



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial-Compartirigual 2.5 Perú](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/).  
Vea una copia de esta licencia en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA**



**Diseño de una Planta de Transformación de Cacao para incrementar la  
producción de sus derivados, en la provincia El Dorado, distrito de San  
José de Sisa, 2019**

**Tesis para optar el Título Profesional de Arquitecto**

**AUTORAS:**

**Marilyn Bernales Guerra**  
**Iris Tatianna Talexio Vargas**

**ASESOR:**

**Arq. Dr. José Elias Murga Montoya**

**TOMO I**

**Tarapoto – Perú**

**2022**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA**



**Diseño de una Planta de Transformación de Cacao para incrementar la  
producción de sus derivados, en la provincia El Dorado, distrito de San  
José de Sisa, 2019**

**AUTORAS:**

**Marilyn Bernales Guerra**  
**Iris Tatianna Talexio Vargas**

**Sustentada y aprobada el 22 de abril del 2022, por los siguientes jurados:**

.....  
**Arq. M.Sc. Roberto Segura Rupay**

**Presidente**

.....  
**Ing. Ernesto Eliseo García Ramírez**

**Miembro**

.....  
**Arq. Mg. Jacqueline Bartra Gómez**

**Secretaria**

.....  
**Arq. Dr. José Elías Murga Montoya**

**Asesor**

## Declaratoria de autenticidad


**Marilyn Bernales Guerra**, con DNI N° 71642288 y **Iris Tatianna Talexio Vargas**, con DNI N° 46461774, bachilleres de la Escuela profesional de Arquitectura, Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura de la Universidad Nacional de San Martín, autoras de la tesis titulada: **Diseño de una Planta de Transformación de Cacao para incrementar la producción de sus derivados, en la provincia El Dorado, distrito de San José de Sisa, 2019.**

Declaramos bajo juramento que:


1. La tesis presentada es de nuestra autoría.
2. La redacción fue realizada respetando las citas y referencias de las fuentes bibliográficas consultadas.
3. Toda la información que contiene la tesis no ha sido auto plagiada;
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido alterados ni copiados, por tanto, la información de esta investigación debe considerarse como aporte a la realidad investigada.

Por lo antes mencionado, asumimos bajo responsabilidad las consecuencias que deriven de nuestro accionar, sometiéndonos a las leyes de nuestro país y normas vigentes de la Universidad Nacional de San Martín.

Tarapoto, 22 de abril del 2022.

  
.....  
**Bach. Marilyn Bernales Guerra**

DNI N° 71642288

  
.....  
**Bach. Iris Tatianna Talexio Vargas**

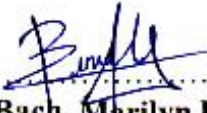
DNI N° 46461774


## Declaración jurada

**Marilyn Bernales Guerra**, con DNI N° 71642288, Domicilio en el Jirón Micaela Bastidas N° 204, Tarapoto e **Iris Tatianna Talexio Vargas**, con DNI N° 46461774, Domicilio en Jirón Nicolás de Piérola N° 567 - Tarapoto, a efecto de cumplir con las Disposiciones Vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura de la Universidad Nacional de San Martín. Declaramos bajo juramento que, todos los documentos, datos e información en la presente tesis, son auténticos y veraces.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las Normas Académicas de la Universidad Nacional de San Martín.

Tarapoto, 22 de abril del 2022.

  
.....  
**Bach. Marilyn Bernales Guerra**  
DNI N° 71642288

  
.....  
**Bach. Iris Tatianna Talexio Vargas**  
DNI N° 46461774

**Formato de autorización NO EXCLUSIVA para la publicación de trabajos de investigación, conducentes a optar grados académicos y títulos profesionales en el Repositorio Digital de Tesis**

**1. Datos del autor:**

Apellidos y nombres:	Bernalles Guerra Marilyn		
Código de alumno :	113204	Teléfono:	9729189245
Correo electrónico :	Mabegoe93@gmail.com	DNI:	71642288

(En caso haya más autores, llenar un formulario por autor)

**2. Datos Académicos**

Facultad de:	Ingeniería Civil y Arquitectura
Escuela Profesional de:	ARQUITECTURA

**3. Tipo de trabajo de investigación**

Tesis	(X)	Trabajo de investigación	( )
Trabajo de suficiencia profesional	( )		

**4. Datos del Trabajo de investigación**

Título :	ANÁLISIS DE LAS TIPOLOGÍAS ARQUITECTÓNICAS DE UNA PLANTA DE TRANSFORMACIÓN DE CACAO, PARA UNA ADECUADA DISTRIBUCIÓN DE SUS ESPACIOS QUE PERMITAN INCREMENTAR LA PRODUCCIÓN DE SUS DERIVADOS, EN LA PROVINCIA EL DORADO, DISTRITO SAN JOSÉ DE SISA.
Año de publicación:	2022

**5. Tipo de Acceso al documento**

Acceso público *	(X)	Embargo	( )
Acceso restringido **	( )		

Si el autor elige el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, una licencia **No Exclusiva**, para publicar, conservar y sin modificar su contenido, pueda convertirla a cualquier formato de fichero, medio o soporte, siempre con fines de seguridad, preservación y difusión en el Repositorio de Tesis Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.

En caso que el autor elija la segunda opción, es necesario y obligatorio que indique el sustento correspondiente:


**6. Originalidad del archivo digital.**

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, como parte del proceso conducente a obtener el título profesional o grado académico, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado.

## 7. Otorgamiento de una licencia **CREATIVE COMMONS**

Para investigaciones que son de acceso abierto se les otorgó una licencia *Creative Commons*, con la finalidad de que cualquier usuario pueda acceder a la obra, bajo los términos que dicha licencia implica

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Digital de Tesis, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.

Según el inciso 12.2, del artículo 12° del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales - RENATI "Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA".



Firma del Autor

## 8. Para ser llenado en el Repositorio Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto de la UNSM - T.

Fecha de recepción del documento.

15 / 07 / 2022



\***Acceso abierto:** uso lícito que confiere un titular de derechos de propiedad intelectual a cualquier persona, para que pueda acceder de manera inmediata y gratuita a una obra, datos procesados o estadísticas de monitoreo, sin necesidad de registro, suscripción, ni pago, estando autorizada a leerla, descargarla, reproducirla, distribuirla, imprimirla, buscarla y enlazar textos completos (Reglamento de la Ley No 30035).

\*\* **Acceso restringido:** el documento no se visualizará en el Repositorio.

**Formato de autorización NO EXCLUSIVA para la publicación de trabajos de investigación, conducentes a optar grados académicos y títulos profesionales en el Repositorio Digital de Tesis**

**1. Datos del autor:**

Apellidos y nombres: <u>Talexio Vargas Iñis Tatiana</u>	
Código de alumno : <u>093228</u>	Teléfono: <u>961691943</u>
Correo electrónico : <u>ixistalexio.2105@gmail.com</u>	DNI: <u>46461774</u>

(En caso haya más autores, llenar un formulario por autor)

**2. Datos Académicos**

Facultad de: <u>Ingeniería Civil y Arquitectura</u>
Escuela Profesional de: <u>Arquitectura</u>

**3. Tipo de trabajo de investigación**

Tesis	<input checked="" type="checkbox"/>	Trabajo de investigación	<input type="checkbox"/>
Trabajo de suficiencia profesional	<input type="checkbox"/>		

**4. Datos del Trabajo de investigación**

Título : <u>Análisis de las tipologías arquitectónicas de una planta de transformación del cacao, para una adecuada distribución de sus espacios que permitan incrementar la producción de sus derivados, en la provincia del Dorado, distrito de San José de Sisa.</u>
Año de publicación: <u>2022</u>

**5. Tipo de Acceso al documento**

Acceso público *	<input checked="" type="checkbox"/>	Embargo	<input type="checkbox"/>
Acceso restringido **	<input type="checkbox"/>		

Si el autor elige el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, una licencia **No Exclusiva**, para publicar, conservar y sin modificar su contenido, pueda convertirla a cualquier formato de fichero, medio o soporte, siempre con fines de seguridad, preservación y difusión en el Repositorio de Tesis Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.

En caso que el autor elija la segunda opción, es necesario y obligatorio que indique el sustento correspondiente:


**6. Originalidad del archivo digital.**

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, como parte del proceso conducente a obtener el título profesional o grado académico, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado.



## 7. Otorgamiento de una licencia **CREATIVE COMMONS**

Para investigaciones que son de acceso abierto se les otorgó una licencia *Creative Commons*, con la finalidad de que cualquier usuario pueda acceder a la obra, bajo los términos que dicha licencia implica

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Digital de Tesis, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.

Según el inciso 12.2, del artículo 12° del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales - RENATI "Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA".

  
.....  
Firma del Autor



## 8. Para ser llenado en el Repositorio Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto de la UNSM - T.

Fecha de recepción del documento.

15 / 07 / 2022

  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN  
Repositorio Digital de Ciencia, Tecnología  
e Innovación de Acceso Abierto - UNSM.  
Ing. Grecia Vanessa Fachin Ruíz  
Responsable

**\*Acceso abierto:** uso lícito que confiere un titular de derechos de propiedad intelectual a cualquier persona, para que pueda acceder de manera inmediata y gratuita a una obra, datos procesados o estadísticas de monitoreo, sin necesidad de registro, suscripción, ni pago, estando autorizada a leerla, descargarla, reproducirla, distribuirla, imprimirla, buscarla y enlazar textos completos (Reglamento de la Ley No 30035).

**\*\* Acceso restringido:** el documento no se visualizará en el Repositorio.

## **Dedicatoria**

Dedico mi tesis con todo mi amor y respeto, a mis queridos padres, ya que sin ellos no lo habría logrado; su amor incondicional, sacrificio y esfuerzo siempre fueron mi combustible para seguir adelante en mis momentos de flaqueza y poder lograr mi tan anhelada meta.

**Iris T. Talexio V.**

Dedicado con mucho cariño y amor a mis padres, por todo el apoyo incondicional que me brindan para poder llegar a esta instancia de mis estudios profesionales, por el amor, por los consejos de mi papa que aún me incentiva para seguir avanzando en mi vida profesional.

**Marilyn Bernales Guerra.**

## **Agradecimiento**

Los autores de esta tesis deseamos expresar nuestro mayor agradecimiento a alguien que más que el asesor de nuestra tesis se convirtió en un amigo, que con sus conocimientos, consejos sabios y valioso tiempo siempre nos impartió lo mejor de sí, me refirió al Arq. Dr. José Murga Montoya, gracias por guiarnos en todo el proceso de nuestro proyecto.

## Índice general

Dedicatoria.....	vi
Agradecimiento.....	vii
Índice general.....	viii
Índice de tablas .....	x
Índice de figuras .....	xi
Resumen.....	xiv
Abstract.....	xv
 Introducción.....	 1
 CAPÍTULO I.....	 7
REVISION BIBLIOGRÁFICA.....	7
1.1 Antecedentes de la Investigación.....	7
1.1.1. Antecedentes Internacionales .....	7
1.1.2. Antecedentes Nacionales .....	8
1.1.3. Antecedentes Regionales .....	9
1.2 Bases Teóricas .....	10
1.2.1. Industria .....	12
1.2.2. El Cacao (Theobroma Cacao).....	24
1.2.3. Reglamento Nacional de Edificaciones .....	29
1.3 Definición de términos básicos.....	35
 CAPÍTULO II.....	 36
MATERIAL Y MÉTODOS .....	36
2.1 Tipo de estudio .....	36
2.2 Diseño de investigación.....	36
2.3 Universo, población y muestra .....	37
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	38
2.5 Técnicas de procesamiento y análisis de dato .....	38
 CAPÍTULO III.....	 40
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	40
3.1 Resultados.....	40

3.1.1. Resultados de los datos obtenidos .....	40
3.2 Discusión de resultados .....	50
CONCLUSIONES .....	56
RECOMENDACIONES.....	57
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	58
ANEXOS .....	60
Anexo 1. Instrumento de recojo de informacion ( Encuesta agricultores y consumidores) .....	61
Anexo 2. Cuadro de necesidades .....	65
Anexo 3. Análisis del terreno .....	78
Anexo 4. Memoria descriptiva .....	90
Anexo 5. Vistas en 3D.....	132

## Índice de tablas

Tabla 1. Usos y derivados del cacao.....	25
Tabla 2. Edad de los agricultores.....	40
Tabla 3. Sexo de los agricultores.....	40
Tabla 4. Lugar de procedencia de los productores de cacao. ....	40
Tabla 5. Importancia de la planta de transformación. ....	42
Tabla 6. Importancia de la producción anual del cacao.....	43
Tabla 7. Importancia del clima en la planta de transformación.....	44
Tabla 8. Importancia de la evacuación de las aguas pluviales en la planta de transformación. ....	44
Tabla 9. Importancia del diseño de la edificación de la planta de transformación.....	45
Tabla 10. Importancia de la construcción de una planta de transformación. ....	45
Tabla 11. Importancia del adecuado proceso de producción del cacao.....	46
Tabla 12. Importancia de la presentación del empaquetado de los productos.....	47
Tabla 13. Importancia de la construcción de la planta de transformación. ....	47
Tabla 14. Importancia de la transformación del cacao para la exportación. ....	48
Tabla 15. Importancia de la construcción para mejorar la calidad de vida de los productores.....	49
Tabla 16. Importancia para generar fuentes de trabajo.....	50
Tabla 17. Requerimiento de personal .....	70
Tabla 18. Resumen de áreas del proyecto .....	94
Tabla 19. Capacidad instalada en la planta de transformación.....	107
Tabla 20. Dimensiones de la limpiadora seleccionadora de granos.....	113
Tabla 21. Dimensiones de la descascarilladora de granos.....	113
Tabla 22. Dimensiones de la tostadora de granos.....	114
Tabla 23. Dimensiones del molino de granos.....	114
Tabla 24. Dimensiones de la prensadora de granos.....	115
Tabla 25. Dimensiones de la conchadora de granos.....	115
Tabla 26. Dimensiones del templador de cacao. ....	116
Tabla 27. Dimensiones del moldeador de cacao. ....	116
Tabla 28. Dimensiones del moldeador de cacao. ....	117
Tabla 29. Dimensiones de empacadora de cacao. ....	117

Tabla 30. Dimensiones de la limpiadora y seleccionadora de granos. ....	118
Tabla 31. Dimensiones de la descascarilladora de granos. ....	119
Tabla 32. Dimensiones de la tostadora de granos. ....	119
Tabla 33. Dimensiones del molino de grano. ....	120
Tabla 34. Dimensiones de prensadora de granos. ....	120
Tabla 35. Dimensiones de la centrifuga . ....	121
Tabla 36. Dimensiones del filtro. ....	121
Tabla 37. Dimensiones del filtro. ....	122
Tabla 38. Dimensiones del filtro de cacao. ....	122
Tabla 39. Dimensiones de la limpiadora y seleccionadora de grano. ....	123
Tabla 40. Dimensiones de la descascarilladora de granos. ....	124
Tabla 41. Dimensiones de la tostadora de granos. ....	124
Tabla 42. Dimensiones del molino de granos. ....	125
Tabla 43. Dimensiones de la prensadora de granos. ....	125
Tabla 44. Dimensiones del pulverizado de cacao. ....	126
Tabla 45. Dimensiones de la enfriadora de cacao. ....	126
Tabla 46. Dimensiones de la enfriadora de cacao. ....	127
Tabla 47. Dimensiones de la derretidora de chocolate. ....	128
Tabla 48. Dimensiones de la llenadora de chocolate. ....	128
Tabla 49. Dimensiones de la refrigeradora. ....	129
Tabla 50. Dimensiones de rellenadora. ....	129
Tabla 51. Dimensiones de llenadora de chocolate. ....	130
Tabla 52. Dimensiones de refrigeradora. ....	130
Tabla 53. Dimensiones de mesa de trabajo. ....	131

## Índice de Figuras

Figura 1: Superficie cosechada y producción del cacao. ....	3
Figura 2: Producción de cacao por distritos en TN. ....	4
Figura 3: Distribución de la planta de Chocowarmi. ....	11
Figura 4: Mesa de trabajo de industria Chocowarmi. ....	11
Figura 5: Area de pre-producción. ....	11
Figura 6: Balanza de pesado del cacao. ....	12
Figura 7: Maquina tostadora. ....	12
Figura 8: Distribución por posición fija. ....	17
Figura 9: Distribución funcional o por proceso. ....	18
Figura 10: Distribución en línea o por producto. ....	20
Figura 11: Distribución por proceso y por producto. ....	21
Figura 12: Trabajador, Múltiples maquinas. ....	22
Figura 13: Distribución antes y después de aplicar células de tecnología de grupo. ....	22
Figura 14: El cacao. ....	24
Figura 15: Flujograma de la primera etapa del beneficiado del cacao. ....	27
Figura 16: Flujograma de la cadena productiva del grano del cacao. ....	28
Figura 17: Cuadro de coeficiente de ocupación según uso o tipología. ....	34
Figura 18: Edad de los agricultores. ....	40
Figura 19: Sexo de los agricultores. ....	41
Figura 20: Lugar de procedencia de los productores del cacao. ....	41
Figura 21: Importancia de la planta de transformación del cacao. ....	42
Figura 22: Importancia de conocer la producción anual del cacao. ....	43
Figura 23: Importancia del clima. ....	44
Figura 24: Importancia de elementos para la evacuación de las aguas pluviales. ....	44
Figura 25: Importancia del diseño de la planta de transformación. ....	45
Figura 26: Importancia de la construcción de una planta de transformación. ....	46
Figura 27: Importancia de seguir el adecuado proceso de producción del cacao. ....	46
Figura 28: Importancia de la presentación del empaquetado de los productos. ....	47
Figura 29: Importancia de la construcción de la planta de transformación del cacao. ....	48
Figura 30: Importancia de la transformación del cacao con fines de exportación. ....	48



Figura 31: Importancia de la construcción de la planta de transformación del cacao, para mejorar la calidad de vida. ....	49
Figura 32: Importancia de la planta de transformación del cacao, para generar fuentes de trabajo. ....	50
Figura 33: Diagrama de relación por zonas. ....	76
Figura 34: Diagrama de flujos . ....	77
Figura 35: Vista de la Plaza de Armas de San José de Sisa. ....	78
Figura 36: Plano topográfico de la ciudad de San José de Sisa. ....	80
Figura 37: Plano topográfico de la ciudad de San José de Sisa. ....	80
Figura 38: Cortes longitudinal y transversal de la ciudad de San José de Sisa. ....	81
Figura 39: Ubicacion satelital del terreno para el proyecto. ....	83
Figura 40: Zonificacion satelital de ubicación del terreno. ....	83
Figura 41: Accesibilidad al terreno del proyecto. ....	84
Figura 42: Topografía del terreno del proyecto. ....	85
Figura 43: Corte topográfico del terreno del proyecto. ....	85
Figura 44: Asoleamiento del terreno del proyecto. ....	86
Figura 45: Asoleamiento del terreno del proyecto. ....	86
Figura 46: Entorno del terreno del proyecto. ....	87
Figura 47: Fotos del terreno 1. ....	88
Figura 48: Fotos del terreno 2. ....	88
Figura 49: Fotos del terreno 3. ....	89
Figura 50: Zonificación plataforma n°01. ....	92
Figura 51: Zonificación del bloque N°02. ....	93
Figura 52: Distribución de la zona administrativa. ....	96
Figura 53: Distribución de la sala de usos múltiples. ....	97
Figura 54: Distribución del bloque 3 . ....	98
Figura 55: Area de catacion de los productos. ....	99
Figura 56: Distribución de bloques de almacenes. ....	99
Figura 57: Distribución de almacenes temporales. ....	100
Figura 58: Distribución del área de producción. ....	100
Figura 59: Distribución del área de proceso de selección y clasificación. ....	101
Figura 60: Distribución del área de servicios generales. ....	102
Figura 61: Zona de estacionamientos. ....	102

Figura 62: Forma espacial del proyecto.....	103
Figura 63: Trama de las semillas del cacao. ....	104
Figura 64: Ingreso al proyecto.....	106
Figura 65: Volumetría del proyecto.....	106
Figura 66: Transformación del chocolate.....	109
Figura 67: Transoformacion de la manteca de cacao. ....	110
Figura 68: Transformacion del cacao en polvo. ....	111
Figura 69: Elaboración de la chocoteja. ....	112
Figura 70: Proceso de producción del chocolate. ....	112
Figura 71: Descascarilladora de granos.....	113
Figura 72: Tostadora de grano de cacao.....	114
Figura 73: Molino de grano de cacao.....	114
Figura 74: Prensadora de granos.....	115
Figura 75: Conchadora de granos.....	115
Figura 76: Templador de granos de cacao.....	116
Figura 77: Moldeadora de cacao.....	116
Figura 78: Refrigeradora .....	117
Figura 79: Empacadora de cacao.....	117
Figura 80: Proceso de producción de la manteca de cacao. ....	118
Figura 81: Limpiadora seleccionadora de granos.....	118
Figura 82: Descascarilladora de grano. ....	119
Figura 83: Tostadora de grano.....	119
Figura 84: Molino de grano.....	120
Figura 85: Prensadora de granos.....	120
Figura 86: Centrifuga de granos.....	121
Figura 87: Filtro de cacao.....	121
Figura 88: Filtro de cacao.....	122
Figura 89: Filtro de cacao.....	122
Figura 90: Proceso de producción del cacao en polvo. ....	123
Figura 91: Limpiadora y seleccionadora de grano.....	123
Figura 92: Descascarilladora de granos.....	124
Figura 93: Tostadora de granos.....	124
Figura 94: Molino de granos.....	125

Figura 95: Prensadora de granos.....	125
Figura 96: Pulverizadora de cacao.....	126
Figura 97: Enfriadora de cacao.....	126
Figura 98: Enfriadora de cacao.....	127
Figura 99: Proceso de producción de las chocotejas. ....	127
Figura 100: Derretidora de chocolate. ....	128
Figura 101: Llenadora de chocolate. ....	128
Figura 102: Refrigeradora.....	129
Figura 103: Rellenadora. ....	129
Figura 104: Llenadora de chocolate. ....	130
Figura 105: Refrigeradora.....	130
Figura 106: Mesa de trabajo. ....	131
Figura 107: Ingreso principal – caseta de control.....	132
Figura 108: Zona administrativa.....	132
Figura 109: Zona administraba-sala de espera. ....	133
Figura 110: Ingreso principal a la planta de transformación. ....	133

## Resumen

El cacao en el Perú es sin lugar a duda uno de los productos de mayor demanda que ha venido experimentado en los últimos años un gran incremento en su producción y exportación, por esto está clasificado, según la Internacional Cocoa Organization (ICCO), como el tercer país productor y exportador de cacao en Latinoamérica. El distrito de San José de Sisa es el segundo productor en la provincia El Dorado, región San Martín con un 40 % de producción. La presente tesis tiene como finalidad recopilar y analizar los tipos, características, parámetros y normatividad necesarias en el planteamiento del Diseño de una Planta de Transformación de Cacao para incrementar la producción de sus derivados, en la provincia El Dorado, distrito de San José de Sisa. Por ello para realizar el análisis de la elaboración del proyecto arquitectónico desarrollamos las siguientes etapas: Primero, diagnóstico situacional, segundo análisis de conceptualización arquitectónica que comprende tipologías, características y áreas necesarias para satisfacer las necesidades de producción y del usuario; tercero, análisis del terreno en donde se va emplazar la propuesta arquitectónica, teniendo en cuenta la armonía con el entorno; cuarto, propuesta arquitectónica donde definimos la idea rectora del diseño. Para definir el área y aforo de los espacios de la Planta de Transformación, se determinó con el estudio de áreas que se realizó en la fundamentación arquitectónica acompañada de la normatividad; complementando con los resultados de las encuestas realizadas a la población que incluye a los trabajadores, agricultores y consumidores, las entrevistas y observación directa que en su mayoría consideran de importancia la implantación de una planta de transformación adecuada. La propuesta arquitectónica tiene como finalidad concebir espacios funcionales donde se realice el proceso de pre-producción, producción y post-producción del cacao; con el propósito de incrementar la producción de sus derivados y mejorar la calidad del producto final generando confort al usuario y una mejor calidad de vida a la población.

**Palabras clave:** Planta de Transformación, producción, tipologías, conceptualización, terreno, calidad de producto, derivados.

## Abstract

In Peru, cocoa is undoubtedly one of the most demanded products and has undergone a great increase in production and exports in recent years. According to the International Cocoa Organization (ICCO), Peru is ranked as the third largest producer and exporter of cocoa in Latin America. The district of San José de Sisa is the second largest producer in the province of El Dorado, in the region of San Martín, with 40% of production. The purpose of this thesis is to compile and analyze the types, characteristics, parameters and regulations required for the design of a cocoa processing plant to increase the production of its derivatives in the province of El Dorado, district of San José de Sisa. Therefore, in order to analyze the elaboration of the architectural project, the following stages were developed: first, situational diagnosis; second, analysis of the architectural conceptualization that includes typologies, characteristics and areas necessary to satisfy the needs of production and of the user; third, analysis of the land where the architectural proposal will be located, taking into account the harmony with the environment; fourth, architectural proposal where the guiding idea of the design is defined. The definition of the area and capacity of the spaces of the Transformation Plant was determined through the study of areas that was carried out in the architectural foundation accompanied by the regulations; it was complemented with the results of the surveys conducted with the population that includes workers, farmers and consumers, interviews and direct observation, most of whom consider the implementation of an adequate transformation plant to be important. The purpose of the architectural proposal is to conceive functional spaces where the process of pre-production, production and post-production of cocoa takes place; having as final goal to increase the production of its derivatives and improve the quality of the final product, generating comfort to the user and a better quality of life for the population.

**Key words:** Processing plant, production, typologies, conceptualization, land, product quality, derivatives.



## Introducción

El presente proyecto es de gran importancia a nivel económico y social, debido a que en la actualidad la actividad industrial es una de las principales fuentes de crecimiento e inversión económica del país, sin embargo, la actividad manufacturera es aún insuficiente para alcanzar el desarrollo necesario, pues no se tiene una política de investigación y crecimiento industrial coherente con la evolución de las tecnologías industriales y de sostenibilidad ; en San Martín, en el distrito de San José de Sisa dicha actividad se ha venido desarrollando de forma incipiente por la falta de una infraestructura adecuada y un nivel de producción escaso, puesto que solo una ínfima proporción de la cosecha es transformada y elaborada en productos derivados, conformándose con enviar la materia prima a otras industrias del país para ser procesada.

La metodología de estudio para realizar el análisis de la elaboración del proyecto arquitectónico se desarrolló en las siguientes etapas: Primero, diagnóstico situacional, segundo, análisis de conceptualización arquitectónica que comprende tipologías, características y áreas necesarias para satisfacer las necesidades de producción y del usuario; tercero, análisis del terreno en donde se va emplazar la propuesta arquitectónica, teniendo en cuenta la armonía con el entorno; cuarto, propuesta arquitectónica donde definimos la idea rectora del diseño.

El crecimiento y el desarrollo económico se encuentra en una correlación eficaz entre la renta de los países y su nivel de industrialización, por lo tanto, se afirma que para que los países en desarrollo hoy en día adquieran un mejor nivel de vida, se necesita que sus aparatos productivos basados en la explotación de recursos naturales sufran procesos de transformación que permitan la elaboración de productos manufacturados y se creen dinámicas de desarrollo que deriven en la producción de bienes cada vez más complejos y de mayor productividad. En primera instancia, se puede decir entonces que existe una relación directa entre industrialización y crecimiento económico (Jose Ignacio Uribe, 2012).

En este sentido, el desarrollo económico tiene una fuerte relación con el sector industrial ambos son necesarios para incrementar el capital de una sociedad.

(Szirmai Adam, 2012) sostiene que la industrialización es sinónimo de riqueza, desarrollo económico, liderazgo tecnológico, poder político y dominación internacional, de tal modo

que tradicionalmente “la industrialización fue correctamente vista como el motor principal del crecimiento y el desarrollo”.

Es por ello que al desarrollar la propuesta de una planta de transformación del cacao se pretende incrementar la producción de sus derivados generándole un valor agregado en el procesamiento, diseñando una propuesta arquitectónica que cumpla con la normativa industrial donde se pueda realizar las actividades de pre-producción, producción y post-producción del producto originario y sus derivados , además de mejorar el nivel económico-social de los socios, trabajadores y productores del cacao del distrito de San José de Sisa.

El cacao se cultiva principalmente en África del Oeste, América Central, Sudamérica y los ocho países productores del mundo son: Costa de Marfil (38%), Ghana (19%), Indonesia (13%), Nigeria (5%), Camerún (5%), Ecuador (4%) y Malasia (1%) estos países representan el 90 % de la producción mundial.

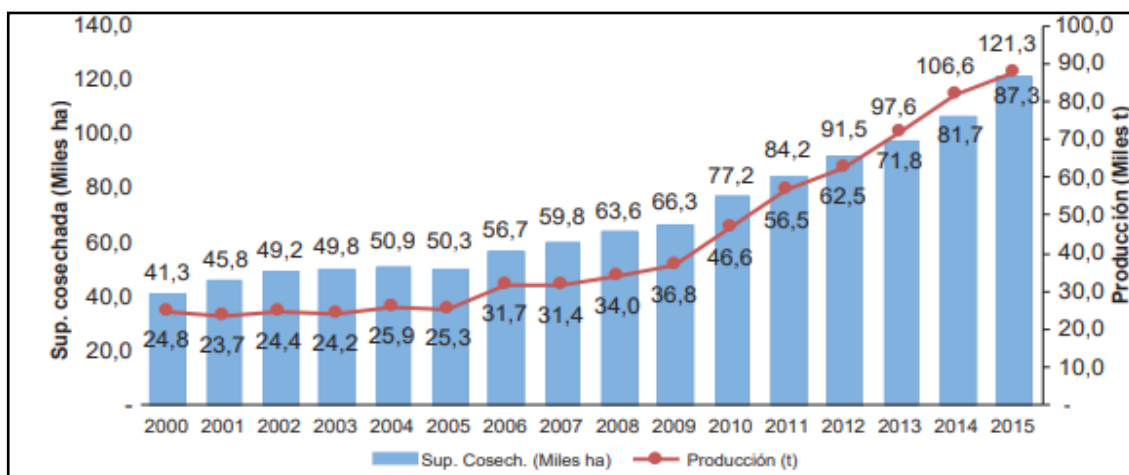
En el caso de la superficie cosechada, este ha crecido lentamente a nivel mundial, entre los años 2000 y 2009 el crecimiento promedio anual de un 3 % y entre el 2009 y el 2013, debido a ampliación de las áreas cosechadas por parte de Indonesia, que desplazo a un segundo lugar a Ghana, el área total cosechada aumenta a 10,06 millones de hectáreas en promedio, en los últimos años se aprecia la aparición de países productores asiáticos como Indonesia, India y Malasia, que han elevado su participación hasta un 19% entre los años 2011-2013. A esto se suman países de América Latina como Brasil ,Ecuador, México, Colombia y Perú.

Asimismo, en América Latina, resalta la creciente producción de cacao ordinario en los países de Brasil, Ecuador, México, Perú, Colombia y República Dominicana, debido a su fortaleza de mayor productividad.

Sin embargo, en los últimos años hay un aumento de cultivo del cacao fino, gracias a la implementación de nuevos proyectos de inversión en la Amazonia ecuatoriana, peruana y colombiana.

En cuanto al Perú, la producción se está incrementando paulatinamente en su área y volumen, actualmente se ubica en el 9º lugar en importancia en el mundo, (2% de la producción mundial).

La producción de cacao fue ascendiendo significativamente desde el año 2000 hasta la actualidad, entre los años 2000-2008, la producción de cacao presentó un crecimiento anual (promedio) de un 4%; y en una segunda etapa, entre los años 2009 y 2015, muestra un incremento promedio anual de un 15,5%.



**Figura 1:** Superficie cosechada y producción del cacao. (Fuente: Ministerio de agricultura y riego MINAGRI, 2016).

En el año 2000 la producción de cacao en grano es de 24,8 mil toneladas y al año 2008 se había elevado a solo 34 mil toneladas. Sin embargo, a partir del 2009 se observa un fuerte crecimiento de la producción nacional, de manera que, de 36,8 mil toneladas producidas en el 2009, se eleva en los siguientes años hasta las 87,3 mil toneladas en el 2015 (137,2% de incremento entre ambos años).

El Perú es uno de los principales países originarios del cacao, posee el 60 % de las variedades de cacao del mundo y es uno de los productos peruanos con mayor calidad, creando valor agregado en fábricas de chocolate de primer nivel.

El Convenio Internacional del Cacao 2010 de la ICCO tiene una lista de países que forman parte de la producción y exportación del cacao fino o de aroma, el Perú, se encuentra considerado desde el inicio; sin embargo, su calificación de exportar neto cacao fino o de aroma ha venido declinando del 100% en el 2008, a 90% en el 2011 y 75% en el 2016.

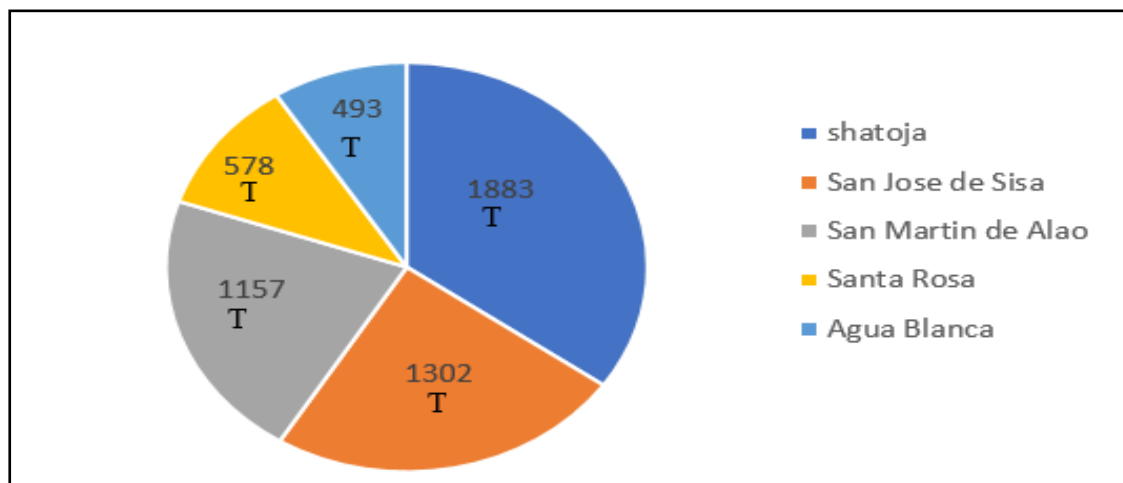
Esto se debe a que otros países han superado el nivel de producción del Perú, como es el caso de México que al ser incluido entre los países que forman parte del anexo C, ha desplazado del 2º a 3º lugar como país productor de cacao fino o de aroma en el mundo.

La región San Martín tuvo un reconocimiento público en el VII Salón del Cacao chocolate Perú 2016, como la principal región productora de cacao, siendo responsable de casi el



40% de las exportaciones de este producto a nivel nacional, teniendo como uno de los principales productores a la provincia del Dorado con el distrito de San José de Sisa.

De acuerdo a la producción local del grano del cacao en San Martín la provincia del Dorado produce 5413 TN de cacao anual, de las cuales San José de Sisa representa el segundo con más alto nivel de producción de Cacao.



**Figura 2:** Producción de cacao por distritos en TN. (Fuente: Dirección Regional de San Martín DRASAN-SAN,2018).

La ciudad de San José de Sisa cuenta con la materia prima para ser transformadas y tener productos de primera calidad, el nivel de producción es de 1302 TN anuales actualmente, aproximadamente teniendo en los 4 últimos años un incremento del 10%. (DRASAM, 2019)

El aumento de la productividad es una característica de la industria, ésta es importante porque permite aumentar la economía del país, y se refleja, en parte, por la disminución de los precios de los bienes y en consecuencia la oportunidad de los hogares a un mayor acceso a ellos, por lo tanto, el aumento en el índice de productividad global implica tanto el aumento en el crecimiento económico como el aumento de los salarios reales. (Sarmiento,2002)

En la actualidad en el distrito de San José de Sisa existen productores asociados a la cooperativa agropecuaria SAN JOSE DEL VALLE DE SISA con tres años de creación y cuenta con 120 asociados que suman 200 hectáreas de sembríos de cacao.

En la actualidad solo un 20 % del total de la producción del cacao que genera la ciudad de San José de Sisa viene siendo transformada, ya que el porcentaje mayor es vendido en grano; la producción de cacao que se queda en el distrito es elaborada y transformada en

sus distintos derivados, pero en condiciones poco adecuadas, por esta razón el producto no presenta la calidad necesaria para poder competir a nivel nacional y lograr la exportación.

A esto se le suma la falta de capacitación, pero fundamentalmente la orientación técnica-agraria, para sacar la mejor utilidad de la materia prima.

Lo expuesto anteriormente, sumado a las limitaciones económicas, la falta de capacitación en las diferentes actividades relacionadas con la agricultura y las investigaciones de nuevas tecnologías enfocadas al potencial de la producción del cacao deterioran el nivel de productividad en el distrito, ya que no cuenta con instalaciones apropiadas que respondan a las necesidades de la población productora.

Es necesario entonces el análisis para determinar las características y desarrollar el diseño de una planta de transformación en donde se pueda realizar el aprovechamiento de la materia prima (Cacao), acompañado de un modelo de cadena de producción sustentable, entendiendo este último como una forma de generar ingresos económicos locales sin degradar el entorno medioambiental, permitiendo que la producción sea de primera categoría con valor agregado; lo que finalmente se traduciría en mayores ingresos económicos y productivos, logrando una mejor calidad de vida de la población productora y del distrito de San José de Sisa .

En base a todo lo expuesto anteriormente se formula el siguiente problema: ¿De qué manera el diseño de una Planta de Transformación del Cacao, incrementará la producción de sus derivados, en la provincia el Dorado, distrito de San José de Sisa? Por lo tanto, se realizó el presente estudio de investigación cuantitativa, no experimental; descriptivo, siendo la encuesta la técnica de recolección utilizada.

Como objetivo general se pretende establecer el diseño de una planta de Transformación del Cacao, para incrementar la producción de sus derivados, en la provincia El Dorado, distrito de San José de Sisa. Asimismo, se tuvo como objetivos específicos: Analizar las tipologías arquitectónicas del diseño de una planta de transformación; estudiar el proceso de la cadena productiva del cacao y de sus derivados; aplicar el RNE en el diseño arquitectónico, de acuerdo a las necesidades de una planta de transformación del Cacao; establecer un programa arquitectónico y pre - dimensionar el proyecto de acuerdo a las necesidades que se requiere.

Desde los resultados obtenidos, se propone un tipo de diseño funcional para una planta de transformación del cacao:

La concepción espacial de acuerdo a las necesidades de las actividades de pre-producción, producción y post-producción del cacao; la tipología adecuada del procesamiento para generar productos de calidad, además de dar confort a los trabajadores; la infraestructura adecuada, utilizando la materialidad de acuerdo a los requerimientos de la industria y a su entorno.

# CAPÍTULO I

## REVISION BIBLIOGRÁFICA

### 1.1 Antecedentes de la Investigación

#### 1.1.1. Antecedentes Internacionales

**Ojeda, J** (2015); la presente tesis es el diseño arquitectónico de la planta de procesamiento y transformación del cacao en la plataforma industrial y de servicios del pacifico americano en el municipio de Tumaco (Colombia); nos muestra una realidad situacional de crisis económica y social debido al alto nivel de violencia y la falta de propuestas en el ordenamiento territorial que ha venido desmejorando su situación económica y la calidad de vida de su población, llegamos a la conclusión que a partir del aprovechamiento de su materia prima que es una gran potencialidad de su región, se realice la propuesta arquitectónica de procesamiento y aprovechamiento del cacao, y a través del estudio de sus distintas cadenas productivas y utilizando a su favor la ubicación geoestratégica de la región más su vinculación con el resto del país, además de aprovechar la tendencia productiva agrícola de cacao que se muestra favorable debido a que se está incrementando el área sembrada se convertirá en uno de los polos más importantes de producción nacional con una propuesta de desarrollo que tiene en cuenta la realidad socio-cultural de la población de Tumaco que impulsara a su nivel económico.

**Méndez, k & Miranda, E & Rosales, L** (2011); Modelo de empresa procesadora de cacao para la obtención de productos con mayor valor agregado (San Salvador). El proyecto contiene distintos conceptos esenciales para el desarrollo del estudio , al igual que información necesaria sobre el tema de estudio y aspectos de diseño que afectan directamente al desarrollo del proyecto, se dan a conocer los productos que se pueden obtener a partir del cacao ; los distintos procesos de producción , el nivel tecnológico que existirá en la edificación , así como la investigación de campo ,todo esto se realizara con el objetivo de presentar una síntesis de la situación actual para identificar la problemática existente con ello se inicia la búsqueda de alternativas de solución que evaluadas logren conceptualizar el diseño del modelo de empresa procesadora de cacao para la elaboración de productos con mayor valor agregado que beneficie al sector cacaotero.

Se llega a la conclusión que, al desarrollar la propuesta de un modelo de empresa para generar un valor agregado al cacao, nos permitirá el aprovechamiento del mismo para

obtener beneficios a partir de su procesamiento y comercialización, a su vez busca generar ingresos y mejorar la calidad de vida de sus socios, productores y trabajadores, así como también contribuir a los esfuerzos para impulsar el cultivo del cacao en el país.

**Muñoz, J** (2011); diseño de una planta agroindustrial procesadora de cacao para la elaboración de chocolate mezclado con productos elaborados a base de frutas. (Quito-Ecuador), el desarrollo de esta investigación se orienta hacia la utilización de frutos que gracias a la zona geográfica en donde se encuentra Ecuador posee y que no se encuentren en otras partes del mundo, por lo tanto no están presentes en el mercado; Ecuador al tener uno de los mejores cacao fino y aroma reconocido en todo el mundo, explota esta ventaja competitiva que es uno de los pilares fundamentales de este proyecto, sin dejar de lado la creación e innovación; con el análisis del proyecto llegamos a la conclusión que al darle un valor agregado al producto que vamos a elaborar en nuestra planta procesadora le hacemos mucho más atractivo para los consumidores; lo que demostraría que el proyecto es ejecutable y viable.

### **1.1.2. Antecedentes Nacionales**

**Borjas, C** (2018) .Centro de Difusión del Cacao en la ciudad de Chinchero (Lima –Perú). La presente tesis tiene como objetivo difundir el inicio de la transformación de Chinchero como un lugar de estadía para satisfacer, potenciar y promover la gran calidad de producción y venta del cacao en el Perú. La falta de infraestructura de un centro de difusión, conlleva a realizar este proyecto que no solo beneficiaría a los productores de cacao de sus valles productores, sino también a los mismos pobladores de Chinchero, puesto que este proyecto demandara la creación de una infraestructura optima, llegamos a la conclusión que la construcción e implementación generara empleo y ambos conllevaran al desarrollo económico del distrito, descentralizando así a los demás distritos y a la misma Ciudad de Cusco. De esta manera se logrará la industrialización y transformación del cacao a través de la planta procesadora, dándole un valor agregado al producto terminado en sus diferentes derivados.

**Muñoz, M.** (2004); Diseño de distribución en planta de una empresa (Lima- Perú). El siguiente informe de tesis está enmarcado en la línea de investigación sobre optimización de la producción, el objetivo es desarrollar el proceso de diseño de distribución de planta, en una empresa perteneciente al sector textil, el desarrollo de este informe va de acuerdo

a los planteamientos teóricos también expuestos, de manera que se muestra de forma clara como se complementa la teoría con la práctica. Cabe mencionar que este trabajo se centra fundamental en las dos fases centrales del proceso de distribución, que son justamente las que se encargan del diseño en sí de la distribución. Como resultado del análisis de este informe, nos brinda una visión general de todo el proceso de distribución, enfocado desde el aspecto práctico, conociendo de manera puntual las técnicas, criterios, principios y fundamentos de una empresa.

**Chávez, S** (2018); Planta procesadora de cacao (Junin-Peru), el presente proyecto se refiere a la arquitectura productiva del cacao en la selva además de describir concepto de procesos en el ámbito de la producción, el clima influye en el diseño del volumen y los espacios, con el fin de generar una arquitectura funcional, estética y confortable con relación a las actividades que se realizarán en la Planta de Producción de Cacao; la forma básica del círculo forma parte de la abstracción del fruto del cacao, de acuerdo al clima se realizó el diseño ya que es de importancia manejarlo adecuadamente ;por ello se utilizaron los patios con el fin de generar espacios de vegetación para brindar espacios frescos ,además de techos con pendientes utilizando la forma triangular, se llegó a la conclusión que el proyecto está basado en el círculo; los patios y los techos ,en el triángulo porque la forma circular nos brinda flexibilidad y fluidez, tanto visual como de movilidad,permintiendo organizar los espacios y cubrir las necesidades de los usuarios ,ya sea para trabajar o para crecer y evolucionar.

### **1.1.3. Antecedentes Regionales**

**Shuña,J &Ramirez,K** (2016).Propuesta de edificación de una planta procesadora de cacao en el distrito de Juanjuí, para el aprovechamiento de la materia prima producida en la provincia de Mariscal Cáceres (Tesis de grado).Universidad Nacional de San Martin, Tarapoto, Perú. En su tesis “Propuesta de edificación de una planta procesadora de cacao en el distrito de Juanjuí, para el aprovechamiento de la materia prima producida en la provincia de Mariscal Cáceres” nos indica que el proyecto se origina por la falta de aprovechamiento de la materia prima que se produce en grande cantidades en la provincia, siendo solo exportada como producto terminado mas no en sus diversos derivados , para este proyecto se realizó dos muestras una de los agricultores productores de cacao inscritos en la Asociación ACOPAGRO Mariscal Cáceres, que asciende a 270 productores y otra muestra de los consumidores, que vendrían a ser 230 habitantes de la provincia de Mariscal

Cáceres entre las edades de 15 a 65 años, Para el procesamiento de datos, se recopiló la información obtenida de la aplicación del instrumento, se utilizó el programa estadístico SPSS, por lo que se presentará por medio de tablas de frecuencia relativa, que son los porcentajes de casos en cada categoría, este proyecto se concluye con el diseño de la infraestructura de la planta procesadora para la transformación de la materia prima y la obtención de sus productos derivados, además de la creación de espacio multifuncionales para las distintas actividades de los productores, trabajadores , etc.

## **1.2 Bases Teóricas**

Asociación de Mujeres Organizadas “Choco Warmis”, Centro poblado de San José de Sisa, el Dorado, San Martín.

Ubicada en la comunidad nativa de Copal Sacha del centro poblado Santa Cruz, distrito de San José de Sisa, provincia el Dorado, región San Martín.

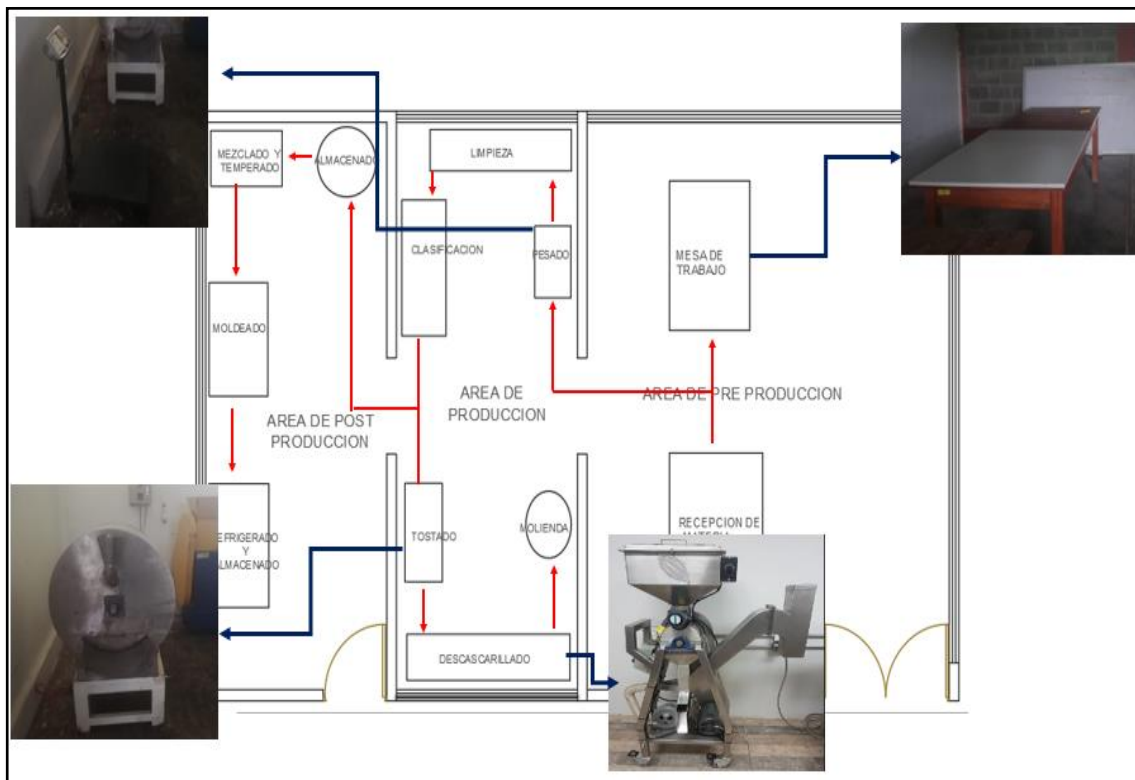
En esta pequeña planta procesadora elaboran diferentes tipos de productos, 100% natural, como: cacao en polvo, chocolate en barra, chocotejas y sus conocidas combinaciones con el maní, shica shica y sachá inchi.

Con este nuevo producto de la combinación del chocolate con la shica shica obtuvo el premio al mejor producto innovador en el marco de la VII Feria Expo Amazónica Ucayali 2018, con su chocolate con Shica Shica 45% de cacao.

El equipamiento consta de una tostadora de grano, descascarilladora, molino conchador, temperador de chocolate, cámara fría y aire acondicionado para el procesamiento del grano. Además, cuenta con materiales de laboratorio como termómetro infrarrojo, cronómetro infrarrojo, balanza gramera, brixómetro y PH metro.

Descripción del proceso:

La planta procesadora tiene un área de 93.12 mts que consta de tres áreas: área de pre-producción, área de producción y área de post producción.

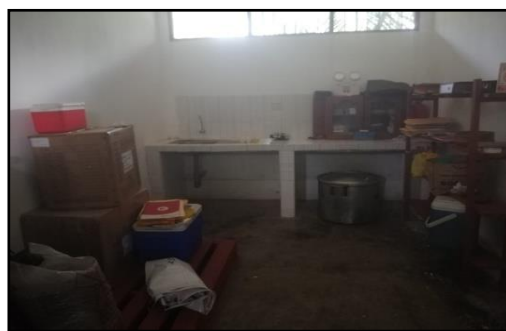


**Figura 3.** Distribución de la planta de Chocowarmi. (Fuente: Elaboración propia, visita de campo 2019).

En la primera área que es la de pre producción se hace la recepción de la materia prima, seguido por el área de producción con la limpieza, clasificación y pesado del grano; estando en la misma área las maquinarias de molienda, descascarillado y tostado y por último el área de post producción donde está el moldeado, mezclado y atemperado, refrigerado y almacenado.



**Figura 5.** Mesa de trabajo de industria Chocowarmi. (Fuente: Elaboración propia, visita de campo 2019).



**Figura 4.** Área de pre-producción. (Fuente: Elaboración propia, visita de campo 2019).





**Figura 7.** Balanza de pesado del cacao. (Fuente: Elaboración propia, visita de campo 2019).



**Figura 6.** Maquina tostadora. (Fuente: Elaboración propia, visita de campo 2019).

En la planta procesadora de la asociación de mujeres “choco warmi” se pudo observar que los espacios son reducidos y poco organizados en donde elaboran sus productos, el nivel de producción de la asociación es de manera intervala por la falta de infraestructura y las maquinarias reducidas, tienen una producción de 1200 Kg al mes aproximadamente.

### **1.2.1. Industria**

La industria es el conjunto de las actividades humanas capaces de transformar la materia prima en productos elaborados o semielaborados, a través de la realización de un trabajo mediante herramientas o maquinaria, recursos humanos, y el consumo de energía organizados habitualmente en empresas por su especialización laboral. Existen diferentes clases de industrias en virtud del propósito de su actividad y tipos que la demarcan en ámbitos sectoriales según sean los productos que fabrican.

La capacidad de producir más y más rápido es el espíritu que guía a la industria contemporánea, lo cual marcha de la mano de la tecnología y la ingeniería.

“La organización científica del trabajo” de F.W.Taylor y al no tener que desplazarse los obreros de un lado a otro de la fábrica, ahorra pérdidas de tiempo de trabajo. Cada operación quedaba compartimentada en una sucesión de tareas mecánicas y repetitivas, con lo que dejaban de tener valor las calificaciones técnicas o artesanales de los obreros y la naciente industria podía aprovechar mejor la mano de obra sin calificación.

Historia: La industria, de alguna manera, ha estado presente en el deseo del ser humano de adaptar el mundo a sus necesidades, para poder vivir más, mejor y con menos esfuerzo. Entre los siglos XVIII y XIX se dio la Revolución Industrial, es decir, el más alto nivel en

la historia en las capacidades humanas de transformaciones de la materia prima, fue el sector motor de la economía, el que aportaba más al Producto Interno Bruto (PIB) y el que más mano de obra ocupaba.

Esta explosión de la industria se había comenzado a construir luego de la caída del feudalismo medieval, cuando la población migro de las áreas rurales a las ciudades, para integrar una nueva mano de obra: la clase obrera. También con la Revolución Industrial se desarrolló el capitalismo como modo de producción.

Los pioneros de este movimiento fue Sir Richard Arkwright (1732-1792) quien invento en Inglaterra el torno de hilar mecánico. Además, creo y estableció lo que probablemente fue el primer sistema de control administrativo para regularizar la producción y el trabajo de los empleados de las fábricas.

Posteriormente, otros desarrolladores de la industria en el mundo fueron Frederick Taylor quien se le lleo a conocer por su libro titulado “The Principles of Scientific Management”, creo lo que el llamo la fórmula para máximas producciones en la que se establecía que: “la máxima producción se obtiene cuando a un trabajador se le asigna una tarea definida para desempeñar en un tiempo determinado y de una forma definida” aunque este concepto ha cambiado sigue siendo parte importante de la industria . Otros personajes que contribuyeron fueron: Henri Fayol y Harrington Emerson, defensor de las operaciones eficientes y del pago de premios para el incremento de la producción, así como Henry Ford, padre de la cadena de montaje moderna utilizada para la producción en masa o producción en serie.

La nueva sociedad industrial dividió a los países del mundo entre países industrializados o desarrollados, aquellos que dieron el salto hacia economías productivas e independientes, y países subdesarrollados o no industrializados, que son los dependientes de las economías extranjeras.

#### Elementos básicos de la Industria

El capital. Compuesta con el dinero o capital de inversión, factor fundamental para la instalación y desarrollo de una industria.

Las materias primas. Son los insumos que alimentan a las fábricas para elaborar un determinado producto y cuyos elementos esenciales se han extraído de la naturaleza.

La Maquinaria. Las maquinarias industriales son los artefactos que se utilizan en el subsector de la industria, son los encargados de realizar los distintos trabajos de producciones menor tiempo en el que lo realiza el hombre.

Personal Calificado. La importancia de contar con personal profesional, técnico y mano de obra calificada, en una industria, es necesaria, su participación en el proceso de administración y producción hace que la industria realice la producción de manera correcta.

El mercado. Está conformado por el conjunto de habitantes

Diseño Industrial: Se entiende como “Diseño Industrial” a una instalación compleja constituida por diferentes secciones o sectores, físicamente separados en áreas, en los que se integra no sólo las funciones de producción (también elementos auxiliares), y donde todo debe estar dirigido hacia la satisfacción de las necesidades impuestas por este proceso industrial de producción y transformación.

Es por eso que las condiciones serán siempre más efectivas, el diseño industrial que haga el trabajo más satisfactorio y seguro para los productores, será el adecuado y más eficiente. (Jainaga, 2009).

“Definimos como sistema productivo los medios mediante los que transformamos recursos de entrada para crear bienes y servicios útiles. El proceso productivo es un proceso de transformación o conversión. Los recursos de entradas pueden tomar una amplia variedad de formas. En operaciones de manufactura, las entradas son diversos materiales y materia prima, energía, trabajo, maquinas, instalación, información y tecnología. En los servicios de alimentación, los materiales son una entrada importante. El proceso de conversión implica no solo la aplicación de la tecnología, sino también la gestión eficaz de todas las variables que pueden controlarse” (Buffa, 1983)

“La producción es un proceso de transformación (gobernado por los hombres o cuya realización tienen interés los hombres) en el que ciertas cosas (mercancías o servicios) se integran en un proceso durante el cual pierden su identidad caduca su anterior forma de ser, mientras que otras cosas (también mercancías o viene) nacen del proceso. Las primeras se llaman factores de producción, las segundas productos”. (Frish, 1963)

Distribución en Planta: La distribución en planta implica la ordenación racional de los elementos productivos garantizando su flujo óptimo al más bajo costo. Esta ordenación, ya practicada o en proyecto, incluye, tanto los espacios necesarios para el movimiento del material, almacenamiento, maquinas, equipos de trabajo, trabajadores todas las otras actividades o servicios. **(Muther, 1965)**

La distribución en planta tiene dos intereses: un interés económico, con el que se busca aumentar la producción y reducir costos a través de una adecuada organización de las áreas y maquinas; y un interés social con el que se busca darle seguridad y satisfacción de los trabajadores para obtener un máximo rendimiento.

Características de una adecuada Distribución de Planta: Minimizar los costos de manipulación de materiales; utilizar el espacio eficientemente; utilizar la mano de obra eficiente; reducir la duración del ciclo de fabricación o del tiempo de servicio al cliente., eliminar los movimientos inútiles o redundantes, facilitar la entrada, salida y ubicación de los materiales, productos o personas; proporcionar la flexibilidad necesaria para adaptarse a las condiciones cambiantes.

#### Ventajas de una Eficiente Distribución en Planta

Las ventajas que resultan de una eficiente distribución en planta que además de la organización, economía y equipo, implique también la ordenación segura y satisfactoria para los empleados, son las siguientes:

Se reducen los riesgos de enfermedades profesionales y de accidentes de trabajo, eliminándose lugares inseguros, pasos peligrosos y materiales en los pasillos.

Se mejora la moral y se da mayor satisfacción al obrero, evitándose áreas incómodas y que hacen tedioso el trabajo para el personal.

Se aumenta la producción, ya que cuanto más perfecta es una distribución se disminuyen los tiempos de proceso se aceleran los flujos.

Se obtiene un menor número de retrasos, reduciéndose los tiempos de espera, al equilibrar los tiempos de trabajo.

Se obtiene un ahorro de espacio, al disminuirse las distancias de recorrido y eliminarse pasillos inútiles y materiales en espera.

Se reduce el manejo de materiales distribuyendo por procesos diseñado líneas de montaje.

Se utiliza mejor la maquinaria, la mano de obra y los servicios.

Se reducen los riesgos de deterioro del material y se aumentan la calidad del producto, separando las operaciones que son nocivas unas a otras.

Se facilita el ajuste al variar las condiciones. Es decir, al proveer la ampliación, los aumentos de demanda o reducciones del mercado se eliminan los inconvenientes de las expansiones de la planta.

Se mejora y facilita el control de costos, al reunir procesos similares que facilitan la contabilidad de los costos.

Se obtiene mejores condiciones de salubridad, que son indispensables tanto para la calidad de los productos, como para favorecer la salud de los empleados.

#### Principios básicos

Integración de conjunto: “Esta distribución conecta a todos los involucrados en las actividades diarias en planta es decir (los materiales, los hombres, maquinaria, áreas de trabajo y actividades auxiliares).”

Mínima distancia recorrida: “Siempre es más adecuada una distancia a recorrer corta en el recorrido que realiza el operario al recoger los materiales en todas las operaciones diarias.”

Circulación o flujo de materiales: “Es más conveniente una distribución que se adapte al modo en que cada operación y proceso esté en el mismo lineamiento en que se fabrican los productos.”

Espacio cúbico: “Una adecuada distribución debe utilizar todos los espacios disponibles, incluyendo el vertical y el horizontal.”

Flexibilidad: “Una distribución efectiva debe poder ser ajustada o reordenada con menores costos en atención a cambios en el entorno.” (Jainaga, 2009)

#### **1.2.1.1 Tipos de distribución en Planta**

Este análisis nos conduce a conocer los diversos tipos de distribución. Tengamos en cuenta la naturaleza de la producción.

Los tipos clásicos de distribución son cuatro:

#### A) Distribución por Posición Fija

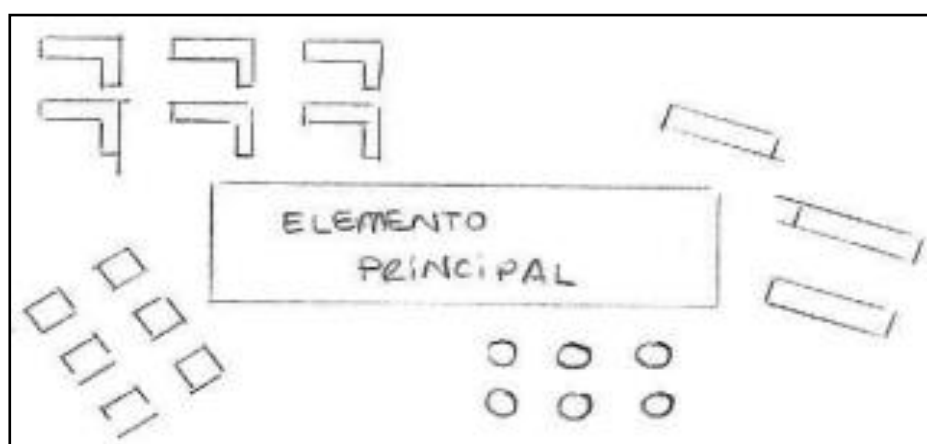
Se trata de una distribución en la que el material o el componente permanecen en lugar fijo; todas las herramientas, maquinaria, hombres, y otras piezas de material concurren a ella. Todo el trabajo se hace o el producto se ejecuta con el componente principal estacionado en una misma posición.

Proceso de trabajo: Todos los puestos de trabajo se instalan con carácter provisional y junto al elemento principal o conjunto que se fabrica o monta.

Material en curso de fabricación: El material se lleva al lugar de montaje o fabricación.

Continuidad de funcionamiento: No son estables ni los tiempos concedidos ni las cargas de trabajo. Pueden influir incluso las condiciones climatológicas.

Cualificación de la mano de obra: Los equipos suelen ser muy convencionales, incluso aunque se emplee una máquina en concreto no suele ser muy especializada, por lo que no ha de ser muy cualificada.



**Figura 8.** Distribución por posición fija. (Fuente: Principios básicos de la distribución en Planta, Jainaga, J,2009).

#### Ventajas de una Distribución por Posición Fija

Permite que operarios altamente capacitados, completen su trabajo en un punto y hace recaer sobre un trabajador o un equipo de montaje la responsabilidad en cuanto a la calidad.

Permite cambios frecuentes en el producto y en la secuencia de operaciones. Se adapta a gran variedad de productos y a la demanda intermitente.

Es más flexible, al no requerir una ingeniería de distribución muy organizada ni costosa, un planeamiento de producción ni precauciones contra las interrupciones en la continuidad del trabajo.

### B) Distribución por Proceso

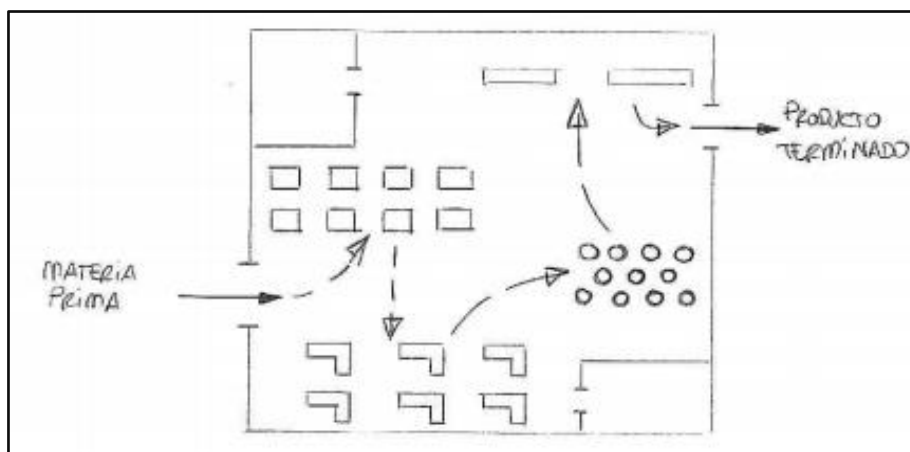
Todas las operaciones del mismo proceso o tipo de proceso están agrupadas. Las operaciones similares y el equipo están agrupados de acuerdo con el proceso o función que llevan a cabo.

Material en curso de fabricación: El material se desplaza entre puestos diferentes dentro de una misma sección o desde una sección a la siguiente que le corresponda.

Versatilidad: Es muy versátil. Siendo posible fabricar en ella cualquier elemento con las limitaciones inherentes a la propia instalación. Es la distribución más adecuada para la fabricación intermitente o bajo pedido.

Continuidad de funcionamiento: Cada fase de trabajo se programa para el puesto más adecuado. Una avería producida en un puesto no incide en el funcionamiento de los restantes, por lo que no se causan retrasos en la fabricación.

Cualificación de la mano de obra.: Al ser nulos o casi nulos, el automatismo y la repetición de actividades. Se requiere mano de obra muy cualificada.



**Figura 9.** Distribución funcional o por proceso. (Fuente: Principios básicos de la distribución en planta, Jainaga, J,2009).

### Ventajas de una Distribución por Proceso

Con ella se logra una mejor utilización de la maquinaria, lo que permitirá reducir las inversiones en este sentido.

Se adapta a gran variedad de productos, así como a frecuentes cambios en la secuencia de operaciones.

Se adapta fácilmente a una demanda intermitente (variación de los programas de producción).

Presenta un mayor incentivo para el individuo en lo que se refiere a elevar el nivel de su producción.

Con su empleo es más fácil mantener la continuidad de la producción en los casos de: Avería de maquinaria o equipo.

### C) Distribución en Cadena, en Línea o por Producto

En esta, un producto o tipo de producto se realiza en un área, pero al contrario de la distribución fija, el material está en movimiento. Esta distribución dispone cada operación inmediatamente al lado de la siguiente. Es decir, que cualquier equipo (maquinaria) usado para conseguir el producto, sea cual sea el proceso que lleve a cabo, esta ordenado de acuerdo con la secuencia de las operaciones.

Proceso de trabajo: Los puestos de trabajo se ubican según el orden implícitamente establecido en el diagrama analítico de proceso.

Material en curso de fabricación: El material en curso de fabricación se desplaza de un puesto a otro, lo que conlleva la mínima cantidad del mismo (no necesidad de componentes en stock) menor manipulación y recorrido en transportes, a la vez que admite un mayor grado de automatización en la maquinaria.

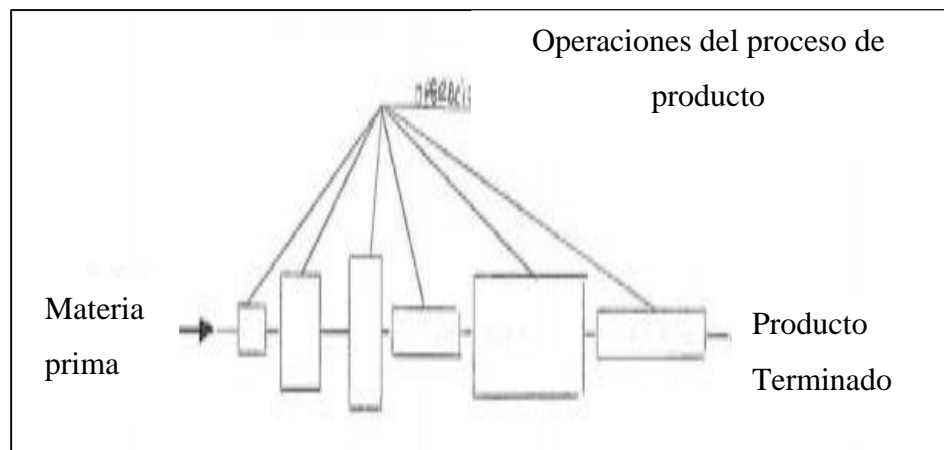
Versatilidad: Nos permite la adaptación inmediata a otra fabricación distinta para la que fue proyectada.

Continuidad de funcionamiento: El principal problema puede que sea lograr un equilibrio o continuidad de funcionamiento.

Cualificación de mano de obra: La distribución en línea requiere maquinaria de elevado costo por tenderse hacia la automatización, por esto, la mano de obra no requiere una cualificación profesional alta.

Tiempo unitario: Se obtienen menores tiempos unitarios de fabricación que en las restantes distribuciones.





**Figura 10.** Distribución en línea o por producto. (Fuente: Principios básicos de la distribución en planta, Jainaga, J,2009).

### Ventajas de la Producción en Cadena

Reducción del manejo del material.

Disminución de las cantidades de material en proceso, permitiendo reducir el tiempo de producción (tiempo en proceso) así como las inversiones en material.

Un uso más efectivo de la mano de obra:

A través de una mayor especialización.

Gracias a una mayor facilidad de entrenamiento (costo inferior, menos duración).

A través de una oferta más amplia de mano de obra (semi - especializada y completamente inexperta).

Mayor facilidad de control:

Sobre los trabajadores, que nos permitirá una más fácil supervisión.

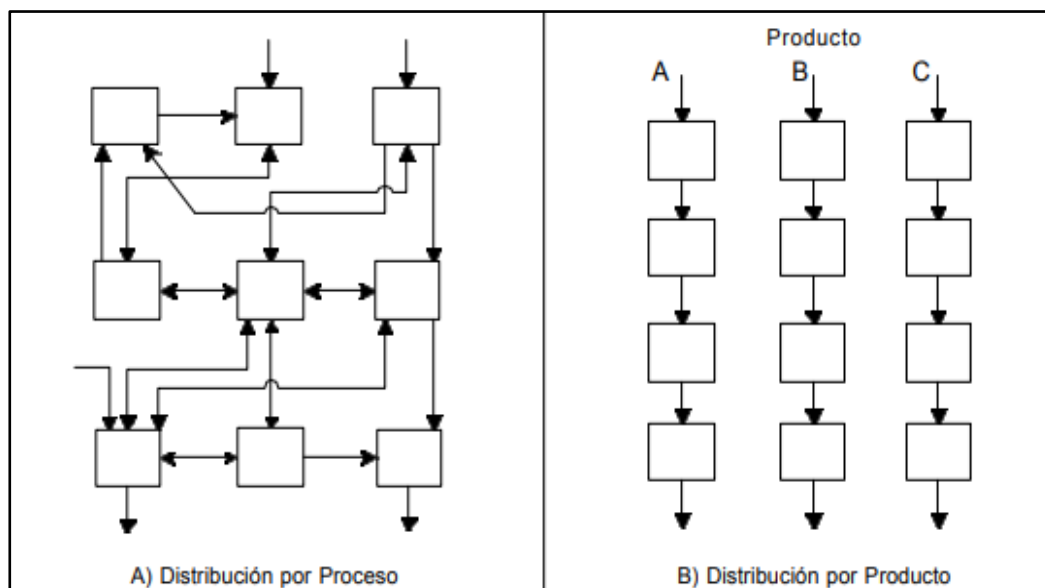
Por reducir el número de problemas interdepartamentales.

Reduce la congestión y el área de suelo ocupado, de otra forma, por pasillos y almacenamiento de materiales y piezas.

### D) Distribución Híbridas

Los diseños híbridos en esencia, buscan poder beneficiarse simultáneamente de las ventajas derivadas de las distribuciones por producto y las distribuciones por proceso, particularmente de la eficiencia de las primeras y de la flexibilidad de las segundas,

permitiendo que en un sistema de alto volumen y uno de bajo volumen coexistan en la misma instalación.



**Figura 11.** Distribución por proceso y por producto. (Fuente: Tesis diseño de distribución en planta de una empresa textil, Muñoz, M,2004).

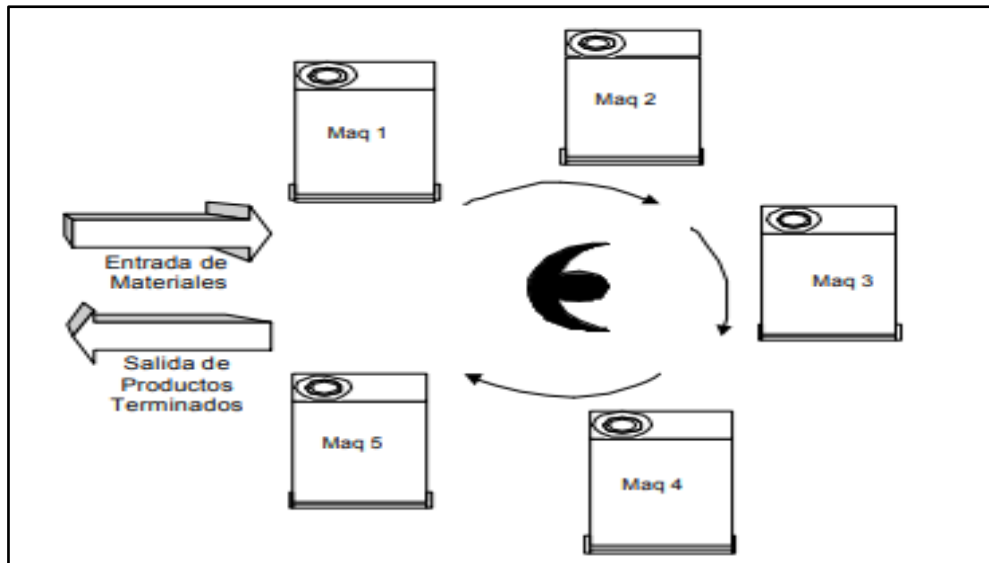
Esta consiste en la aplicación de los principios de la tecnología de grupos a la producción, agrupando con las mismas características en familias y asignando grupos de máquinas y trabajadores para la producción de cada familia.

Existen dos técnicas para crear diseños híbridos: las células de un trabajador, múltiples máquinas y las células de tecnología de grupo; definiéndose como células a la agrupación de máquinas y trabajadores que elaboran una sucesión de operaciones sobre múltiples unidades de un ítem o familia de ítems.

#### Célula de un trabajador - Múltiples máquinas

En este tipo de distribución un trabajador maneja varias máquinas diferentes al mismo tiempo, para producir un flujo de línea. Se aplica de manera óptima cuando los volúmenes de producción no son suficientes como para mantener ocupados a los trabajadores en una línea de producción. Las máquinas se disponen formando círculos o en forma de U, de tal manera que el trabajador pueda controlar y operar todas las máquinas.

Esta distribución reduce los niveles de inventario ya que los materiales pasan directamente a la siguiente operación, en lugar de apilarse en filas de espera.



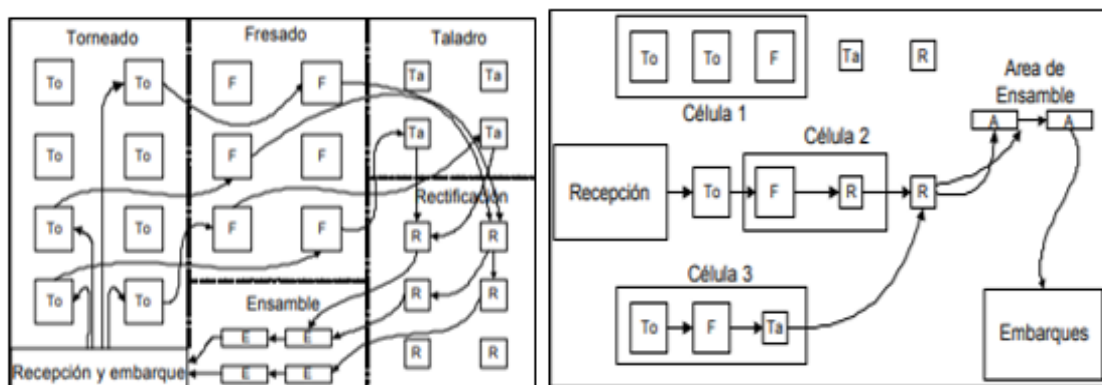
**Figura 12.** Trabajador,Múltiples maquinas. (Fuente: Tesis diseño de distribución en planta de una empresa textil, Muñoz, M,2004).

### Tecnología de grupo

En esta otra alternativa para volúmenes de producción pequeños en los que se quiere obtener las ventajas de una distribución por producto. Esta técnica genera células que no se limitan a un solo trabajador, aquí las partes o productos con características similares se agrupan en familias junto a las maquinas utilizadas para su producción, con el objetivo de minimizar los cambios o ajustes para la preparación de las máquinas.

El siguiente paso consiste en distribuir las maquinas necesarias para la realización de los procesos básicos en células separadas que solo requerirán ajustes menores para pasar de un producto a otro dentro de la misma familia.

Esto simplifica las rutas que recorren los productos y reduce el tiempo de que cada trabajo.



**Figura 13.** Distribución antes y después de aplicar células de tecnología de grupo. (Fuente: Tesis diseño de distribución en planta de una empresa textil, Muñoz, M,2004).

## Planeamiento de la Distribución en Planta

Al realizar la planificación de una distribución, tenemos que tener en cuenta cuatro fases o niveles que a la vez constan de una serie de procedimientos, para identificar, evaluar y visualizar los elementos y áreas involucradas de la mencionada planificación.

Las cuatro fases o niveles de la distribución en planta, que además pueden superponerse uno con el otro, son:

Fase I: Localización: en donde se decide dónde va estar el área que va ser organizada, esta fase no necesariamente se incluye en los proyectos de distribución.

Fase II: Distribución General de Conjunto (DGC): es donde se planea la organización completa a modo general. Aquí se establece el patrón de flujo para el área que va ser organizada y se indica también el tamaño y la interrelación de áreas, sin preocuparse aun de la distribución detallada. El resultado de esta fase es un bosquejo o diagrama a escala de la futura planta.

Fase III: Plan detallado de Distribución (PDD): Es la preparación en detalle del plan de organización e incluye planear donde van a ser localizados los puestos de trabajo, así como cada pieza de maquinaria o equipo.

Fase IV: Instalación de la Distribución: esta última fase implica los movimientos físicos y ajustes necesarios, conforme se van colocando los equipos y máquinas, para lograr la distribución en detalle que fue planeada.

## Fundamentos de Guía para una Distribución Óptima

Los 5 fundamentos básicos, obtenidos de la práctica; que sirven de guía para el trabajo de distribución, son los siguientes:

Planear el total y después los detalles: Primero determinar las condiciones generales en relación con el volumen de producto previsto. Establecer el grado de relación de estas áreas con cada una de las demás considerando únicamente el movimiento del material para tener una pauta básica y sencilla de la circulación. A continuación, realizar una distribución general de todo el conjunto. Cuando ya se haya establecido la distribución de conjunto debe procederse a la disposición detallada dentro de cada área, organizando la posición de trabajadores, materiales, máquinas y actividades auxiliares, todo lo cual llega a formar el plan detallado de distribución.

Planear la disposición lineal y luego la disposición practica: en primer lugar, se realiza una distribución teórica ideal sin tener en cuenta ningún condicionante. Después se realizan ajustes de adaptación a las limitaciones que tenemos: espacios, costes, construcciones existentes, etc.

Planear el proceso la maquinaria a partir de las necesidades de la producción: El diseño del producto y las especificaciones de fabricación determinan el tipo de proceso a emplear. Hemos de determinar las cantidades o ritmo de producción de los diversos productos antes de que podamos calcular qué procesos necesitamos.

Después de “dimensionar” estos procesos elegiremos la maquinaria adecuada.

Planear la distribución basándose en el proceso y la maquinaria: Antes de comenzar con la distribución debemos conocer con detalle el proceso y la maquinaria a emplear, así como sus condicionantes (dimensiones, pesos, necesidades de espacio en los alrededores, etc.).

Proyectar el edificio a partir de la distribución: La distribución se realiza sin tener en cuenta el factor edificio. Una vez conseguida una distribución óptima le encajaremos el edificio necesario. No deben hacerse más concesiones al factor edificio que las estrictamente necesarias.

### **1.2.2. El Cacao (Theobroma Cacao)**

El árbol del Cacao es una planta que rinde varias cosechas al año, están encerradas en una mazorca o piña de color pardo rojizo de unos 28 cm de longitud. Las semillas de Cacao, de sabor amargo, son de color púrpura o blancuzco y se parecen a las almendras.

El cacao cuenta con un alto índice de grasas, hidratos de carbono y proteínas, pero también contiene magnesio, fosforo, potasio, cafeína, antioxidantes y agua, entre otros.



*Figura 14.* El cacao. (Fuente:Pag.web,www.frutos exóticos del Perú).

### 1.2.2.1 Usos y derivados del cacao

El principal uso que tiene el cacao es para hacer chocolate, para lo que se usa tanto el polvo como la grasa que se obtiene de la tritución de su fruto una vez fermentado. De ese fruto se consigue tanto el polvo de cacao como la manteca. Ambas se suelen mezclar junto a azúcares refinados y leche: dependiendo de la cantidad que se utiliza de cada uno surgen los distintos tipos de chocolate.

También es muy utilizado como remedio natural que utilizan los recursos del árbol del cacao sirven para curar o aliviar el cansancio, la delgadez extrema, la fiebre, los problemas cardiacos, la anemia o los problemas renales e intestinales. Además, se puede utilizar como cosmético y productos de belleza.

A partir de las semillas se obtiene el cacao en grano (habas), y a partir de ahí los cuatro derivados intermedios (licor de cacao, manteca de cacao, pasta de cacao y cacao en polvo) y el chocolate.

**Tabla 1**

*Usos y derivados del cacao.*

<b>Producto</b>	<b>Usos del Cacao y sus Derivados</b>
Manteca de Cacao	Se elabora el chocolate, confitería, también es usado en la industria cosmética y farmacéutica.
Pulpa de cacao	Producción de bebidas alcohólicas y no alcohólicas.
Jugo de cacao	Elaboración de jaleas y mermeladas.
Polvo de cacao	Es usado como ingredientes en casi cualquier alimento: bebidas, postres, helados, etc.
Pasta o licor de cacao	Se utiliza para elaborar el chocolate.

Fuente: Perfil del mercado y competitividad exportadora de cacao, 2012.

### 1.2.2.2 Proceso de Transformación del cacao

Cadena Productiva del Beneficiado del Cacao.

El beneficiado del cacao pasa por diferentes procesos desde el momento de la cosecha, hasta el procesamiento en la industria.

Cosecha: este paso se hace en dos cosechas, porque el tiempo de maduración de la mazorca de cacao dura de 4 a 6 meses, después de la fecundación de la flor.

La fermentación se inicia inmediatamente después de sacar los granos de las mazorcas del cacao, el mucílago seco en las superficies de los utensilios para la fermentación anterior (bandeja o cajones) insectos y las hojas del banano o plátano. El proceso de fermentación contiene dos fases: la fase sin aire, anaeróbica o alcohólica donde las levaduras transforman el almidón y azúcares del mucílago en alcohol etanol y desprenden gas carbónico. Esta fase dura los dos primeros días del proceso.

El proceso de fermentación ocurre durante 6 a 8 días. La fermentación impide que germinen los granos de cacao. Es una etapa muy importante en la fermentación, pues se dan una serie de cambios químicos dentro del grano que impactan el sabor y la calidad del cacao.

El proceso de secado se basa en el movimiento de aire en los granos para ayudar a que baje la humedad.

El método adecuado de secado es aprovechando la energía solar, pero en regiones donde la cosecha coincide con lluvias frecuentes se utilizan métodos de secado artificial o una combinación de ambos.

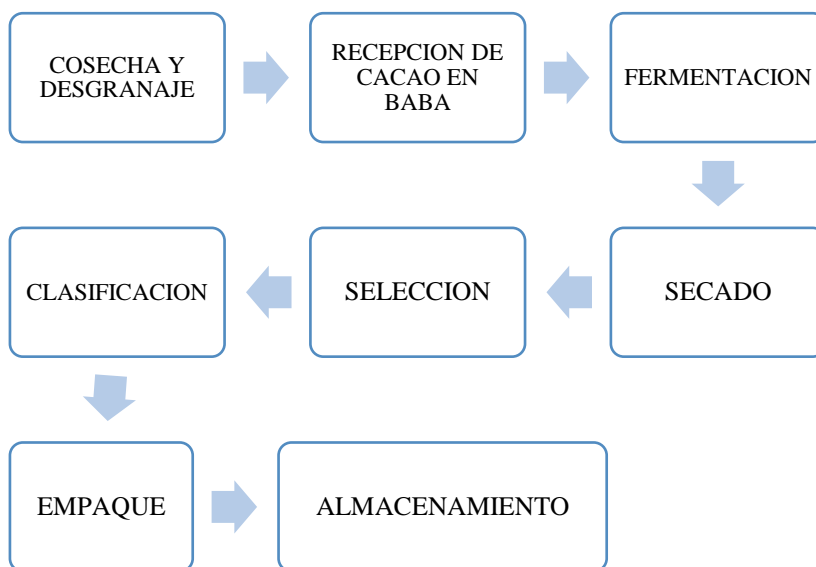
Durante el secado al sol, los granos se colocan en plataformas de madera en capas de 5 a 7 cm de grueso. Los granos se mueven constantemente para alcanzar un secado uniforme, separar los granos, para que no se peguen entre sí y evitar el crecimiento de moho.

Para mantener la calidad del cacao seco se debe almacenar en un lugar seco y ventilado, en condiciones de humedad relativa del 65 % al 70 %.

Antes del empaque de los granos, se hace una selección donde se eliminan todas las impurezas, como basura, granos partidos, mohosos, pegados, vanos y pequeños. Esto puede hacerse de forma manual o con seleccionadores de granos de tal manera que solo queden seleccionados los granos sanos aptos para la venta.

Los granos de cacao seco se empaacan en sacos de 60 kg de bramante o yute. Los granos deben estar enteros, libres de insectos, basuras y piedras. Los sacos se estiban o colocan sobre polines de madera para evitar que entren en contacto con el suelo.

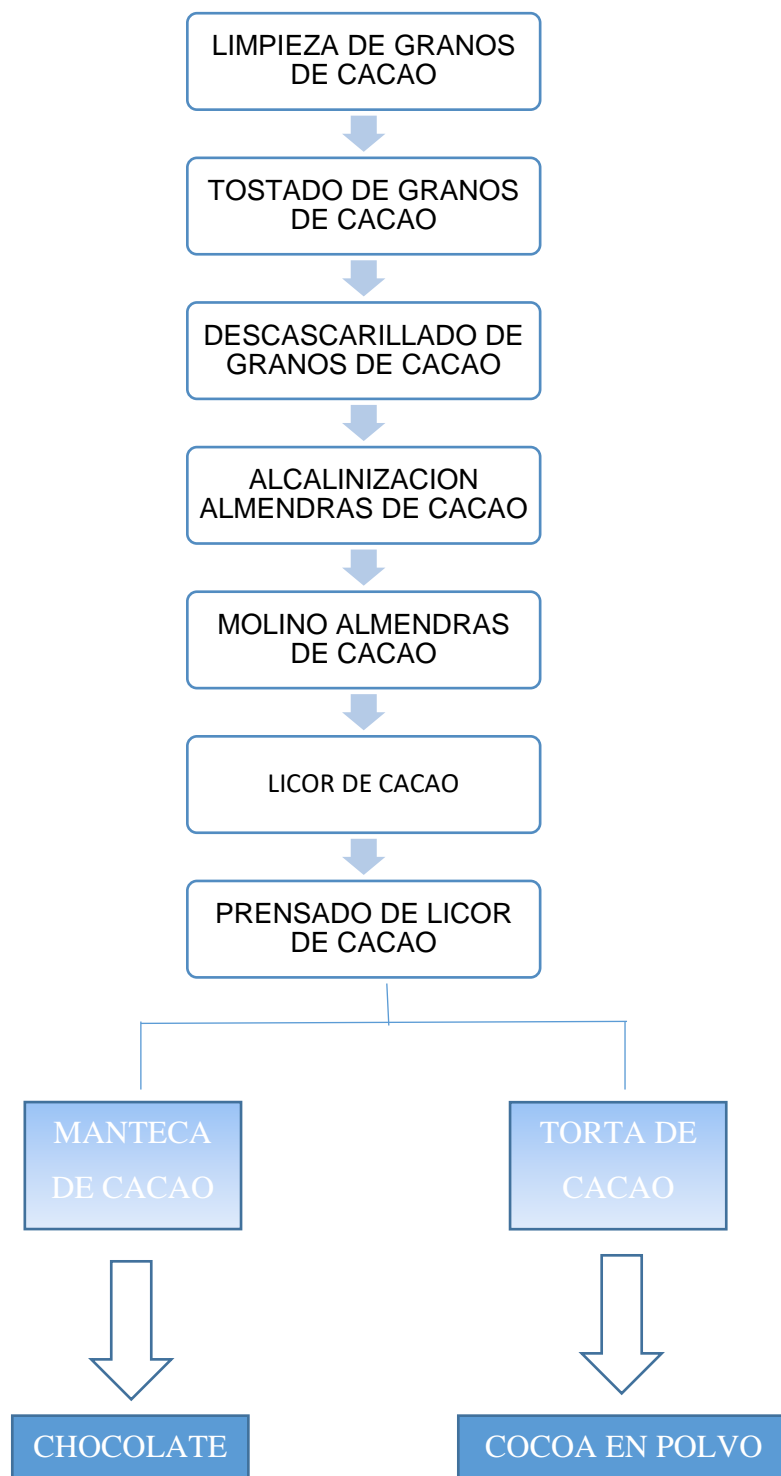
Con un máximo de altura de 6 sacos, el tiempo de almacenamiento debe ser de tres meses. En cada saco hay que mantener la información del lote desde el productor, tipo de cacao, fermento, secado y empaque. Esto con el objetivo de mantener la trazabilidad en los procesos de certificación y calidad; así, si hay fallas en algunos, no se daña otros lotes.



**Figura 15.** Flujograma de la primera etapa del beneficiado del cacao. (Fuente: Elaboración propia,2019).

Cadena Productiva del Grano de Cacao. La segunda fase del proceso industrial del cacao permite alcanzar diversas presentaciones intermedias (licor o pasta de cacao, manteca de cacao, cacao en polvo) y el chocolate.





**Figura 16.** Flujograma de la cadena productiva del grano del cacao. (Fuente: Elaboración propia, 2019).

### 1.2.3. Reglamento Nacional de Edificaciones

Noma A.060

Industria

Capítulo I

Aspectos Generales

Art. 1.- Se denomina edificación industrial a aquella en la que se realizan actividades de transformación de materia primas en productos terminados.

Art. 2.- Las edificaciones industriales, además de lo establecido en la Norma A.010 “Condiciones Generales de Diseño” del presente Reglamento, deben cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Contar con condiciones de seguridad para el personal que labora en ellas.
- b) Mantener las condiciones de seguridad preexistentes en el entorno.
- c) Permitir que los procesos productivos se puedan efectuar de manera que se garanticen productos terminados satisfactorios.
- d) Proveer sistemas de protección del medio ambiente, a fin de evitar o reducir los efectos nocivos provenientes de las operaciones, en lo referente a emisiones de gases, vapores o humos; partículas en suspensión; aguas residuales; ruidos; y vibraciones.

Art. 3.- La presente norma comprende, de acuerdo con el nivel de actividad de los procesos, a las siguientes tipologías: - Gran industria o industria pesada - Industria mediana - Industria Liviana - Industria Artesanal - Depósitos Especiales.

Art. 4.- Los proyectos de edificación Industrial destinados a gran industria e industria mediana, requieren la elaboración de los siguientes estudios complementarios:

- a) Estudio de Impacto Vial, para industrias cuyas operaciones demanden el movimiento de carga pesada.
- b) Estudio de Impacto Ambiental, para industrias cuyas operaciones produzcan residuos que tengan algún tipo de impacto en el medio ambiente.
- c) Estudio de Seguridad Integral.

## Capítulo II

### Características de los Componentes

Art. 5.- Las edificaciones industriales deberán estar distribuidas en el terreno de manera que permitan el paso de vehículos de servicio público para atender todas las áreas, en caso de siniestros.

Art. 6.- La dotación de estacionamientos al interior del terreno deberá ser suficiente para alojar los vehículos del personal y visitantes, así como los vehículos de trabajo para el funcionamiento de la industria. El proceso de carga y descarga de vehículos deberá efectuarse de manera que tanto los vehículos como el proceso se encuentren íntegramente dentro de los límites del terreno. Deberá proponerse una solución para la espera de vehículos para carga y descarga de productos, materiales e insumos, la misma que no debe afectar la circulación de vehículos en las vías públicas circundantes.

Art. 7.- Las puertas de ingreso de vehículos pesados deberán tener dimensiones que permitan el paso del vehículo más grande empleado en los procesos de entrega y recojo de insumos o productos terminados. El ancho de las puertas deberá tener una dimensión suficiente para permitir además la maniobra de volteo del vehículo. Esta maniobra está en función del ancho de la vía desde la que se accede. Las puertas ubicadas sobre el límite de propiedad, deberán abrir de manera de no invadir la vía pública, impidiendo el tránsito de personas o vehículos.

Art. 8.- La iluminación de los ambientes de las edificaciones industriales deberá cumplir con las siguientes condiciones:

- a) Tendrán elementos que permitan la iluminación natural y/o artificial necesaria para las actividades que en ellos se realicen.
- b) Las oficinas administrativas u oficinas de planta, tendrán iluminación natural directa del exterior, con un área mínima de ventanas de veinte por ciento (20%) del área del recinto. La iluminación artificial tendrá un nivel mínimo de 250 Luxes sobre el plano de trabajo.
- c) Los ambientes de producción, podrán tener iluminación natural mediante vano ó cenital, o iluminación artificial cuando los procesos requieran un mejor nivel de iluminación. El nivel mínimo recomendable será de 300 Luxes sobre el plano de trabajo.

d) Los ambientes de depósitos y de apoyo, tendrán iluminación natural o artificial con un nivel mínimo recomendable de 50 Luxes sobre el plano de trabajo.

e) Comedores y Cocina, tendrán iluminación natural con un área de ventanas, no menor del veinte por ciento (20%) del área del recinto. Se complementará con iluminación artificial, con un nivel mínimo recomendable de 220 Luxes.

f) Servicios Higiénicos, contarán con iluminación artificial con un nivel recomendable de 75 Luxes.

g) Los pasadizos de circulaciones deberán contar con iluminación natural y artificial con un nivel de iluminación recomendable de 100 Luxes, así como iluminación de emergencia.

Art. 9.- La ventilación de los ambientes de las edificaciones industriales deberá cumplir con las siguientes condiciones:

a) Todos los ambientes en los que se desarrollen actividades con la presencia permanente de personas, contarán con vanos suficientes para permitir la renovación de aire de manera natural.

b) Los ambientes de producción deberán garantizar la renovación de aire de manera natural. Cuando los procesos productivos demanden condiciones controladas, deberán contar con sistemas mecánicos de ventilación que garanticen la renovación de aire en función del proceso productivo, y que puedan controlar la presión, la temperatura y la humedad del ambiente.

c) Los ambientes de depósito y de apoyo, podrán contar exclusivamente con ventilación mecánica forzada para renovación de aire.

d) Comedores y Cocina, tendrán ventilación natural con un área mínima de ventanas, no menor del doce por ciento (12%) del área del recinto, para tener una dotación mínima de aire no menor de 0.30 m<sup>3</sup> por persona.

e) Servicios Higiénicos, podrán ventilarse mediante ductos, cumpliendo con los requisitos señalados en la Norma A.010 “Condiciones Generales de Diseño” del presente Reglamento.

Art. 10.- Las edificaciones industriales deberán contar con un plan de seguridad en el que se indiquen las vías de evacuación, que permitan la salida de los ocupantes hacia un área segura, ante una emergencia.

Art. 11.- Los sistemas de seguridad contra incendio dependen del tipo de riesgo de la actividad industrial que se desarrolla en la edificación, proveyendo un número de hidrantes con presión, caudal y almacenamiento de agua suficientes, así como extintores, concordante con la peligrosidad de los productos y los procesos. El Estudio de Seguridad Integral determinará los dispositivos necesarios para la detección y extinción del fuego.

Art. 12.- Los sistemas de seguridad contra incendio deberán cumplir con los requisitos establecidos en las Norma A-130: Requisitos de Seguridad. De acuerdo con el nivel de riesgo (alto, medio o bajo) de la instalación industrial, esta deberá contar con los siguientes sistemas automáticos de detección y extinción del fuego:

- a) Detectores de humo y temperatura
- b) Sistema de rociadores de agua ó sprinklers;
- c) Instalaciones para extinción mediante CO<sub>2</sub>;
- d) Instalaciones para extinción mediante polvo químico;
- e) Hidrantes y mangueras;
- f) Sistemas móviles de extintores; y
- g) Extintores localizados

Art. 13.- Los ambientes donde se desarrollen actividades o funciones con elevado peligro de fuego deberán estar revestidos con materiales ignífugos y asiladas mediante puertas cortafuego.

Art. 14.- Las edificaciones industriales donde se realicen actividades generadoras de ruido, deben ser aislados de manera que el nivel de ruido medido a 5.00 m. del paramento exterior no debe ser superior a 90 decibeles en zonas industriales y de 50 decibeles en zonas colindantes con zonas residenciales o comerciales.

Art. 15.- Las edificaciones industriales donde se realicen actividades mediante el empleo de equipos generadores de vibraciones superiores a los 2,000 golpes por minuto, frecuencias superiores a 40 ciclos por segundo, o con una amplitud de onda de más de 100 micrones, deberán contar con un sistema de apoyo anti - vibraciones.

Art. 16.- Las edificaciones industriales donde se realicen actividades cuyos procesos originen emisión de gases, vapores, humos, partículas de materias y olores deberá contar

con sistemas depuradores que reduzcan los niveles de las emisiones a los niveles permitidos en el código del medio ambiente y sus normas complementarias.

Art. 17.- Las edificaciones industriales donde se realicen actividades cuyos procesos originen aguas residuales contaminantes, deberán contar con sistemas de tratamiento antes de ser vertidas en la red pública o en cursos de agua, según lo establecido en el código del medio ambiente y sus normas complementarias.

Artículo 18.- La altura mínima entre el piso terminado y el punto más bajo de la estructura de un ambiente para uso de un proceso industrial será de 3.00 m.

### Capítulo III

#### Dotación de Servicios

Art. 19.- La dotación de servicios se resolverá de acuerdo con el número de personas que trabajarán en la edificación en su máxima capacidad. Para el cálculo del número de personas en las zonas administrativas se aplicará la relación de 10 m<sup>2</sup> por persona. El número de personas en las áreas de producción dependerá del proceso productivo.

Art. 20.- La dotación de agua a garantizar para el diseño de los sistemas de suministro y almacenamiento será de acuerdo con lo siguiente: Con servicios de aseo para los trabajadores 100 lt. por trabajador por día Adicionalmente se deberá considerar la demanda que generen los procesos productivos.

Art. 21.- Las edificaciones industriales estarán provistas de servicios higiénicos según el número de trabajadores, los mismos que estarán distribuidos de acuerdo al tipo y característica del trabajo a realizar y a una distancia no mayor a 30 m. del puesto de trabajo más alejado.

Número de ocupantes Hombres Mujeres De 0 a 15 personas

1 L, 1u, 1I 1L, 1I De 16 a 50 personas

### **Norma A.130**

#### Requisitos de Seguridad

### Capítulo I

#### Sistema de Evacuación

### Sub Capítulo I

### Calculo de Carga Ocupante (aforo)

Art. 3.- Todas las edificaciones albergan en su interior a una determinada cantidad de personas en función al uso, cantidad, forma de mobiliario y/o al área disponible para la ocupación de personas. El sistema de evacuación debe diseñarse de manera que los anchos de evacuación y la cantidad de los medios de evacuación, puedan satisfacer los requerimientos de salida para los aforos calculados. Toda edificación puede tener distintos usos y por lo tanto variar la cantidad de personas ocupantes, por tal motivo se debe siempre calcular el sistema de evacuación para la mayor cantidad de ocupantes por piso o nivel.

Para calcular la cantidad de ocupante de una edificación se podrá utilizar de forma parcial, total o interrelacionada cualquier de las 3 siguientes opciones:

#### Calculo Basado en Coeficiente o Factores de Ocupación

CUADRO DE COEFICIENTES DE OCUPACION SEGÚN USO O TIPOLOGIA		
TIPOLOGIA	USO, AMBIENTE, ESPACIO O AREA	COEFICIENTE O FACTOR
Industria	Riesgo ligero(bajo)-según Norma A.010 art.25	Según lo establecido por cada proceso
	Riesgo Moderado(ordinario)-según Norma A.010 art.25	
	Riesgo alto-según Norma A.010 art.25	
Almacenes	Área de almacenamiento	No aplicable
	Oficinas	9.3 m <sup>2</sup> /persona

**Figura 17.** Cuadro de coeficiente de ocupación según uso o tipología. (Fuente: Reglamento de Edificación (RNE), 2019).

## Sub – Capitulo II

### Puertas de Evacuación

Art. 5.- Las puertas de evacuación pueden o no ser del tipo corta fuego, dependiendo de su participación en el sistema de evacuación. Las puertas de evacuación se clasifican en:

**Puerta de emergencia:** en una puerta de cualquier material (excepto vidrio crudo) que participa del sistema de evacuación. Para eso deberá contar con algún dispositivo de cierre (brazo hidráulico) o de apertura en caso de emergencia (barra anti pánico).

Puerta corta humos: es una puerta de cualquier material (excepto vidrio crudo) que participa del sistema de evacuación. Para ello deberá contar con dispositivos de cierre (brazo hidráulico) y sellos corta humo en todo el contorno de la hoja.

Puerta corta fuego: es un sistema que contempla las hojas de la puerta, el marco y la cerrajería. Las hojas de la puerta y los marcos pueden ser de cualquier material, rellenos o no, siempre que cumplan con una certificación que demuestre la resistencia al fuego del conjunto.

### **1.3 Definición de términos básicos**

Tipologías arquitectónicas: Las tipologías arquitectónicas son una clasificación, que propende al estudio de las similitudes de los espacios arquitectónicos, usos, funciones, formas, métodos constructivos, épocas, etc. (Peralta, 1964)

Cacao: El cacao es una fruta de origen tropical que proviene del árbol del cacao y que es el componente básico del chocolate. (Gordon, 2017)

Planta de producción: Una planta puede ser el diseño de un edificio, la parte inferior del pie o la fábrica donde se produce algún servicio o producto. (gardey, 2011)

Diseño arquitectónico: El diseño arquitectónico debe satisfacer las necesidades de espacios habitables para ser el humano, tanto en lo estético como en lo tecnológico. Entendiendo al diseño como proceso creativo encausado hacia una meta determinada, existen ciertas bases que apoyen su desarrollo y creatividad. (Soto, 2016)

Diseño industrial: Es toda actividad que tiende transformar en un producto industrial de posible fabricación las ideas para la satisfacción determinadas necesidades de un grupo. (Gili, 1981)

Proceso industrial: Un proceso es comprendido como todo desarrollo sistemático que conlleva una serie de pasos ordenados u organizados, que se efectúan o suceden de forma alternativa o simultánea, los cuales se encuentran estrechamente relacionados entre sí y cuyo propósito es llegar a un resultado preciso. (Lopez, 2018)

Cadena de producción: Cadena productiva o proceso productivo es el conjunto de operaciones planificadas de transformación de unos determinados factores o insumos en bienes o servicios mediante la aplicación de un procedimiento tecnológico. (Eduardo, 2018)



## CAPÍTULO II

### MATERIAL Y MÉTODOS

#### 2.1 Tipo de estudio

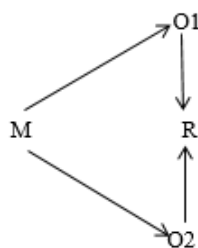
Por el tipo de investigación, el presente estudio reúne las condiciones metodológicas de una investigación cuantitativa, descriptivo correlacional, Según Sampieri (1998), los estudios descriptivos permiten detallar situaciones y eventos, es decir como es y cómo se manifiesta determinados fenómenos y busca especificar propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis.

En este estudio se analizó y describe el contexto social de la ciudad de San José de Sisa enfocado en un tema específico que es la agricultura (la producción cacaotera), sus necesidades y la normativa que se aplicara en la edificación a proponer.

#### 2.2 Diseño de investigación

Se utilizó el diseño de estudio descriptivo, Según el autor (Fidias G. Arias (2012), define: la investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Es descriptiva, por que describió el comportamiento de las dos variables involucradas en la investigación.

De este modo, el trabajo de investigación responde a un diseño no experimental, de nivel descriptivo correlacional, siendo el esquema del diseño la siguiente forma:



donde:

M = Representa la muestra del estudio

O1=Medición de la variable diseño de una Planta de Transformación del Cacao.

O1=Medición de la variable Incrementar la producción de sus derivados.

R= Relación entre variables de estudio

El ámbito de la investigación se desarrolló y se analizó el área urbana y rural de la ciudad de San José de Sisa, teniendo en cuenta los aspectos sociocultural, productivo y económico, así mismo la problemática que viene presentando en la actualidad. Enfocándonos principalmente en las actividades agrícolas y su capacitación.

### 2.3 Universo, población y muestra

#### Universo

Para el presente trabajo se tomó como universo a la sumatoria total de los miembros de las tres asociaciones de cacao que existen en san José de sisa.

#### Población

La población para la encuesta de agricultores de Cacao está conformada por los miembros de las 3 asociaciones de cacao existentes en la ciudad de San José de Sisa haciendo un total de 638 miembros, ya que ellos cultivan el cacao fino de aroma. (cooperativa san José del valle sisa 2018)

#### Muestra

La muestra del presente estudio al ser de tipo descriptivo, se tomó considerando a los miembros activos de las 3 asociaciones del cacao siendo un total de 542 miembros que forma el 85 % de los miembros activos, de tal manera se considera la siguiente fórmula para obtener la muestra representativa.

$$N = \frac{z^2 N p q}{e^2 (n - 1) + z^2 p q}$$

Dónde:

- n = Tamaño de la muestra
- Z = Nivel de confianza 95% = 1.96
- p = Probabilidad de éxito 50%/100= 0.5
- q = Probabilidad de fracaso 50%/100 = 0.5
- E = Nivel de error 10%/100 = 0.05
- N = Tamaño de la población=542

Aplicando la formula obtenemos 211 productores como muestra.

## 2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Ya que el tipo de investigación es descriptiva, las principales técnicas que se usaron para la recolección de información, nos ayudará en el cumplimiento de los objetivos para la presentación del informe de investigación, por lo tanto, serán los siguiente:

- a) Observación directa: Se visitó a las tres asociaciones de cacao que existe en la ciudad de San José de Sisa, las cuales nos brindaron información de manera selectiva de manera que se obtuvo información muy relevante para nuestra investigación.
- b) Trabajo de gabinete:
  - Recopilación de información Bibliográfica.
  - Identificación y operación de las variables: independiente y dependiente.
  - Elaboración del modelo de cuestionario de encuestas.
- c) Trabajo de campo:
  - Recorrido y levantamiento fotográfico.
  - Análisis de Campo
- d) Cuestionario: En este punto se aplicó la técnica de entrevista plasmada en forma de cuestionario o encuesta, este fue nuestro instrumento de recolección de datos, la encuesta fue diseñada en base a las dos variables del proyecto y fue aplicada a todos los miembros de las asociaciones cacaoteras existentes en la ciudad de san José de sisa (Ver anexo 1).

## 2.5 Técnicas de procesamiento y análisis de dato

En este punto se describen las distintas operaciones a las que serán sometidos los datos que se obtengan: clasificación, registro, tabulación y codificación si fuere el caso.

La Tabulación:

La tabulación consiste en presentar los datos estadísticos en forma de tablas o cuadros en cuadros de frecuencias.

La Grafica:

Así se denomina a la representación de datos, generalmente numéricos, mediante recursos gráficos (líneas, vectores, superficies o símbolos), para que se manifieste visualmente la relación que guarda entre sí.

La Codificación:

Nos sirve para facilitar los cálculos o procesos estadísticos. El objetivo de este procedimiento es agrupar numéricamente los datos que se expresen en forma verbal para poder luego operar con ellos como si se tratara, simplemente, de datos cuantitativos.

En lo referente al análisis, se definirán las técnicas lógicas (inducción, deducción, análisis, síntesis), o estadísticas (descriptivas o inferenciales), que serán empleadas para descifrar lo que revelan los datos que sean recogidos.

# CAPÍTULO III

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 3.1 Resultados

#### 3.1.1. Resultados de los datos obtenidos

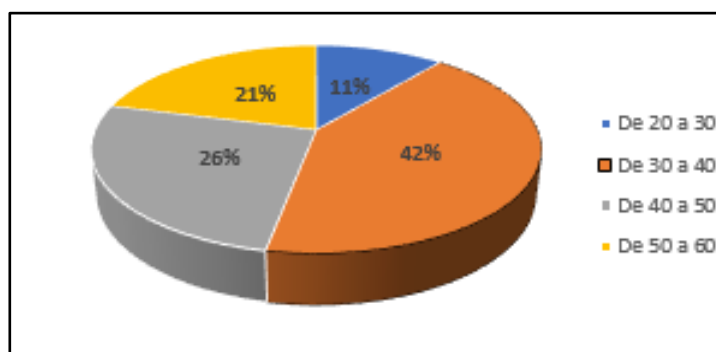
##### Generalidades

**Tabla 2**

*Edad de los agricultores*

Escala	Frecuencia	Porcentaje (%)
De 20 a 30	23	11%
De 30 a 40	88	42%
De 40 a 50	55	26%
De 50 a 60	45	21%
Total	211	100%

Fuente: Base de datos de las encuestas,2020.



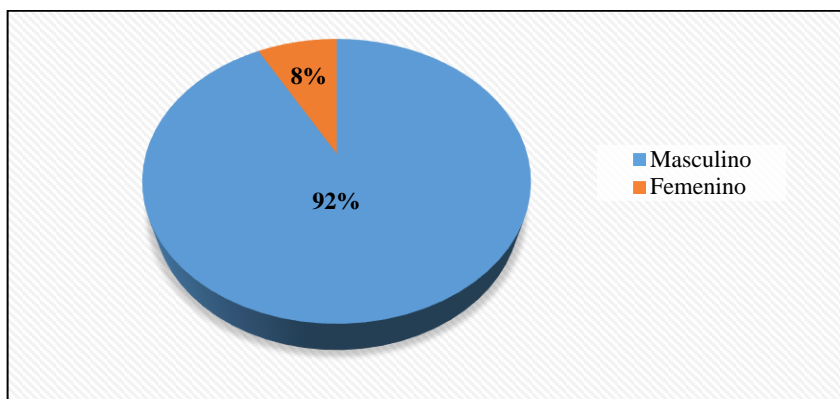
**Figura 18.** Edad de los agricultores. (Fuente: Elaboración propia,2020).

**Tabla 3**

*Sexo de los agricultores.*

Sexo de los agricultores	Frecuencia	Porcentaje
Escala		
Masculino	196	92%
Femenino	18	8%
Total	211	100%

Fuente: Base de datos de la encuesta,2020.



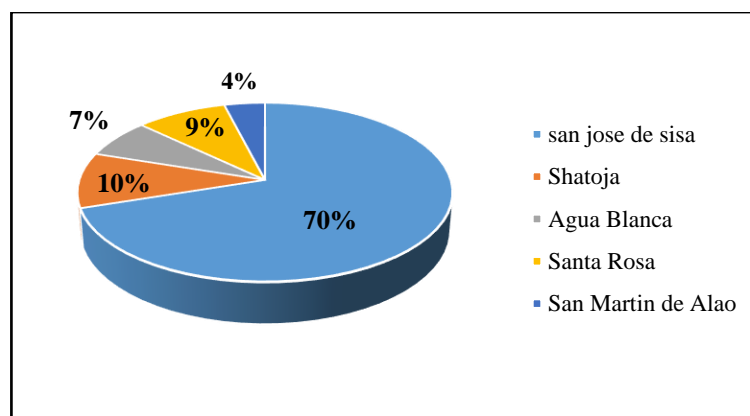
**Figura 19.** Sexo de los agricultores. (Fuente: Elaboración propia,2020).

**Tabla 4**

*Lugar de procedencia de los productores de cacao*

Escala	Frecuencia	Porcentaje
San José de Sisa	148	70%
Shatoja	22	10%
Agua Blanca	15	7%
Santa rosa	18	9%
San Martin de Alao	8	4%
Total	211	100%

Fuente: Base de datos de las encuestas,2020.



**Figura 20.** Lugar de procedencia de los productores del cacao. (Fuente: Elaboración propia,2020).

Variable: Diseño de una planta de transformación de cacao

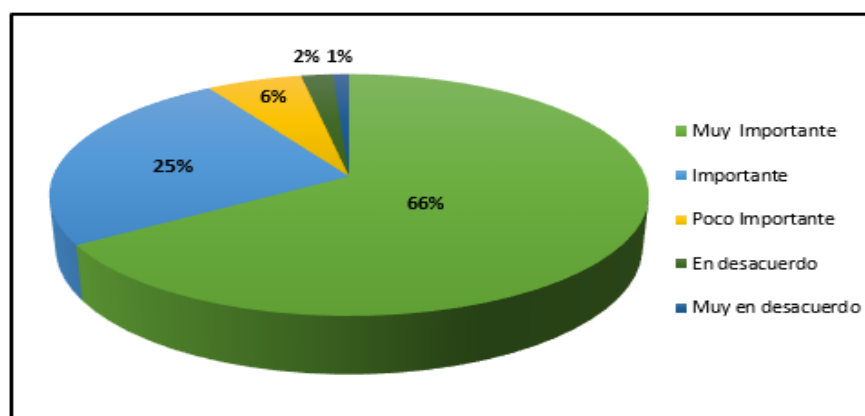
**1. ¿Considera usted importante que la planta de transformación del cacao brinde las condiciones adecuadas para una fábrica?**

**Tabla 5**

*Importancia de la planta de transformación.*

Valor	Escala (Puntos)	Frecuencia ( n° de encuestados)	Porcentaje
Muy Importante	5	140	66%
Importante	4	53	25%
Poco Importante	3	12	6%
En desacuerdo	2	4	2%
Muy en desacuerdo	1	2	1%
total		211	100%

Fuente: Base de datos de las encuestas,2020.



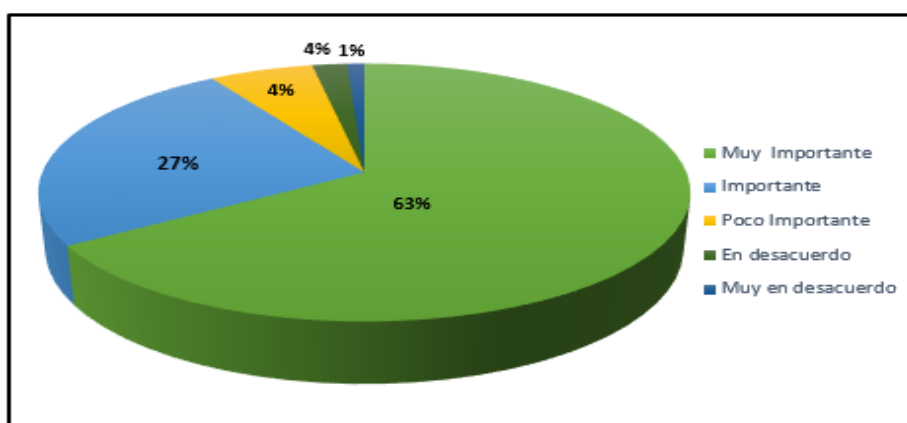
**Figura 21.** Importancia de la planta de transformación del cacao. (Fuente: Elaboración propia,2020).

**2. ¿Consideras importante conocer la producción anual del cacao de tu comunidad para poder implementar equipos industriales y ambientes de acuerdo a la cantidad de producción del cacao?**

**Tabla 6***Importancia de la producción anual del cacao.*

Valor	Escala (Puntos)	Frecuencia (n° encuestados)	Porcentaje
Muy importante	5	133	63%
Importante	4	57	27%
Poco Importante	3	8	4%
En desacuerdo	2	8	4%
Muyen desacuerdo	1	5	2%
Total		211	100%

Fuente: Base de datos del cuestionario,2020.

**Figura 22.** Importancia de conocer la producción anual del cacao. (Fuente: Elaboración propia,2020).

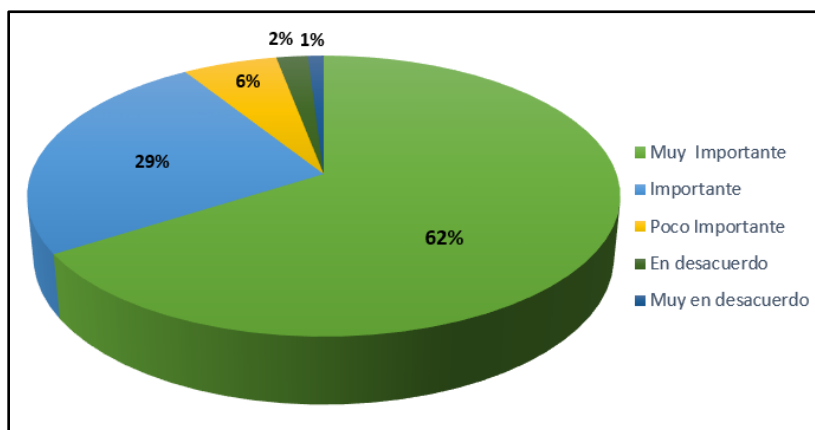
**3. ¿Consideras importante que el clima, beneficie a la transformación del cacao cuidando que el sol no perjudique el producto final?**

**Tabla 7***Importancia del clima en la planta de transformación.*

Valor	Escala (Puntos)	Frecuencia ( n° encuestados)	Porcentaje
Muy Importante	5	130	62%
Importante	4	62	29%
Poco Importante	3	11	6%
En desacuerdo	2	6	2%
Muy en desacuerdo	1	2	1%
total		211	100%

Fuente: Base de datos del cuestionario,2020.





**Figura 23.** Importancia del clima. (Fuente: Elaboración propia,2020).

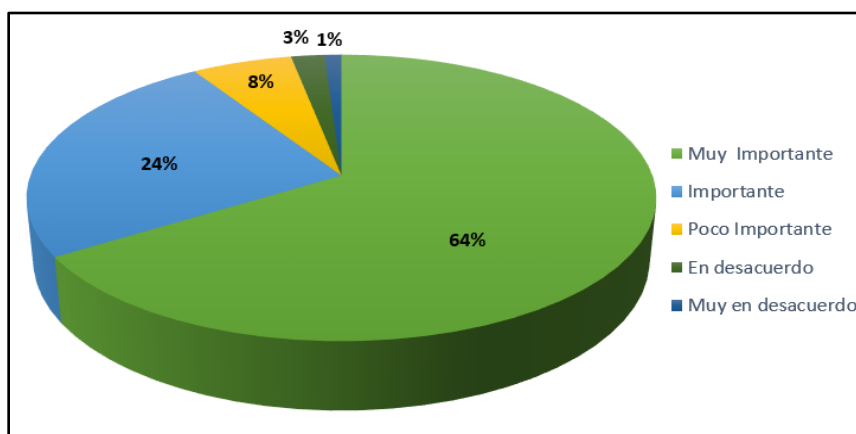
**4. ¿Crees necesaria la instalación de elementos que ayuden a la evacuación de las aguas de lluvia en la planta de transformación?**

**Tabla 8**

*Importancia de la evacuación de las aguas pluviales en la planta de transformación*

Valor	Escala (Puntos)	Frecuencia (n° de encuestados)	Porcentaje
Muy Importante	5	136	64%
Importante	4	48	24%
Poco Importante	3	17	8%
En desacuerdo	2	9	3%
Muy en desacuerdo	1	1	1%
total		211	100%

Fuente: Base de datos del cuestionario,2020.



**Figura 24.** Importancia de elementos para la evacuación de las aguas pluviales. (Fuente: Elaboración propia,2020).

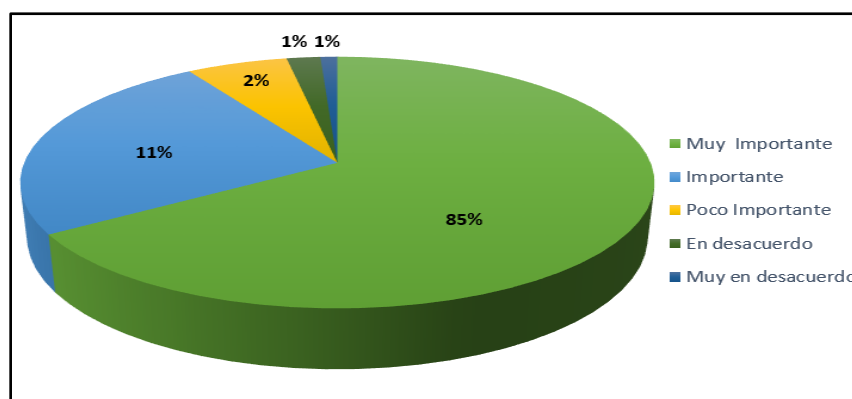
**5. ¿Crees que es importante el diseño de la edificación para una planta de transformación del cacao?**

**Tabla 9**

*Importancia del diseño de la edificación de la planta de transformación.*

Valor	Escala (Puntos)	Frecuencia (n° de encuestados)	Porcentaje
Muy Importante	5	181	85%
Importante	4	24	11%
Poco Importante	3	3	2%
En desacuerdo	2	2	1%
Muy en desacuerdo	1	1	1%
total		211	100%

Fuente: Base de datos del cuestionario,2020.



**Figura 25.** Importancia del diseño de la planta de transformación. (Fuente: Elaboración propia,2020).

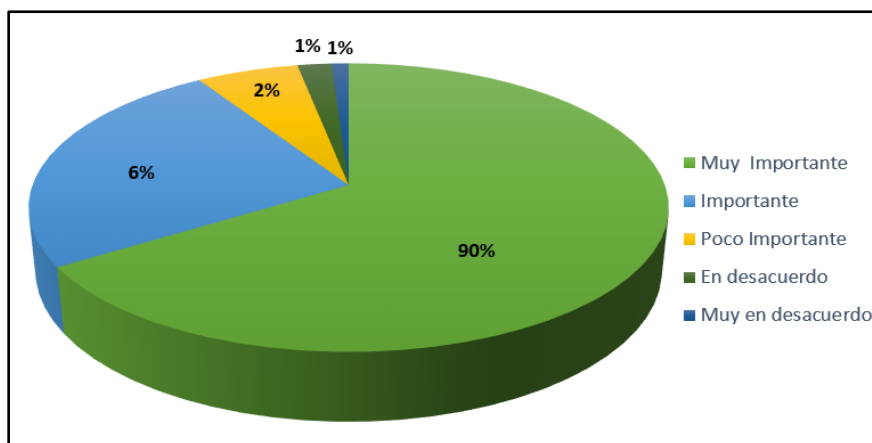
**6. ¿Consideras importante la construcción de una planta de transformación de cacao en tu comunidad de San José de Sisa?**

**Tabla 10**

*Importancia de la construcción de una planta de transformación*

Valor	Escala (Puntos)	Frecuencia (n° de encuestados)	Porcentaje
Muy Importante	5	190	90%
Importante	4	13	6%
Poco Importante	3	5	2%
En desacuerdo	2	2	1%
Muy en desacuerdo	1	1	1%
total		211	100%

Fuente: Base de datos del cuestionario,2020.



**Figura 26.** Importancia de la construcción de una planta de transformación. (Fuente: Elaboración propia,2020).

Variable: Incrementar la producción de sus derivados.

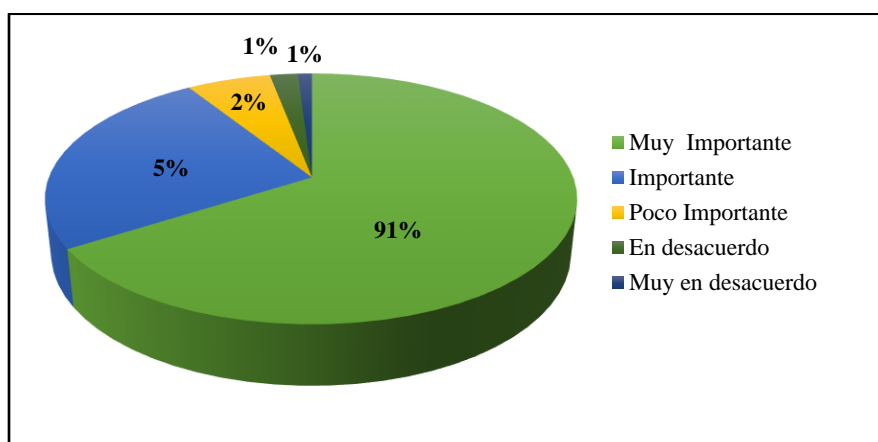
**7. ¿Crees que es importante seguir el adecuado proceso de producción del cacao para obtener un buen producto terminado?**

**Tabla 11**

*Importancia del adecuado proceso de producción del cacao.*

Valor	Escala (Puntos)	Frecuencia (n° de encuestados)	Porcentaje
Muy Importante	5	192	91%
Importante	4	11	5%
Poco Importante	3	5	2%
En desacuerdo	2	2	1%
Muy en desacuerdo	1	1	1%
total		211	100%

Fuente: Base de datos del cuestionario,2020.



**Figura 27.** Importancia de seguir el adecuado proceso de producción del cacao. (Fuente: Elaboración propia,2020).

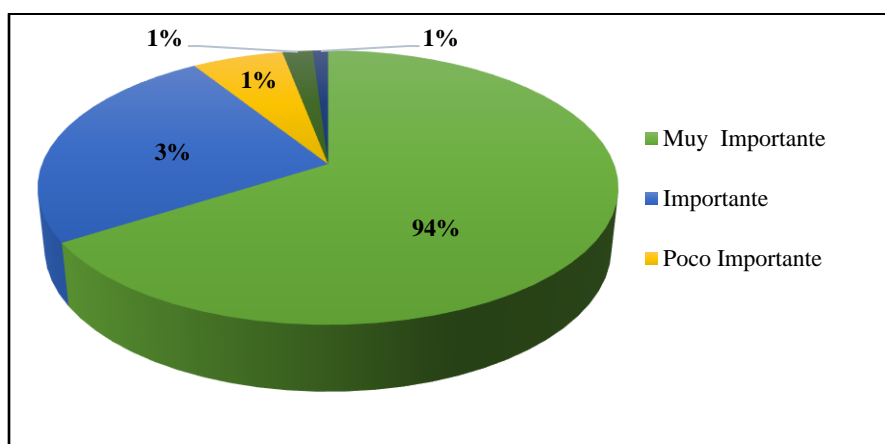
**8. ¿Consideras importante que la presentación del empaquetado de los productos mejora el porcentaje de venta?**

**Tabla 12**

*Importancia de la presentación del empaquetado de los productos.*

Valor	Escala (Puntos)	Frecuencia (n° de encuestados)	Porcentaje
Muy Importante	5	200	94%
Importante	4	7	3%
Poco Importante	3	2	1%
En desacuerdo	2	1	1%
Muy en desacuerdo	1	1	1%
total		211	100%

Fuente: Base de datos del cuestionario,2020.



**Figura 28.** Importancia de la presentación del empaquetado de los productos. (Fuente: Elaboración propia,2020).

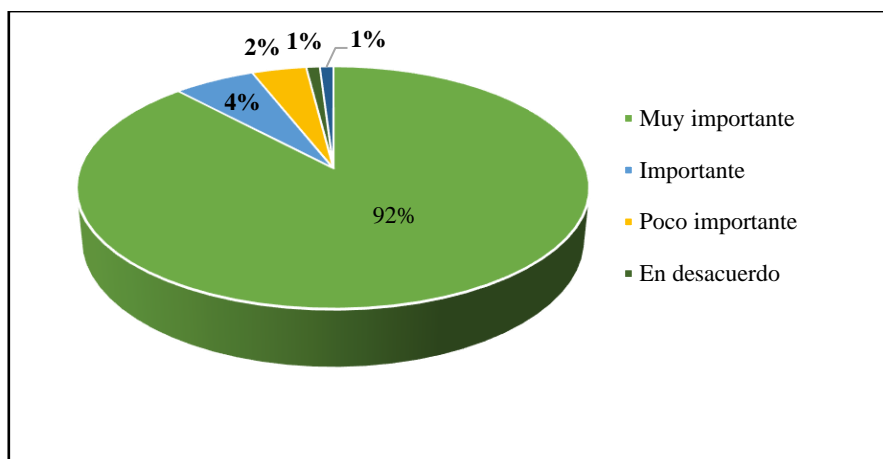
**9. ¿Consideras que la construcción de la planta de transformación del cacao, sea importante en el crecimiento de la economía de San José de sisa?**

**Tabla 13**

*Importancia de la construcción de la planta de transformación*

Valor	Escala (Puntos)	Frecuencia (n° de encuestados)	Porcentaje
Muy Importante	5	196	92%
Importante	4	9	4%
Poco Importante	3	4	2%
En desacuerdo	2	1	1%
Muy en desacuerdo	1	1	1%
total		211	100%

Fuente: Base de datos del cuestionario,2020.



**Figura 29.** Importancia de la construcción de la planta de transformación del cacao. (Fuente: Elaboración propia,2020).

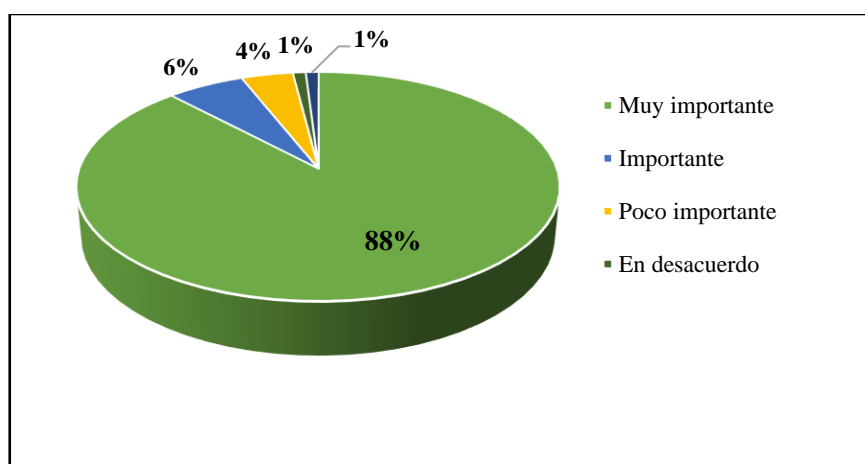
### 10. ¿Consideras que es de importancia la transformación del cacao con fines de exportación?

**Tabla 14**

*Importancia de la transformación del cacao para la exportación*

Valor	Escala (Puntos)	Frecuencia (n° de encuestados)	Porcentaje
Muy Importante	5	185	88%
Importante	4	12	6%
Poco Importante	3	9	4%
En desacuerdo	2	2	1%
Muy en desacuerdo	1	3	1%
total		211	100%

Fuente: Base de datos del cuestionario,2020.



**Figura 30.** Importancia de la transformación del cacao con fines de exportación. (Fuente: Elaboración propia,2020).

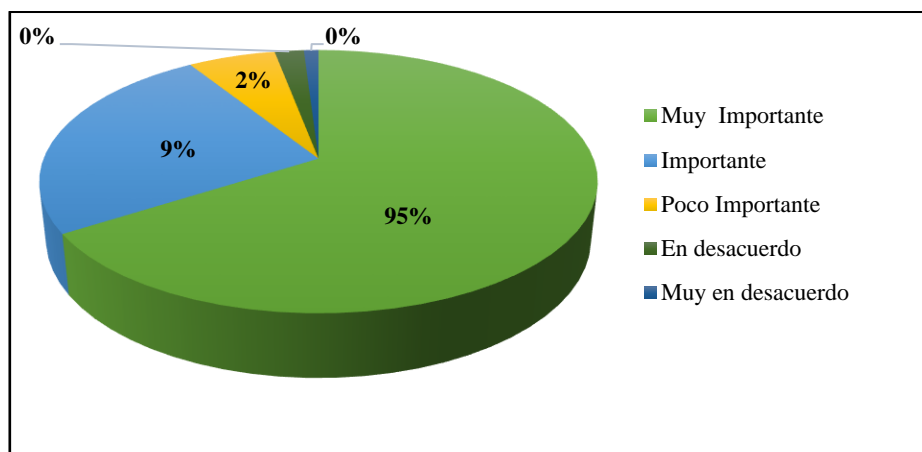
**11. ¿Crees importante que la construcción de la planta de transformación del cacao mejorara la calidad de vida de los productores?**

**Tabla 15**

*Importancia de la construcción para mejorar la calidad de vida de los productores*

Valor	Escala (Puntos)	Frecuencia (n° de encuestados)	Porcentaje
Muy Importante	5	200	95%
Importante	4	9	4%
Poco Importante	3	2	1%
En desacuerdo	2	0	0%
Muy en desacuerdo	1	0	0%
total		211	100%

Fuente: Base de datos del cuestionario, 2020.



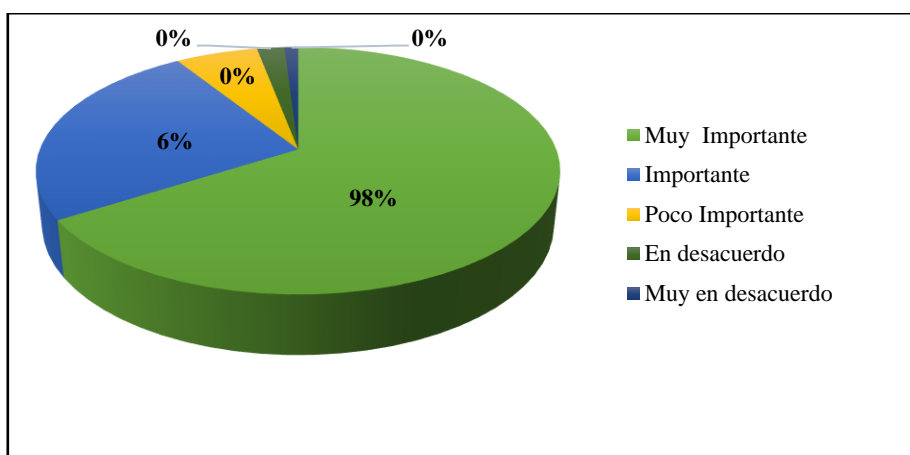
**Figura 31.** Importancia de la construcción de la planta de transformación del cacao, para mejorar la calidad de vida. (Fuente: Elaboración propia, 2020).

**12. ¿La construcción de la planta procesadora de cacao generara fuentes de trabajo para la población de San José de Sisa, ¿Consideras importante que al tener mejor ganancia (sueldo) podrán brindar una mejor calidad de vida y mejorara la educación y salud?**

**Tabla 16***Importancia para generar fuentes de trabajo*

Valor	Escala (Puntos)	Frecuencia (n° de encuestados)	Porcentaje
Muy Importante	5	205	98%
Importante	4	6	2%
Poco Importante	3	0	0%
En desacuerdo	2	0	0%
Muy en desacuerdo	1	0	0%
total		211	100%

Fuente: Base de datos del cuestionario,2020.

**Figura 32.** Importancia de la planta de transformación del cacao, para generar fuentes de trabajo. (Fuente: Elaboración propia,2020).

### 3.2 . Discusión de resultados

La discusión de los resultados, al ser un trabajo tipo descriptivo correlacional que responde a un diseño no experimental, se presenta la argumentación que surge del análisis de los resultados más relevantes:

#### 1. Edad de los agricultores

**Interpretación:** De acuerdo a las respuestas obtenidas de los encuestados se determinó mayor participación de las personas entre 30 a 40 años lo cual representa un 42% de los encuestados, continuando con un 26% de las edades entre 40 a 50 años y seguido por un 21% de las edades entre 50 a 60 años.

**Discusión:** Entre la población encuestada se observa que la mayoría de agricultores están entre las edades de 30 a 40 años, que se dedican al trabajo de cosecha y producción de cacao.

## **2. Sexo de los agricultores**

**Interpretación:** En cuanto al sexo, de las 211 personas encuestadas son 195 varones siendo el 93 % del total y 16 mujeres siendo el 8% de todos los encuestados.

**Discusión:** De acuerdo a las personas encuestadas se puede observar mayor participación masculina en la producción cacaotera, considerando que fueron tanto varones como mujeres encuestados, ya que a la producción de cacao se dedican ambos sexos.

## **3. Lugar de procedencia de los productores de cacao.**

**Interpretación:** Según respuesta obtenidas de 211 personas encuestadas, podemos determinar que el 70% son de san José de Sisa, seguidamente el 10 % del distrito de Shatoja y el 9% del distrito de Santa Rosa esto significa que han tenido mayor participación en esta investigación y con una menor cantidad los distritos de Agua Blanca con un porcentaje de 7% y el distrito de San Martín de Alao con un 4%.

**Discusión:** Las personas encuestadas en su mayoría son del distrito de san José de Sisa, lugar de mayor producción de cacao y donde se realizará el proyecto.

### **Variable: Diseño de una planta de transformación de cacao**

#### **1. ¿Considera usted importante que la planta de transformación del cacao brinde las condiciones adecuadas para una fábrica?**

**Interpretación:** De acuerdo a los agricultores encuestados el 66 % considera que es muy importante que la planta de transformación del cacao brinde las condiciones adecuadas para una fábrica y 1% se muestra en desacuerdo a esta propuesta.

**Discusión:** El resultado de la encuesta aplicada a los agricultores, más del 50 % considera que, si es importante la planta de transformación de cacao, de esta manera mejorara la economía de los agricultores.



**2. ¿Consideras importante conocer la producción anual del cacao de tu comunidad para poder implementar equipos industriales y ambientes de acuerdo a la cantidad de producción del cacao?**

**Interpretación:** Un total de 133 personas que viene a ser el 63% de los encuestados, seguidos del 27 % que consideran importante y un 2% que no lo consideran importante.

**Discusión:** Mas de 50% de agricultores indicaron que es muy importante conocer la producción anual del cacao de la comunidad para poder implementar equipos industriales y ambientes de acuerdo a la cantidad de producción.

**3. ¿Consideras importante que el clima, beneficie a la transformación del cacao cuidando que el sol no perjudique el producto final?**

**Interpretación:** El 62% de encuestados sienten estas 130 agricultoras consideran que, si es importante el factor climático y una mínima cantidad que es el 1% se muestra en desacuerdo.

**Discusión:** La población productora de cacao lo considera importante ya que esto nos permite que la materia prima tenga una mejor calidad para su posterior producto final.

**4. ¿Crees necesaria la instalación de elementos que ayuden a la evacuación de las aguas de lluvia en la planta de transformación?**

**Interpretación:** El 64% de encuestados consideran que es muy importante y el 1% de encuestados lo consideran poco importante.

**Discusión:** Los encuestados consideran que si es importante la instalación de elementos para la evacuación de aguas pluviales de esta manera generar el buen funcionamiento de la planta de producción de cacao.

**5. ¿Crees que es importante el diseño de la edificación para una planta de transformación del cacao?**

**Interpretación:** Se obtuvo 181 personas que viene a ser el 85 % de los encuestados que consideran muy importante la tipología de diseño para la edificación de una planta de transformación del cacao.

**Discusión:** Los encuestados consideran importante el diseño de una planta de transformación de cacao, que incluya la tipología cultural de la provincia del dorado y que tenga el funcionamiento adecuado para su uso.

**6. ¿Consideras importante la construcción de una planta de transformación de cacao en tu comunidad de San José de Sisa?**

**Interpretación:** El 90% de encuestados que viene a ser un total de 190 personas consideran que es muy importante la construcción de una planta de transformación de cacao porque beneficiara a la población cacaotera para poder transformar la materia prima y tener mayor ganancia económica.

**Discusión:** Los agricultores encuestados consideran que si es importan la construcción de una planta de transformación de cacao en el distrito de San José de Sisa, ya que beneficiara la toda la población productora de cacao y mejora su economía.

**Variable: Incrementar la producción de sus derivados**

**7. ¿Crees que es importante seguir el adecuado proceso de producción del cacao para obtener un buen producto terminado?**

**Interpretación:** El 91 % de encuestados considera muy importante seguir el adecuado proceso de producción del cacao y el 1% se muestra en desacuerdo.

**Discusión:** De acuerdo con las respuestas obtenidas de los encuestados, consideran que si es importante seguir el adecuado proceso de producción de esta manera se obtendrá un producto de buena calidad para posterior comercialización.

**8. ¿Consideras importante que la presentación del empaquetado de los productos mejora el porcentaje de venta?**

**Interpretación:** De los encuestados se obtuvo un 94 % que consideran muy importante que la presentación del empaquetado de los productos mejora el porcentaje de venta.

**Discusión:** Los encuestados consideran que si es muy importante la presentación del producto para mejorar el porcentaje de venta y ganancias que beneficiara a todos los productores.

**9. ¿Consideras que la construcción de la planta de transformación del cacao, sea importante en el crecimiento de la economía de San José de Sisa?**

**Interpretación:** Los 196 encuestados que representan el 92% de la muestra, consideran muy importante a la planta de transformación de cacao y 9 encuestados que representan el 4% lo consideran solo importante y 1% lo considera muy en desacuerdo.

**Discusión:** Los productores cacaoteros consideran de mucha importancia la construcción de la planta de transformación de cacao por que incrementará el crecimiento económico de la ciudad y de esa manera se beneficiara a todos, así como también ellos no tendrán que salir a otros lugares a vender la materia prima.

**10. ¿Consideras que es de importancia la transformación del cacao con fines de exportación?**

**Interpretación:** Se determinó que 185 personas consideran muy importante la transformación de materia prima a productos terminando con fines de exportación e importación por la mejora económica de los productores. Seguidos de 12 personas que forman el 6% de encuestados lo considera importante y el 1% está en desacuerdo.

**Discusión:** De acuerdo a los encuestados están de acuerdo con la transformación de materia prima a producto terminado con fines de exportación ya que el producto se comercializará con un mejor precio que beneficiará a todos los productores.

**11. ¿Crees importante que la construcción de la planta de transformación del cacao mejorara la calidad de vida de los productores?**

**Interpretación:** De los encuestados el 95% considera que es muy importante la construcción de planta de transformación de cacao.

**Discusión:** Los encuestados consideran que es importante la construcción de la planta de transformación de cacao ya que gracias a esta inversión se mejorará la calidad de vida de los agricultores cacaoteros de la provincia del dorado.

**12. ¿La construcción de la planta procesadora de cacao generara fuentes de trabajo para la población de San José de Sisa, ¿Consideras importante que al**

**tener mejor ganancia (sueldo) podrán brindar una mejor calidad de vida y mejorara la educación y salud?**

**Interpretación:** Según las respuestas obtenidas se determinó como resultado que 205 personas que representan el 98 % de encuestados consideran muy importante que la planta de transformación de cacao.

**Discusión:** La planta de transformación de cacao beneficiara a toda la población cacaotera su producto y cosecha estarán garantizadas a la venta esto generará puestos de trabajo y mejorara la calidad de vida de los beneficiarios.

## CONCLUSIONES

De acuerdo a la propuesta se llegó a concluir que se consiguió establecer el diseño de una planta de transformación del cacao, para incrementar la producción de sus derivados, en la provincia El Dorado, distrito de San José de Sisa.

El 85 % de la población considera que es importante el diseño de una planta de transformación del cacao, la cual tenga la tipología adecuada de acuerdo al análisis.

Se considera indispensable conocer e implementar el proceso de la cadena productiva del cacao, ya que a partir de eso se podrá optar por un adecuado desarrollo de la materia prima para obtener productos de calidad.

Se propuso una edificación considerando los lineamientos del RNE, el equipamiento necesario y adecuado de acuerdo al análisis de la tipología considerada, los distintos procesos y la capacidad productiva.

Se estableció un programa arquitectónico con todos los espacios que requiere una planta de transformación del cacao para cubrir las necesidades de los trabajadores y el volumen de producción que se calculó.

## RECOMENDACIONES

Incentivar a la población productora a asistir a las capacitaciones que se dictan con el fin de lograr el mejoramiento del producto, así tener materia prima de mejor calidad.

Respetar los lineamientos definidos en el proyecto, ya que son el resultado de una serie de estudios que se realizó.

Respetar las condiciones del terreno, topografía, entorno, orientación y aplicar las soluciones arquitectónicas ya establecidas en el proyecto.

Aplicar los componentes estructurales que se propuso en todo el proyecto.

Fomentar el desarrollo de este tipo de proyectos en regiones y lugares estratégicos que mejoren el nivel económico, por ende, la calidad de vida de su población.

Exponer este tipo de proyectos a las autoridades y profesionales pertinentes tanto nacionales e internacionales que puedan invertir en este tipo de proyectos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Antonio Rafael, E. G. (2017). *Arquitectura industrial en la ciudad de Toledo (1780-1926). La Castilla - La Mancha*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=150021>
- Borjas Mesones, C. A. (2018). *Centro de Difusión del Cacao en la ciudad de Chinchero - Cusco*. Universidad San Ignacio de Loyola, Cusco, Cusco. Obtenido de [http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/3642/1/2018\\_Borjas-Mesones.pdf](http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/3642/1/2018_Borjas-Mesones.pdf)
- Buffa, E. S. (1983). *"Modern Production/Operations Management (7t edition)"*. New York.
- DRASAM. (2016).
- DRASAM. (2019).
- Eduardo, M. (2018). *Analise da cadeia productiva e comercializacion*.
- Frish, R. (1963). *Las leyes Tecnicas y Economicas de la Produccion"*. Barcelona.
- gardey, J. P. (2011). *Planta de produccion* .
- Gili, G. (1981). *Diseño Industrial*.
- Gordon, M. (2017). El cacao. *El mercantil valenciano*.
- Jainaga, T. (2009). *Principios Basicos de la distribucion en planta*. Madrid.
- Jose Ignacio Uribe, C. O. (2012). Informalidad y subempleo en Colombis.
- León, O. R. (2006). *Análisis y evaluación de la tipología arquitectónica para la producción bananera en Guatemala*. Obtenido de [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/02/02\\_1595.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/02/02_1595.pdf)
- Lopez, B. S. (2018). Procesos Industriales. *Ingenieria Industrial*.
- MINAGRI. (2014). estudio del cacao en el peru y el mundo. *catalogo de cultivares de cacao en el peru,3da edicion*.
- Muther, R. (1965). *Distribucion en Planta*.
- Ojeda, J. (2015). *Diseño arquitectónico de la planta de procesamiento y transformación del cacao en la plataforma industrial y de servicios del pacífico americano en el*

*municipio de Tumaco corregimiento la Espriella*. Universidad de Nariño, San Juan de Pasto. Obtenido de <http://sired.udenar.edu.co/id/eprint/3092>

Peralta, R. m. (1964). tipologias arquitectoïnicas. *ecuador infinito*.

Shuña Arvildo , J. P., & Ramírez Díaz, K. M. (2016). *Propuesta De Edificación De Una Planta Procesadora De Cacao En El Distrito De Juanjui, Para El Aprovechamiento De La Materia Prima Producida En La Provincia De Mariscal Cáceres*. Universidad Nacional de San Martín, San Martín, Tarapoto. Obtenido de <http://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/2869>

Shuña Arvildo , J. P., & Ramírez Díaz, K. M. (2018). *Propuesta De Edificación De Una Planta Procesadora De Cacao En El Distrito De Juanjui, Para El Aprovechamiento De La Materia Prima Producida En La Provincia De Mariscal Cáceres*. Universidad Nacional de San Martín, San Martín, Tarapoto. Obtenido de <http://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/2869>

Soto, L. (2016). *Teoria y metodos del diseño*.

Vasquez, F. (22 de MARZO de 2018). *Un soberano de la industria dominicana*.



**ANEXOS**

## Anexo 1.

### Instrumento de recojo de información (Encuesta agricultores y consumidores)

#### ENCUESTA N° 1

Variable: Diseño de una planta de transformación del cacao.

A continuación, se presenta un bloque de preguntas que deben ser contestadas con sinceridad marcando con una (x) la importancia que usted crea conveniente:

- Muy Importante
- Importante
- Poco importante
- En desacuerdo
- Muy en desacuerdo

N°	Preguntas	Muy importante	Importante	Poco importante	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
		5	4	3	2	1
Infraestructura						
1	¿Considera usted importante que la planta de transformación del cacao brinde las condiciones adecuadas para una fábrica?					
2	¿Consideras importante conocer la producción anual del cacao de tu comunidad para poder implementar equipos industriales y ambientes de acuerdo a la cantidad de					

	producción del cacao?					
Factor climático:						
3	Consideras importante que el clima, beneficie a la transformación del cacao cuidando que el sol no perjudique el producto final?					
4	¿Crees necesaria la instalación de elementos que ayuden a la evacuación de las aguas de lluvia en la planta de transformación?					
Tipología						
5	¿Crees que es importante el diseño de la edificación para una planta de transformación del cacao?					
6	¿Consideras importante la construcción de una planta de transformación de cacao en tu comunidad de San José de Sisa?					

Validado por: .....

## ENCUESTA N° 2

Variable: Incrementar la producción de sus derivados.

A continuación, se presenta un bloque de preguntas que deben ser contestadas con sinceridad marcando con una (x) la importancia que usted crea conveniente:

- Muy de acuerdo
- De acuerdo
- Poco importante
- En desacuerdo
- Muy en desacuerdo

N°	Preguntas	Muy Importante	Importante	Poco importante	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
		5	4	3	2	1
Calidad de producción						
1	¿Crees que es importante seguir el adecuado proceso de producción del cacao para obtener un buen producto terminado?					
2	¿Consideras importante que la presentación del empaquetado de los productos mejora el porcentaje de venta?					
Factor Económico						
3	¿Consideras que la construcción de la planta de transformación del cacao, sea importante					

	en el crecimiento de la economía de San José de Sisa?					
4	¿Consideras que es de importancia la transformación del cacao con fines de exportación?					
Calidad de vida						
5	¿Crees importante que la construcción de la planta de transformación del cacao mejorara la calidad de vida de los productores?					
6	La construcción de la planta procesadora de cacao generara fuentes de trabajo para la población de San José de Sisa, ¿Consideras importante que al tener mejor ganancia (sueldo) podrán brindar una mejor calidad de vida y mejorara la educación y salud de las familias?					

Validado

por:

.....

**Anexo 2.**  
**Cuadro de necesidades**

<b>CUADRO DE NECESIDADES</b>			
<b>ZONA</b>	<b>ESPACIO</b>	<b>NECESIDAD</b>	<b>ACTIVIDAD</b>
ZONA ADMINISTRATIVA	Auditorio	Brindar eventos de promoción de la empresa	Realizar actividades de promoción y capacitación para los trabajadores y público en general
	Prueba de Productos o exposición	Espacio de exposicion de productos.	Realizar actividades de exposición de los productos que se producen.
	Gerencia	Brindar estabilidad y dirección a la empresa	Organización dirección y controla fin de lograr objetivos establecidos
	Administración	Llevar una buena administración de la empresa	Administrar los recursos económicos
	Contabilidad	Llevar un sistema contable de la empresa	Gestionar los elementos necesarios
	Logística	Proveer de material logístico a la fabrica	Control de servicios de mantenimiento
	Marketing	Publicitar y reconocer la empresa	Manejos de estrategias publicitarias de la planta
	Secretaria	-----	Atender al público, recepcionar archivos.
	Sala de juntas	-----	Reunirse, proyectar, dialogar y archivar
	Sala de espera	Recepcionar al publico	Espera la atención al publico
	Recursos Humanos	Encargarse de todo el personal de la planta procesadora.	Controlar del personal.
	Asesoría legal	Brindar asesoría legal a la empresa	Llevar, mantener y direccionar la asesoría legal de la fábrica.
	Control de ventas	Control de producción de la empresa	Llevar el control de producción de la fabrica
	Snack-Cafetín	-----	Brindar refrigerios .
	SS. HH VARONES	Actividades higiénicas	Satisface la necesidad de servicios higiénicos de esta zona
	SS. HH MUJERES	Actividades higiénicas	Satisface la necesidad de servicios higiénicos de esta zona
	SS. HH para personas con habilidades diferentes	Actividades higiénicas	Satisface la necesidad de servicios higiénicos de esta zona

SERVICIOS GENERALES	Deposito	-----	Guardar implementos multiples.	
	Cuarto de maquinas	-----	Control de máquinas que abastece la planta procesadora	
	Grupo electrógeno	-----	Control de equipos	
SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	SS. HH varones	Tener un espacio donde se pueda hacer todas las necesidades fisiológicas	Hacer sus necesidades adecuadamente	
	SS.HH. mujeres	Tener un espacio donde se pueda hacer todas las necesidades fisiológicas	Hacer sus necesidades adecuadamente	
	vestidores de varones	Tener un espacio donde se pueda cambiar y guardar su ropa	Espacio donde se podrán bañar y cambiarse la ropa al monto de llegar y salir de su trabajo	
	Vestidores de mujeres	Tener un espacio donde se pueda cambiar y guardar su ropa	Espacio donde se podrán bañar y cambiarse la ropa al monto de llegar y salir de su trabajo	
	Comedor	Tener un ambiente donde puedan comer	Espacio donde todos los trabajadores van a comer	
	Cocina	Los alimentos que no se malogren	Guardar los alimentos para el consumo de los trabajadores	
	Cuarto de limpieza	Tener limpio la fábrica y cocina	Recolectar toda la basura de la fábrica y ponerlo en contenedores para su posterior desecho	
	Tópico	Espacio de atención de ayuda inmediata.	Atender emergencias médicas de bajo riesgo.	
<b>CUADRO DE NECESIDADES</b>				
<b>ZONA</b>	<b>SUB ZONA</b>	<b>ESPACIO</b>	<b>NECESIDAD</b>	<b>ACTIVIDAD</b>
ESTACIONAMIENTO	PUBLICO	Estacionamiento de carros	Seguridad y servicio	Estacionar vehículos. Descargar personas
		Estacionamiento de motos	Seguridad y servicio	Estacionar vehículos. Descargar personas
	PRIVADO	Estacionamiento de carros	Acceso y flujo	Estacionar vehículo de trabajadores
		Estacionamiento de motos	Acceso y flujo	Estacionar vehículo de trabajadores
		Garita de control	Control y seguridad de ingreso y salida	Controlar el ingreso y salida de los productos de la fabrica
		Patio de maniobras	Acceso y flujo	Maniobra de llegada y salida de vehículos
		Estacionamiento de carga	Acceso y flujo	Salida de derivados transformados de la fabrica
		Estacionamiento de descarga	Acceso y flujo	Distribución de llegada de materia prima
PRE - PRODUCCION		Recepción del cacao en baba y en grano	Limpieza y revisión	Una vez recogidos los frutos del cacao, se inicia el proceso de preparación

	TRANSFORMACION DEL GRANO DE CACAO	Fermentación	Desarrollar sabor y aroma	Almacenar los granos durante varios días para que los microorganismos descompongan el mucilago, aumente la temperatura para producir la muerte del germen.
		Secado	Mantener limpios los granos de cacao	Limpios los granos se dejan secar expuestos al sol o en máquinas industriales de secado, para eliminar la humedad y mejora la conservación.
		Limpieza y selección	Eliminar elementos extraños	Eliminar todos los materiales extraños mezclados con los pedazos de corteza, placenta, granos negros, etc.
		Clasificación	Obtener grano de calidad	Selección de granos de calidad de semillas rotas o deficientes
		Almacenamiento	Conservar y almacenar el producto	Almacenar en sacos o silos en bodegas adecuadas y seguras
ZONA DE PRODUCCION	LICOR O PASTA DE CACAO	Limpieza y despedrado	Limpieza	Separar las impurezas de los granos de cacao
		Tostado (torrefacción)	Desarrollar aroma y sabor	El grano es sometido a calor para tostar y facilitar el descascarillado del grano
		Descascarillado	Obtener cotiledón	Separar la cascara de los nibs de cacao
		Molienda gruesa	Obtener el licor o pasta de cacao	Quebrantar los nibs de cacao
		Molienda fina	Obtener torta de cacao	
	MANTECA LÍQUIDA Y TORTA DE CACAO	Recepción de café en grano	Recepción de grano en los silos	Recepción del grano de cacao
		Prensado	Torta de cacao	Almacenar la producción preliminar hasta su uso
		Catación	Obtener manteca líquida de cacao	
		Control de calidad		Control del producto terminado
		Almacenamiento	Almacenar	Almacenar la producción preliminar hasta su uso



	CACAO EN POLVO	Quebrantado	Facilitar la pulverización	Molido de las tortas de cacao en trozos
		Pulverizado	Obtener producto en polvo	Pulverizar los trozos de torta de cacao hasta convertirse en cacao en polvo
		Refrigeración y estabilización	Preparar para el envasado	Se refrigera y deja reposar el cacao en polvo antes de su envasado
		Envasado	Conservar producto	Se empaca en sacos de yute
		Almacenamiento	Resguardar producto	Almacenar en sacos y silos para su posterior uso y comercialización
	MANTECA SÓLIDA	Filtrado	Obtener producto limpio	Filtrar para eliminar los sólidos residuales que contiene
		Atemperado	Endurecer producto	La manteca pasa por el túnel de frío para solidificarlo
		Almacenamiento	Resguardar el producto	La manteca solida es almacenada para su uso y comercialización
	ZONA DE PRODUCCIÓN	CHOCOLATE	Recepción	Recepcionar el cacao en grano
Mezclado			Mejorar sabor	Mezclar dependiendo la variedad del producto: leche fresca, licor de cacao y azúcar
Refinado			Obtener una pasta de mejor textura con partículas más pequeñas	Después del mezclado tenemos una pasta de sabor agradable, pero de textura arenosa. En la refinadora por acción de presión y temperatura se hace una pasta fina (en polvo)
Conchado			Desarrollar sabor	Mezcla durante horas de la pasta fina (en polvo) con manteca de cacao
Templado			Preparar la pasta para el moldeado	Cambiar de temperatura a la pasta para desarrollar brillo, textura (crujido de la tableta de chocolate)
Moldeado			Dar forma al chocolate	Dosificar la pasta en los moldes
Área de batido			Acomodar bien la pasta en los moldes	Distribuir uniformemente la pasta de chocolate
Enfriamiento y solidificación			Obtener un buen producto	Solidificar la pasta de chocolate en sus distintas presentaciones
Desmoldado			Dar al chocolate su forma final	Sacar de los moldes el chocolate en sus diversas presentaciones

		Plegado	Conservar el chocolate	Envolver en aluminio el chocolate
		Envasado	Presentación llamativa para los clientes	Envasar en cajitas de chocolate según presentación
		Almacén temporal	Almacenar temporalmente el producto	Almacenar en cajas y por lotes de producto
	CHOCOTEJAS	Cocción	Desarrollar textura	Cocción del chocolate líquido para desarrollar textura expresa
		Llenado	Desarrollar textura	Llenar de manera temporal en moldes.
		Refrigerado	Desarrollar textura	Llevar al producto a bajas temperaturas para obtener la forma.
		Rellenadora	producción	El molde de chocolate refrigerado es rellenado con el chocolate líquido.
		Refrigerado	Conservación del producto	Envolver la chocoteja en su presentación preliminar y refrigerar para mantener la consistencia del producto.
		Empaquetado	Conservación del producto	Empaquetado de cajas
		Almacén temporal	Almacenar el producto	Almacenaje de las cajas con el producto final, aguardando su comercialización
Recepción	Recepcionar el producto terminado	Recepcionar el producto terminado de la fabrica		
POST-PRODUCCION	AREA DE LABORATORIO	Laboratorio	Análisis de productos.	Analizar los productos .
		Almacén Temporal	Conservar el producto de manera temporal.	Almacenar el producto antes de ser llevados a los almacenes de producto terminado.
	ALMACENES DE PRODUCTO TERMINADO	4 almacenes	Almacenar los productos.	Almacenaje de los productos terminados.

## Requerimiento de personal

**Tabla 2**

*Requerimiento de personal*

PROGRAMACION DE AREAS						
ZONAS	AMBIENTE		CANT.	CAPAC		
ZONA ADMINISTRATIVA	Hall + recepción		1	3		
	Secretaria		1	3		
	Sala de esp.		1	6		
	Sala de Juntas		1	6		
	Recursos humanos		2	1		
	Área de logística		1	3		
	Área Administrativa		1	1		
	Contabilidad		1	3		
	Área de Presupuesto		1	1		
	Área de Marketing		1	1		
	SS.HH varones , mujeres y discapacitados		1	6		
	Archivo General		1	1		
	Depósito de Limpieza		1	1		
	Control de ventas 1		1	2		
	Control de Ventas 2		1	2		
	Asesoría Legal		1	1		
	Sub gerencia		1	1		
	Gerencia		1	1		
	Secretaria General		1	1		
	Cafetín		1	2		
Zona de Snack		1	10			
Zona de descanso		1	12			
Patio interior		1	12			
ZONA PÚBLICA	SS.HH varones		1	1		
	SS.HH MUJERES		1	1		
	SS.HH Discapacitados		1	1		
	Sum		1	120		
	Área de prueba de productos		1	30		
ZONA DE PROCESAMIENTO DEL CAFÉ	PRE-PRODUCCION	Recepción general de insumos		1	1	
		CACAO EN GRANO Y PASTA DE CACAO	Recepción de materia prima		1	1
			Pesado		1	1
			Control de calidad		1	1
			Fermentación		1	2
			Secado		1	2
			Limpieza y selección		1	2

	<b>PRODUCCION</b>		Descascarillado	1	2
			Tostado		
			Molienda	1	1
			Control de calidad	1	1
			Almacenamiento de pasta de cacao	1	1
		LICOR O PASTA DE CACAO	Recepción del grano	1	1
			Pesado	1	1
			Tostado (torrefacción)	1	1
			Descascarillado	1	1
			Molienda gruesa	1	1
			Molienda fina	1	1
			Envasado	1	1
			Etiquetado	1	1
			Almacén temporal	1	1
		TORTA DE CACAO Y MANTECA LIQUIDA	Recepción	1	1
			Peso	1	1
			Prensado	1	1
			Catación	1	1
			Control de calidad	1	1
			Envasado y etiquetado	1	1
Almacenado	1		1		
MANTECA SOLIDA	Recepción	1	1		
	Filtrado	1	1		
	Atemperado	1	1		
	Moldeado	1	1		
	Empaquetado	1	1		
	Almacén temporal temperado	1	1		
CACAO EN POLVO	Recepción y pesado	1	1		
	Quebrantado	1	1		
	Pulverizado	1	1		
	Refrigeración y estabilización	1	1		
	Envasado y etiquetado	1	1		
	Almacén temporal	1	1		
CHOCOLATE DE CACAO (BLANCO, NEGRO CON LECHE)	Recepción	1	1		
	Pesado	1	1		
	Mezclado	1	1		
	Refinado	1	1		
	Conchado	1	1		
	Templado				
	Moldeado				
	Área de batido				
	Enfriamiento y solidificación				
	Desmoldado				
	Plegado				

	<b>POST - PRODUCCIÓN</b>		Envasado y etiquetado			
			Almacén temporal temperado	1	1	
		CHOCOTEJA	Almacenes	filtrado del chocolate	1	1
				Cocción	1	1
				Enfriamiento	1	1
				Amasado	1	1
				Cortado	1	1
				Plegado	1	1
				Empaquetado y etiquetado	1	1
				Almacén temporal	1	1
				Recepción		
				Almacén temporal 01	1	
				Alm. Temporal 2	1	
				Alm.03 Repostería (temperado)	1	2
SERVICIOS GENERALES	Hall de servicio			1	1	
	Cuarto de Maquinas			1	1	
	Grupo Electrógeno			1	1	
	Deposito			1	2	
	SS.HH			1	4	
SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	SS.HH + Vestidores de mujer			1	8	
	SS.HH +Vestidores de Varón			1	8	
	Cocina			1	4	
	Despensa			1	1	
	Cámara Fría			1	1	
	Comedor			1	50	
	Depósito de limpieza			1	1	

## Cuadro de áreas

PROGRAMACION DE AREAS							
ZONAS	AMBIENTE		CANT.	CAPAC.	SUB TOTAL	TOTAL	
ZONA ADMINISTRATIVA	Hall + recepción		1	3	16	557	
	Secretaria		1	3	12		
	Sala de esp.		1	6	20		
	Sala de Juntas		1	6	30		
	Recursos humanos		2	1	24		
	Área de logística		1	3	16		
	Área Administrativa		1	1	6		
	Contabilidad		1	3	12		
	Área de Presupuesto		1	1	36		
	Área de Marketing		1	1	24		
	SS.HH varones , mujeres y discapacitados		1	6	24		
	Archivo General		1	1	29		
	Depósito de Limpieza		1	1	6		
	Control de ventas 1		1	2	14		
	Control de Ventas 2		1	2	14		
	Asesoría Legal		1	1	12		
	Sub gerencia		1	1	21		
	Gerencia		1	1	18		
	Secretaria General		1	1	9		
	Cafetín		1	2	57		
Zona de Snack		1	10	27			
Zona de descanso		1	12	80			
Patio interior		1	12	50			
ZONA PÚBLICA	SS.HH varones		1	1	4	531.5	
	SS.HH MUJERES		1	1	3		
	SS.HH Discapacitados		1	1	4.5		
	Sum		1	120	320		
	Área de prueba de productos		1	30	200		
ZONA DE PROCESAMIENTO DEL CAFÉ	PRE-PRODUCCION	Recepción general de insumos		1	1	60	630
		CACAO EN GRANO Y PASTA DE CACAO	Recepción de materia prima	1	1	300	
			Pesado	1	1		
			Control de calidad	1	1		
			Fermentación	1	2		
			Secado	1	2		
			Limpieza y selección	1	2		
		Descascarillado	1	2	50		
		Tostado					
		Molienda	1	1		120	
Control de calidad	1	1	50				

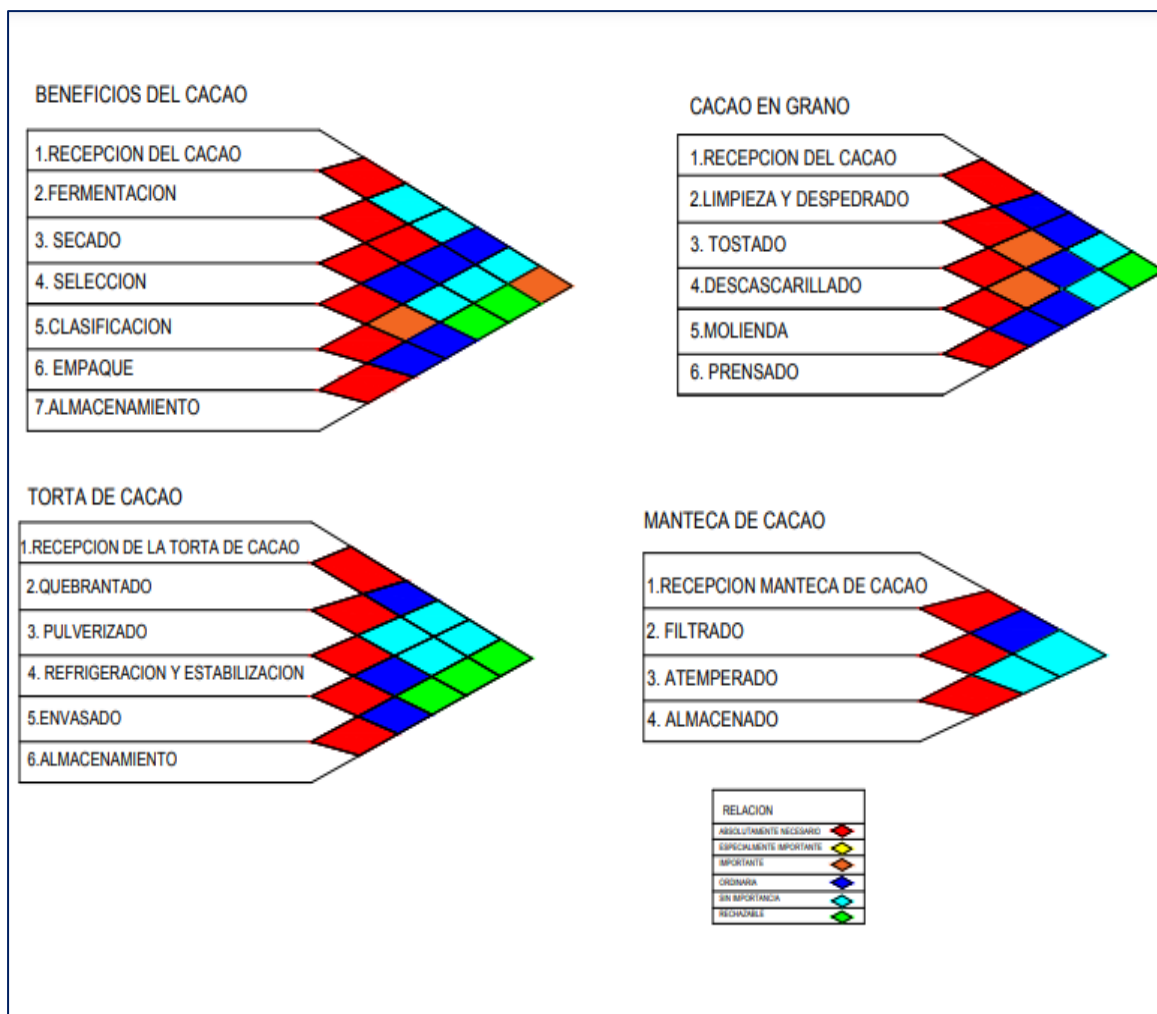
	<b>PRODUCCION</b>		Almacenamiento de pasta de cacao	1	1	50	630
		LICOR O PASTA DE CACACO	Recepción del grano	1	1	200	
			Pesado	1	1		
			Tostado (torrefacción)	1	1		
			Descascarillado	1	1		
			Molienda gruesa	1	1		
			Molienda fina	1	1		
			Envasado	1	1		
			Etiquetado	1	1		
			Almacén temporal	1	1		
			TORTA DE CACAO Y MANTECA LIQUIDA	Recepción	1		1
		Peso		1	1		
		Prensado		1	1		
		Catacion		1	1		
		Control de calidad		1	1		
		Envasado y etiquetado		1	1		
		Almacenado		1	1		
		MANTECA SOLIDA		Recepción	1	1	80
			Filtrado	1	1		
			Atemperado	1	1		
			Moldeado	1	1		
			Empaquetado	1	1		
			Almacén temporal temperado	1	1		
		CACAO EN POLVO	Recepción y pesado	1	1	150	
			Quebrantado	1	1		
			Pulverizado	1	1		
			Refrigeración y estabilización	1	1		
			Envasado y etiquetado	1	1		
			Almacén temporal	1	1		
		CHOCOLATE DE CACAO (BLANCO ,NEGRO CON LECHE)	Recepción	1	1	100	
			Pesado	1	1		
			Mezclado	1	1		
Refinado	1		1				
Conchado	1		1				
Templado							
Moldeado							
Área de batido							
Enfriamiento y solidificación							
Desmoldado							
Plegado							
Envasado y etiquetado							
Almacén temporal temperado	1		1				
CHOCOTEJA	filtrado del chocolate		1	1	200		
	Cocción	1	1				
	Enfriamiento	1	1				
	Amasado	1	1				

	Post - producción	Almacenes	Cortado	1	1	20 440 289 480	1209
			Plegado	1	1		
			Empaquetado y etiquetado	1	1		
			Almacén temporal	1	1		
			Recepción				
			Almacén temporal 01	1			
			Alm. Temporal 2	1			
Alm.03 Repostería (temperado)	1	2	480				
SERVICIOS GENERALES	Hall de servicio		1	1	38	279	
	Cuarto de Maquinas		1	1	64		
	Grupo Electrónico		1	1	102		
	Deposito		1	2	40		
	SS.HH		1	4	35		
SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	SS.HH + Vestidores de mujer		1	8	40	320	
	SS.HH + Vestidores de Varón		1	8	40		
	Cocina		1	4	50		
	Despensa		1	1		14	
	Cámara Fría		1	1		14	
	Comedor		1	50		150	
	Depósito de limpieza		1	1		12	
Área parcial						4177.5	
							1253.25
							1629.225
							7059.975

ÁREA LIBRE	AMBIENTES	CANTIDAD	CAPAC.	SUB TOTAL	TOTAL
ESTACIONAMIENTOS	Estacionamiento público	1	16 autos	250	2050
			30 motos		
	Estacionamiento privado	1	14 motos	200	
			32 motos		
	Patio de maniobra	1	14	1000	
Anden de carga	2	2	300		
Anden de descarga	2	2	300		

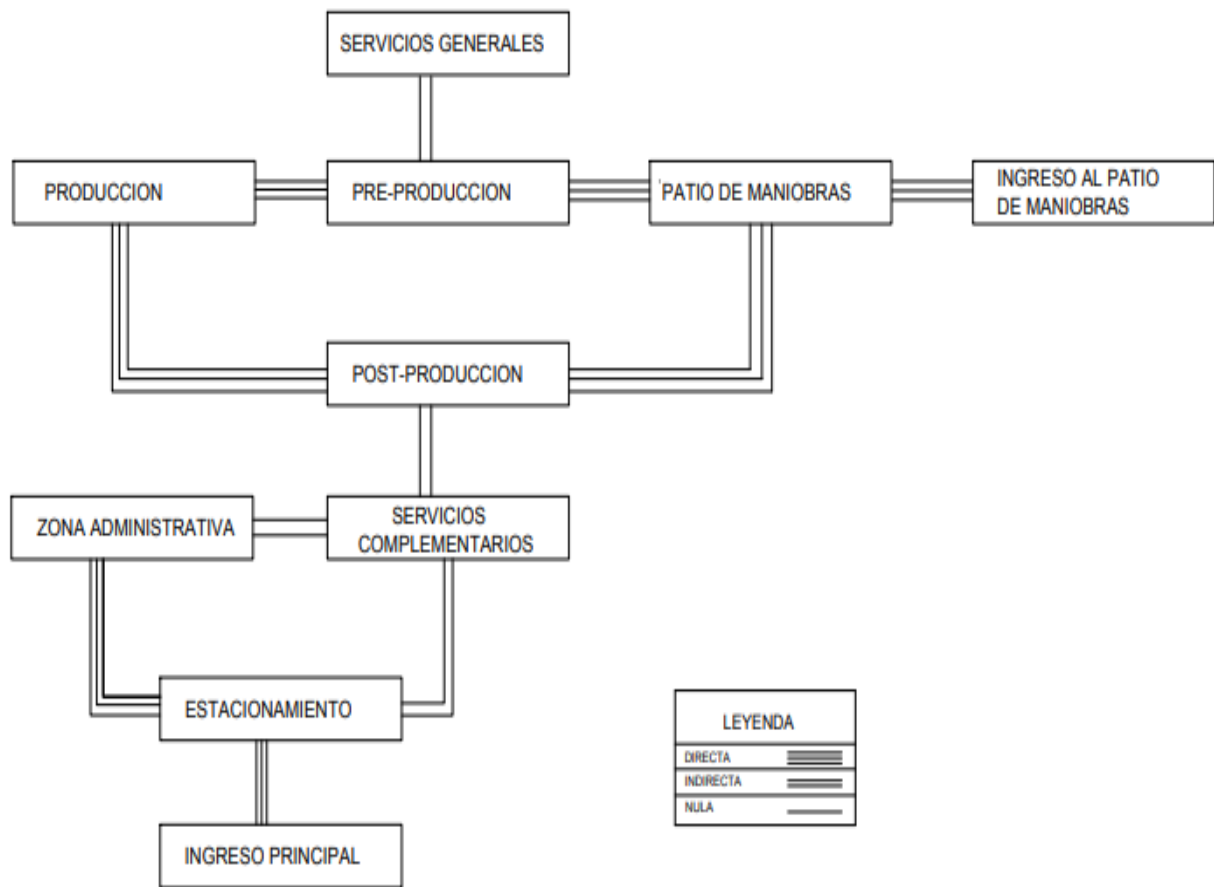


### Diagramas de relación por áreas



**Figura 33.** Diagrama de relación por zonas. (Fuente: Elaboración propia, 2019).

### Diagrama de flujos



**Figura 34.** Diagrama de flujos. (Fuente: Elaboración propia,2019).

### Anexo 3.

#### Análisis del terreno

#### ANALISIS DEL TERRENO

##### 1. Aspectos físicos geográficos y ambientales.

###### 1.1.Ubicación y delimitación del área de estudio:

El proyecto está ubicado en el departamento de San Martín, distrito de San José de Sisa, Ciudad de San José de Sisa La localidad de San José de Sisa se encuentra al noreste del departamento de San Martín en la provincia de El Dorado, departamento de San Martín. Las coordenadas geográficas de la Plaza Armas son: 6° 36' 50" latitud sur y 76° 42' 30" longitud oeste, del meridiano de Greenwich. Se encuentra situada a 600 msnm.



**Figura 35.** Vista de la Plaza de Armas de San José de Sisa. (Fuente: Municipalidad Provincial de San José de Sisa,2018).

###### 1.2.División Política:

La provincia de El Dorado cuenta con 05 distritos: San José de Sisa, capital política administrativa, comercial, de servicios turísticos de la provincia, y los distritos de Agua Blanca, San Martín, Santa Rosa y Shatoja, cuya función es aportar a la producción local.

El distrito de San José de Sisa, tiene una población de 13,951 habitantes según datos del INEI.

Clima: San José de Sisa se caracteriza por tener un clima templado, subtropical cálido.

**1.3.Temperatura:**

La temperatura que corresponde a este tipo climático fluctúan entre 26.7° y 32° C que muestra una oscilación media anual muy estrecha de 1.1° Teniendo una media anual de 28°.

**1.4.Precipitaciones de lluvia:**

Este clima presenta precipitaciones fluviales con dos épocas bien marcadas durante el año: una lluviosa (entre septiembre a noviembre con un promedio mensual más alto en octubre, con 138.6 mm. y otra en los meses de febrero a abril con un promedio mensual más alto en marzo, con 180.1 mm.), y otra con menores precipitaciones (entre junio y agosto, con un mínimo mensual de 67.8 mm.). La precipitación anual es de 1358.0 mm (Indeci,2006).

**1.5.Humedad relativa:**

Se encuentra bajo con un 78.5%

Altitud: por estar ubicado en la selva alta, se ha identificado cuatro pisos altitudinales y seis climas. Los pisos corresponden a los valles del Sisa.

**1.6.Vegetación:**

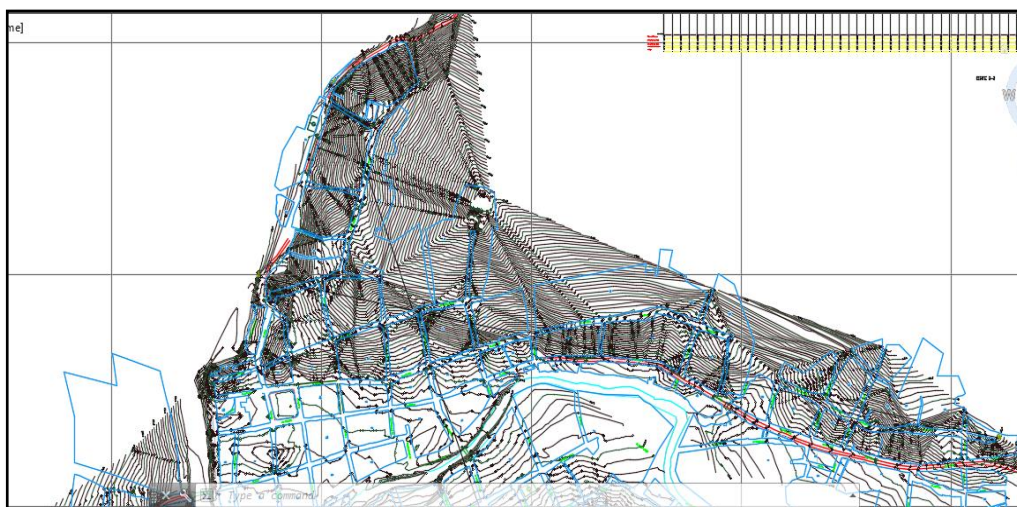
El origen del nombre Sisa proviene de una planta con flor amarilla llamada Killu-Sisa (flor amarilla), el valle de Sisa es muy rico en flora y fauna produciendo una gran cantidad de árboles maderables como la caoba, el ishpingo, entre otras especies. Sus suelos son considerados entre los mejores del Perú, produciendo cacao, café, algodón, frijol huasca, plátano y maíz, también son considerados como el más alto productor de ganado vacuno y porcino; por todo ello el Valle de Sisa es llamado como una Zona Dorada.

Clasificación de suelos por capacidad de uso mayor: el espacio territorial de El Dorado (136.416 Ha) representa el 2.66% de toda la región. En la provincia, solo el 15.7% corresponde a tierras aptas para la actividad agropecuaria, con 10.258 ha para cultivos el limpio 9.382 ha para cultivos permanentes y 1,021 ha para pastos. El resto del territorio 84.83 % está calificado como aptitud forestal (50,475 Ha) y 65,253 Ha como terrenos de protección.

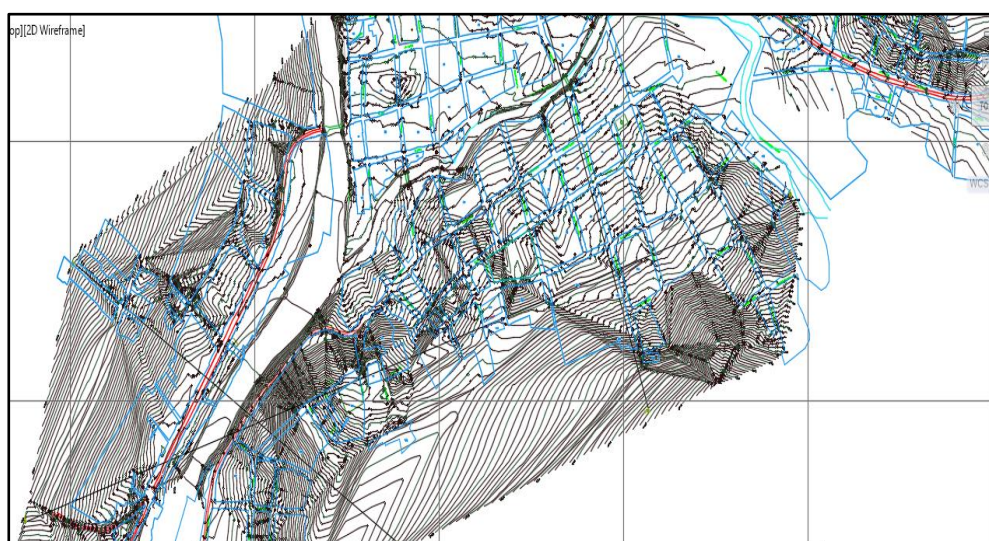
### 1.7. Vías de acceso:

La vía de acceso principal es la carretera entre Tarapoto – San José de Sisa, a través de una carretera de afirmado de 50 kl aprox. y 14 kl de carretera marginal asfaltada desde el centro poblado de Cuñunbuque los que le corresponde a la carretera marginal de la selva.

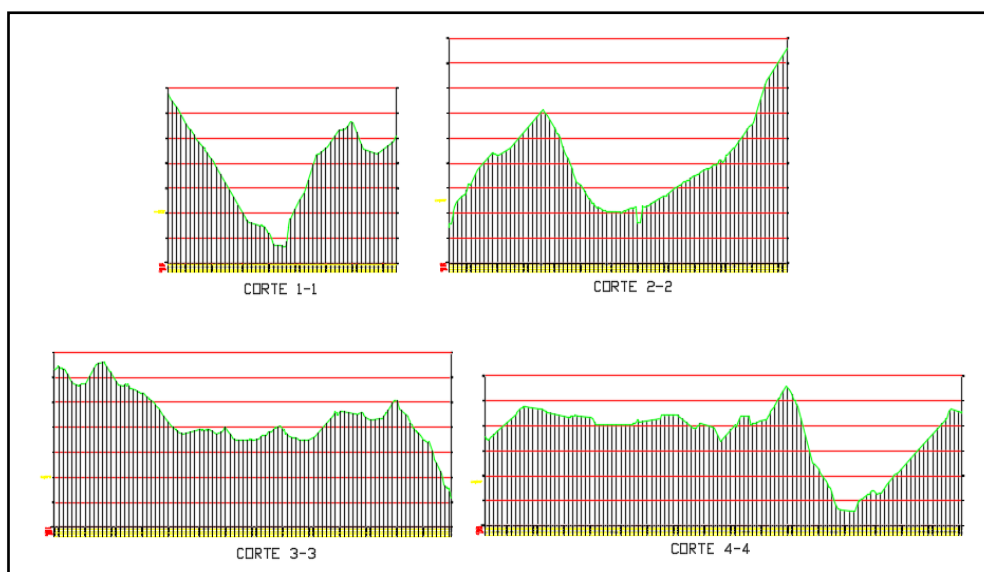
### 1.8. Topografía:



**Figura 36.** Plano topográfico de la ciudad de San José de Sisa. (Fuente: Municipalidad del distrito de San José de Sisa (PDU),2018).



**Figura 37.** Plano topográfico de la ciudad de San José de Sisa. (Fuente: Municipalidad del distrito de San José de Sisa (PDU),2018).



**Figura 38.** Cortes longitudinal y transversal de la ciudad de San José de Sisa. (Fuente: Municipalidad del distrito de San José de Sisa, 2018).

### 1.9. Servicios básicos

**Agua:** el sistema de agua potable que abastece a la ciudad de San José de Sisa, tiene su captación en la quebrada Aminio con una capacidad de 23lps; la línea de conducción es de tubo 8" con una longitud de 13.95 Km y un reservorio de 446 m<sup>3</sup>; la línea de distribución es de 25.500 km., el mismo que abastece a toda la población, por el momento se viene brindando este servicio 10 horas al día distribuidos.

**Desagüe:** en el centro urbano de San José de Sisa se ha implementado un sistema de desagüe artesanal, que por el momento viene cubriendo las necesidades de un porcentaje de la población, siendo arrojadas las aguas negras al río Pishuaya y al río Sisa. La contaminación de río Sisa es por el arrojado de las aguas servidas y por el arrojado de basura con lo que se viene contaminando el medio ambiente.

**Residuos Sólidos:** el recojo de los residuos sólidos se viene haciendo a través del servicio de limpieza que maneja la municipalidad de San José de Sisa a través de un camión recolector cuyos residuos están siendo arrojados al botadero municipal, constituyéndose así un foco de contaminación ambiental.

**Electrificación:** el sistema de la energía eléctrica que se viene brindando a la ciudad de San José de Sisa, proviene de la central térmica de Bellavista y que este a su vez está interconectado con la central térmica de Tarapoto, el pago por el consumo de energía es de S/.0.50 por K.

### **1.10. Infraestructura Turístico:**

En relación a lo que podemos llamar infraestructura turística tenemos con cuatro restaurantes y cuatro hoteles.

#### Recursos Turísticos

Cataratas de Huaja: comprende 05 cataratas diversas en un mismo riachuelo, con piscinas naturales con una capacidad de 1000 turistas para albergar aproximadamente. La quinta catarata es la más grande y la más bella que tiene una caída de 100 m, que se asemeja a una larga cabellera de sirena, rodeada de amplias camas rocosas para baños de sol.

La Muyuna: ubicada en San José de Sisa en donde las aguas del río giran en forma de espiral, allí se entrenan los deportistas que representan a la provincia de El Dorado en los campeonatos de natación.

Cataratas de Ishichihui: ubicada en San José de Sisa, centro poblado de Huaja, caserío de Nuevo Loreto, estas cataratas están comprendidas en un bosque primario, donde existe una diversidad de especies flora y fauna, recurso que es resguardado por un grupo de personas nativas con una gran cultura quienes conviven con la naturaleza.

Cataratas de Sananguillo: ubicada en el distrito de San José de Sisa, centro poblado de Nauta, cuyos bosques de protección cada vez más se ve disminuida por migrantes depredadores de la naturaleza.

Laguna de Fapinalli: la única laguna de mayor extensión en la provincia de El Dorado, ubicada en San José de Sisa, centro poblado menor de Santa Cruz, es una laguna cuidada por pobladores nativos.

El Estirón de Garza Playa: se encuentra ubicado en la zona urbana del distrito de San José de Sisa, es una poza de 350 m de largo en el río Sisa, de aguas tranquilas que permiten practicar la motonáutica, pesca, natación, buceo entre otros.

## **2. Análisis de Terreno: Ubicación del Terreno**

### **2.1. Ubicación del terreno**

Departamento : San Martín

Provincia : El Dorado

Distrito : San José de Sisa

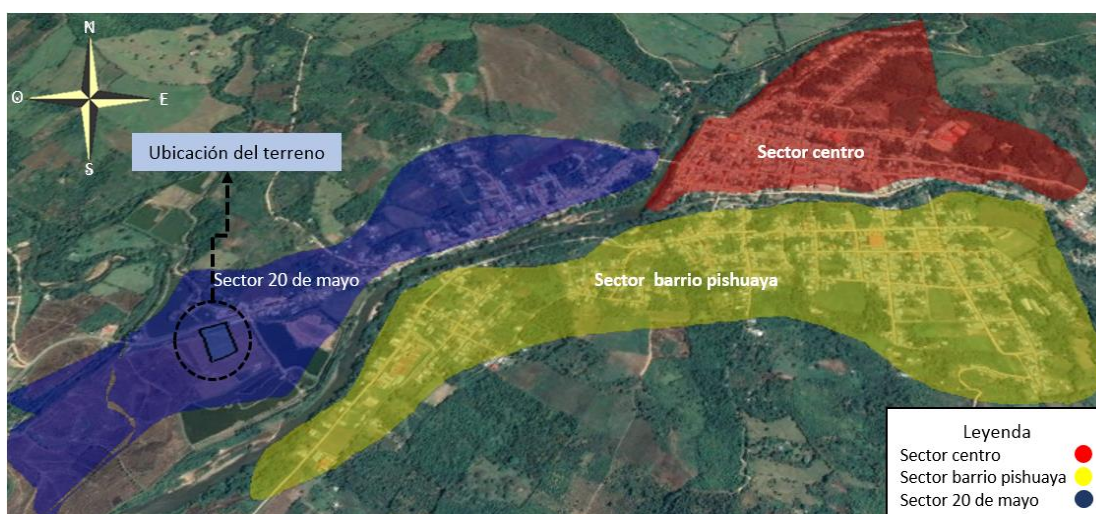
Barrio : 20 de Mayo

El terreno de la propuesta se encuentra ubicado en el barrio 20 de mayo, distrito de san José de sisa, provincia del dorado, región San Martín; así mismo el terreno responde a las necesidades de uso a nivel topográfico, climatológico, geográfico, entorno y nivel comercial.

El terreno se encuentra ubicado a la salida del barrio 20 de mayo destinada como zona industrial del distrito de san José de Sisa indicado por el PDU.



**Figura 39.** Ubicación satelital del terreno para el proyecto. (Fuente: Elaboración propia,2020).

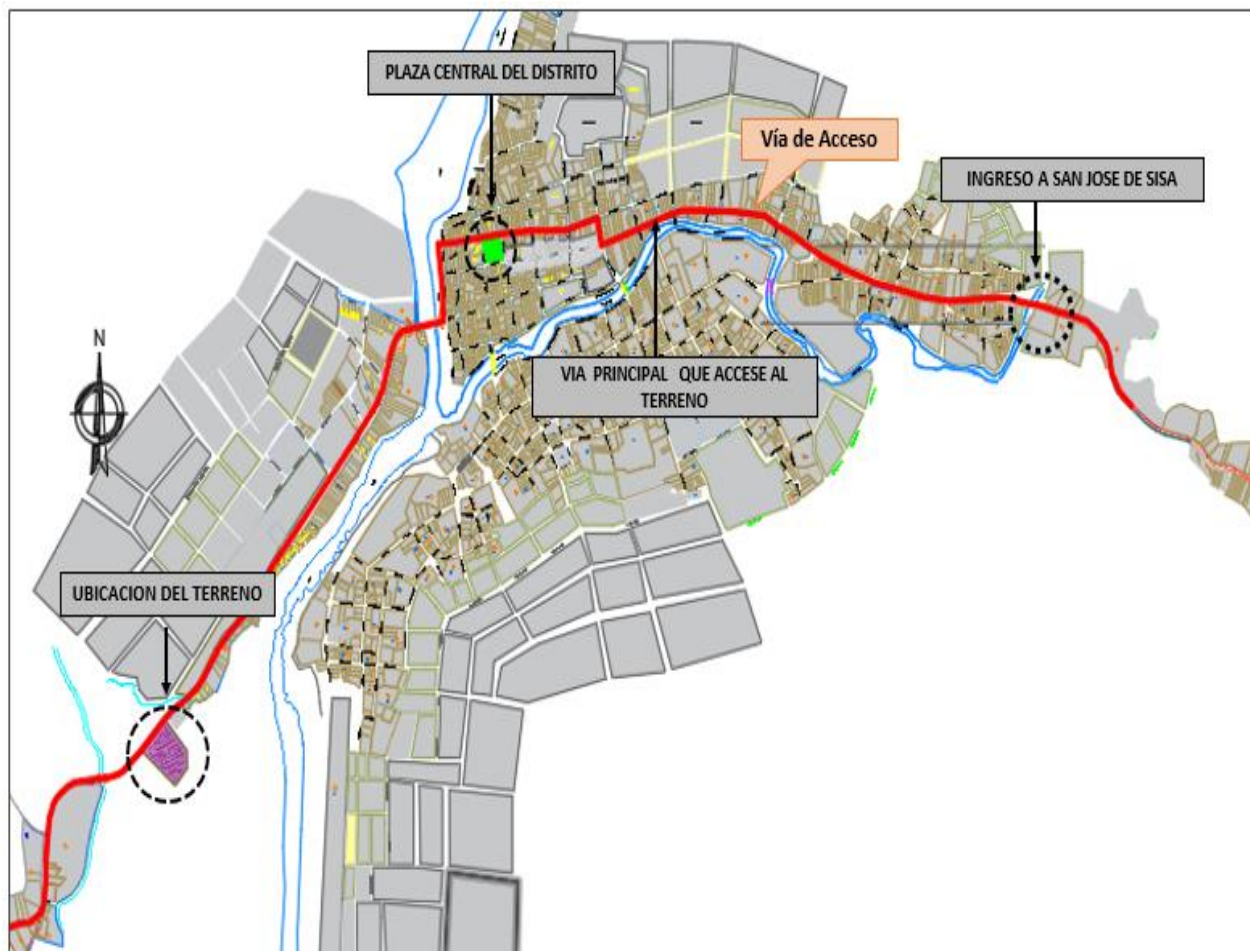


**Figura 40.** Zonificación satelital de ubicación del terreno. (Fuente: Elaboración propia,2020).



## 2.1. Accesibilidad

El acceso principal al terreno es el por el Jr. Grau que se conecta a la carretera Fernando Belaunde Terry Sur.



*Figura 41.* Accesibilidad al terreno del proyecto. (Fuente: Elaboración propia,2020).

## 2.2. Linderos y Medidas

El terreno donde se desarrollará el proyecto cuenta con los siguientes linderos:

Por el norte : Limita con la carretera Fernando Belaunde Terry.

Por el sur : Limita con el río Sisa.

Por el este :Limita con el Pasaje Arrozal.

Por el oeste : limita con la quebrada Huaja.

### 2.3. Perímetros y Área del terreno

Los linderos mencionados, describen un área cerrada de forma irregular de 40 061.3 metros cuadrados.

Topografía

El terreno cuenta con 6 metros de pendiente desde el nivel más alto hasta el nivel más bajo, iniciando en una cota de 334 m.s.n.m hasta llegar a la cota 339 m.s.n.m.

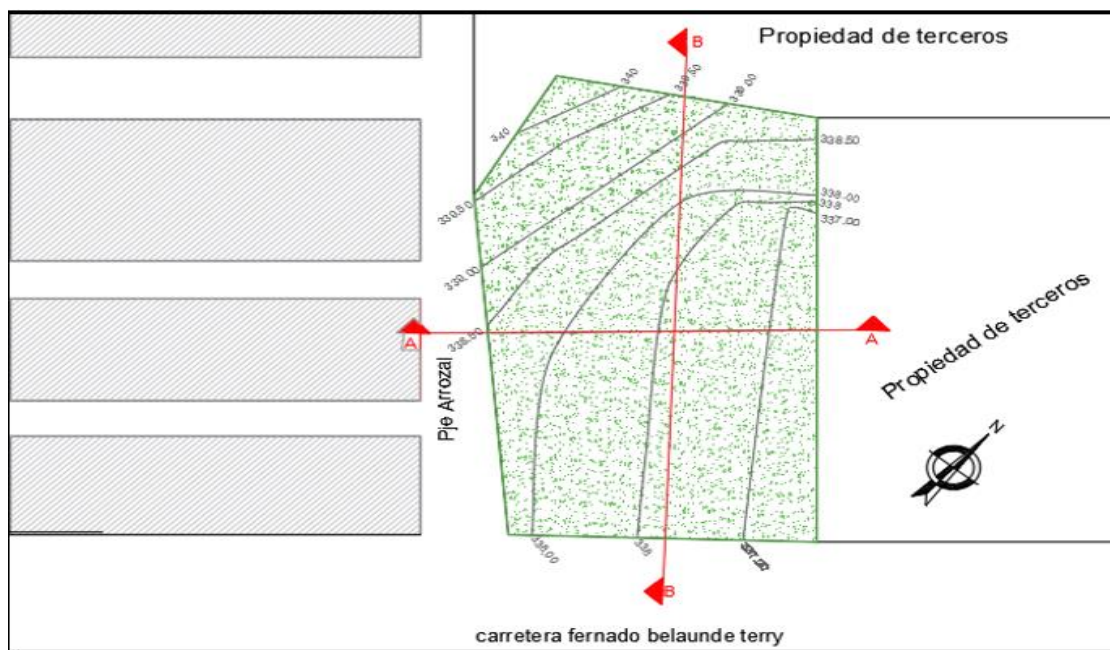


Figura 42. Topografía del terreno del proyecto. (Fuente: Elaboración propia,2020).

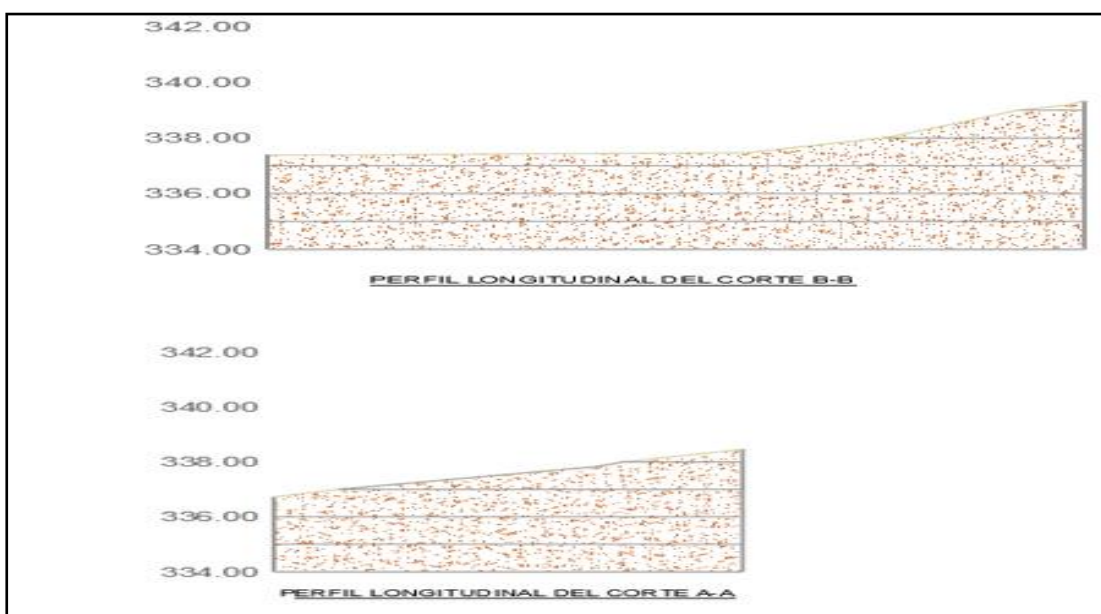
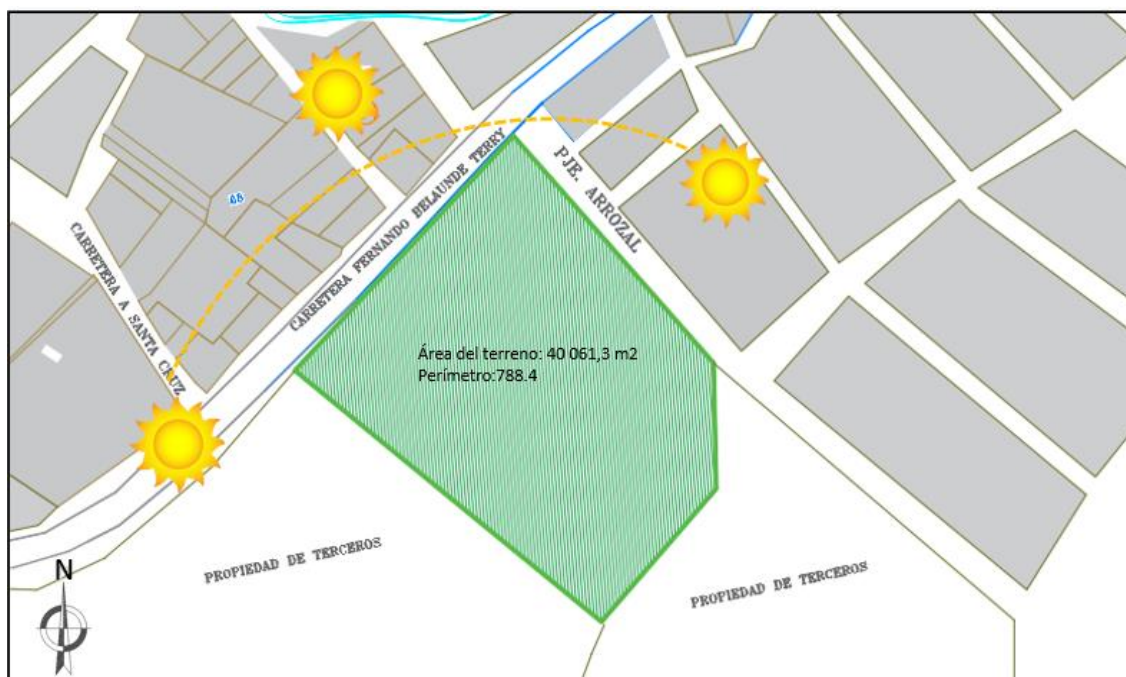


Figura 43. Corte topográfico del terreno del proyecto. (Fuente: Elaboración propia,2020).

## 2.4. Asoleamiento

El asoleamiento o recorrido solar se desplaza en dirección del este hacia el oeste.



*Figura 44.* Asoleamiento del terreno del proyecto. (Fuente: Elaboración propia,2020).

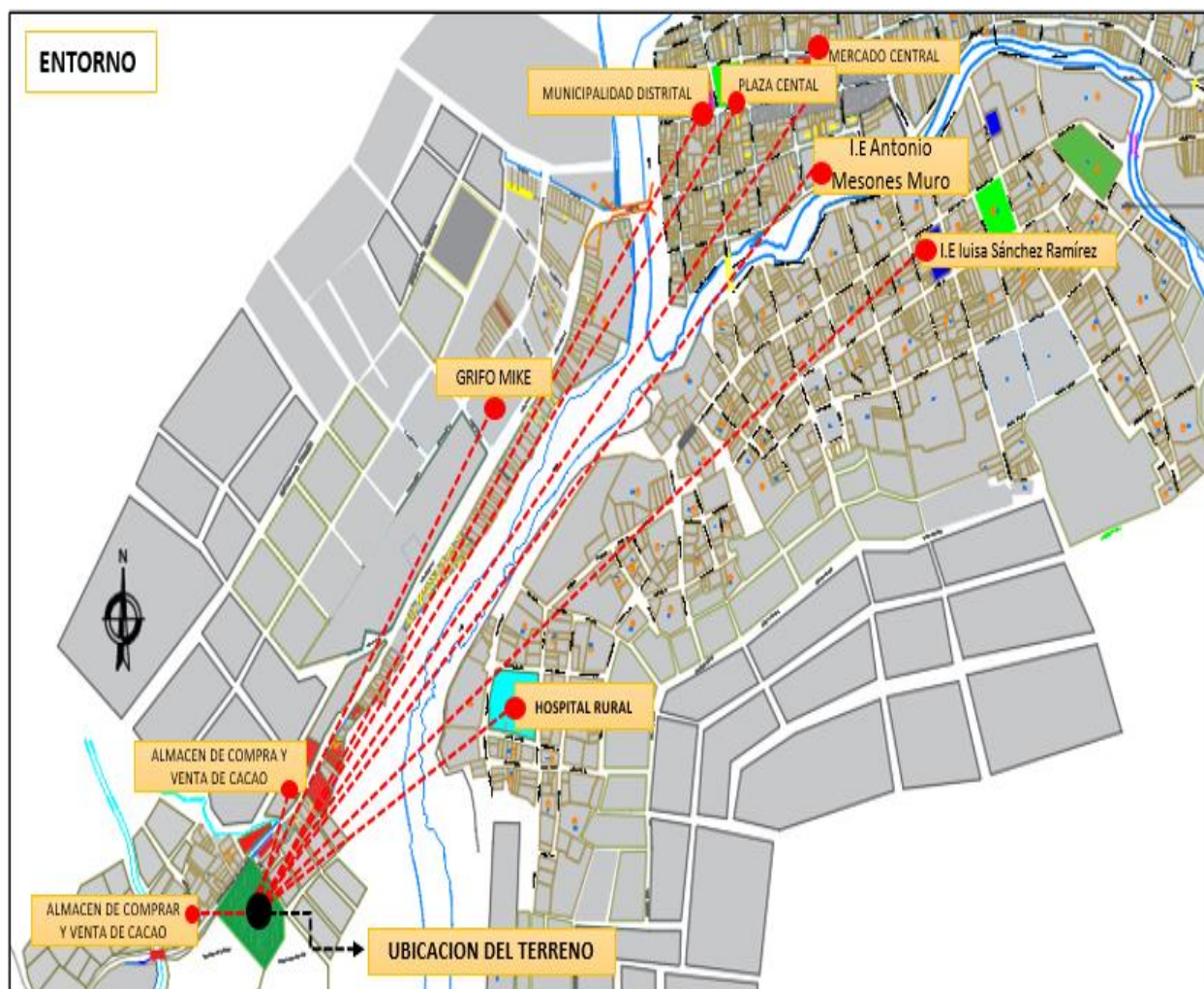
## Vientos



*Figura 45.* Asoleamiento del terreno del proyecto. (Fuente: Elaboración propia,2020).

## 2.5. Entorno

Dentro el entorno del terreno encontramos el siguiente equipamiento: Hospital rural de san José de sisa, grifo Mike, municipalidad provincial del dorado, plaza central, I.E Antonio Mesones Muro, Mercado central del distrito, I.E Luisa Sánchez Ramírez, Almacenes de compra y venta de cacao.



**Figura 46.** Entorno del terreno del proyecto. (Fuente: Elaboración propia,2020).

## 2.6. Fotos del terreno



*Figura 47:* Fotos del terreno 1. (Fuente: Elaboración propia,2020).



*Figura 48.* Fotos del terreno 2. (Fuente: Elaboración propia,2020).



*Figura 49.* Fotos del terreno 3. (Fuente: Elaboración propia,2020).

## **Anexo 4.**

### **Memoria descriptiva**

#### **“PLANTA DE TRANSFORMACION DEL CACAO”**

##### **1. Ubicación**

La ubicación del terreno donde se construirá la planta procesadora del cacao, se encuentra en el barrio 20 de mayo carretera que conduce a zona sur de la provincia, en el distrito de san José de Sisa, provincia del Dorado, departamento de san Martín.

##### **2. Perímetro y lindero**

El perímetro y linderos que tenemos para la construcción de proyecto cuenta con 2 frentes importantes para el descongestionamiento vial, las cuales son los siguientes:

Por el frente : Con la carretera Fernando Belaúnde Terry sur en forma recta con un tramo de 152,47 ml

Por la derecha : Colinda en 2 tramos con el pasaje arrozal , el primer tramo cuenta con 100.46 ml y el segundo tramo es de 127,56 ml.

Por la izquierda : Propiedad de terceros y la quebrada Huaja con una línea de 228.8404 ml.

Por el fondo : Propiedad de terceros y el rio Sisa, con una línea de 181,379 ml.

El área del terreno: Es un área cerrada de forma irregular de 40 3660.64 m<sup>2</sup>.

Perímetro general : 816.4360 ml.

##### **3. Programación y Distribución del proyecto**

El proyecto se propone en un terreno con una topografía moderada. De acuerdo a las características analizadas del terreno, se ha planteado realizar el proyecto en 2 plataformas con 6 bloques, 5 de un mismo nivel y 1 bloque que difiere.

El planteamiento del proyecto se basa de acuerdo a lo programado en el cuadro de áreas y el cuadro de necesidades del proyecto, basándonos en el reglamento, leyes y normas que amerita el diseño de una industria.

Dentro el proyecto se ha planteado 2 accesos, el acceso principal por la carretera Fernando Belaunde Terry sur, este acceso nos dirige a la zona administrativa y los estacionamientos y el segundo acceso tenemos por la vía alterna, trocha carrozable que nos dirige al patio de maniobras de la fábrica donde están las zonas de carga y descarga para el ingreso de materia prima y salida del producto terminando.

Se cuenta con un total de 51 estacionamientos , propuesto 5 sectores distintos que a continuación lo detallamos : estacionamiento exterior 14 parqueos , estacionamiento para administrativos y visitas 25 parqueos , estacionamiento para la zona de servicio 1 parqueo, se consideró en los servicios generales un patio de maniobras con 4 estacionamiento de carga y descarga de materia prima y finalmente 7 parqueos para personal de servicio, todos cumpliendo de acuerdo al reglamento nacional de edificaciones.

La zonificación de la planta procesadora de cacao se planteó de acuerdo al siguiente gráfico.

### **Primer Nivel**

#### Plataforma N°01

El proyecto cuenta con 2 plataformas, en la primera plataforma que tenemos se ubican 2 ingresos uno vehicular y otro peatonal que nos da directo a una zona de espera, donde se encuentra el área administrativa y áreas dirigidas para el público (exhibición), ambos ingresos tienen 1 solo control.

Los bloques planteados en la primera plataforma son los siguiente:

Zona administrativa

Estacionamiento publico

Estacionamiento interno

Auditorio

Zona de prueba de productos

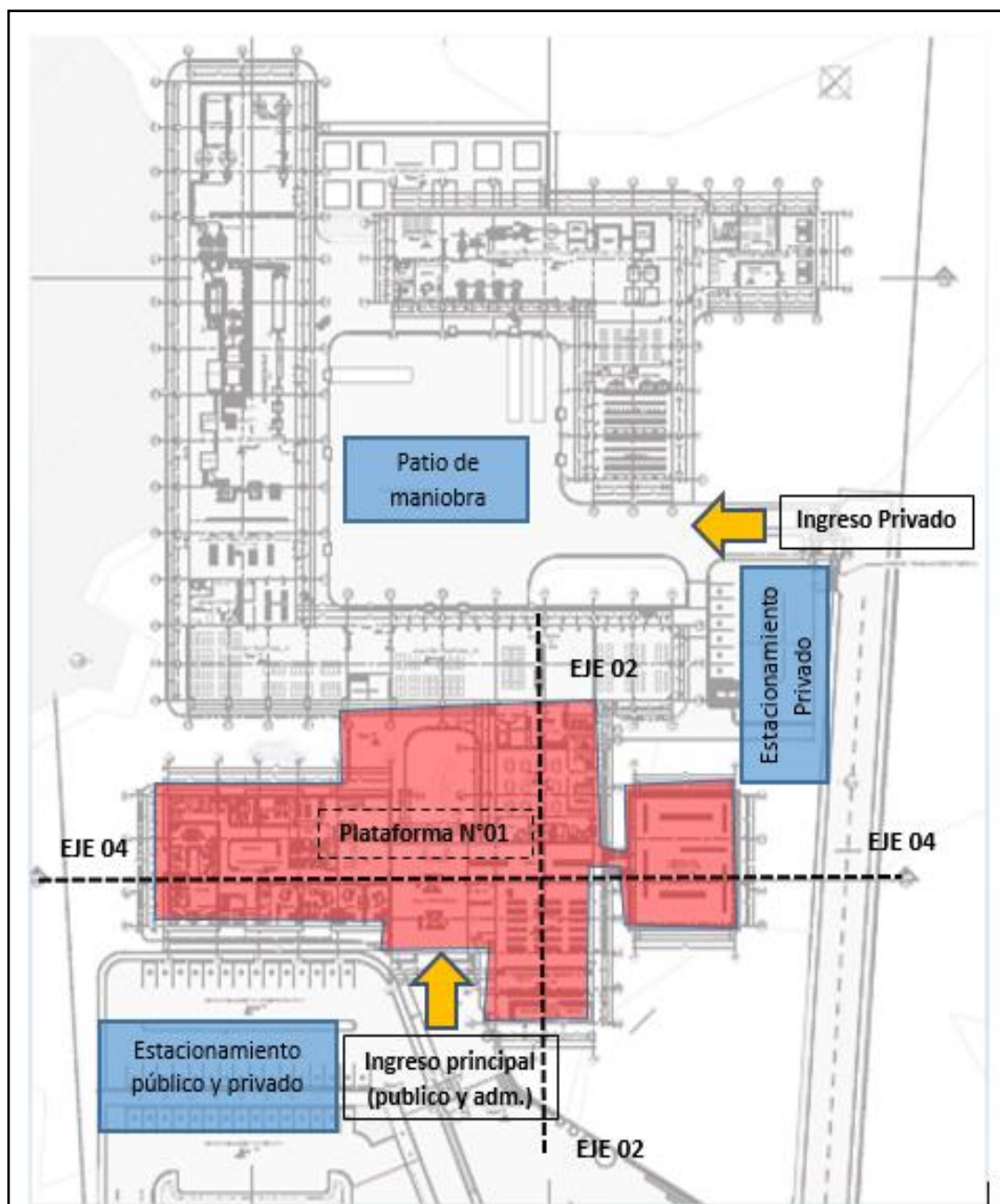
Ss.hh y vestidores

Comedor

Cocina

Tópico





**Figura 50.** Zonificación plataforma n°01. (Fuente: Elaboración propia,2021).

### Plataforma N°02

En la segunda plataforma se tiene planteado todo lo referente a la zona de producción, así como también los estacionamientos de la zona de servicio, carga y descarga, en esta zona tenemos 2 ingresos vehiculares, el primer ingreso que va directo al patio de maniobra de la zona de carga, descarga de materia prima y producto terminado y el segundo ingreso es del personal de servicio a la fábrica; que nos lleva el estacionamiento.

Los bloques planteados en la segunda plataforma son los siguientes:

Zona de pre- producción

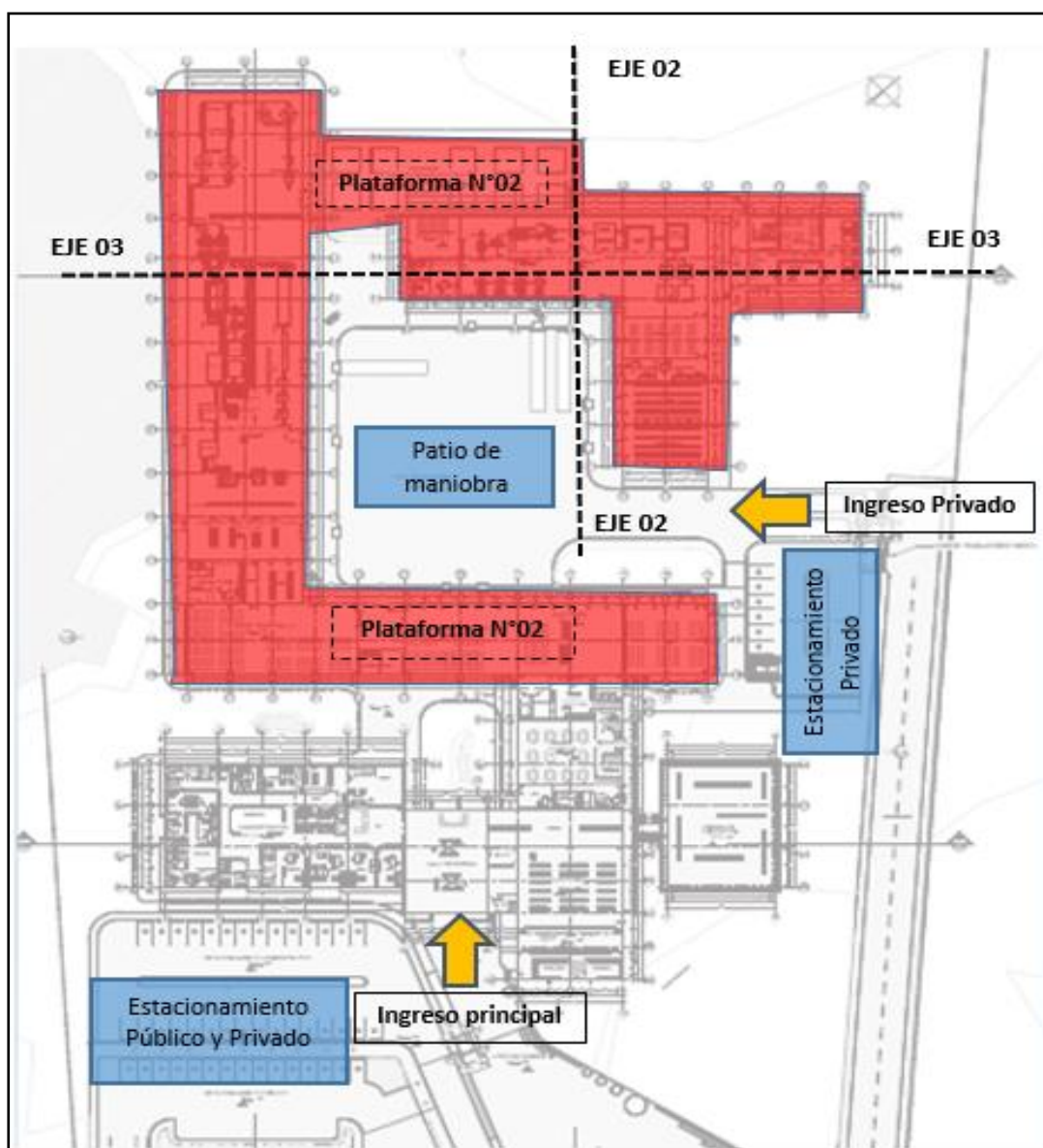
Zona de producción

Zona de post producción

Almacén temporal de producto terminado 01 y 02

Almacén general de producto terminado

Servicios General



**Figura 51.** Zonificación del bloque N°02. (Fuente: Elaboración propia, 2021).

## Resumen de Cuadro de Áreas

**Tabla 18**

*Resumen de áreas del proyecto*

Plataforma	Área construida	$m^2$
Primera plataforma	7,999.24	$m^2$
Segunda plataforma	3,414.23	$m^2$
total	11,413.47	$m^2$

Fuente: Elaboración propia, 2021.

### Objetivos de arquitectura

El objetivo de la propuesta es brindar un equipamiento que optimice la calidad de servicio en la producción de cacao y sus derivados, para que de esta manera se genere una activación económica activa e importante, en beneficio de la población

### Orientación

De acuerdo a la ubicación del terreno se tomó en cuenta la orientación de sol para la distribución de los ambientes del proyecto, con la finalidad de lograr que los ambientes estén orientados Noroeste – Sureste.

Con esta ubicación permite tener una óptima ventilación y asoleamiento de los ambientes de la fábrica, evitando el ingreso directo del sol hacia los bloques de almacenes, producto terminando, bloque administrativo, etc.

Se propone inserta un sistema de celosía de madera para la fachada principal empezando desde el bloque del auditorio (SUM) desde el primer piso hasta el techo, generando así un juego de sol y sombra en toda la fachada.

### Circulaciones de Planta

#### Horizontales y Verticales

Se está proponiendo tres tipos de circulación: para trabajadores administrativos, trabajadores de planta y pública

El bloque administrativo es de un solo nivel por tal motivo cuenta con una circulación horizontal, mediante corredores se conecta a todas las oficinas.

La circulación para el personal administrativo, se localiza por el ingreso principal, controlado por una caseta de vigilancia, por una circulación externa, se comunicarán a las demás zonas para el control de estas.

La circulación de trabajadores de la planta, se da por el ingreso secundario , controlado por una caseta de vigilancia que controla también el ingreso de la materia prima y salida del producto terminando , ingresando al recinto se da un quiebre al lado donde se ubica los vestidores y SS.HH para los trabajadores, desde allí se dirigirán a sus distintas áreas de trabajo, como la cocina, laboratorios, producción, servicios generales, almacén de materia prima, almacén de materia prima terminada y secado; toda la circulación se conecta por corredores.

La circulación para el público, se da por la Carretera Fernando Belaunde Terry sur desde el ingreso principal, controlado por una caseta de vigilancia, donde se realiza un control, se llega al hall principal que comunica las áreas de Administración, Sum, prueba de productos (exhibición).

### **Descripción de bloques**

#### **Bloque 01 - Zona Administrativa**

Este bloque lo conforma específicamente la zona administrativa, los ambientes fueron designados de acuerdo a las necesidades administrativas del equipamiento, el cual está conformado por los siguientes espacios:

Hall y recepción

Recursos humanos

Área de logística

Área administrativa

Contabilidad

Área de presupuesto

Área de marketing

Ss.hh.damas, caballeros y discapacitados

Archivo general

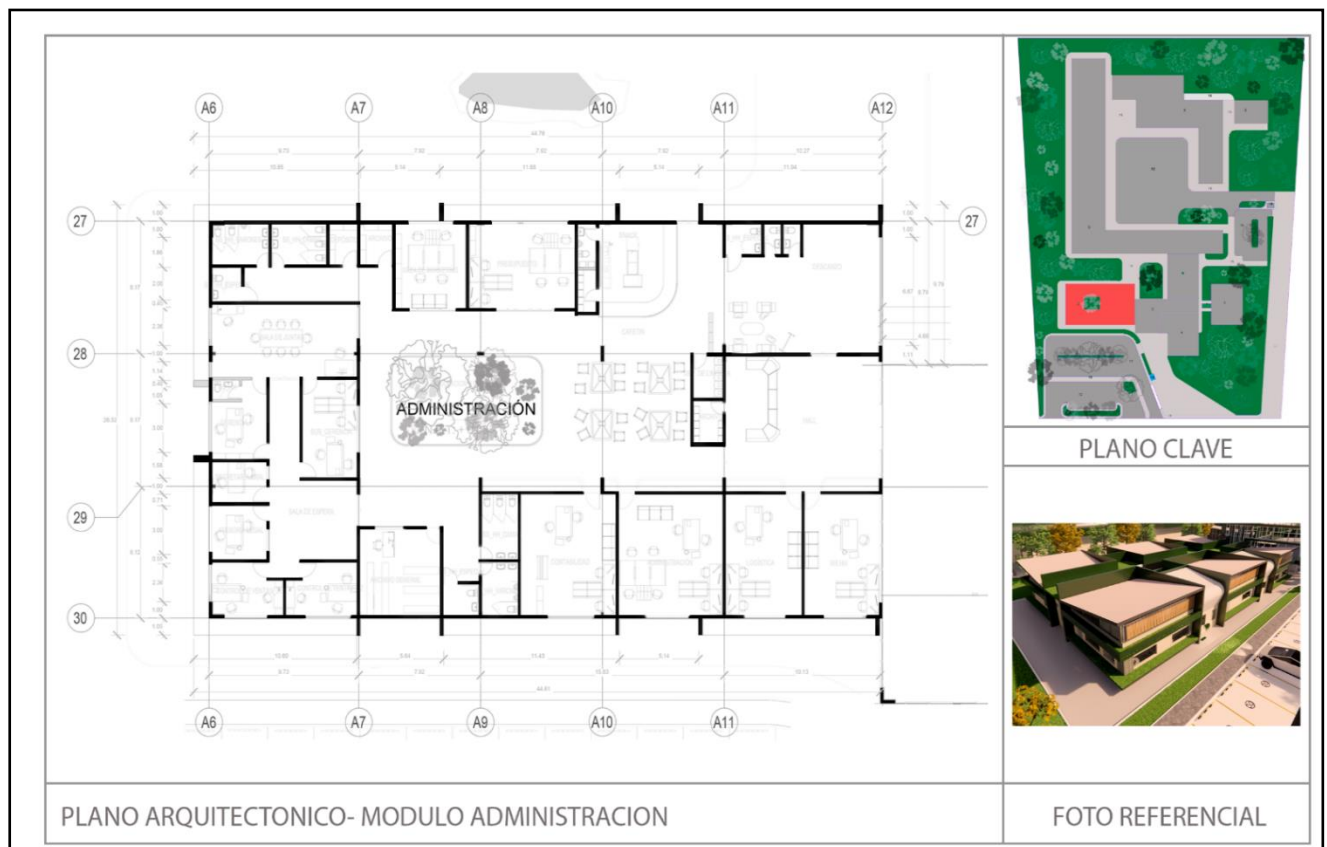
Depósito de limpieza

Control de ventas 1,2

Asesoría legal

Sub gerencia  
 Gerencia  
 Secretaria general  
 Sala de juntas  
 Cafetín  
 Zona de snack  
 Zona de descanso  
 Patio interior

El módulo cuenta con áreas verdes alrededor, el cual mejora el acondicionamiento ambiental en donde se logra una correcta ventilación e iluminación.



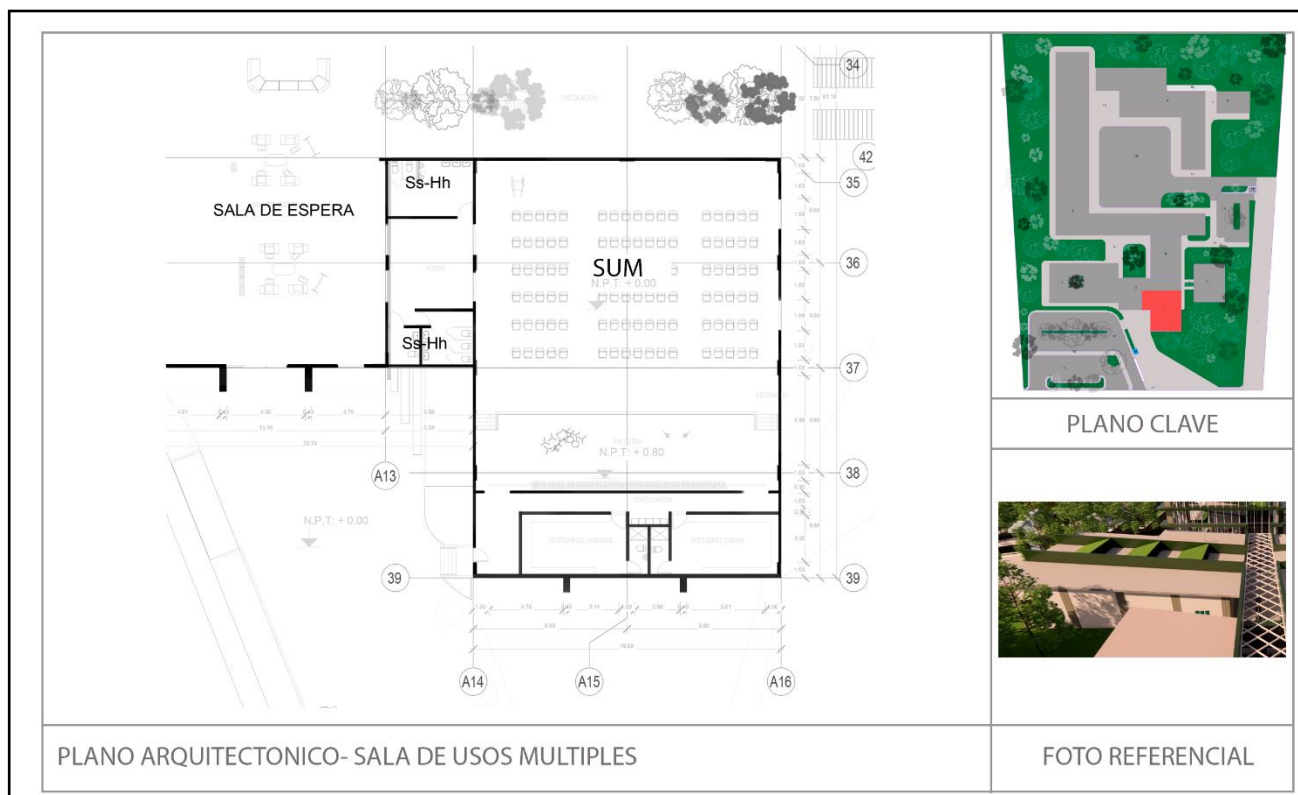
**Figura 52.** Distribución de la zona administrativa. (Fuente: Elaboración propia,2021).

## Bloque 2 – Sum

Este bloque está conformado por la sala de usos múltiples o sum, con un aforo de 100 personas y está diseñada con una doble altura; además cuenta con los siguientes ambientes:

- Sala de espera
- Foyer
- Ss.hh varón
- Ss.hh mujer
- Sala de usos múltiples
- Escenario
- Vestuarios damas
- Vestuarios caballeros

Y ambiente está dirigido para ser utilizado en capacitación, conferencias o actividades relacionadas a estas.

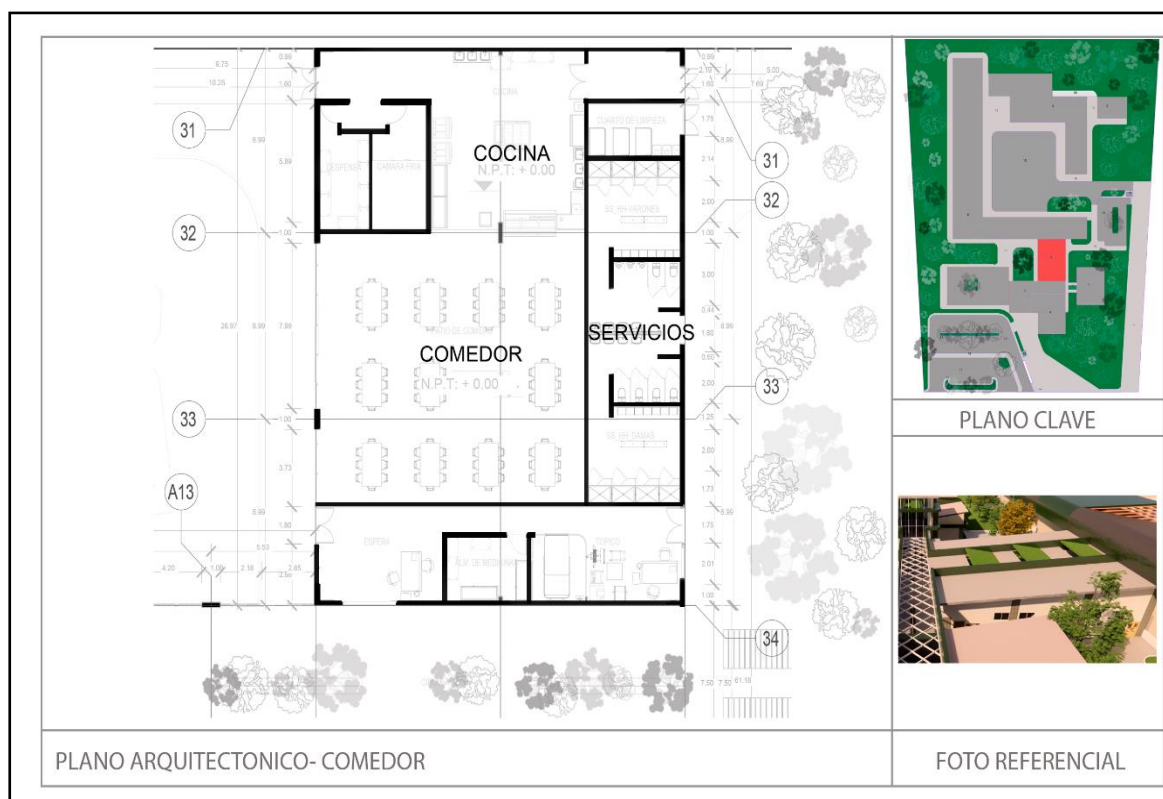


**Figura 53.** Distribución de la sala de usos múltiples. (Fuente: Elaboración propia,2021).

### Bloque 3 – Comedor

El bloque de comedor se plantea principalmente para brindar alimentación al personal que laboran en la zona de producción, es por eso que esta área está ubicada de manera paralela al área de producción, el comedor cuenta con los siguientes ambientes:

Cocina  
 Despensa  
 Cámara de fríos  
 Cuarto de limpieza  
 De manera paralela:  
 Vestuario de Mujeres  
 Vestuario de Hombres  
 Tópico  
 Almacén de medicina  
 Sala de espera



**Figura 54.** Distribución del bloque 3. (Fuente: Elaboración propia,2021).

#### **Bloque 4 - Prueba de producto**

El bloque 4 está destinado a la catación y promoción de los productos elaborados en la planta procesadora, consiste en la degustación del producto terminado, asimismo promocionar y captar a posibles compradores del producto, es una manera de activación económica como aporte a las nuevas estrategias de la demanda de cacao.



Figura 55. Área de captación de los productos. (Fuente: Elaboración propia,2021).

### Bloque 5 - Almacenes 01

El enfoque del bloque 5 es la de almacenamiento, almacena el producto final de la producción, el cual debe tener protocolos de higiene y acceso restringido para personas ajenas a la fábrica. El bloque guarda relación directa con el patio de maniobras de la fábrica y su respectiva salida.

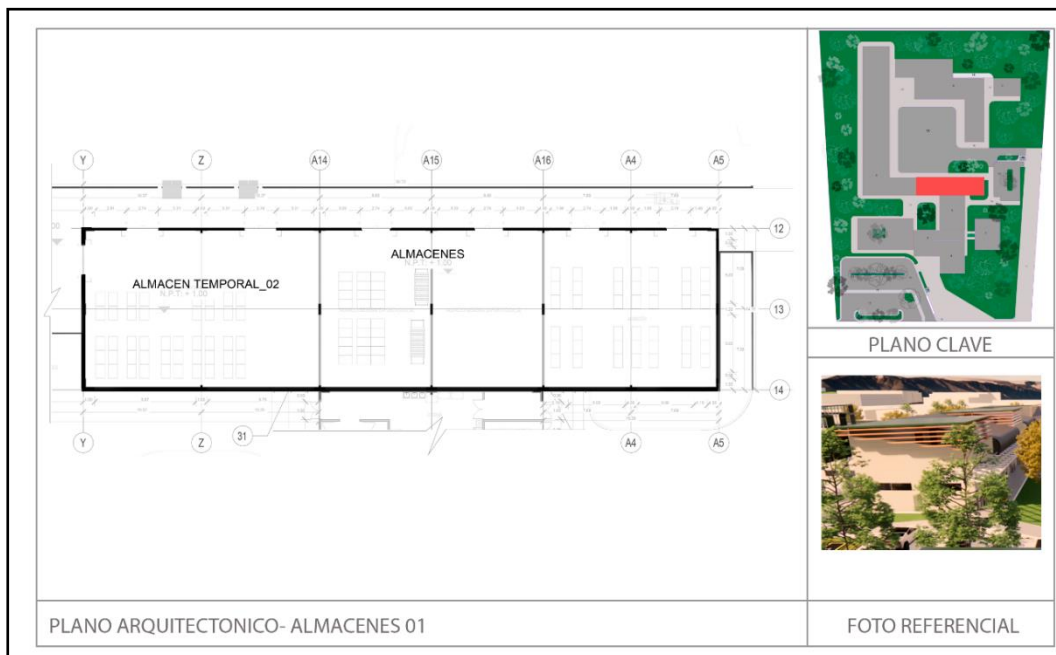


Figura 56: Distribución de bloques de almacenes. (Fuente: Elaboración propia,2021).



### Bloque 6 - Almacenes 02

Los almacenes temporales, se caracterizan por ser de uso corto y transitorio ya que es el módulo directo entre el proceso final de la fábrica, y el almacén definitivo y/o despacho. Estos almacenes están adosados al laboratorio correspondiente de la planta procesadora, para lograr mejorar calidad de los productos terminados.

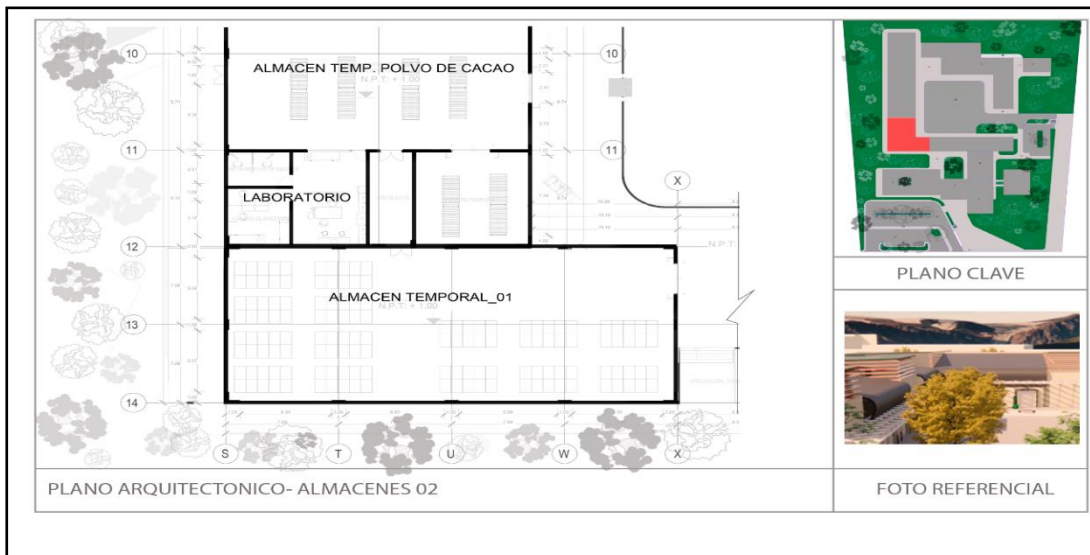


Figura 57. Distribución de almacenes temporales. (Fuente: Elaboración propia,2021).

### Bloque 7 - Área de producción

El área de producción de caracteriza por plantearse como un solo bloque alargado, ubicándose las máquinas de manera secuencial y sin la necesidad de generar divisiones, para un mejor control del proceso. Cuenta con techos intercalados, para generar el ingreso de iluminación natural, y se ventile el aire caliente que se pueda generar en el proceso.

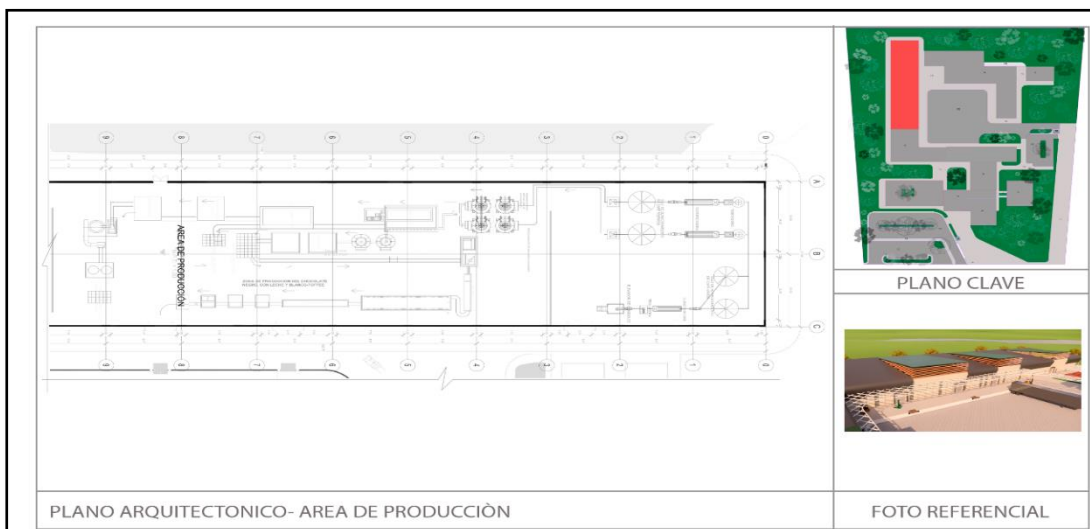
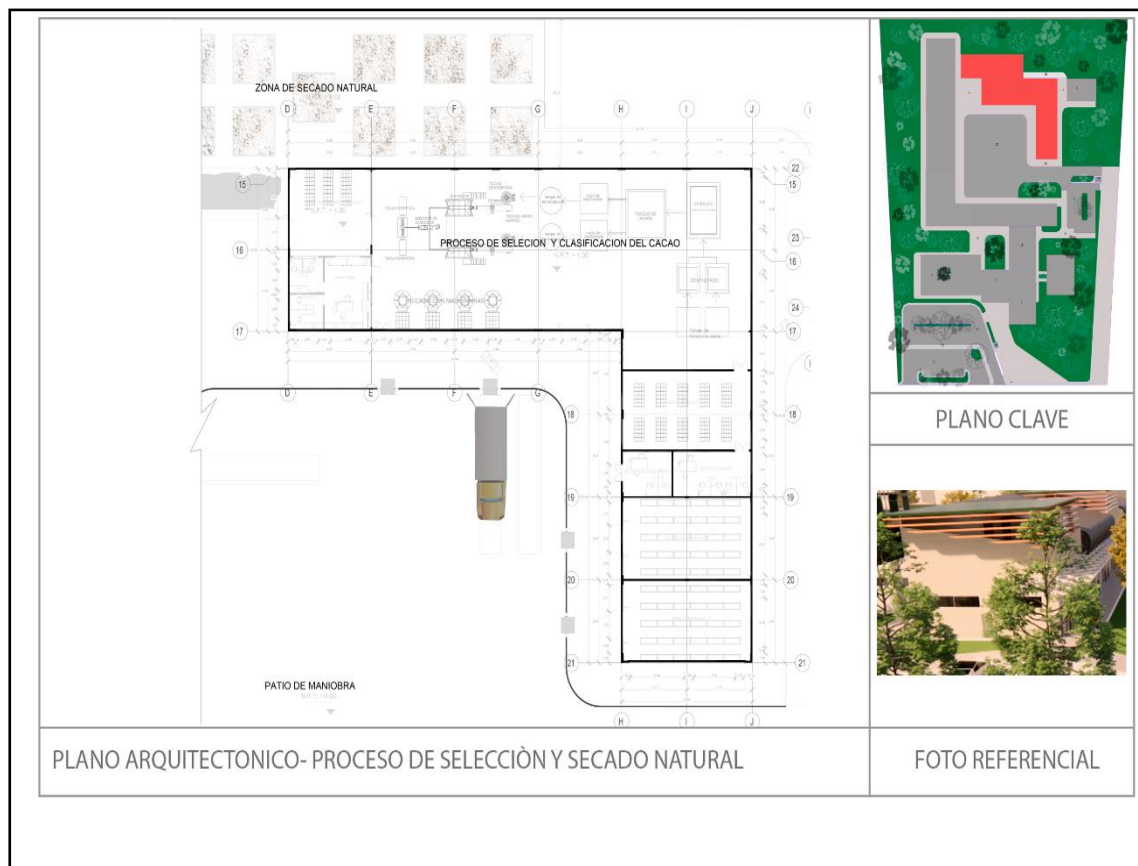


Figura 58. Distribución del área de producción. (Fuente: Elaboración propia,2021).

## Bloque 8 - Proceso de Selección

En este bloque planteado, se da la recepción de la materia prima, el cual pasará por un proceso de selección y clasificación, para luego pasar a los almacenes, los cuales serán el punto de partida, hacia la maquina procesadora correspondiente. En la parte inferior del bloque se ubica el área de secado natural del cacao, siendo un sector libre pero restringido, ya que se encuentra controlado por un solo acceso.



**Figura 59.** Distribución del área de proceso de selección y clasificación. (Fuente: Elaboración propia, 2021).

## Bloque 9 - Servicios Generales

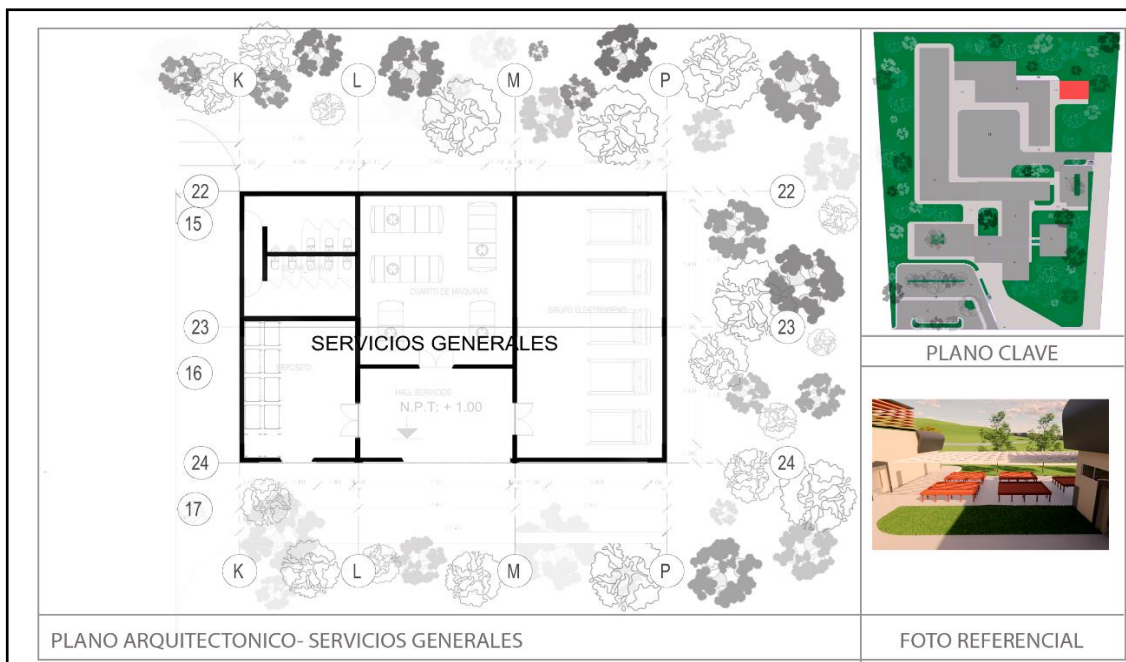
El bloque de servicios generales abarca toda necesidad del equipamiento a partir de las especialidades requeridas, las cuales son:

Tanques de agua

Almacén de servicio y limpieza

Grupo electrógeno

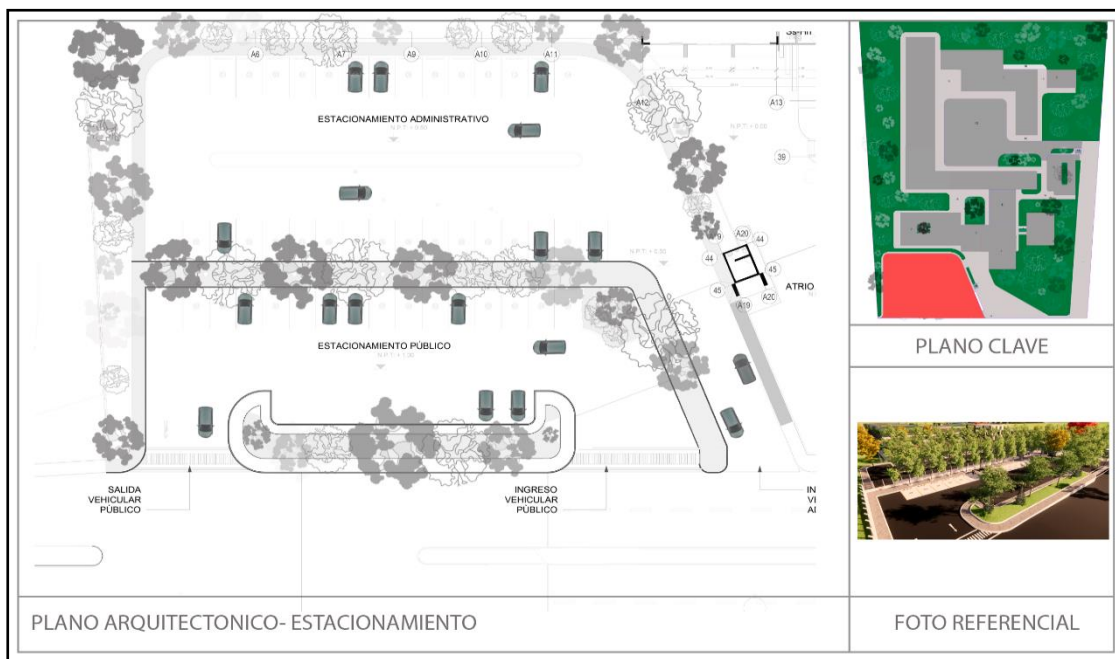
Ss.hh damas y caballeros



**Figura 60:** Distribución del área de servicios generales. (Fuente: Elaboración propia,2021).

**Bloque 10 – Estacionamientos**

El estacionamiento general del equipamiento, está destinado al público y al área administrativa, el cual es controlado por una caseta de vigilancia, que comparte con el acceso peatonal y/o atrio de ingreso, se generaron áreas verdes para aportar sombra a la plataforma. El equipamiento también cuenta con un estacionamiento para el personal de la fábrica, ubicada en la parte trasera, el cual cuenta con una caseta de control, que comparte con el acceso de los camiones de producción de la fábrica.



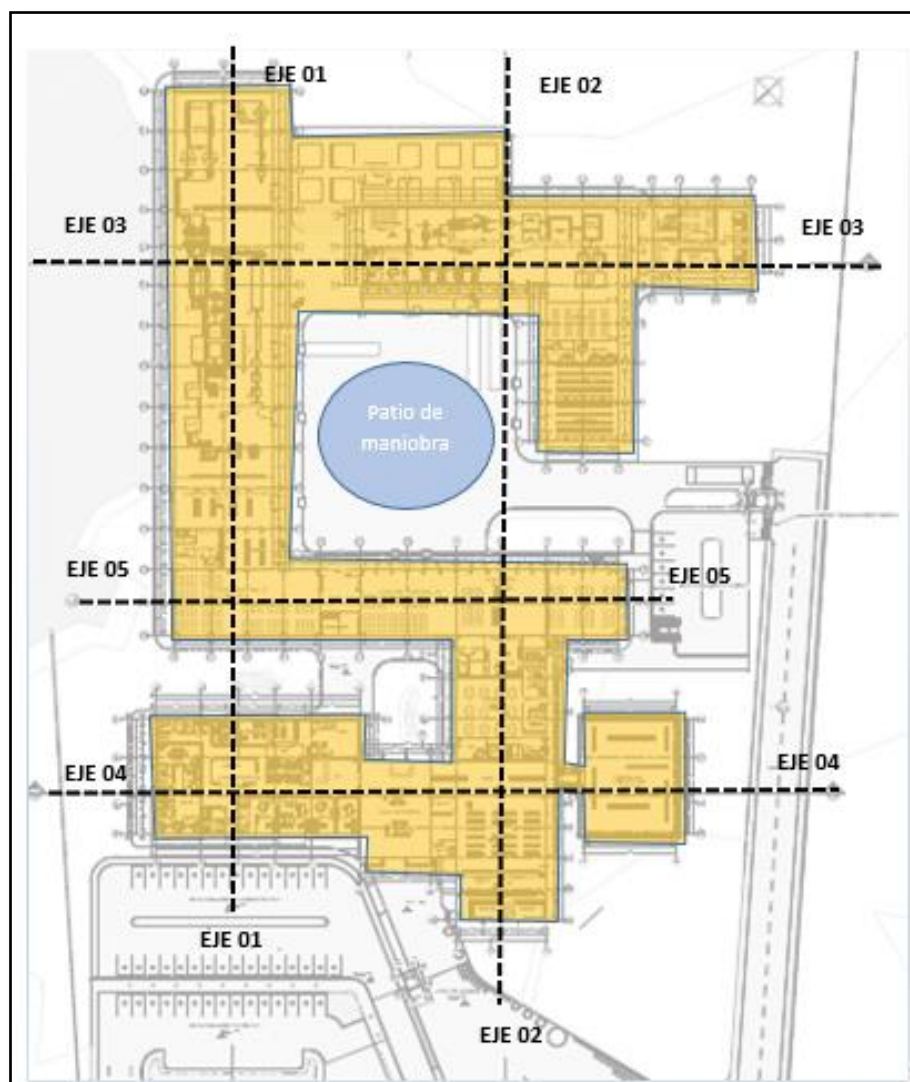
**Figura 61:** Zona de estacionamientos. (Fuente: Elaboración propia,2021).

## Partido Arquitectónico

### Tipología

La planta de transformación es un proyecto que pertenece a la arquitectura industrial, está organizada de forma que su composición es una yuxtaposición de los bloques entre sí, guiando este el concepto del proyecto.

La yuxtaposición y la composición de los bloques nos generan formas una a continuación de otra, de esta manera se origina el diseño en cadena al interior de la planta de las maquinarias que realizan toda la función de pre-producción, producción y post-producción; además de generarse un espacio que corresponde al patio de maniobra en donde se hace la transferencia de los productos (materia prima y producto terminado) de manera funcional.



**Figura 62:** Forma espacial del proyecto. (Fuente: Elaboración propia,2021).

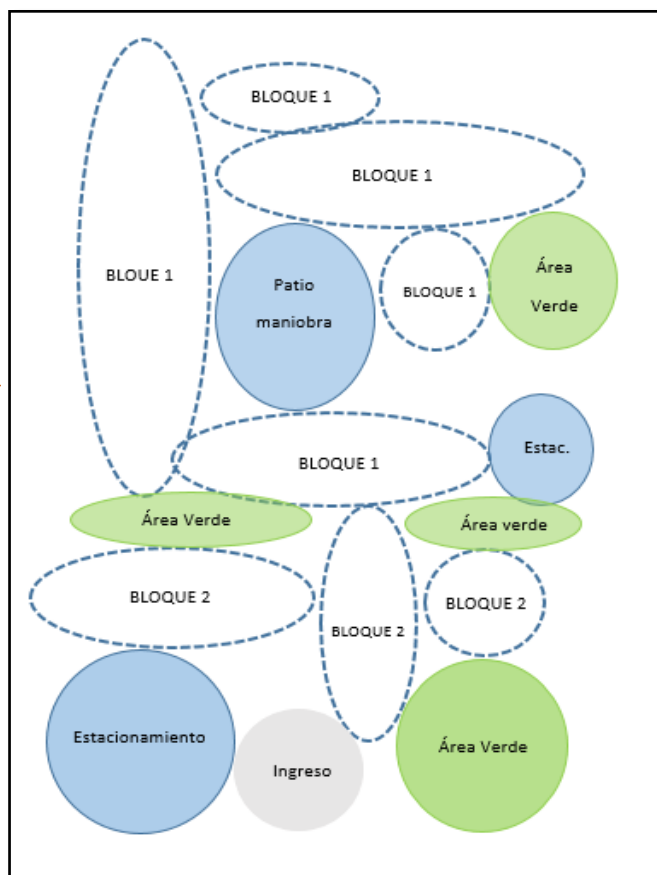
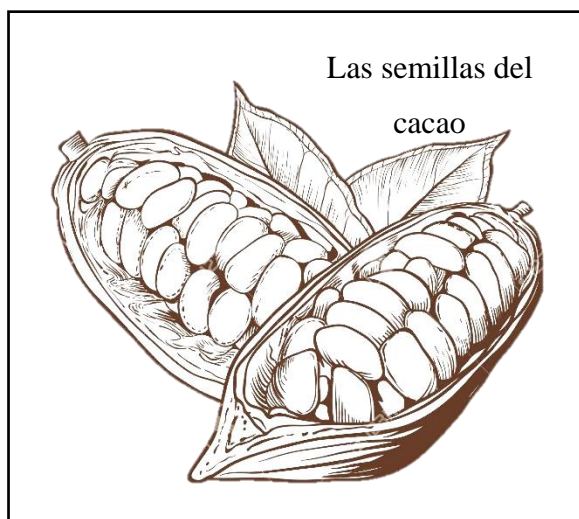
**Idea Rectora**

El concepto desde donde se dio inicio el proceso del diseño fue la trama de las semillas del cacao, producto que se procesa en la planta de transformación.



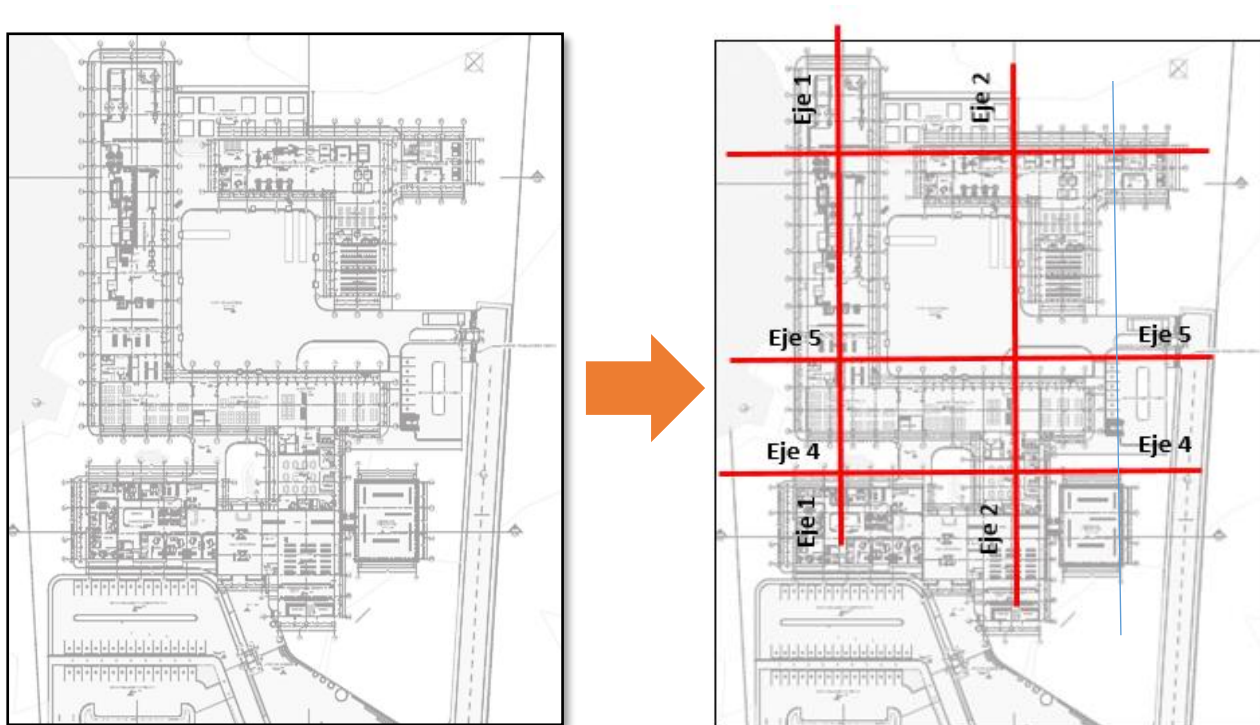
*Figura 63:* Trama de las semillas del cacao. (Fuente: Elaboración propia,2021).

El proyecto se basa en la organización de los volúmenes que conforman la planta procesadora de manera que simulan la trama que tienen las semillas dentro de la mazorca.



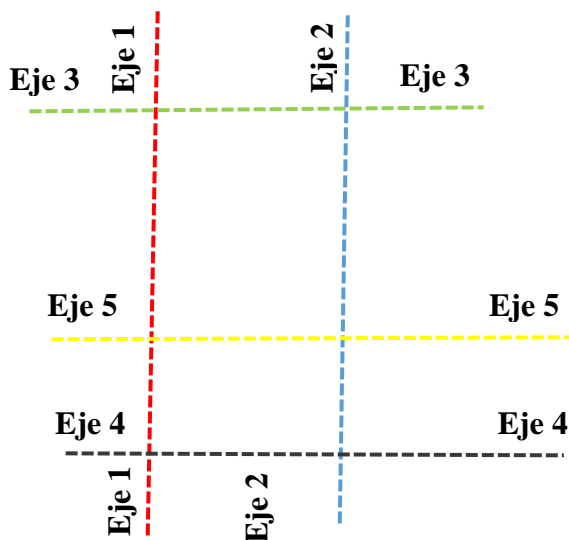
**Las semillas del cacao**, son la parte principal ya que ellas tienen la función de multiplicar y perpetuar su especie, a partir de la semilla empieza la producción del árbol de cacao.

Los bloques, el área del patio de maniobra y los estacionamientos forman el conjunto de toda la planta procesadora.



**La trama de las semillas** viene a ser la forma como se encuentran agrupadas dentro de la mazorca, cada semilla del cacao forma parte de un todo necesiéndose la una de la otra para conformar el fruto en sí.

La yuxtaposición de los bloques con ejes ortogonales forman un diseño en secuencia o cadena generando así que las actividades dentro de la industria, así como las maquinarias tengan un ordenamiento concatenado una detrás de otro, de esta manera se reduce el tiempo de producción y se mejora la calidad de los productos.





**Figura 65** : Volumetría del proyecto. (Fuente: Elaboración propia,2021).



**Figura 64:** Ingreso al proyecto. (Fuente: Elaboración propia,2021).

### **Premisas del diseño**

#### Materiales utilizados en proyecto

##### Pisos epóxicos:

Debido a la alta resistencia y la inocuidad que demanda las actividades en la industria alimentaria se utilizaran este tipo de pisos en el área de pre-producción, producción y post-producción, laboratorios y las áreas de almacenamiento; además que su limpieza se hace de una manera mucho más fácil es resistente a la abrasión y a los productos químicos.

##### Pisos de concreto:

Pisos de concreto en modulaciones 1x2 dejando una bruña de 0.02m, este tipo de piso será utilizado en las circulaciones de toda la zona de producción y servicios generales.

##### Pisos de adoquines:

Serán utilizados en la circulación del ingreso, y el área administrativa de 0.10 cm x 0.20 cm ya que son pisos más decorativos y de alto tránsito.

##### Techos inclinados:

Se utilizaron los techos inclinados donde se colocaron canaletas con el objetivo de poder captar las aguas pluviales para ser utilizados en las áreas verdes.

Parasoles:

Se colocaron parasoles en la zona administrativa para proteger los espacios vidriados además otorgar una buena iluminación natural sin estar expuesto en demasía a las inclemencias del sol.

Sistema de Construcción típico:

Se propone un único sistema de construcción de concreto armado en toda la edificación, zapatas aisladas y cimiento corrido.

### **Capacidad de producción**

El distrito de San José de Sisa representa el segundo en nivel de producción con 651 hectáreas, más los productores asociados a la cooperativa agropecuaria san José del valle de Sisa (DRASAM, 2016) que suman 200 hectáreas de producción; lo que equivale a 1702 toneladas anuales, ya que por cada hectárea se obtiene 2 toneladas de producción.

La planta de transformación cuenta con una capacidad de instalada de:

**Tabla 3**

*Capacidad instalada en la planta de transformación.*

	<b>Toneladas</b>	<b>Total</b>
<b>Día</b>	5.4	5.4 T/ día
<b>Mes</b>	141	141 T/mes
<b>Año</b>	1702	1702 T/año

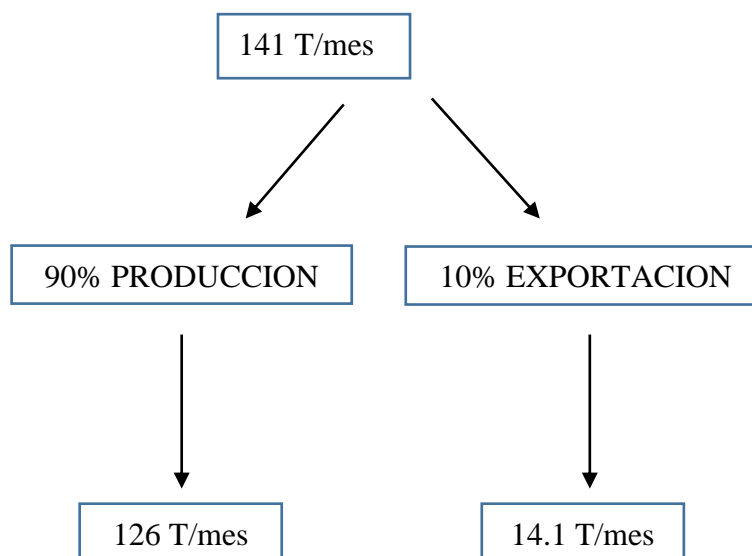
Fuente: Elaboración propia, 2021.

Considerando que el trabajo diario son 8 horas y 26 días al mes.

### **Cantidad de producción para la exportación**

Se tomará el 10 % del total de la producción para fines de exportación.





### Cantidad para producción

Producción diaria teniendo en cuenta las preferencias de la población:

Chocolate  $\longrightarrow$  50% = 2.4 T/día

Manteca de Cacao  $\longrightarrow$  5% = 0.24 T/día

Cacao en polvo  $\longrightarrow$  25% = 1.2 T/día

Chocotejas  $\longrightarrow$  20% = 0.96 T/día

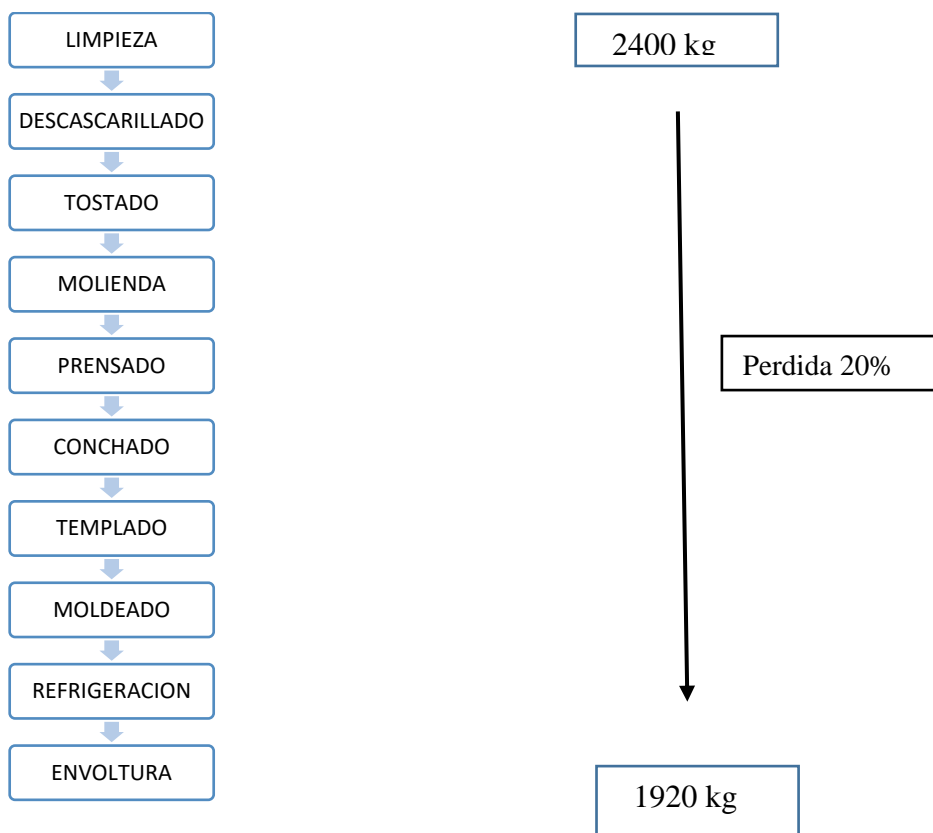
### Transformación del Chocolate

El total del chocolate que se tiene es 2.4 T/día que viene a ser 2400 Kg para la producción del chocolate, el neto de producto para procesar sería 1920 kg ya que en el proceso se pierde el 20%.

50 % de tabletas de 100 gr.  $\longrightarrow$  9600 tb/día

30 % de tabletas de 90 gr.  $\longrightarrow$  6400 tb/día

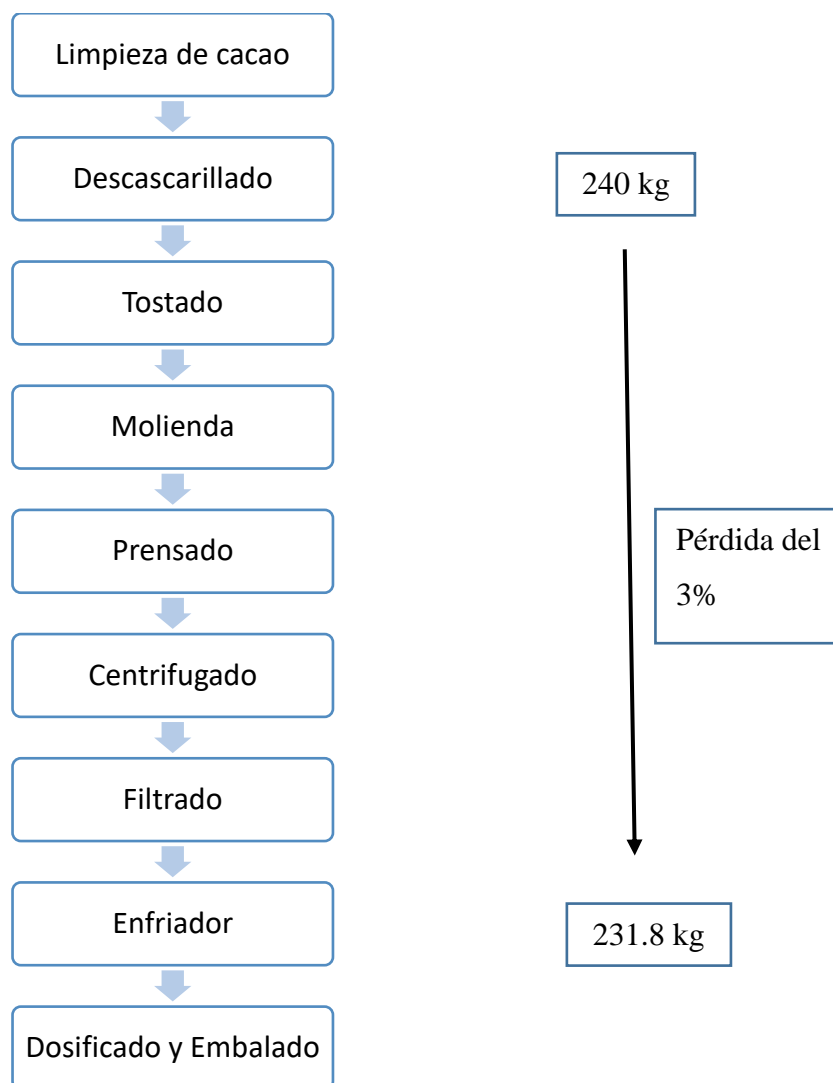
20% de tabletas de 50 gr.  $\longrightarrow$  7680 tb/ día



**Figura 66:** Transformación del chocolate. (Fuente: Elaboración propia,2020).

### **Transformación Manteca de Cacao**

Se tendrá para la producción un valor total de 0.24 T/día lo que equivale a 240 kg., para su producción. En este proceso se pierde el 3 % de los 240 kg. Se tendrá 231.8 kg., para el envasado se trabajará con potes de 250 gr., entonces diariamente tendríamos 931 potes; para el almacenaje del producto se harán en cajas conteniendo 24 potes c/u. entonces tendremos 38 cajas. Su producción se dará cara 20 días.

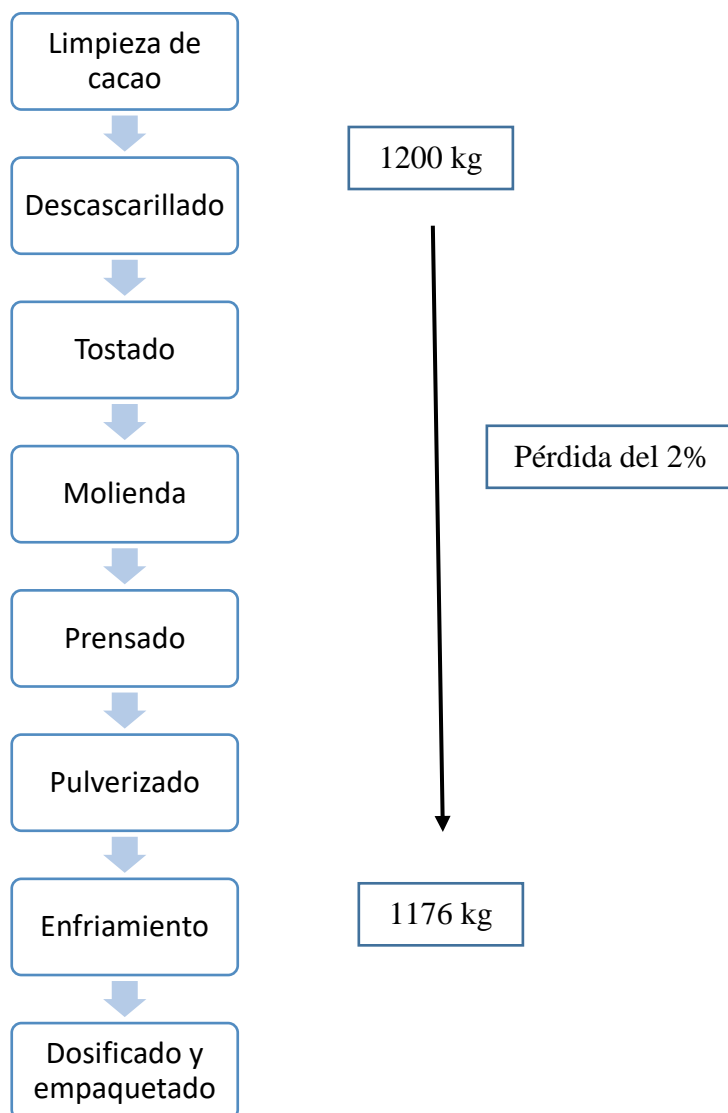


**Figura 67:** Transformación de la manteca de cacao. (Fuente: Elaboración propia,2020).

### **Transformación del Cacao en Polvo**

Se tendrá para la producción un valor total de 1.2 T/día es decir 1200 kg para su producción. En este proceso se pierde el 2% de los 1200 kg, es decir se trabajará con 1176 kg.

Se almacenará en envases de vidrio de 250 gr, obtendremos 4704 envases de vidrio, los mismo que estarán almacenados 24 envases de vidrio por caja. Su producción se dará cada 26 días y tendremos 196 cajas para almacenar.

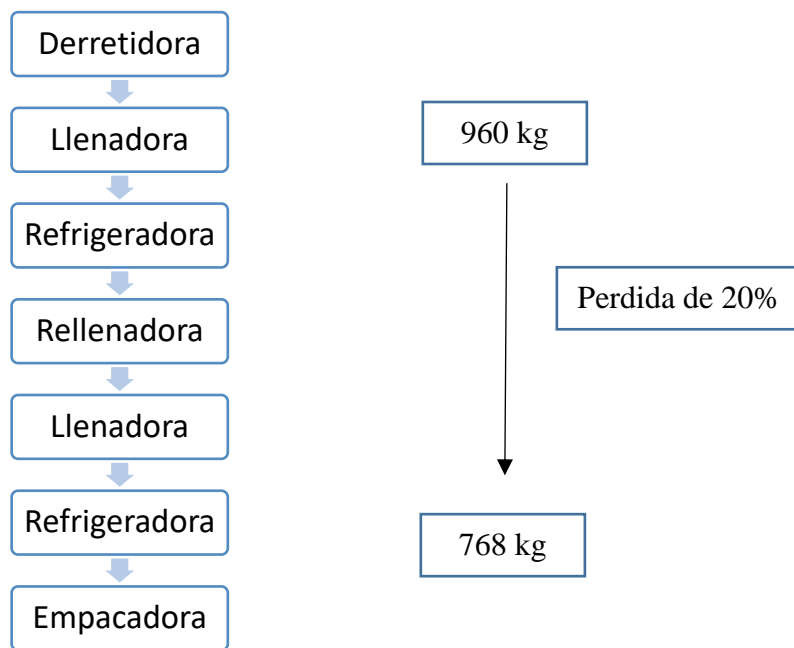


**Figura 68:** Transformación del cacao en polvo. (Fuente: Elaboración propia,2020).

### **Producción de la Chocoteja**

Tendremos para la producción un valor total de 0.96 T/día, es decir 960 kg para la producción diaria.

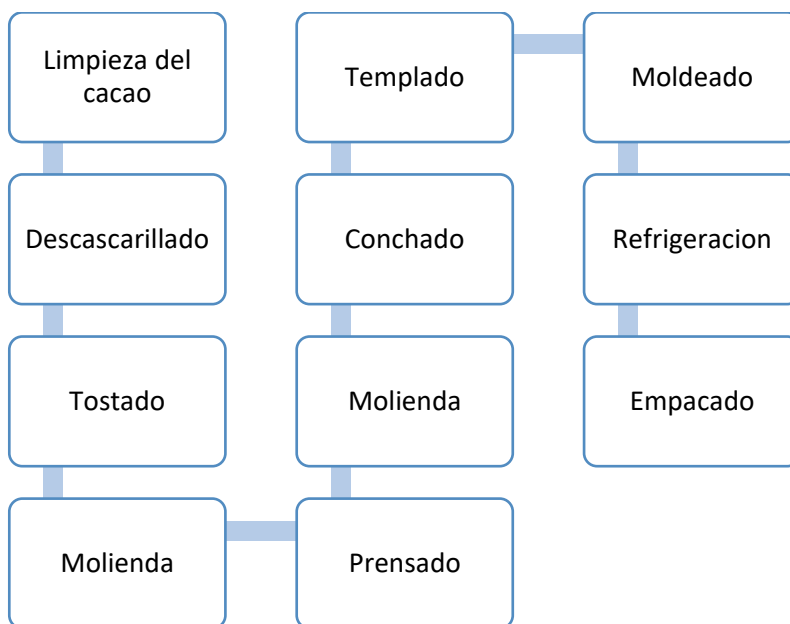
Este material primero se convertirá en chocolate y tendrá una pérdida del 20%, por lo tanto, obtendremos 768 kg de chocolate y cada 100 gr, se tendrá 7680 barras de chocotejas, su producción se dará cada 26 días.



**Figura 69:** Elaboración de la chocoteja. (Fuente: Elaboración propia,2020).

### Procesos y Equipo Industrial

#### Proceso de producción del Chocolate



**Figura 70:** Proceso de producción del chocolate. (Fuente: Elaboración propia,2020).

## Maquinaria para procesamiento del Cacao

Limpieza de los granos del cacao. El grano de cacao es llevado a la maquina limpiadora y clasificadora con el objetivo de retirar los contaminantes que pueden generar peligro para la salud del consumidor, deficiencias en la calidad del producto final y daño en los equipos.

**Tabla 4**

*Dimensiones de la limpiadora seleccionadora de granos.*

<b>Limpiadora y Seleccionadora de granos</b>		
<b>Ancho</b>	<b>largo</b>	<b>altura</b>
<b>2.00 m</b>	2.50 m	2.50 m

Descascarillado. Consiste en la separación de la cascarilla del grano, es un requisito previo para un producto de calidad.



**Figura 71:** Descascarilladora de granos. (Fuente: Catalogo de maquinaria para el procesamiento del cacao,2018).

**Tabla 5**

*Dimensiones de la descascarilladora de granos*

<b>Descascarilladora de granos</b>		
<b>Ancho</b>	<b>largo</b>	<b>altura</b>
<b>1.20 m</b>	1.80 m	1.20 m

Tostado. La tostion donde se logra el desarrollo del aroma y el sabor característico del cacao, entre otros aspectos, se busca oscurecer el color, facilitar el desprendimiento de la cascarilla y alcanzar una textura ideal para el quebrantamiento del grano.



**Figura 72:** Tostadora de grano de cacao.  
(Fuente: Catálogo de maquinaria para el procesamiento del cacao,2018).

**Tabla 6**  
*Dimensiones de la tostadora de granos*

<b>Tostadora de granos</b>		
<b>Ancho</b>	<b>largo</b>	<b>altura</b>
<b>1.20 m</b>	2.00 m	1.20 m

Molienda. Por medio de la fricción y compresión, los granos de cacao se convierten en masa, pasta o licor de cacao.



**Figura 73:** Molino de grano de cacao.  
(Fuente: Catálogo de maquinaria para el procesamiento del cacao,2018).

**Tabla 7**  
*Dimensiones del molino de granos.*

<b>Molino de granos</b>		
<b>Ancho</b>	<b>largo</b>	<b>altura</b>
<b>3.00 m</b>	2.00 m	1.80 m

Prensado. El proceso de prensado permite separar la pasta de cacao de la manteca.



**Figura 74:** Prensadora de granos. (Fuente: Catálogo de maquinaria para el procesamiento de cacao,2018).

**Tabla 8**  
*Dimensiones de la prensadora de granos*

Prensadora de granos		
Ancho	largo	altura
<b>1.50 m</b>	2.60 m	1.60 m

Conchado. El conchado es uno del proceso más importante en la elaboración del chocolate, en él se eliminan los sabores ácidos y se refinan la pasta del cacao, lo que contribuye a la calidad.



**Figura 75:** Conchadora de granos. (Fuente: Catálogo de maquinaria para el procesamiento de cacao,2018).

**Tabla 9**  
*Dimensiones de la conchadora de granos.*

Conchadora de granos		
Ancho	largo	altura
<b>1.20 m</b>	1.50 m	1.60 m

Templado. Es uno de los procesos fundamentales para conseguir un chocolate brillante y con textura y conservación adecuadas. En el templado, el chocolate se somete a una serie de cambios de temperatura con el fin que se produzca la cristalización.





**Tabla 10**  
*Dimensiones del templador de cacao.*

<b>Templador de cacao</b>		
<b>Ancho</b>	largo	altura
<b>1.20 m</b>	1.20 m	1.60 m

**Figura 76:** Templador de granos de cacao. (Fuente: Catálogo de maquinaria para el procesamiento del cacao,2018).

Moldeado. El proceso del moldeo empieza con el templado del chocolate. La mezcla se adapta a los moldes diseñados en la maquinaria.



**Tabla 11**  
*Dimensiones del moldeador de cacao.*

<b>Moldeador de cacao</b>		
<b>Ancho</b>	largo	altura
<b>1.00 m</b>	3.00 m	1.60 m

**Figura 77:** Moldeadora de cacao. (Fuente: Catálogo de maquinaria para el procesamiento del cacao,2018).

Refrigeración. El chocolate ya moldeado es refrigerado para mantener su forma y proceder al área de envoltura.



**Figura 78:** Refrigeradora. (Fuente: Catálogo de maquinaria para el procesamiento del cacao,2018).

**Tabla 12**  
*Dimensiones del moldeador de cacao.*

Refrigeradora		
Ancho	largo	altura
<b>1.00 m</b>	3.00 m	1.20 m

Envoltura. Para finalizar, el chocolate después de ser refrigerado pasa a la maquina empacadora.

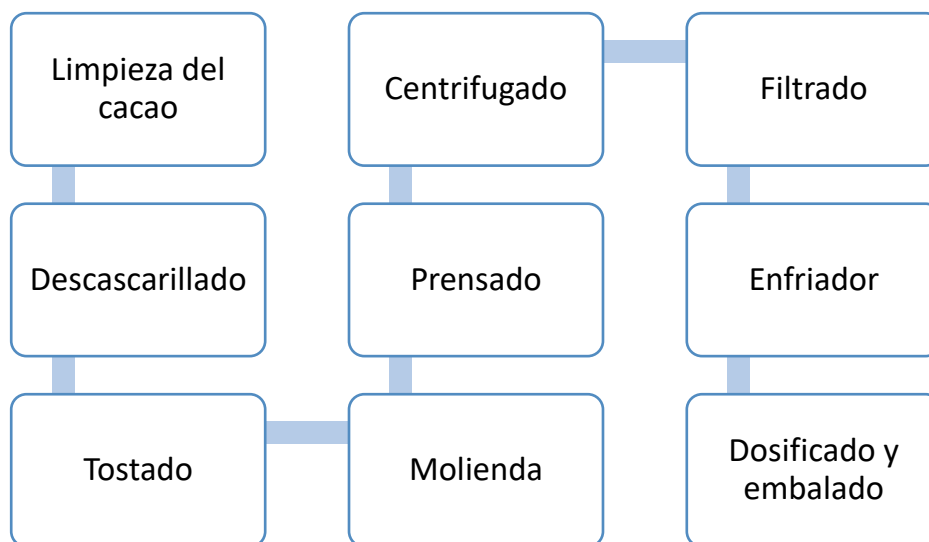


**Figura 79:** Empacadora de cacao. (Fuente: Catálogo de maquinaria para el procesamiento del cacao,2018).

**Tabla 13**  
*Dimensiones de empacadora de cacao.*

Empacadora de cacao		
Ancho	largo	altura
<b>1.20 m</b>	4.00 m	1.60 m

## Proceso de producción de la manteca de cacao



**Figura 80:** Proceso de producción de la manteca de cacao. (Fuente: Elaboración propia,2019).

## Maquinaria para el procesamiento de la manteca de cacao

Limpieza de grano de cacao. El grano de cacao es llevado a la maquina limpiadora y clasificadora con el objetivo de retirar los contaminantes que pueden generar peligro para la salud del consumidor, deficiencias en la calidad del producto final y daño en los equipos.



**Figura 81:** Limpiadora seleccionadora de granos. (Fuente: Catálogo de maquinarias para el procesamiento del cacao,2018).

**Tabla 14**  
*Dimensiones de la limpiadora y seleccionadora de granos.*

<b>Limpiadora y Seleccionadora de granos</b>		
<b>Ancho</b>	<b>largo</b>	<b>altura</b>
<b>2.00 m</b>	2.50 m	2.50 m

Descascarillado. Consiste en la separación de la cascarilla del grano, es un requisito previo para un producto de calidad.



**Figura 82:** Descascarilladora de grano. (Fuente: Catálogo de maquinaria para el procesamiento del cacao ,2018).

**Tabla 15**  
*Dimensiones de la descascarilladora de granos.*

Descascarilladora de granos		
Ancho	largo	altura
1.20 m	1.80 m	1.20 m

Tostado. La tostion donde se logra el desarrollo del aroma y el sabor característico del cacao, entre otros aspectos, se busca oscurecer el color, facilitar el desprendimiento de la cascarilla y alcanzar una textura ideal para el quebrantamiento del grano.

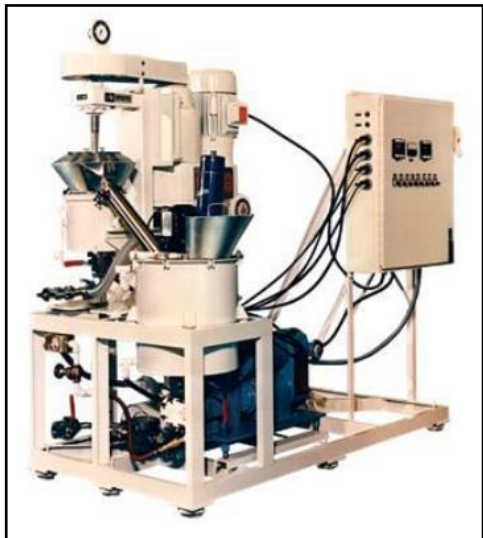


**Figura 83:** Tostadora de grano. (Fuente: Catálogo de maquinaria para el procesamiento del cacao,2018).

**Tabla 16**  
*Dimensiones de la tostadora de granos.*

Tostadora de granos		
Ancho	largo	altura
1.20 m	2.00 m	1.20 m

Molienda. Por medio de la fricción y compresión, los granos de cacao se convierten en masa, pasta o licor de cacao.



**Tabla 17**  
*Dimensiones del molino de grano.*

<b>Molino de granos</b>		
<b>Ancho</b>	largo	altura
<b>3.00 m</b>	2.00 m	1.80 m

**Figura 84:** Molino de grano. (Fuente: Catálogo de maquinaria para el procesamiento del cacao,2018).

Prensado. El proceso de prensado permite separar la pasta de cacao de la manteca.



**Tabla 18**  
*Dimensiones de prensadora de granos*

<b>Prensadora de granos</b>		
<b>Ancho</b>	largo	altura
<b>1.50 m</b>	2.60 m	1.60 m

**Figura 85:** Prensadora de granos. (Fuente: Catálogo de maquinarias para el procesamiento del cacao,2018).

Centrifugado. En el centrifugado se quita el licor residual para obtener la manteca.



**Tabla 19**

*Dimensiones de la centrifuga .*

<b>Centrifuga de granos</b>		
<b>Ancho</b>	<b>largo</b>	<b>altura</b>
<b>1.50 m</b>	1.50 m	1.20 m

**Figura 86:** centrifuga de granos.

(Fuente: Catálogo de maquinarias para el procesamiento del cacao,2018).

Filtrado. En el proceso del filtrado la manteca cambia de tonalidad al pasar por el filtro.



**Tabla 20**

*Dimensiones del filtro.*

<b>Filtro de cacao</b>		
<b>Ancho</b>	<b>largo</b>	<b>altura</b>
<b>1.50 m</b>	1.80 m	1.20 m

**Figura 87:** Filtro de cacao.

(Fuente: Catálogo de maquinaria para el procesamiento del cacao,2018).

Enfriador. La manteca luego de salir del filtro pasa por el enfriador, entra con una temperatura de 42° y sale a 23°.



**Tabla 21**  
*Dimensiones del filtro.*

Filtro de cacao		
Ancho	largo	altura
<b>1.20 m</b>	1.50 m	1.20 m

**Figura 88:** Filtro de cacao.  
(Fuente: Catálogo de maquinaria para el procesamiento del cacao,2018).

Dosificado y Empacado.se dosifica y se embala en sacos.

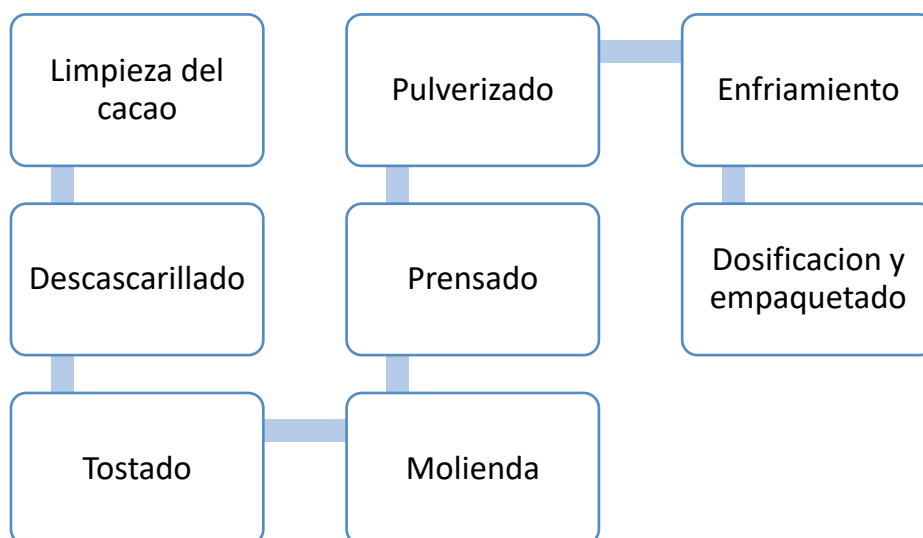


**Tabla 22**  
*Dimensiones del filtro de cacao.*

Filtro de cacao		
Ancho	largo	altura
<b>1.50 m</b>	1.50 m	1.00 m

**Figura 89:** Filtro de cacao. (Fuente: Catálogo de maquinarias para el procesamiento del cacao,2018).

### Proceso de producción del cacao en polvo



**Figura 90:** Proceso de producción del cacao en polvo. (Fuente: Elaboración propia,2019).

### Maquinaria para el procesamiento del cacao en polvo

Limpieza de granos de cacao. El grano de cacao es llevado a la maquina limpiadora y clasificadora con el objetivo de retirar los contaminantes que pueden generar peligro para la salud del consumidor, deficiencias en la calidad del producto final y daño en los equipos.



**Tabla 23**  
*Dimensiones de la limpiadora y seleccionadora de grano.*

<b>Limpiadora y Seleccionadora de granos</b>		
<b>Ancho</b>	<b>largo</b>	<b>altura</b>
<b>2.00 m</b>	2.50 m	2.50 m

**Figura 91:** Limpiadora y seleccionadora de grano. (Fuente: Catálogo de maquinarias para el procesamiento del cacao,2018).



Descascarillado. Consiste en la separación de la cascarilla del grano, es un requisito previo para un producto de calidad.



**Figura 92:** Descascarilladora de granos. (Fuente: Catálogo de maquinaria para el procesamiento del cacao,2018).

**Tabla 24**  
*Dimensiones de la descascarilladora de granos.*

<b>Descascarilladora de granos</b>		
<b>Ancho</b>	<b>largo</b>	<b>altura</b>
<b>1.20 m</b>	1.80 m	1.20 m

Tostado. La tostion donde se logra el desarrollo del aroma y el sabor característico del cacao, entre otros aspectos, se busca oscurecer el color, facilitar el desprendimiento de la cascarilla y alcanzar una textura ideal para el quebrantamiento del grano.

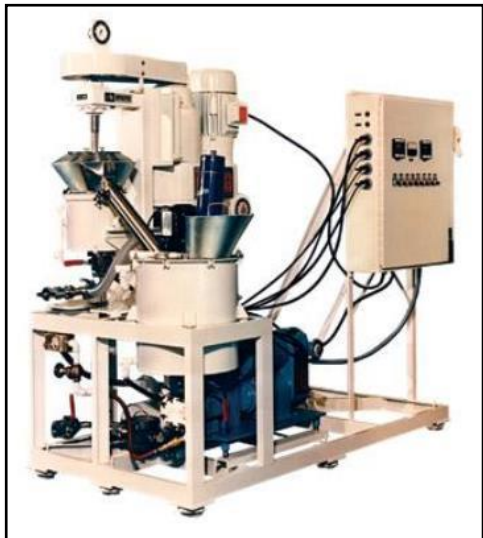


**Tabla 25**  
*Dimensiones de la tostadora de granos.*

<b>Tostadora de granos</b>		
<b>Ancho</b>	<b>largo</b>	<b>altura</b>
<b>1.20 m</b>	2.00 m	1.20 m

**Figura 93:** Tostadora de granos. (Fuente: Catálogo de maquinaria para el procesamiento del cacao,2018).

Molienda. Por medio de la fricción y comprensión, los granos de cacao se convierten en masa, pasta o licor de cacao.



**Figura 94:** Molino de granos. (Fuente: Catalogo de maquinarias para el procesamiento del cacao,2018).

**Tabla 26**

*Dimensiones del molino de granos.*

<b>Molino de granos</b>		
<b>Ancho</b>	<b>largo</b>	<b>altura</b>
<b>3.00 m</b>	2.00 m	1.80 m

Prensado. El proceso de prensado permite separar la pasta de cacao de la manteca.



**Figura 95:** Prensadora de granos. (Fuente: Catalogo de maquinarias para el procesamiento del cacao,2018).

**Tabla 27**

*Dimensiones de la prensadora de granos.*

<b>Prensadora de granos</b>		
<b>Ancho</b>	<b>largo</b>	<b>altura</b>
<b>1.50 m</b>	2.60 m	1.60 m

Pulverizado. En esta etapa del proceso se logra obtener el polvo del cacao a una temperatura elevada, el cual necesitara bajara la temperatura (enfriamiento) para seguir con el proceso.



**Tabla 28**

*Dimensiones del pulverizado de cacao.*

<b>Pulverizadora de cacao</b>		
<b>Ancho</b>	<b>largo</b>	<b>altura</b>
<b>1.80 m</b>	2.50 m	2.60 m

**Figura 96:** Pulverizadora de cacao.

(Fuente: Catalogo de maquinarias para el procesamiento del cacao,2018).

Enfriadora. En este proceso el polvo de cacao que salió de la pulverizadora pasa a la fase del enfriamiento para luego ser dosificado y empaquetado.



**Tabla 29**

*Dimensiones de la enfriadora de cacao.*

<b>Enfriadora de cacao</b>		
<b>Ancho</b>	<b>largo</b>	<b>altura</b>
<b>1.80 m</b>	2.50 m	2.60 m

**Figura 97:** Enfriadora de cacao.

(Fuente: Catálogo de maquinaria para el procesamiento de cacao,2018).

Dosificado y Empacado. El polvo contenido en estas tolvas de pesaje cae por gravedad y es empacado en envases de vidrio de 250 gr.

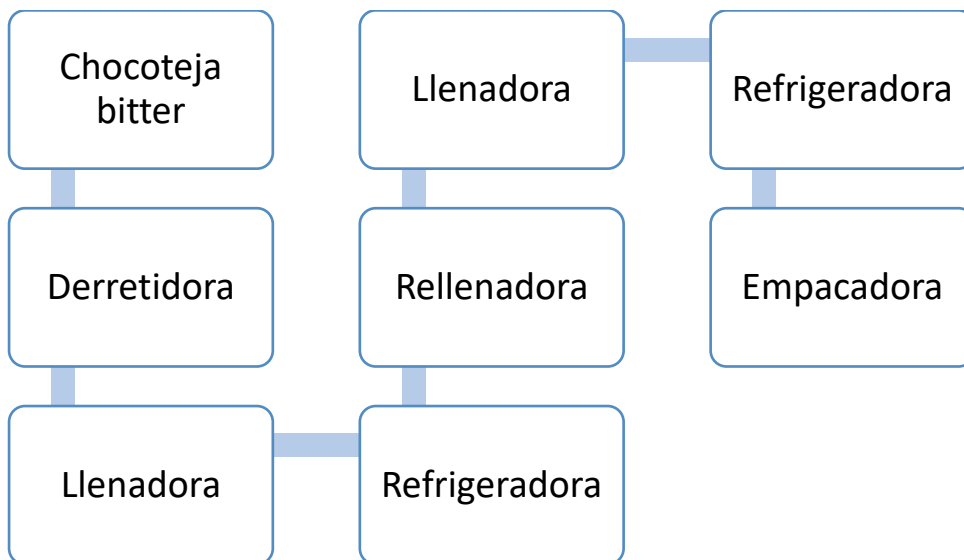


**Tabla 30**  
*Dimensiones de la enfriadora de cacao.*

Enfriadora de cacao		
Ancho	largo	altura
1.80 m	2.50 m	2.60 m

**Figura 98:** Enfriadora de cacao. (Fuente: Catalogo de maquinarias para el procesamiento del cacao,2018).

**Proceso de producción de las Chocotejas**



**Figura 99:** Proceso de producción de las chocotejas. (Fuente: Elaboración propia,2019).

## Maquinaria para el procesamiento de las chocotejas

Derretidora. El chocolate bitter pasa a la derretidora donde es derretida de manera uniforme.



**Figura 100:** Derretidora de chocolate. (Fuente: Catalogo de maquinarias para el procesamiento del cacao,2018).

**Tabla 31**  
*Dimensiones de la derretidora de chocolate.*

Derretidora de Chocolate		
Ancho	largo	altura
1.20 m	2.00 m	1.60 m

Llenadora de Chocolate. Se realiza el llenado de manera parcial del chocolate derretido en los moldes para la chocoteja.



**Figura 101:** Llenadora de chocolate. (Fuente: Catalogo de maquinarias para el procesamiento del cacao,2018).

**Tabla 32**  
*Dimensiones de la llenadora de chocolate.*

Llenadora de Chocolate		
Ancho	largo	altura
1.20 m	3.00 m	1.50 m

Refrigeradora. Después del llenado de chocolate los moldes pasan a refrigeración para luego ser rellenado.



**Figura 102:** Refrigeradora. (Fuente: Catalogo de maquinarias para el procesamiento del cacao,2018).

**Tabla 33**

*Dimensiones de la refrigeradora.*

<b>Refrigeradora</b>		
<b>Ancho</b>	largo	altura
<b>1.20 m</b>	2.20 m	1.50 m

Rellenadora. Al salir los moldes de la refrigeradora son rellenados de acuerdo a lo programado con los productos de la zona (naranja, cocona, uva, carambola, maracuyá).



**Figura 103:** Rellenadora. (Fuente: Catálogo de maquinarias para el procesamiento del cacao,2018).

**Tabla 34**

*Dimensiones de rellenedora.*

<b>Rellenadora de Chocolate</b>		
<b>Ancho</b>	largo	altura
<b>1.60 m</b>	2.50 m	1.60 m

Llenadora. Después de rellenar los moldes con el relleno elegido, se procede al llenado total del molde con el chocolate para terminar con la elaboración de los moldes de las chocotejas.



**Tabla 35**  
*Dimensiones de llenadora de chocolate.*

<b>Llenadora de Chocolate</b>		
<b>Ancho</b>	largo	altura
<b>1.60 m</b>	3.00 m	1.50 m

**Figura 104:** Llenadora de chocolate. (Fuente: Catálogo de maquinaria para el procesamiento del cacao,2018).

Refrigeradora. Los moldes son refrigerados por última vez, antes de pasar a la última etapa para ser empaquetados.



**Tabla 36**  
*Dimensiones de refrigeradora.*

<b>Refrigeradora</b>		
<b>Ancho</b>	largo	altura
<b>1.20 m</b>	2.50 m	1.20 m

**Figura 105:** Refrigeradora. (Fuente: Catálogo de maquinarias para el procesamiento del cacao,2018).

Empacadora. En este proceso se pone la cobertura de aluminio hecha para las chocotejas, se realiza de manera manual en una mesa de trabajo.



**Tabla 37**

*Dimensiones de mesa de trabajo.*

<b>Mesa de trabajo</b>		
<b>Ancho</b>	<b>largo</b>	<b>altura</b>
<b>2.00 m</b>	3.00 m	1.60 m

**Figura 106:** Mesa de trabajo. (Fuente: Catalogo de maquinaria para el procesamiento del cacao,2018).



**Anexo 5.**  
**Vistas en 3D**



*Figura 107:* Ingreso principal – caseta de control. (Fuente: Elaboración propia,2021).



*Figura 108:* Zona administrativa. (Fuente: Elaboración propia,2021).



*Figura 109:* Zona administraba-sala de espera. (Fuente: Elaboración propia,2021).



*Figura 110:* Ingreso principal a la planta de transformación. (Fuente: Elaboración propia,2021).