina de extrusión se compacta la masa con el fin de dar la forma del fideo, se procede con

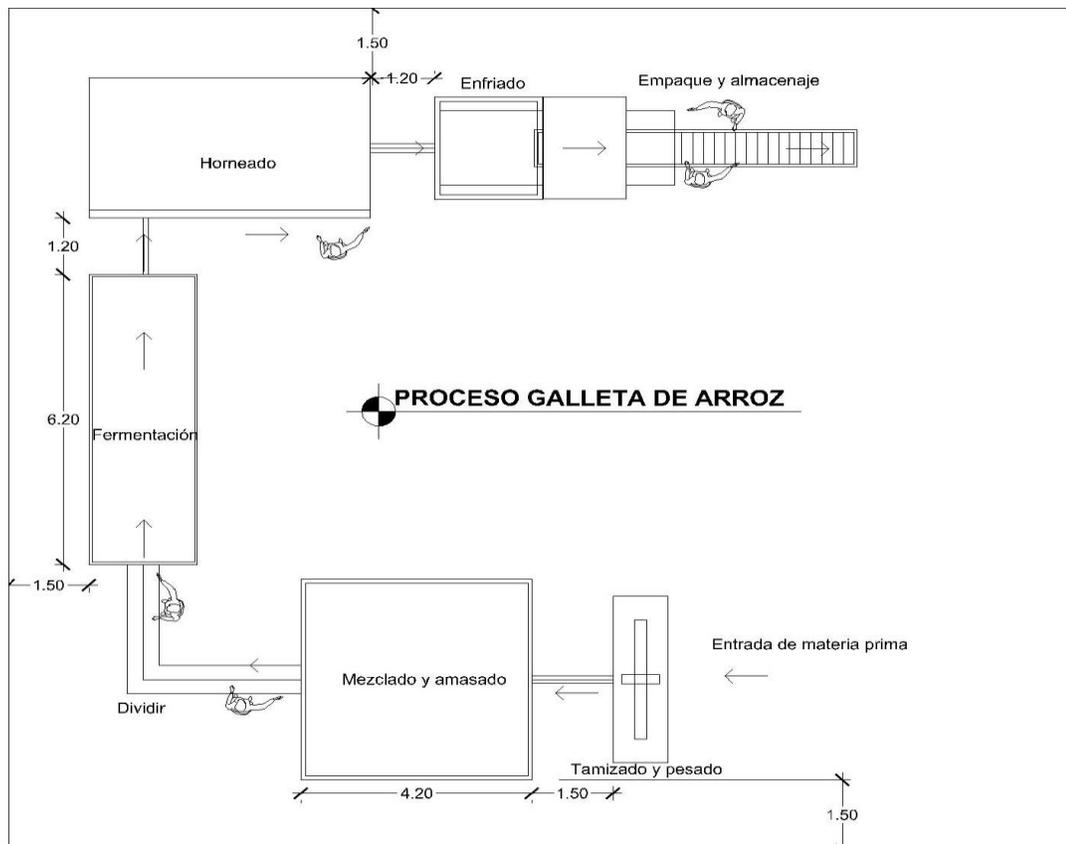
esta hacia el túnel de pre-secado, donde se expone a un alto nivel de temperatura y humedad, con el fin de fijar su forma, finalmente llega a su empaque.

**Tabla 9. Galleta de arroz**

Proceso de la Galleta de Arroz
Mezcla y dispersión
Horno
Formación de la masa
Laminado
Moldeado
Embandejado
Enfriamiento
Máquina de corte
Envasado

Fuente: Elaboración propia

**Ilustración 35. Proceso Galleta de arroz**



Fuente: Elaboración propia a partir de información de (Agromay)

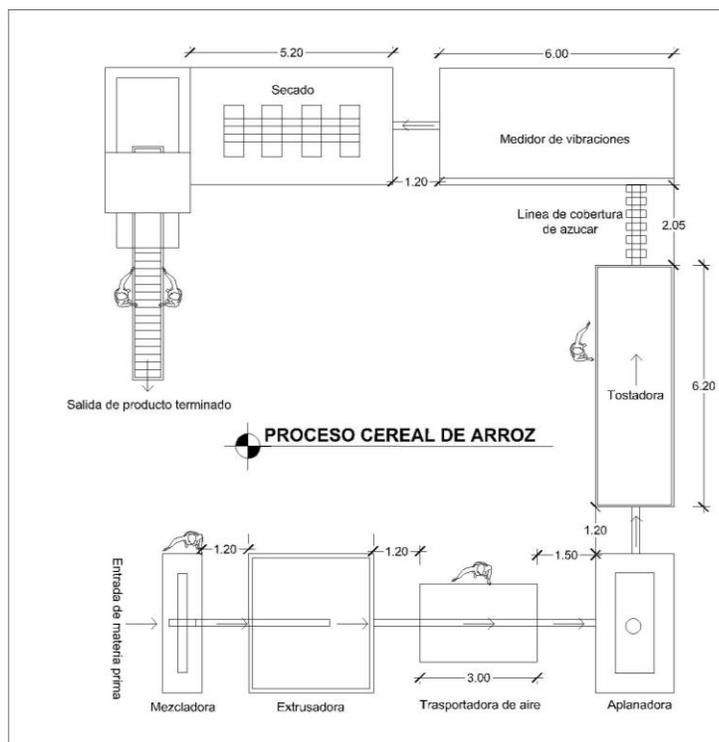
Como se observa en la ilustración anterior, la materia prima inicia su transformación con el triturado en la tamizadora y se hace pesaje a la cantidad de materiales que se necesitan antes de ser mezclados, llegando al mezclado se procede a moldear con el propósito de obtener una masa homogénea y así poder dividir según sea necesario para embandejar, seguido a la etapa de horneado y enfriamiento, finalmente llega a la máquina de corte y empaque para dejar el producto terminado.

**Tabla 10. Cereal de arroz**

Proceso del Cereal de Arroz	
Mezclador de harina	Tostadora
Extrusora de doble tornillo	Línea de cobertura de azúcar
Transportador de aire	Medidor de vibraciones
Máquina aplanadora grande	Secador diésel de tres capas

Fuente: Elaboración propia

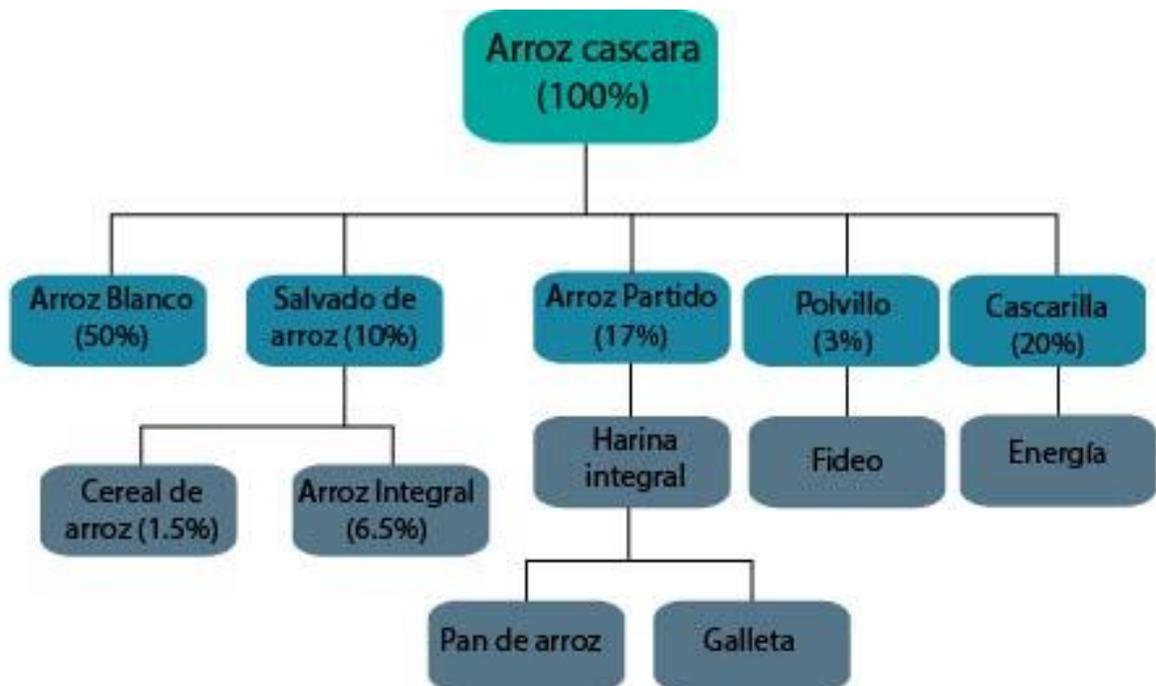
**Ilustración 36. Proceso cereal de arroz**



Fuente: Elaboración propia a partir de información de (Agromay)

Para la obtención del cereal de arroz la materia prima llega para ser mezclada con los diferentes aditivos, pasando a la extrusadora, de ahí a la transportadora de aire para que tenga un secado más completo, sigue a la aplanadora para apisonar en su totalidad el grado y luego ser tostado, seguidamente se le adhiere el azúcar y llega al medidor de vibraciones, después se pasa a un último método secado y finalmente se procede con su empackado. Se representa en el siguiente diagrama de la cadena de derivados según el tipo y la calidad de la materia prima (arroz).

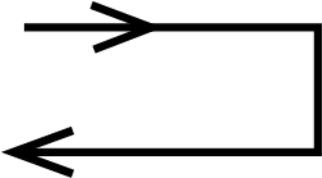
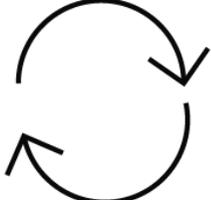
**Ilustración 37. Diagrama de derivados**



**Fuente:** Elaboración propia

Observando, el proceso de transformación por el cual es sometido el arroz al llegar a las instalaciones, es claro que cada derivado tiene una forma de flujo en la que se va desarrollando, esto ayudando a un buen funcionamiento y una ubicación más propicia de las maquinas tanto a la organización de los espacios, tipos e flujos observados:

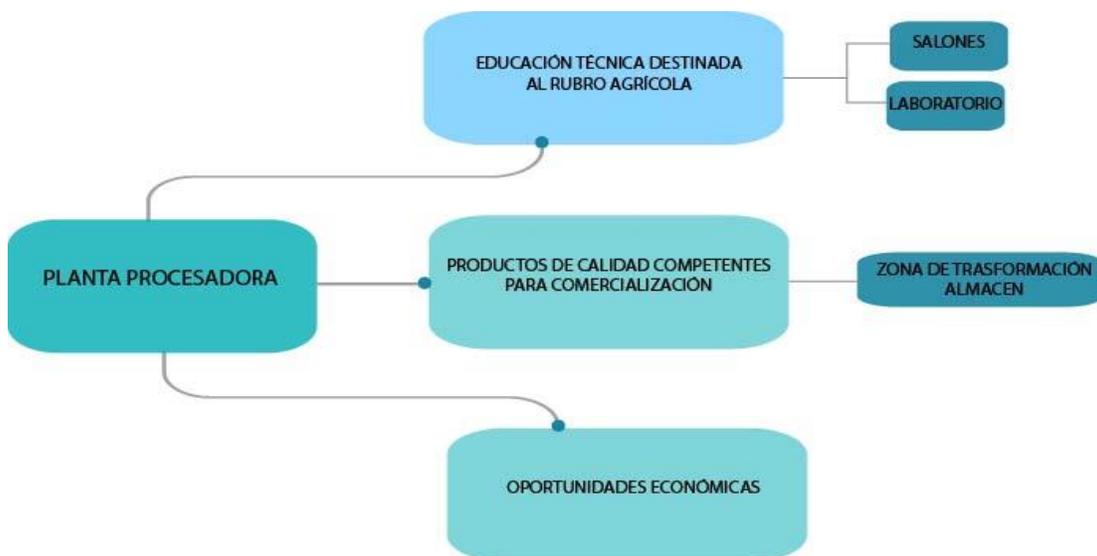
**Tabla 11. Modelos de flujos de proceso**

Flujo en línea recta (L)		
Flujo circular (U)		

Fuente: Elaboración propia a partir de Roca.

Los procesos antes mencionados son determinantes de máxima importancia para la elaboración de un esquema que contribuye a la organización de los diferentes espacios necesarios, teniendo en cuenta las formas de distribución que se pueden manejar en este tipo de edificaciones, por lo tanto, se establece una planta procesadora que fomenta la industrialización del arroz con el fin de abordar la problemática económica local, identificando las potencialidades territoriales.

**Ilustración 38. Organización planta procesadora**



Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta la información antes expuesta, se continúa con la precisión de las distintas áreas, pensándose en beneficio de que el trabajo se de en un tiempo conveniente, ya que de la organización se deriva la facilidad en la que los procesos se puedan mover.

El diseño surge y tiene como finalidad satisfacer una necesidad, para ello requiere de espacios muy diversos para efectuar tal fin, donde la función principal es la transformación del arroz, involucra fabricación de productos derivados y educación técnica en procesos agrícolas, se tienen en cuenta de antemano las necesidades de los usuarios presentes en los procesos y distintas áreas, a partir de lo anterior se especifican las zonas que demanda la planta, sus conexiones, relación y funcionamiento, se piensa en una distribución de cinco bloques en el siguiente orden:

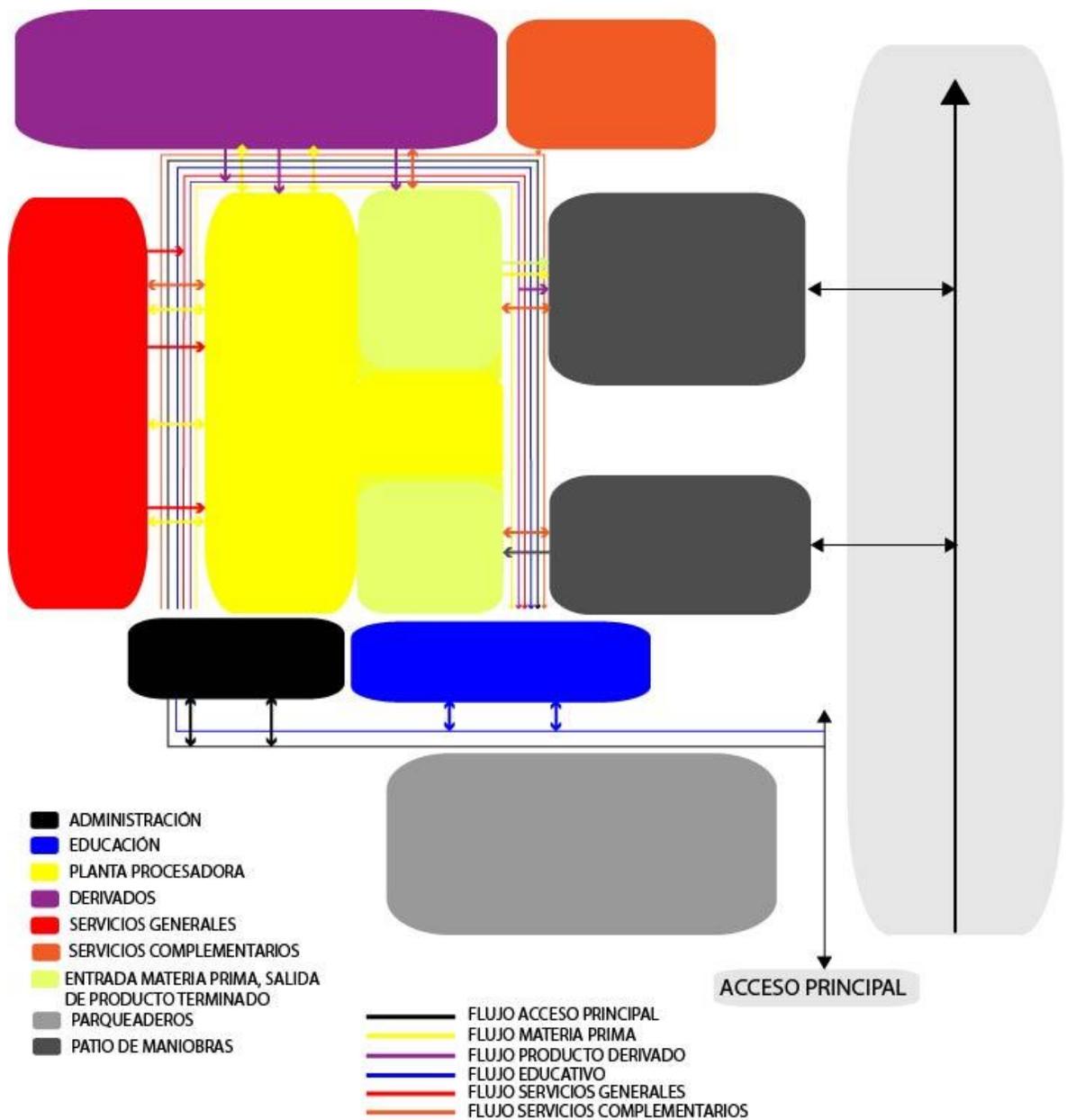
- Bloque administrativo
- Bloque de educación
- Servicios generales y complementarios
- Planta procesadora
- Producción derivados

La organización de estos bloques se compone de una fase en la que se concierta el área con la que debe contar cada espacio, teniendo presente que en un proceso de industrialización por lo general existen espacios de grandes extensiones, seguido de tener áreas definidas se procede a la diagramación del diseño siendo esta la relación, conexión y accesos de los espacios con los que contara el proyecto.

El lenguaje del proyecto responde a las relaciones directas e indirectas que tienen los espacios pues son estas las que conllevan al buen funcionamiento de los procesos, la organización de la planta está alineada al producto y su proceso en

conjunto, porque son el eje en el que se mueve todo el desarrollo de la diagramación, convirtiéndose en la estructura del diseño de la planta. A continuación, se representara gráficamente cada bloque con zonas principales y complementarias, procesos, relaciones entre si y las conexiones con los accesos principales.

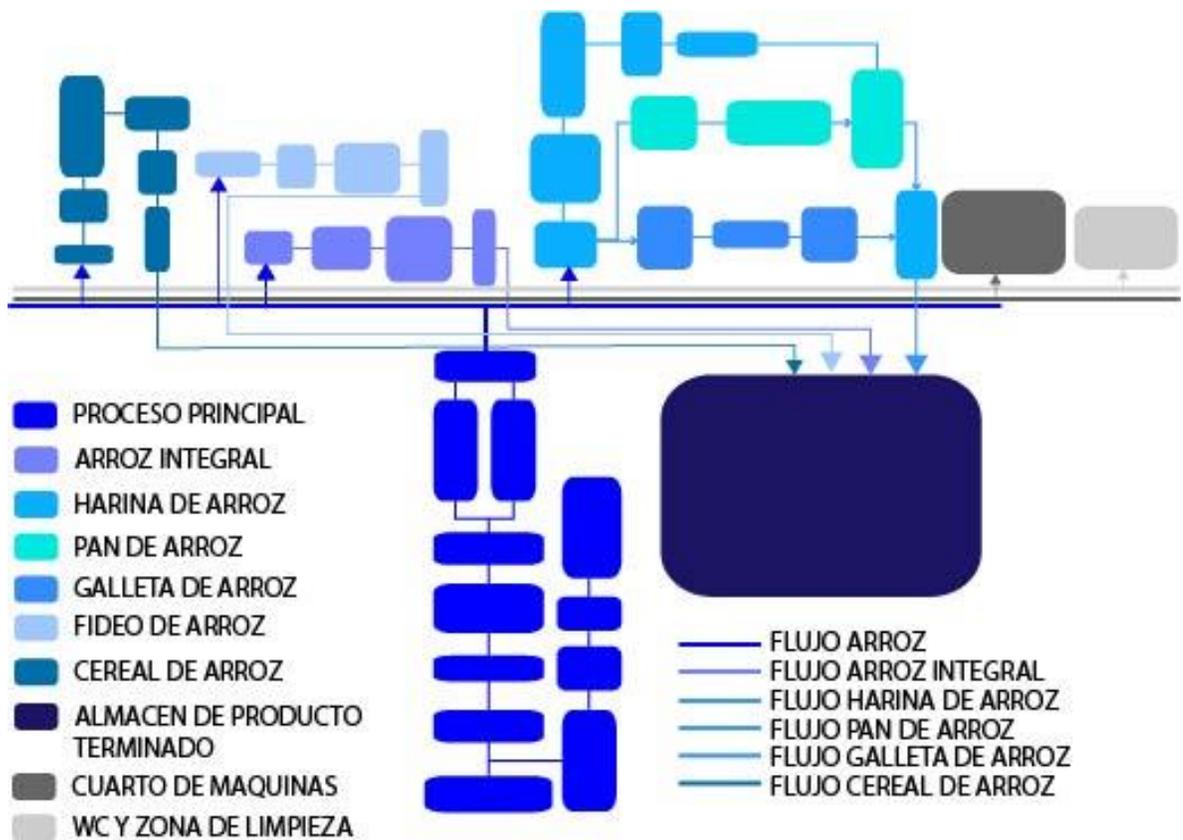
**Ilustración 39. Esquema de relación implantación**



**Fuente: Elaboración propia**

Primordialmente, para la organización del diseño se parte de un eje central en este caso el bloque de transformación del arroz, espacio que cuenta con dos bodega de almacenamiento de la materia prima en su llegada y para el producto final, acompañada de la zona de descargue donde está unida a las tolvas de recepción, de allí transportando mediante los elevadores de cangilones el arroz con cascarilla a su primer proceso de pre-limpieza, encaminado a las diferentes etapas a las que será sometido. En el siguiente esquema se explica la relación y flujos del arroz y sus derivados.

**Ilustración 40. Relación de procesos**

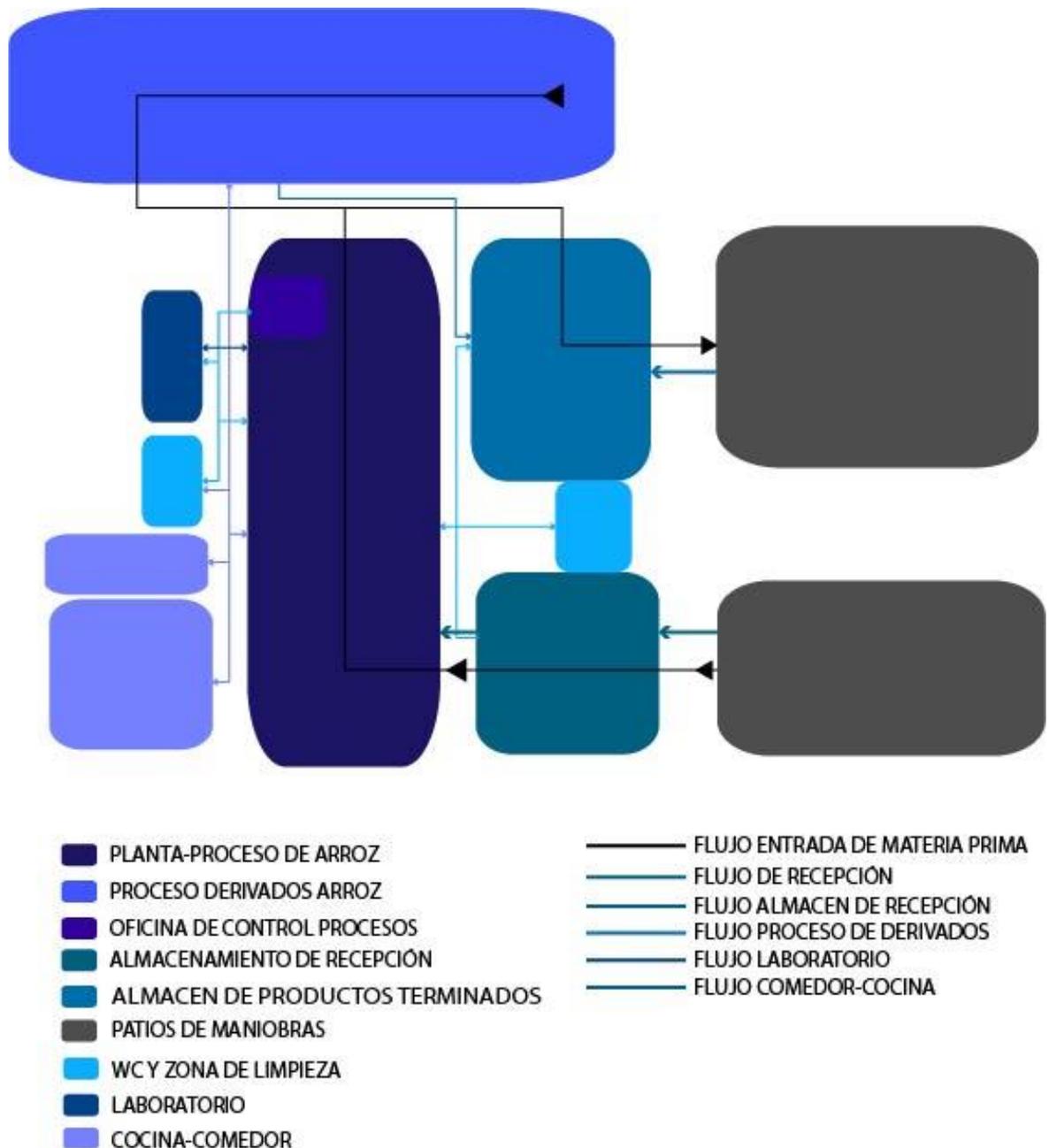


**Fuente: Elaboración propia**

Inmediato al bloque del desarrollo manufacturero encontramos los almacenes tanto de recepción como el de almacenamiento de productos terminados, siendo

estos espacios fundamentales ya que al contar con mayor almacenamiento de arroz mayor transformación de producto, estos almacenes tienen gran longitud, cuenta con estantes para la exhibición de productos, mesones, bodegas, tienen relación directa con el acceso principal ya que es donde llega el material, es descargado e ingresa para pasar por una transformación y sale elaborado.

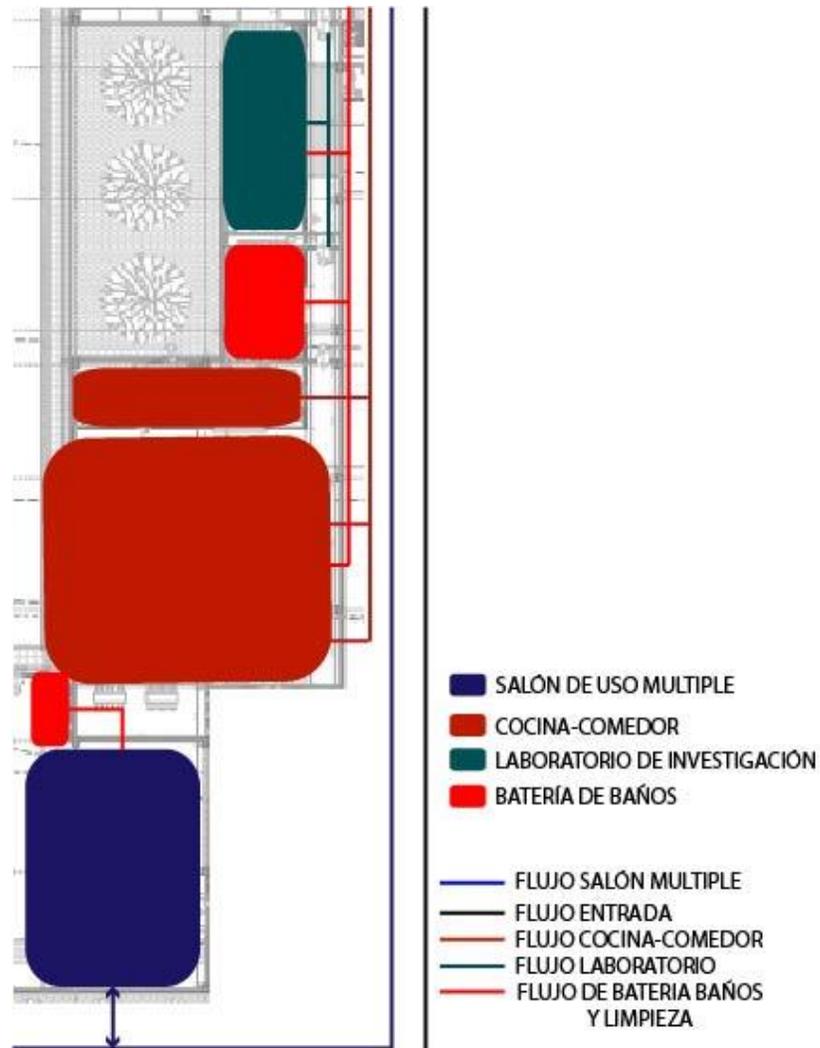
**Ilustración 41. Esquema de almacenamiento**



**Fuente: Elaboración propia**

El diseño contiene bloque de servicios generales y complementarios que se constituyen como elementos necesarios en la prestación del servicio industrial, cada uno fundamental para el funcionamiento de la planta, los procesos industriales requieren de un apoyo auxiliar para su óptimo movimiento donde la ocupación de estos espacios favorece al mejoramiento del ambiente laboral, generando confort y supliendo necesidades que se presenten en el sitio ya sea para un proceso, usuario externo y/o empleados.

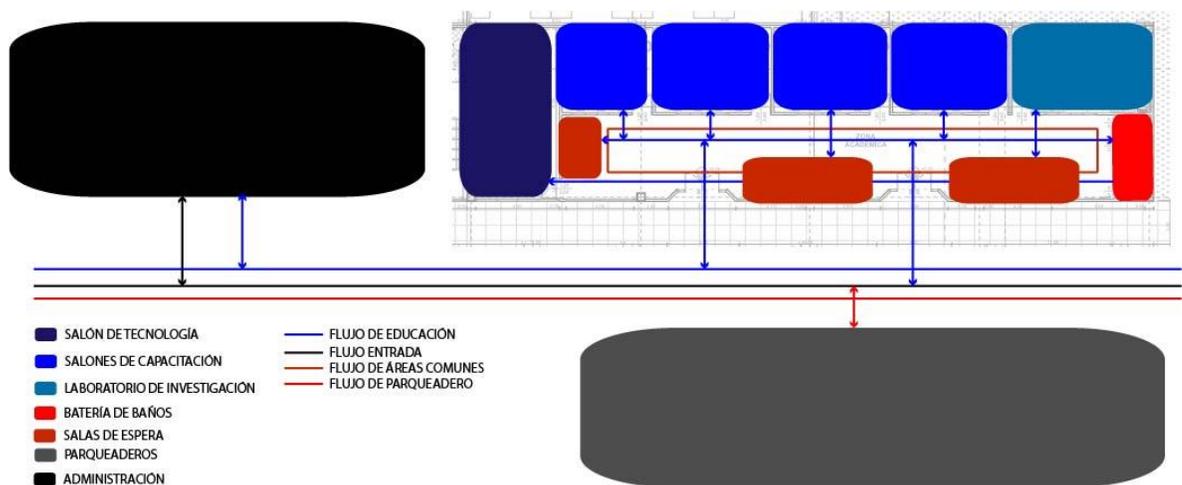
**Ilustración 42. Esquema de servicios**



**Fuente: Elaboración propia**

Bloque educación: la función de este es brindar herramientas de fácil acceso a la tecnología y a la modernidad de la Industria a través de asistencia técnica, servicios de investigación, practica de laboratorio que permiten certificar la calidad de los productos e insumos y ayudando a superar problemas en el proceso y desarrollo de productos.

**Ilustración 43. Esquema bloque educación**



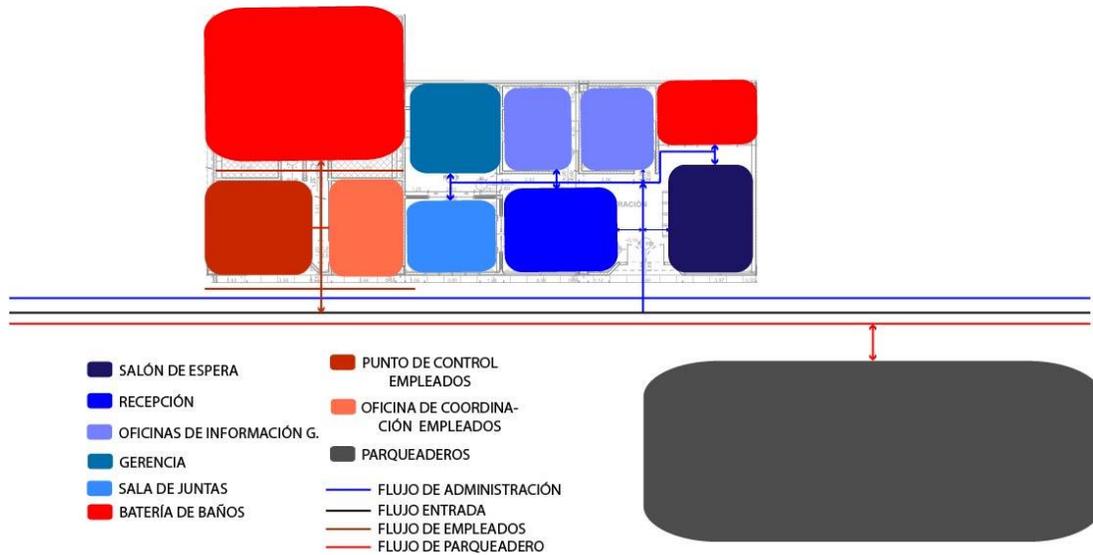
**Fuente: Elaboración propia**

En este esquema, se puede observar, que el bloque de educación, cuenta con cuatro salones de capacitación, una sala tecnológica y que a su vez funciona como sala de reuniones, un laboratorio de investigación a disposición del personal a educarse, batería de baños, salas de espera.

El bloque administrativo, tiene como principal función, la planificación, organización, control y orientación de las diferentes actividades que se desenvuelven en las instalaciones de la planta, este bloque cuenta con los espacios de: oficina de gerencia, sala de espera, sala de juntas, recepción,

oficinas de información general, batería de baños y esterilización, punto de control y oficina de coordinación de empleados.

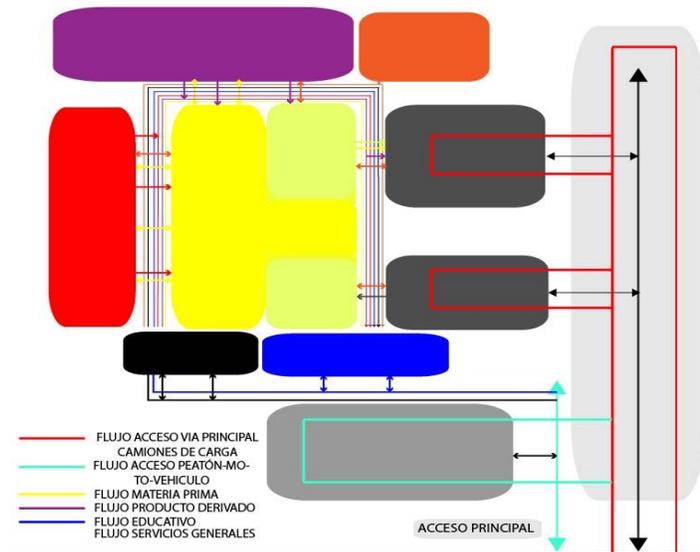
**Ilustración 44. Esquema Administración**



**Fuente: Elaboración propia**

Después de hacer las exploraciones y relaciones de los espacios se llega a un esquema de diseño formal bastante definido por los 5 bloques planteados, los que fueron ubicados según la procedencia de las actividades a implementar, la distribución queda de la siguiente manera:

**Ilustración 45. Zonificación esquema**



**Fuente: Elaboración propia**

El proyecto se ubica en una vía principal y el ingreso a la planta se da por la parte frontal hacia la parte lateral, donde los vehículos de carga pesada, como camiones hacen su recorrido en forma de U ingresando y de igual forma saliendo, se genera al lado un acceso independiente para peatones, motocicletas y vehículos particulares, permitiendo el aislamiento de las zonas de administración, educación y de proceso de transformación.

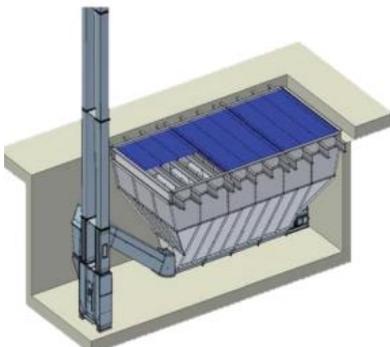
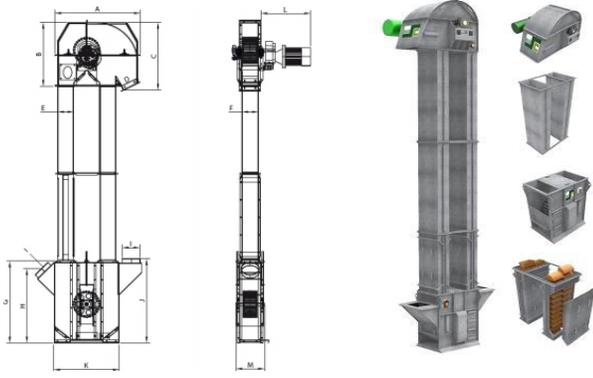
**Maquinarias y equipos para el proceso de transformación**

Los mecanismos, son claves para certificar la calidad del producto y la productividad, para los requerimientos productivos en cuanto a tiempo, calidad y cantidad para la transformación de la materia, utilización de equipos que tenga soporte técnico y escalables en tecnología vigente para su máximo utilización.

Las maquinas necesarias para cada proceso en la planta se presenta a continuación:

**Tabla 12. Maquinarias**

Maquinaria	
<p><b>Báscula de recepción y pesaje</b></p> <p>Se utiliza para pesar la materia prima que llega a la planta trasportada por camiones, la báscula se ubica debajo de la plataforma donde se hace el descargue del material a las tolvas, su longitud varía entre los 3m hasta los 32m. (Agromay)</p>	<p>1. Células digitales 2. Repetidor, 3. Microordenador 4. Impresora</p>

<p><b>Tolva de descarga</b></p> <p>El Dry Pit ha sido desarrollado con el fin de impedir el ingreso de agua en la tolva, está incrustado en un foso de hormigón con laterales verticales, fabricado con placas de acero galvanizado atornilladas entre sí.</p>	<p>Tiene una anchura estándar de 3 m., y está disponible en 3 profundidades, 4m y 2m a 20m. (Agromay)</p> 
<p><b>Silos Elevados</b></p> <p>Los silos elevados atienden a pequeñas y medianas capacidades, se identifica por la destreza de descarga gracias a su embudo cónico elevado por pilares metálicos. (Agromay)</p>	
<p><b>Elevador de cangilones</b></p> <p>El elevador de cangilones es un elevador fabricado en acero galvanizado. Los elevadores de cangilones están disponibles en tres series: T53: 25-50 t/h; T54: 80 t/h y T55: 120 t/h. (Agromay)</p>	

<p><b>Pre-limpiadora</b></p> <p>Ha sido propuesta para ocuparse tanto en la prelimpieza como en la limpieza, para ejecutar con gran eficiencia la limpieza del grano garantizando un producto limpio para los métodos subsecuentes. (Agromay)</p>	
<p><b>Descascaradora</b></p> <p>En esta máquina se inicia la fase del arroz donde se separa el arroz de la cascarilla, sus medidas están de 2.04m de largo y de ancho 1,60m. (Agromay)</p>	
<p><b>Separadora Gravimétrica (Mesa Paddy)</b></p> <p>La mesa paddy modelo SMAZ-2 ha sido desarrollado para separar los granos descascarados de los granos que permanecen con cáscaras, teniendo en consideración las diferencias de tamaño y las densidades de los granos. (zaccaria)</p>	

<p><b>Pulidora</b>  La máquina pulidora de arroz SCHULE se utiliza para soltar las últimas adhesiones de salvado cilindro y para alisar la superficie rugosa del grano. (Agromay)</p>	
<p><b>Abrillantadora o Blanqueadora</b>  La blanqueadora establece el punto de referencia para el blanqueado de alta capacidad, ofreciendo hasta 12 toneladas por hora para el arroz de grano largo y 16 toneladas por hora para el de grano medio. (BÜHLLER)</p>	
<p><b>Clasificadora</b>  Los cilindros dividen los granos por tamaño correspondientes, donde gran parte pasa a los silos de almacenamiento por medio del sistema de tuberías, sus medidas están entre 0.66m de ancho, 2.97m de largo. (BÜHLLER)</p>	

**Envasadora y Selladora**

Por ultimo esta máquina se encarga de empaçar el producto terminado.



Fuente: Elaboración propia

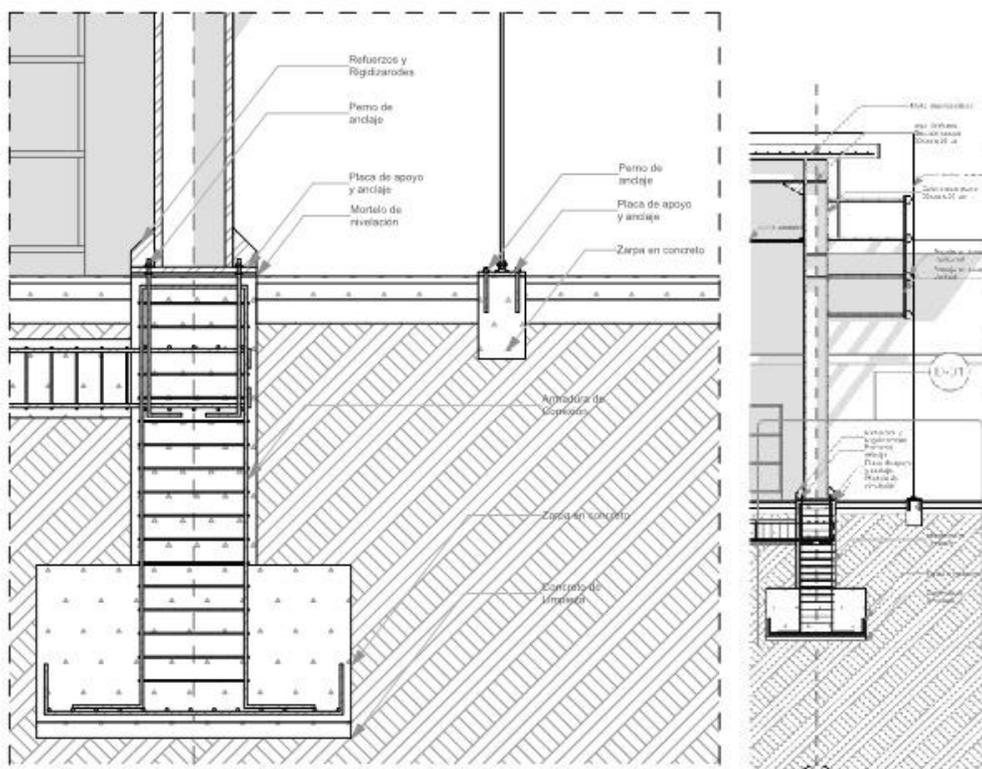
**SISTEMA CONSTRUCTIVO****SISTEMA CONSTRUCTIVO**

Las dimensiones de las zapatas son de 2mt \* 2mt

Columnas de 0.50x0.50

Con mampostería en ladrillo cocido

Las columnas etan cada 10 metros, altura 5-6 metros



Fuente: elaboración propia

Cubierta:

El área central de los 3 volúmenes que compone el proyecto, se ubica la zona de producción y busca resaltarse mediante una doble cubierta con unos elementos de acero robustos y expresivos que presentan la irregularidad que forman los tallos de los árboles, representando patrones distintivos sobre el volumen.

## PROGRAMA ARQUITECTÓNICO PROPUESTA

Tabla 13 Programa arquitectónico

PROGRAMA ARQUITECTONICO				
NECESIDAD	USUARIO	AREA(M2)	ESPACIO ARQ.	ZONA
LIDERAR Y REPRESENTAR, PLANEAR,	PÚBLICO GENERAL	33.00	OFICINA 1 GERENTE	RATTO ADMINISTRATIVO
		21.50	OFICINA 1 INFORMACIÓN	
		21.50	OFICINA 2 INFORMACIÓN	

DESARROLLAR, ORDENAR Y COORDINAR.		45.15	SALA DE ESPERA	
		22.50	SALA DE JUNTAS	
		43.00	RECEPCIÓN	
		78.80	SALA MULTIPLE	
		16.10	W.C.	
<b>NECESIDAD</b>	<b>USUARIO</b>	<b>AREA(M2)</b>	<b>ESPACIO ARQ.</b>	<b>ZONA</b>
FOMENTAR CAPACITACIÓN EN SECTOR AGRICOLA	PÚBLICO GENERAL	50.00	SALA 1 ESPERA Y CIRCULACIÓN	BLOQUE EDUCATIVO
		61.50	SALA 2 ESPERA CIRCULACIÓN	
		60.75	SALA 3 ESPERA CIRCULACIÓN	
		58.20	SALA DE TECNOLOGIA	
		30.00	SALÓN TECNICO 1	
	24.60	SALÓN TECNICO 2		
	PERSONAL DE PRODUCCION Y PÚBLICO INVITADO	24.60	SALÓN TECNICO 3	
	PERSONAL DE SERVICIOS	37.00	SALÓN TECNICO 4	
		44.40	LABORATORIO	
		78.80	SALA MULTIPLE	
12.00		W.C.		
<b>NECESIDAD</b>	<b>USUARIO</b>	<b>AREA(M2)</b>	<b>ESPACIO ARQ.</b>	<b>ZONA</b>
CONSUMIR ALIMENTOS	EMPLEADOS EN GENERAL	390.00	COMEDOR	BLOQUE DE SERVICIOS
PREPARAR ALIMENTOS	PERSONAL DE COCINA	40.70	COCINA	
		24.77	BODEGA	
		25.20	W.C.	
OBSERVAR, APRENDER Y ANALIZAR	EMPLEADOS Y PUBLICO GENERAL	135.00	LABORATORIO	
NECESIDADES FISIOLÓGICAS	EMPLEADOS Y PUBLICO GENERAL	54.30	W.C.	
<b>NECESIDAD</b>	<b>USUARIO</b>	<b>AREA(M2)</b>	<b>ESPACIO ARQ.</b>	<b>ZONA</b>
ABASTECER DE	PERSONAL DE	220.00	ALMACÉN DE MAQUINAS	COMP CIOS

ENERGÍA LA PLANTA	SERVICIO	98.50	DEPÓSITO DE RESIDUO	
NECESIDAD	USUARIO	AREA(M2)	ESPACIO ARQ.	ZONA
INGRESAR AL MERCADO NUEVOS PRODUCTOS	PERSONAL DE PRODUCCIÓN Y PÚBLICO INVITADO	1112.00	PROCESO ARROZ	BLOQUE DE DERIVADOS
		370.50	FIDEOS DE ARROZ	
		344.10	HARINA DE ARROZ	
			PAN INTEGRAL DE ARROZ	
			GALLETA DE ARROZ	
321.40	CEREAL DE ARROZ			
GUARDAR Y CONSERVAR NUEVOS PRODUCTOS	PERSONAL DE PRODUCCIÓN Y PÚBLICO INVITADO	540.30	ALMACEN PRODUCTO TERMINADO	
VERIFICAR CALIDAD	PERSONAL CALIFICADO	140.30	LABORATORIO	
NECESIDADES FISIOLÓGICAS	EMPLEADOS Y PUBLICO GENERAL	42.46	W.C	
NECESIDAD	USUARIO	AREA(M2)	ESPACIO ARQ.	ZONA
TRANSFORMAR MATERIA PRIMA	PERSONAL AUTORIZADO	1112.00	PROCESO ARROZ	INICIAL MATERIA BLOQUE PROCESO
		78.40	CONTROL TECNOLÓGICO MAQUINAS	
		412.10	RECEPCIÓN PRODUCTO	

Fuente: elaboración propia

# PLANIMETRÍA DETALLADA

Ilustración 46 Topografía

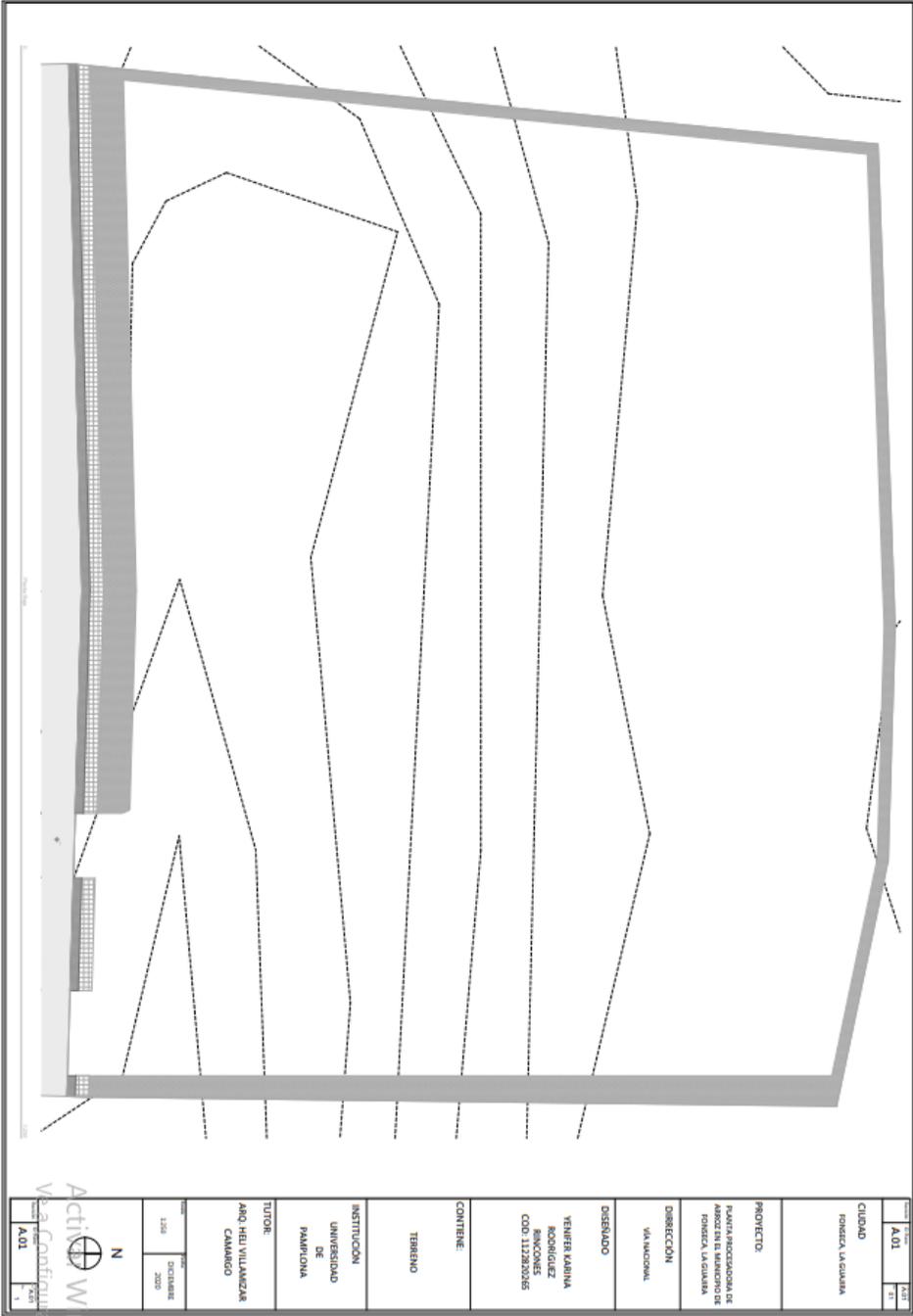


Ilustración 47 Implantación

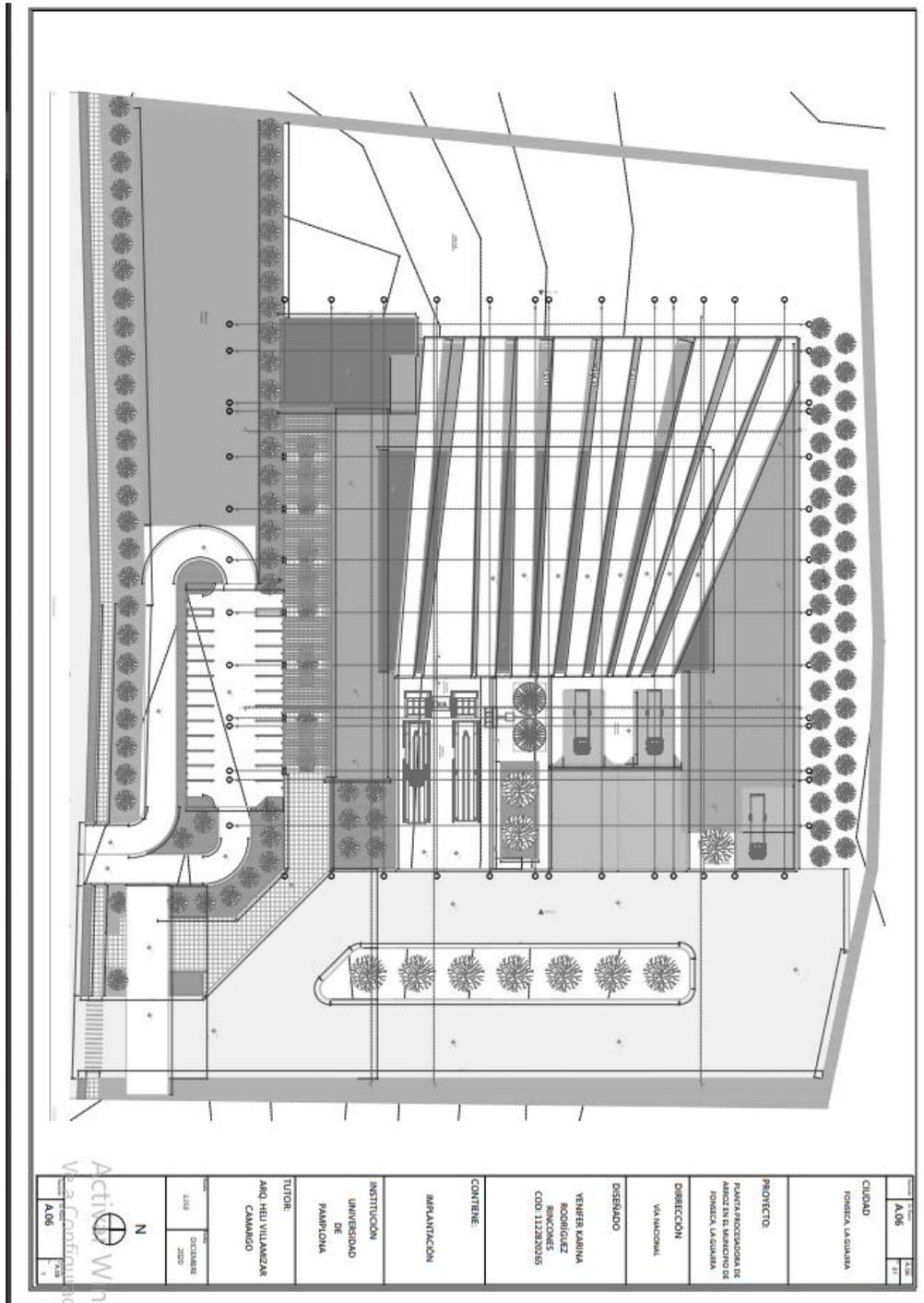


Ilustración 48 Planta

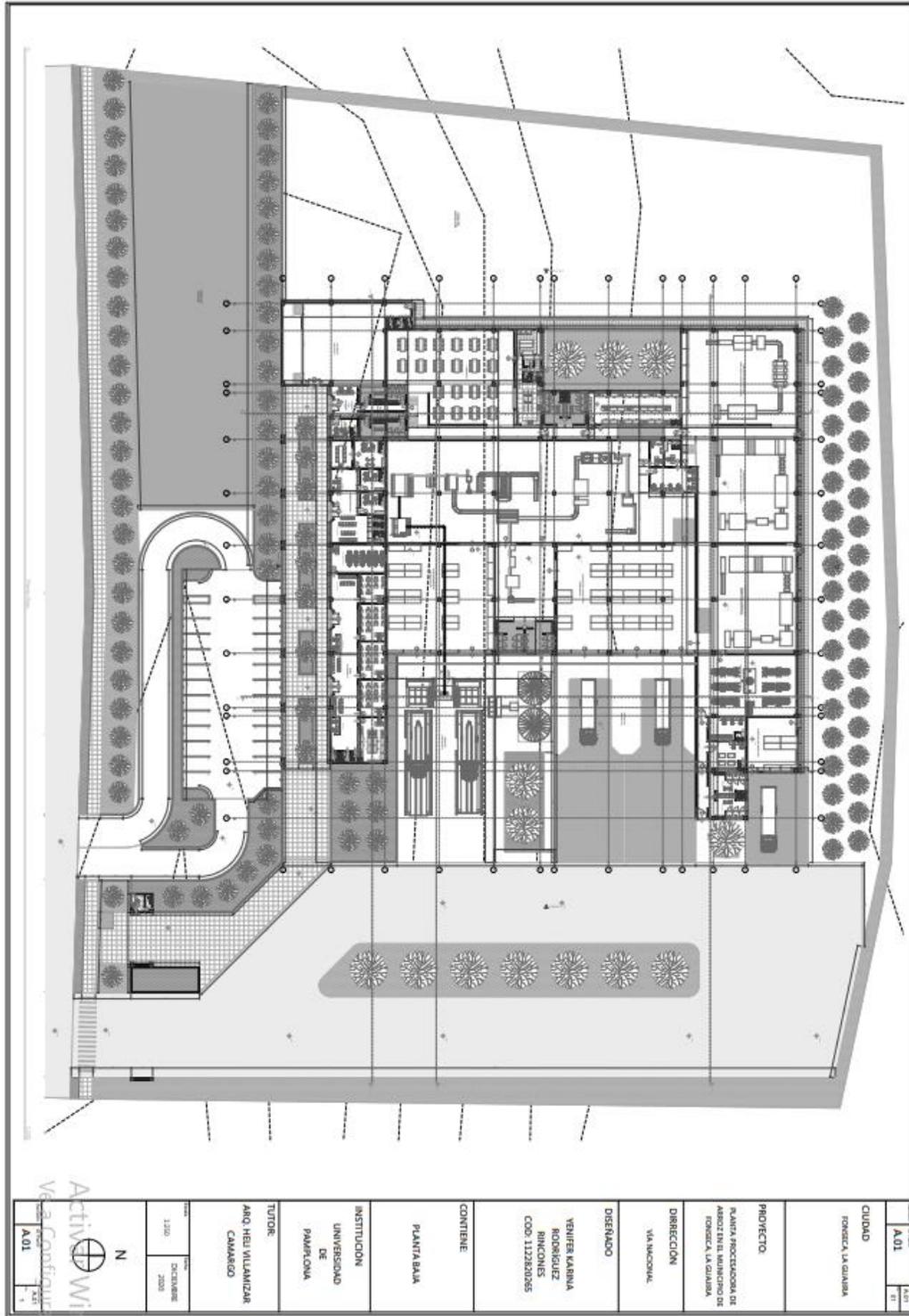
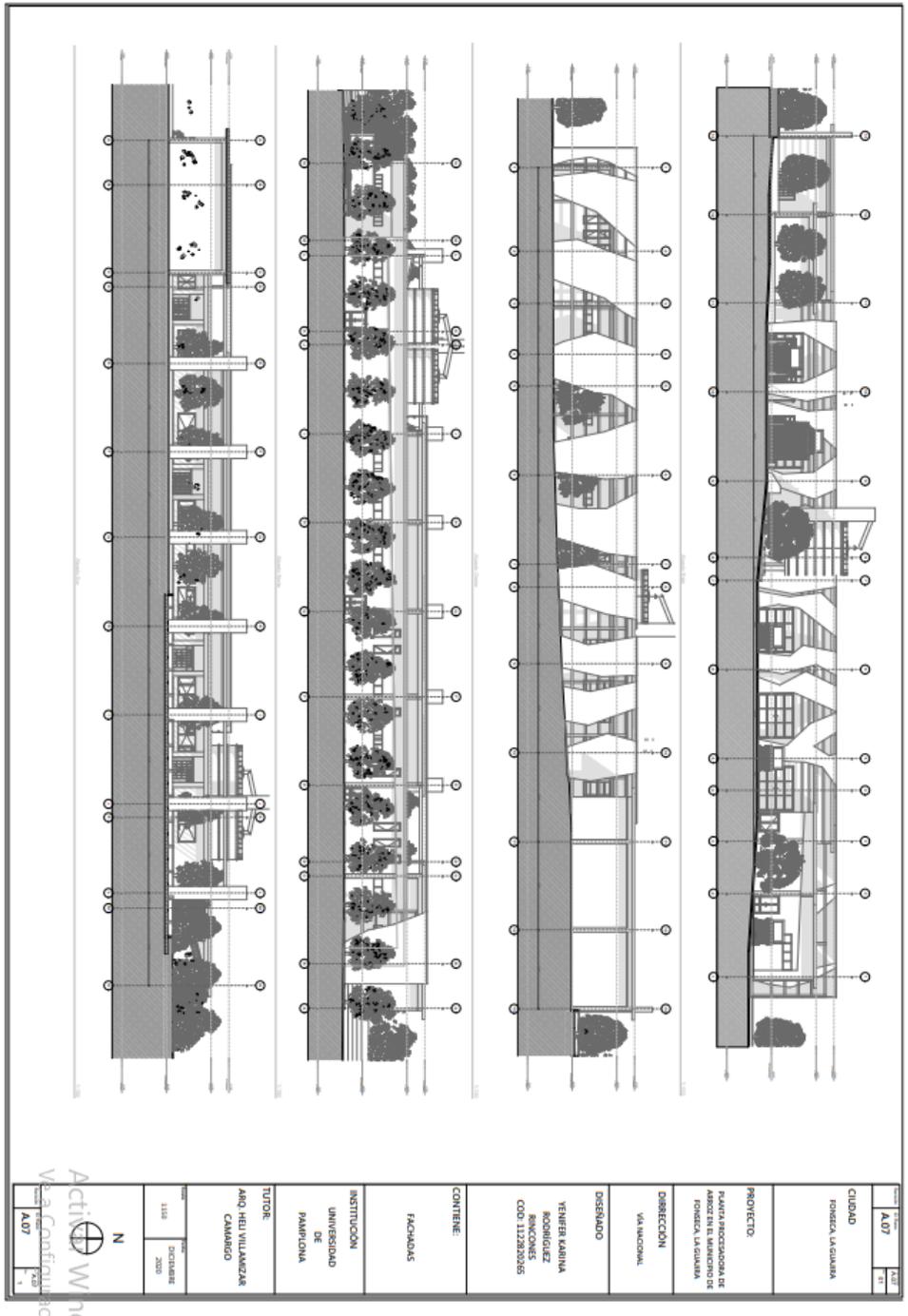


Ilustración 49 Fachada



FECHA A.07	HOJA 01
CUIDAD ROMERÍA LA GUAYABA	
PROYECTO: PLANTA PROGRESIVA DE AMBIENTE EN EL MANCADO DE ROMERÍA LA GUAYABA	
DIRECCION VA. NACIONAL	
DISEÑADO YENER KARINA RODRIGUEZ RODRIGUEZ COD. 112820285	
CONTIENE: FACHADAS	
INSTITUCION: UNIVERSIDAD DE PANAFLOIA	
TUTOR: AÑO HEI VILLAMIZAR CAMARGO	
1128	1128
2020	2020
N Activos W n Ve a Google Maps A.07	

# Ilustración 50 Cortes y detalles

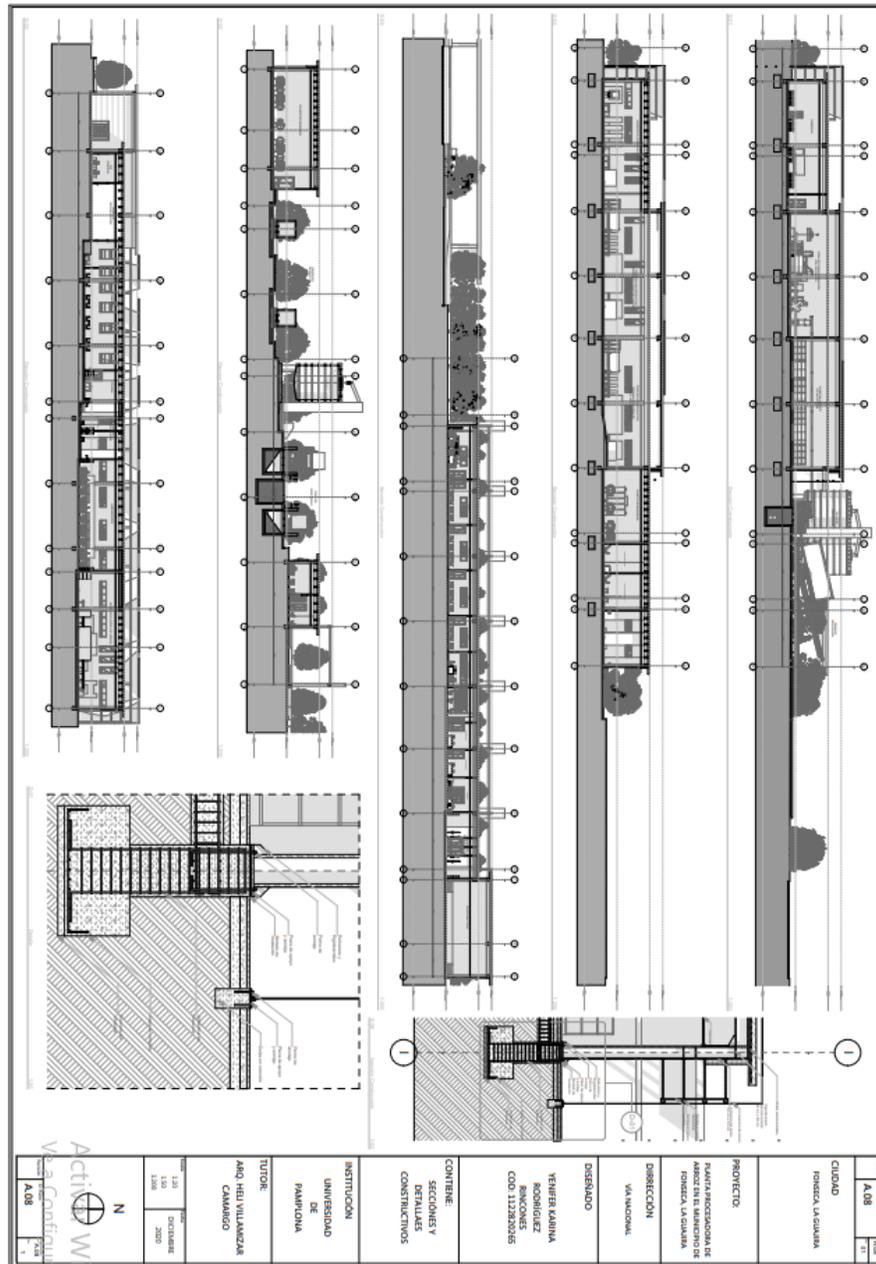
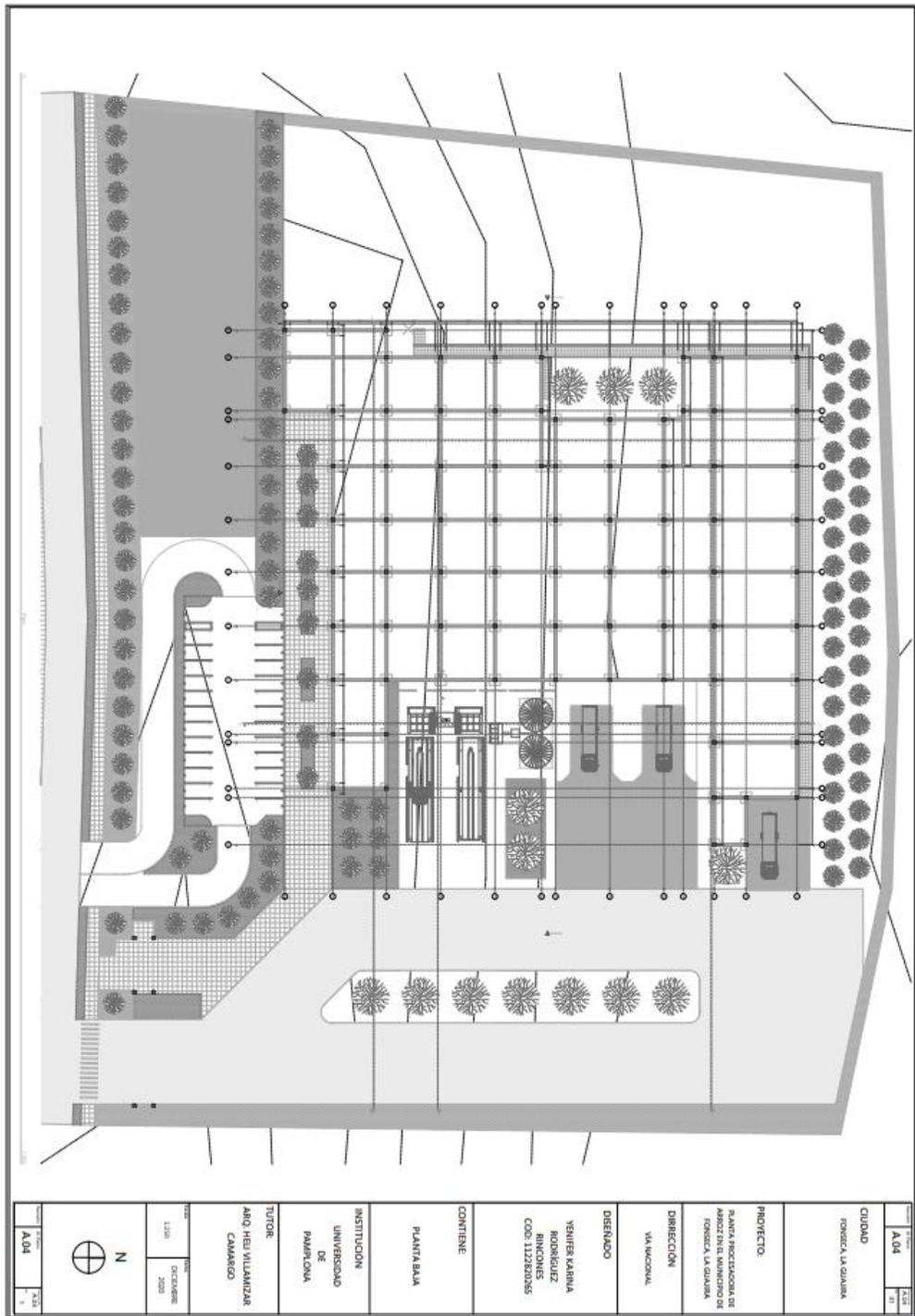


Ilustración 51 Cimentación



## **CONCLUSIONES**

Considerando, lo planteado en los propósitos de nuestra investigación se puede concluir que: se hizo el diseño del equipamiento arquitectónico de la planta procesadora del arroz mediante los parámetros apropiados, las normativas de higiene y las contempladas por las normas que propone la sociedad colombiana de arquitectos. Así también se detallaron los diferentes procesos y etapas que lleva la elaboración de cada sub-producto o sus derivados en el proceso de transformación del grano de arroz.

En este análisis económico del departamento y de Fonseca, se considera que esta región entra en un proceso de expansión de sus potencialidades endógenas basadas en las tierras aptas para el cultivo del arroz como actividad ancestral; esta fue la principal potencias identificada tanto a nivel de la Guajira Sur y Fonseca. Sus tierras están dadas para el cultivo de arroz, su potencial en agua así como la capacidad comercial de la zona en el la distribución del arroz hacen de esta región susceptibles para la industrialización del arroz.

Otros aspectos, relacionado con el diseño de la planta, se refirió a los diversos análisis que se hicieron sobre el territorio, sus potencialidades, sus debilidades; entre las cuales, se pudo concluir que: La Guajira es un Departamento que está en proceso de desarrollo. Así lo plantea el documento elaborado por la Cámara de Comercio, Riohacha, en donde se plasma las diferentes aspiraciones, vocaciones y fuentes de ingreso de este territorio. Toda vez que la multinacional está en proceso de cierre de sus actividades extractivas mineras, por ello, la pertinencia del proyecto para esta región es un logro industrial, comercial y laboral para Fonseca y sus alrededores, los cuales, cuentan con un equipamiento moderno, diseñado bajo los estándares que se requieren para la el procesamiento de la materia prima del arroz. Los espacios adecuados para el proceso industrial

descrito en cada uno de los sub-productos almacenamiento entre otras actividades que estén a bien considerar en su instalación.

## **RECOMENDACIONES**

Se recomienda:

A la Cámara de Comercio de la Guajira y Regional Fonseca, tomar a consideración este proyecto; así como a todos aquellos interesados por el tema de la industrialización de la región y Fonseca sobre este rubro a fin de aprovechar al máximo la materia prima de calidad que se produce acá.

A su vez, al SENA, a fin de coadyuvar en el proceso de capacitación sobre los derivados del arroz, su manipulación industrial y todo lo relacionado con el proceso de transformación del grano de arroz; también, en la diversificación de nuevos derivados del arroz, considerando el estado del arte que maneja esta institución educativa y su atención a las necesidades con pobladores y productores en sus respectivos asentamientos campesinos.

A los que planifican el rumbo municipal y autoridades regionales se les invita que fomenten inversiones públicas y privadas para la industrialización del arroz toda vez que esta región lo requiere y considerando las potencialidades que tenemos como municipio y región productora del arroz. Las industrias mejoran la economía y desarrollo local y regional.

## REFERENCIAS

- Albuquerque F. (2004) El enfoque del desarrollo económico local. Cuaderno de capacitación No. 1. Serie: Desarrollo Económico. Local y Empleabilidad. Programa AREA - OIT en Argentina - Italia Lavoro. Buenos Aires, Organización Internacional del Trabajo.
- Cámara de Comercio de la Guajira (2017). Informe Socio-económico de la Guajira. Estudio sobre el Desempeño económico. Riohacha, enero de 2018
- Catillo Guillermo (2020). Estudio de los recursos potenciales endógenos para el desarrollo en zonas rurales: Diagnostico de la parroquia Virgen de Fátima, Guayas – Ecuador. Revista Espacios, en <http://www.revistaespacios.com/a20v41n14/20411411.html>, consultada en septiembre de 2020
- Castañeda G. (2012). Modelo económico extractivo en Colombia. Pensamiento Humanístico. V4 – Edición Especial, consultado en: <file:///C:/Users/rodriguez/Downloads/Dialnet-ModeloEconomicoExtractivoEnColombia-4710662.pdf>.
- Contraloría General de la República (CGR), se ha pronunciado mediante el documento “Minería en Colombia: Fundamentos para superar el modelo extractivista” el sector económico minero, en Colombia.
- Casado, G. (2009). *La arquitectura de la industrialización*, en Contribuciones a las Ciencias Sociales. Recuperado de [www.eumed.net/rev/cccss/06/icg9.htm](http://www.eumed.net/rev/cccss/06/icg9.htm)
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) (2015). Fonseca

Fundesarrollo (2018). Documento del Centro de Pensamiento Guajira 360°. Producción y Ocupación en La Guajira.

Goffin, L. (1984). La Problematique de l'environnement, Bruselas, F.U.L.

Gómez R., Ibagón M., Forero C. (2020). Desarrollo Endógeno Y Latinoamérica, consultado en: <file:///C:/Users/Dianis/Desktop/MODELO%20DE%20DESARROLLO/DESARROLLO%20ENDOGENO.pdf>.

Goffin, L. (1984)La Problematique de l'environnement, Bruselas, F.U.L.

Libro III, referente al Componente Urbano de Fonseca

Minagricultura y SENA emprenden implementación de Modelo Internacional de Educación Rural. <https://www.minagricultura.gov.co/noticias/Paginas/MinAgricultura-y-Sena-emprenden-implementaci%C3%B3n-de-modelo-internacional-de-educaci%C3%B3n-rural.aspx>

Pancorbo C. y Robles M. (2014). La arquitectura como objeto técnico. La arquitectura industrial de Albert Kahn. VLV Arquitectura, Volumen 1, Issue 2

Plan de Desarrollo Municipal del Municipio de Fonseca (2020-2023). Republica de Colombia, Departamento de la Guajira. Municipio de Fonseca, Concejo Municipal.

Quiñones, A.J., Copete, J.D, Díaz, J.R., Vargas, N. y Cáceres, A. (2016). Extractivismo, conflictos y defensa del territorio: el caso del corregimiento

de La Toma (Cauca-Colombia). Desafíos, 28(2), 367-409. Doi:  
<http://dx.doi.org/10.12804/desafios28.2.2016.1>. consultado en:  
<https://revistas.urosario.edu.co/index.php/desafios/article/download/4140/3458>

Reyes g. (2009). Teorías de desarrollo económico y social: articulación con el planteamiento de desarrollo humano. Tendencias. Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas. Universidad de Nariño, Volumen X No. 1, consultado en: Pág. Digital falta.