

**Propuesta de diseño arquitectónico de un centro de acopio agrícola para la mora,
maracuyá, mandarina y limón en el municipio de Piedecuesta, Santander**

Néstor Eduardo Pedraza Escobar

Trabajo de grado para optar el título de Arquitecto

Director

Jorge Alberto Narváez Manrique

Magíster en Planeación Urbana y Regional

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ingeniería y Arquitectura

Facultad de Arquitectura

Año 2023

Agradecimientos

Primero que todo doy la gloria a Dios en el cielo y la paz a los hombres que ama el Señor, por que, sin tu gracia, no hubiera culminado esta importante etapa de mi vida, gracias Señor por todos los bienes recibidos, gracias a mis padres, quienes con mucho sacrificio y esfuerzo me han dado la oportunidad de formarme.

A mi amada Silvia Juliana, que, con mucha paciencia, cariño y amor, me ha apoyado en mis proyectos, gracias por esta ahí, gracias por ser mi bastón en los tropiezos de la vida.

Y por último a todos aquellos que de algún modo colocaron su granito para este proyecto, que muy difícilmente sería nombrarlos a todos, gracias a todos ustedes, familiares, amigos, colegas y profesores, quienes regalaron sus consejos para culminar este gran paso importante de mi vida.

Contenido

Introducción.....	13
1. Propuesta de diseño arquitectónico de un centro de acopio agrícola de la mora maracuyá, mandarina y limón para el municipio de Piedecuesta, Santander	15
Planteamiento del problema	15
1.2 Justificación	17
1.3 Objetivos.....	19
1.3.1 Objetivo general.....	19
1.3.2 Objetivos específicos	19
2 Marco referencial	20
2 Marco conceptual	20
2.1.1 Definiciones	20
2.1.2 Actores que participan en la comercialización agrícola	22
2.1.3 Procesos de la postcosecha	24
2.2 Marco teórico.....	26
2.2.1 Diseño de la arquitectura industrial	26
2.2.1 Referentes arquitectónicos	29
2.3 Marco legal	38
3 Método.....	40
3.1 Identificación y cuantificación de los productos agrícolas.....	40
3.1.1 Calendario Agrícola.....	43
3.2 Fases de procesamiento de la postcosecha	46

3.2.1 Condiciones de la mora y los cítricos	46
3.2.2 Número de procesos de la postcosecha.....	47
3.2.3 Máquinas industriales	49
3.2.4 Empaque y embalaje	56
3.3 Contexto geográfico	64
3.3.1 Ubicación.	64
3.3.2 Análisis de Ocupación	66
3.3.3 Determinantes.	68
3.4 Propuesta	81
3.4.1 Geometrización.....	81
3.4.2 Zonificación	84
3.4.3 Materiales.....	84
3.4.4 Cuadro de áreas.....	87
4. Conclusiones	87
4.1 Propuesta	89
Referencias.....	95

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Normas para el diseño Arquitectónico.</i>	38
Tabla 2. <i>Normas para el proceso de la postcosecha.</i>	39
Tabla 3. <i>Cultivos permanentes en el área de Piedecuesta por año.</i>	41
Tabla 4. <i>Cultivos transitorios en el área de Piedecuesta por semestre.</i>	42
Tabla 5. <i>Convenciones.</i>	44
Tabla 6. <i>Temporada de las frutas.</i>	44
Tabla 7. <i>Producción mensual de la mora en toneladas.</i>	44
Tabla 8. <i>Producción mensual de maracuyá en toneladas.</i>	45
Tabla 9. <i>Producción mensual de mandarina en toneladas.</i>	45
Tabla 10. <i>Producción mensual de limón en toneladas.</i>	45
Tabla 11. <i>Parqueaderos para uso industrial.</i>	67
Tabla 12. <i>Obligaciones urbanísticas.</i>	67
Tabla 13. <i>Tipo de sector.</i>	68
Tabla 14. <i>Edificabilidad.</i>	68
Tabla 15. <i>Coordenadas del sitio.</i>	70
Tabla 16. <i>Ángulos Solares.</i>	70
Tabla 17. <i>Cuadro de áreas.</i>	87

Lista de Figuras

Figura 1 Jerarquización vial y capas de rodadura.....	30
Figura 2. Paso desnivel ingreso a área de descargas.....	31
Figura 3. Relación por zonas.	32
Figura 4. Vista general hacia el área de descargas.	32
Figura 5. Detalles constructivos - administración, cafetería y parqueaderos.....	33
Figura 6. Emplazamiento.	34
Figura 7. Plantas.....	35
Figura 8. Vista del proyecto.	36
Figura 9. Escantillones.	36
Figura 10. Cortes.	37
Figura 11. Mapa de Piedecuesta, cobertura de tierra.	41
Figura 12. Productos escogidos del sector.	42
Figura 13. Cobertura de tierra de la mora y cítricos.	43
Figura 14. Procesos de la postcosecha de la mora.....	47
Figura 15. Fases de procesamiento de la postcosecha (Cítricos).	48
Figura 16. Volcador de torsión VCC-4.....	50
Figura 17. Mesa de selección serie MRP615.....	50
Figura 18. Limpiadora de frutas por cepillos. Astimec.S.A.	51
Figura 19. Lavadora de inmersión con aspersión CI TALSA.	51
Figura 20. Secado.	52
Figura 21. Aplicador de ceras.....	52
Figura 22. Máquina clasificadora KN-FJ04.....	53

Figura 23. <i>Andén de carga (rampa niveladora, sello de muelle y puerta).</i>	54
Figura 24. <i>Transpaleta manual (2.200 kg).</i>	54
Figura 25. <i>Preparadora horizontal ECE 220.</i>	55
Figura 26. <i>Carretilla trilateral / de asiento frontal eléctrica EFX 413.</i>	56
Figura 27. <i>Estiba de madera (1m x 1,2 m).</i>	56
Figura 28. <i>Canastilla plástica tipo morera.</i>	57
Figura 29. <i>Acomodo de canastilla tipo morera y tipo carrullera.</i>	57
Figura 30. <i>Contenedor de plástico de mora 125gr.</i>	58
Figura 31. <i>Caja de cartón tipo exportación (mora).</i>	59
Figura 32. <i>Canastilla tipo carrullera.</i>	59
Figura 33. <i>Caja de cartón tipo exportación, limón.</i>	60
Figura 34. <i>Acomodo de caja de mora, maracuyá y limón.</i>	60
Figura 35. <i>Caja de cartón tipo exportación, maracuyá.</i>	61
Figura 36. <i>Caja de cartón tipo exportación de la mandarina.</i>	62
Figura 37. <i>Acomodo de caja de mandarina.</i>	62
Figura 38. <i>Perfil UPN 100.</i>	63
Figura 39. <i>Estantería convencional para carretillas tipo torre, (vista planta)</i>	63
Figura 40. <i>Estantería convencional para carretillas tipo torre, (vista frontal)</i>	64
Figura 41. <i>Ubicación.</i>	64
Figura 42. <i>Conexiones viales y cultivos agrícolas.</i>	65
Figura 43. <i>Piedecuesta, usos del suelo y vías.</i>	66
Figura 44. <i>Perfil vial 3.</i>	67
Figura 45. <i>Planimetría.</i>	69

Figura 46. <i>Altimetría.</i>	70
Figura 47. <i>Foto del lote.</i>	70
Figura 48. <i>Carta solar.</i>	71
Figura 49. <i>Precipitación máxima por día.</i>	71
Figura 50. <i>Superficie en m² de una parte de la cubierta.</i>	72
Figura 51. <i>Abaco para determinar secciones de canalón y bajante.</i>	73
Figura 52. <i>División de cubiertas según la dirección de desagüe.</i>	74
Figura 53. <i>Abaco para determinar secciones de canalón y bajante, para toda la cubierta.</i>	75
Figura 54. <i>Rosa de los vientos.</i>	78
Figura 55. <i>Cálculo del ángulo vertical de la lluvia conducida por viento.</i>	79
Figura 56. <i>Detalle de caída de lluvia.</i>	80
Figura 57. <i>Primer volumen.</i>	81
Figura 58. <i>Movimiento del volumen.</i>	82
Figura 59. <i>Geometrización del volumen.</i>	82
Figura 60. <i>Ritmo del volumen.</i>	83
Figura 61. <i>Zonificación planta primer piso.</i>	84
Figura 62. <i>Zonificación planta segundo piso.</i>	84
Figura 63. <i>Espacio de asesoría agrónoma.</i>	85
Figura 64. <i>Sala de espera, segundo piso.</i>	85
Figura 65. <i>Vista exterior lateral izquierda.</i>	86
Figura 66. <i>Plano 1.</i>	89
Figura 67. <i>Plano 2.</i>	90
Figura 68. <i>Plano 3.</i>	90

Figura 69. <i>Plano 4.</i>	91
Figura 70. <i>Plano 5.</i>	91
Figura 71. <i>Plano 6.</i>	92
Figura 72. <i>Plano 7.</i>	92
Figura 73. <i>Plano 8.</i>	93
Figura 74. <i>Render, vista principal.</i>	93
Figura 75. <i>Render, vista lateral derecha.</i>	94
Figura 76. <i>Render, vista comedores – descanso exterior.</i>	94

Lista de Apéndices

Nota: Los apéndices se encuentran externos en la carpeta 2023NestorPedraza

Apéndice A. Memoria 1

Apéndice B. Memoria 2

Apéndice C. Memoria 3

Apéndice D. Planta general localización – Cuadro de áreas

Apéndice E. Planta primer piso – Entorno inmediato

Apéndice F. Planta primer piso – Zonificación – Circulación – Detalle

Apéndice G. Planta segundo piso – Zonificación – Corte E-E – Detalle

Apéndice H. Planta Cubierta – Detalle – Corte A-A – Render

Apéndice I. Fachada principal – Fachada lateral derecha – Corte C-C – Detalle – Render

Apéndice J. Fachada lateral izquierda – Corte B-B – Corte D-D – Render

Apéndice K Fachada posterior – Detalle – Render

Resumen

El siguiente documento presenta la propuesta arquitectónica de un centro de acopio agrícola para la mora, maracuyá, mandarina y limón para el municipio de Piedecuesta, basado en los principios de la arquitectura industrial. Se tuvo en cuenta la producción agrícola para determinar la maquinaria, el empaque, embalaje y las dimensiones necesarias de los espacios del centro con el objeto de determinar un lote estratégico. De acuerdo con lo anterior, se busca recopilar la información e interpretarla y aplicarla en los componentes urbanos, funcionales, formales y técnicos al proyecto arquitectónico, con el fin de brindar los espacios arquitectónicos idóneos para la postcosecha de la mora, el maracuyá, la mandarina y el limón, de esta manera, se busca reunir a los pequeños agricultores de las diferentes veredas, para competir en cantidad y calidad con los mercados nacionales e internacionales.

Palabras Clave: centro de acopio, arquitectura industrial, postcosecha, Piedecuesta

Abstract

The following document presents the architectural proposal of an agricultural collection center for blackberry, passion fruit, tangerine and lemon for the municipality of Piedecuesta, based on the principles of industrial architecture. Agricultural production was taken into account in order to determine the machinery, packaging, packaging and the necessary dimensions of the centre spaces in order to determine a strategic lot. In accordance with the above, the aim is to collect information and interpret it and apply it in the urban, functional, formal and technical components to the architectural project, in order to provide the ideal architectural spaces for the post-harvest of the blackberry, Passion fruit, tangerine and lemon, in this way, seeks to bring together small farmers from different sidewalks, to compete in quantity and quality with national and international markets.

Keywords: collection center, industrial architecture, postharvest, Piedecuesta

Introducción

La Propuesta de un centro de acopio agrícola para el municipio de Piedecuesta responde como una solución al problema al proceso de postcosecha de los productos agrícolas de la mora, maracuyá, limón y mandarina, con la ayuda de espacios de capacitación, procesamiento, comercialización y distribución.

El municipio de Piedecuesta registra 779 hectáreas de tierra tecnificadas entre la mora, maracuyá, limón y mandarina, sobresaliendo en mayor extensión el cultivo de la mora. Gran parte de este territorio está fragmentado por pequeños agricultores que no poseen o se les hace difícil obtener los recursos necesarios para invertir en infraestructura para el tratamiento de la postcosecha, por lo cual al diseñar una propuesta arquitectónica de carácter industrial facilitará el tratamiento de la postcosecha, mejorando la calidad del producto y brindando calidad de vida para los participantes.

Tomando como referente *los principios de diseño de la arquitectura industrial* por Br. Ronald Paiz. *Principios de diseño urbano / ambiental* por Mario Schjetnan, Manuel Peniche, Jorge Calvillo y como tipologías arquitectónicas la *Planta Cristalchile* por Guillermo Hevia, y el *Diseño de un centro de acopio para los productos agrícolas de la Parroquia de Yaruquí*, por Doris Farinango, el cual, con estos referentes, se busca recopilar información del sistema constructivo, urbano, funcional, formal, estructural y bioclimático para así poderlos aplicar en el proyecto arquitectónico.

Otras variables que se toman en cuenta son el estudio del producto, la maquinaria, el embalaje y los diferentes procesos y condiciones que conlleva cada uno, el cual se dividen en dos grupos, mora y cítricos, por lo cual el hacer estos análisis, permitirá determinar la línea de

producción que se debe aplicar en el espacio, como también las conexiones, las dimensiones y las condiciones de almacenamiento necesarias para el centro de acopio agrícola.

Por último, se aplican los conocimientos obtenidos en estos años de aprendizaje, donde se detalla diferentes pasos para determinar un sitio adecuado como también las determinantes climatológicas que pueden interactuar con la propuesta arquitectónica del centro de acopio agrícola, esto se obtiene por medio del estudio de la topografía, norma urbana, determinantes climáticos, conexiones viales y la proximidad de los cultivos existentes.

1. Propuesta de diseño arquitectónico de un centro de acopio agrícola de la mora maracuyá, mandarina y limón para el municipio de Piedecuesta, Santander

Planteamiento del problema

El municipio de Piedecuesta se encuentra ubicado en el departamento de Santander con una distancia de “18,4 Km al sur de Bucaramanga” (Google Maps. s.f). Piedecuesta es una de las principales columnas de la economía de Santander a nivel agrícola, que está conformada por “1.779 hectáreas tecnificadas y 1.099 tradicionales” (PNUD Colombia, 2015), donde la mora cuenta con el 22,9 %, el maracuyá con 1,3%, la mandarina con el 0,9% y el limón con el 1,9%, encabezado la mora la mayor participación de la producción municipal. “En el 2018 Piedecuesta ocupó el segundo lugar en la producción de la mora a nivel nacional, de acuerdo con el estudio realizado por el Observatorio Rural de Santander de la Corporación Compromiso” (Prensa Colombia, 2021). y ocupó el primero a nivel departamental, lo que se evidencia una producción grande de la mora y cítricos.

Gran parte de la geografía de Piedecuesta está dividida en pequeñas extensiones de tierra por familias, que carecen de recursos para invertir en espacios para el tratamiento de la postcosecha, en consecuencia, se ven obligados a vender sus productos de la mora, maracuyá, mandarina y limón aún bajo precio a los intermediarios que a la final incrementan los precios y perjudican al consumidor final. El agricultor al no disponer de un espacio adecuado para el tratamiento de la postcosecha se ve perjudicado en la calidad del producto, y esto lleva que tengan pérdidas en el intercambio comercial, de acuerdo con los reportajes de Edgar Omar Bustos A, el perfil productivo de Piedecuesta – Santander by PNUD Colombia y por prensa Colombia.

En términos físico-espaciales los centros de comercialización existentes de los productos agrícolas como uno de ellos la plaza de mercado del centro de Piedecuesta no cuentan con zonas urbanas, funcionales, formales y técnicas de la arquitectura industrial.

En términos urbanos, las condiciones de la infraestructura vial no cuentan con un óptimo funcionamiento para los servicios de circulación vial a las carreteras principales, espacios necesarios para la maniobrabilidad del tráiler de gran tamaño, estacionamientos para diversos tipos de vehículos, espacios de reserva para futura expansión y zonas de carga y descarga de los productos de la mora y cítricos.

En termino funcionales no se permiten las condiciones ideales de la arquitectura industrial para el tratamiento de la postcosecha, de los diferentes procesos, conexiones y espacios dimensionados para el correcto tratamiento de la mora y cítricos.

En términos formales que se presentan en el municipio adolecen de características de la arquitectura industrial, las cuales son la modulación, el amoldamiento al objeto que se va a edificar, la aplicación de nuevas tecnologías y principios básicos de la bioclimática.

Y por último en términos técnicos de acuerdo con la arquitectura industrial, no presentan las condiciones de construcción rápida de monte y desmonte de la estructura.

Entendiendo esto, ¿Qué tipo de centro de acopio demanda el municipio de Piedecuesta? ¿Qué conceptos se debe abordar para un centro de acopio? ¿qué tipo de productos agrícolas se producen en el municipio de Piedecuesta que sean objeto para intervenir en un centro de acopio? ¿Qué tipo de arquitectura debería abordarse para un centro de acopio? ¿Cuáles son los procesos que debe tener un centro de acopio? ¿existen conexiones viales adecuadas para el correcto trabajo de un centro de acopio?

1.2 Justificación

La propuesta de un centro de acopio para la mora, el maracuyá, la mandarina y el limón, responde como una solución arquitectónica de carácter urbano, funcional, formal y técnica que adolece el municipio de Piedecuesta.

Al generar una infraestructura vial acorde a las necesidades de carga y descarga, espacios de maniobrabilidad, espacios de ingreso y salida de vehículos, circulaciones y espacios acordes al tratamiento industrial de la postcosecha, sistema constructivos de carácter industrial, nuevas tecnologías en la edificación y estrategias básicas de la bioclimática, esto permitirá mejorar los tiempos de carga y descarga de los productos, la circulación vial, la calidad del producto, los tiempos de ejecución en el monte y en el desmonte de la arquitectura, los gastos económicos en la edificación y el confort al habitar el espacio , por lo anterior, las principales usuarios que se benefician con estos nuevos espacios y estrategias, son los agricultores del municipio de Piedecuesta en cierta proporción.

Al generar espacios industriales dirigidos al tratamiento de la postcosecha, permitirá que el producto tenga una mayor conservación y presentación, que llevaría a participar en el mercado nacional e internacional de manera tecnificada eliminando las cadenas de intermediarios.

Al plantear un centro de acopio agrícola no solo busca solucionar la parte arquitectónica, sino que también busca impulsar la economía agrícola del municipio de Piedecuesta, con el fin de beneficiar a los agricultores como también a los consumidores. En otras palabras, se busca el aprovechamiento del cultivo de la mora ya que es un producto con un alto porcentaje de productividad a nivel municipal, otra variante que se le suma acompañada con el cultivo de los cítricos, es que un gran número de familias que cultivan estos productos pueden ser beneficiadas con este proyecto mejorando la calidad de vida y su economía.

Con la ayuda de la tesis factibilidad para la creación de un centro de acopio de mora en el municipio de Piedecuesta por Ahida Quintero y Luz Rojas demuestra la viabilidad del proyecto, en conclusión, “el proyecto es factible y contribuye al desarrollo social y económico de la región” (Quintero Jaimes, 2004).

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Plantear una alternativa de diseño arquitectónico de un centro de acopio agrícola en el municipio de Piedecuesta dirigidos a los cultivos de la mora, maracuyá, limón y mandarina; bajo los principios de diseño de la arquitectura industrial; subsanando las necesidades de almacenamiento de postcosecha de los productos agrícolas.

1.3.2 Objetivos específicos

1. Definir conceptualmente que es un centro de acopio agrícola y sus características, con el fin de conocer sus espacios y procesos, para plantear una alternativa para el municipio de Piedecuesta.

2. Profundizar en los principios de la arquitectura industrial, por medio de referentes teóricos y arquitectónicos, con el fin de extraer los principios que sean pertinentes en el centro de acopio para el municipio de Piedecuesta.

3. Identificar los cultivos agrícolas existentes del municipio de Piedecuesta, con el objeto de seleccionar que producto tiene la mayor producción y que productos mantiene una misma línea de proceso.

4. Analizar el volumen de la producción agrícola de la mora, maracuyá, mandarina y limón que produce el municipio de Piedecuesta, para así determinar el tipo de maquinaria, el tipo de embalaje y las dimensiones necesarias de los espacios de proceso industrial de los centros de acopio que demanda el municipio de Piedecuesta.

5. Identificar la infraestructura, la topografía y la norma urbana del municipio de Piedecuesta, con el fin de disponer un lote estratégico para la construcción del centro de acopio agrícola.

2 Marco referencial

2 Marco conceptual

2.1.1 Definiciones

Centro de acopio:

su principal función sería la consolidación de la oferta de uno o varios productos de la zona a fin de ofrecer mayor volumen consolidado con estándares de calidad y empaque homogéneos, y así facilitar su movilización a mercados de abasto local, regional e incluso la posibilidad de enviar camiones completos a centrales de abasto. (2000 Agro Revista Industrial del Campo, 2002, parr.10).

Segunda definición:

son instalaciones administradas por un comité, que cumplen la función de concentrar o reunir la producción de hortalizas y frutas de pequeños productores, para que puedan competir en cantidad y calidad; los mismos están equipados con máquinas de alta tecnología, que realizan el lavado sanitario, secado, selección, procesamiento y empaque de productos, para luego ser enviados a los mercados Mayoristas Urbanos. (Gobierno Autónomo Departamental de santa cruz, 2005, p.1).

Conclusión de la definición: el centro de acopio es catalogado como un lugar que recopila, productos agrícolas o ya sea materias primas de diferentes personas que luego son almacenadas

temporalmente, procesadas, embaladas con la ayuda de máquinas de alta tecnología y luego distribuidos a los diferentes puntos de venta, mejorando el estándar de calidad del producto.

Postcosecha: “el sistema de postcosecha incluye la realización de prácticas de acondicionamiento del producto, como secado, limpieza, selección, clasificación, almacenamiento y control de plagas, las cuales se efectúan a partir del momento de su recolección en el campo y hasta su comercialización.” (Gobierno de Mexico, 2019, parr. 4).

Segunda definición:

es aquella fase o proceso que permite el manejo adecuado de los diversos productos agrícolas y lograr su conservación determinando su calidad para su posterior consumo. Es decir, es la etapa posteriormente al periodo de cosecha que aplica un conjunto de medidas eficientes para el manejo, almacenamiento, conservación, empaque y transporte de los productos agrícolas (hortalizas, frutas, cereales, semillas o granos) para los consumidores finales. (Pineda, s.f, parr. 2).

Conclusión de la definición: es el periodo de tiempo que parte después de la cosecha, que se establece un tratamiento de los productos agrícolas, por medio de procesos industriales o ya sea de manera artesanal cumpliendo los procesos necesarios, con el objetivo de mantener la integridad física y una calidad de los productos agrícolas para luego ser distribuidos al consumidor final, así evitando los desperdicios de los productos agrícolas.

Arquitectura industrial: “se denomina arquitectura industrial a aquellas construcciones diseñadas para satisfacer únicamente necesidades que requiere el sector de la industria.” (Fen Arq, 2022, parr. 1).

Segunda definición:

la arquitectura industrial es un tipo de arquitectura que se dedica a la construcción de los edificios y otras estructuras destinadas a la explotación industrial. Son principalmente fábricas o las estructuras formadas por la arquitectura de hierro, como los puentes de hierro. (Arquitectura industrial ¿Qué es?, 2012, parr. 2).

Conclusión de la definición: en pocas palabras la arquitectura industrial, está dirigida al producto en el cual se va a intervenir, predominando el componente funcional.

Principios básicos de la bioclimática:

la adaptación a la temperatura podría ser el punto más común en un proyecto bioclimático basado en cuatro puntos claves y técnicas bioclimáticas que a la vez están interconectadas por diferentes métodos: La orientación. Soleamiento y protección solar. Aislamiento térmico en base a técnicas y uso materiales. Ventilación cruzada. (Arquitectura bioclimática principios esenciales, parr. 5).

En conclusión: los principios básicos de la bioclimática solo abarcan los sistemas tradicionales utilizados a lo largo de los siglos que siempre han existido, y se trata de rescatar estas prácticas que ya se ejecutaban empíricamente, por medio de la orientación, el uso de la vegetación o de materiales para el control térmico y el aprovechamiento de los vientos dominantes, que esta dirigidos para mejorar el confort y reducir los gastos energéticos en cierta proporción.

2.1.2 Actores que participan en la comercialización agrícola

En el centro de acopio participan principalmente cuatro actores en el intercambio comercial que son: el productor, el intermediario, el operario y el consumidor, en cual cada uno dispone de espacios para desempeñar su rol, para esto se hace necesario conocer sus movimientos y sus necesidades para establecer un espacio funcional.

Productor: “quien de manera habitual, directa o indirectamente, diseñe, produzca, fabrique, ensamble o importe productos. También se reputa productor, quien diseñe, produzca, fabrique, ensamble, o importe productos sujetos a reglamento técnico o medida sanitaria o fitosanitaria.” (Ley, 1480, 2011).

Intermediario:

las o los intermediarios son organizaciones de negocios independientes que ayudan en forma directa al flujo de bienes y servicios entre una organización de marketing y sus mercados. Un intermediario/a es una empresa de negocios que proporciona servicios que se relacionan directamente con la compra y/o venta de un producto según éste pasa del o la productora al consumidor/a. Quien produce puede tener la propiedad del producto o ayudar en forma activa a la transferencia de la propiedad. Con frecuencia, pero no siempre, quien intermedia toma posesión física del producto, mientras que otros no lo manejan físicamente. (Molina, et ál, 2007, p. 186).

Operario:

se entiende por operador u operadores a aquel trabajador que por lo general se encarga de realizar algún tipo de actividad relacionada con maquinarias o tecnología de cualquier modelo. Un operador es por lo general un rango relativamente bajo dentro de una empresa, institución o empleo ya que está a las órdenes de los superiores y desempeña más que nada actividades técnicas que implican repetición y destrezas físicas más que intelectuales o de organización. Dependiendo del tipo de operador del que se hable, sin embargo, puede variar la importancia del cargo. (Bembibre,2009, parr.1).

Consumidor:

se define como toda persona natural o jurídica que, como destinatario final, adquiera, disfrute o utilice un determinado producto, cualquiera que sea su naturaleza para la satisfacción de una necesidad propia, privada, familiar o doméstica y empresarial cuando no esté ligada intrínsecamente a su actividad económica. Se entenderá incluido en el concepto de consumidor el de usuario. (Ley, 1480, 2011).

Conclusión: el término de intermediario se asocia con el proyecto de centro de acopio, enfocado como una organización que ayuda con el flujo de bienes, y sus servicios se ejecutan especialmente en la zona administrativa y zona de cargas, en el cual sirve como comerciante, entre el productor y el consumidor. En el caso del consumidor y el productor, se presentaría en las áreas administrativas, especialmente en la parte de ventas y de capacitación, en diferente ocasión en zona de descargas. Por el contrario, el operario es el motor del proyecto quien habita casi todo el espacio, principalmente en las zonas de procesamiento, almacenamiento, zonas sociales y en más baja actividad estaría en la parte administrativa.

2.1.3 Procesos de la postcosecha

Tomando como referencia el libro, tecnología para el cultivo de la mora (*Rubus glaucus* Benth.) por German Franco y Jorge Bernal, que describe los pasos necesarios para la postcosecha, donde las describen como “*La fase de postcosecha es entendida como el periodo entre la cosecha de la fruta y su consumo. Tiene como objetivo mantener las cualidades de los productos para garantizar su calidad organoléptica, nutricional y mejorar la apariencia externa.*” (Franco y Bernal, 2020, p.310).

Acopio:

una vez cosechada la fruta, esta tiene que ser transportada a los puntos de acopio para protegerla de los rayos directos del sol, la lluvia, los vectores de contaminación provenientes del suelo, el viento, los animales, entre otros. Por lo tanto, los puntos de acopio deben contar con paredes, techo, piso o estibas, así como facilitar la ventilación del producto, y estar en perfectas condiciones de aseo. Si los frutos están húmedos o mojados, estos puntos de acopio deben permitir la fácil ventilación para remover la humedad residual, pues si se almacena la fruta húmeda el desarrollo de hongos es inevitable (Franco y Bernal, 2020, p.310).

Transporte:

la fruta debe salir de la finca el mismo día de la cosecha, más aún si no se cuenta con cuartos fríos. Por lo tanto, el transporte se programa previamente, teniendo en cuenta la hora en que se tiene prevista la finalización de la cosecha. Con esto se favorece la conservación de la fruta y por lo tanto su entrega en perfectas condiciones (Franco y Bernal, 2020, p.312).

Empaque:

un sistema de empaque es el conjunto de elementos o contenedores rígidos o flexibles que protegen el producto, a los integrantes de la comercialización y al ambiente; además facilitan la trazabilidad del producto, promocionan su venta, mercadeo y consumo. El empaque es fundamental para que el producto llegue al destinatario final en el momento justo y con las expectativas que requiere el consumidor (Franco y Bernal, 2020, p.313).

Almacenamiento:

el almacenamiento es una operación que busca prolongar la vida útil de la fruta, para lo cual esta se debe someter a condiciones adecuadas de temperatura y humedad relativa, y

estar protegida de diferentes causas de daño. Como en la mayoría de las fincas dedicadas al cultivo de la mora no se dispone de cuarto frío, se sugiere entregar el producto el mismo día de la recolección, de no ser posible, la fruta se debe almacenar en un local o cobertizo techado, protegido por malla, piso de cemento, ventilado, limpio y con estibas; las pilas deben estar distanciadas entre sí, para favorecer la ventilación (Franco y Bernal, 2020, p.314).

2.2 Marco teórico

2.2.1 Diseño de la arquitectura industrial

Para profundizar en los componentes urbano, funcional, formal y estructural de la arquitectura industrial y poder llegar a elaborar este proyecto arquitectónico, se extrae el conocimiento de diferentes documentos, los cuales los más relevantes fueron, de la tesis de Br. Ronald Paiz, principios de diseño de la arquitectura industrial, quien define como *“Estudia la aplicación de las técnicas constructivas para mejorar las características estéticas y el funcionamiento de los edificios que requieren construirse en el menor tiempo posible y con el menor número de elementos”* (Paiz, 2012) lo cual me permitió concluir como una arquitectura minimalista, carente de ornamentos. Otro punto que tuve en cuenta en este documento son los parámetros de diseño de la arquitectura industrial que se ubica en el título de *Generalidades* que se componen de, *factibilidad constructiva, planificación, transporte, ubicación, terreno, proceso de producción, materia prima, maquinaria, personal, diseño, forma, zona exterior y circulaciones*, lo cual me permitió conocer los procesos para llegar a plantear la propuesta de un centro acopio, como también determinar los diferentes espacios que debe tener la industria para su correcto

funcionamiento. Otro documento importante fue el libro de Mario Schjetnan, Jorge Calvillo y Manuel Peniche, principios de diseño urbano / ambiental, en el cual como subtítulo, *central de abastos*, me permitió conocer unos principios de la arquitectura industrial dirigidos especialmente a la parte urbana, que son:

“Estar ligada directamente con la estructura vial principal de la ciudad y cercana a los principales accesos de carreteras.

Contar con vialidad circundante que permita el movimiento de camiones y tráiler de gran tamaño.

Estar dotada con áreas de estacionamiento para diversos tipos de transportes.

Estar ubicada de manera que el transporte de carga no cruce zonas habitacionales o el centro urbano.

Contar con áreas de reserva que permitan la expansión futura de bodegas, comercios mayoristas y servicios complementarios tales como restaurantes, servicios mecánicos talleres, etc.

Reforzar la imagen y el paisaje urbano como punto de referencia a nivel ciudad

Contar con suficientes plazas y espacios abiertos circundantes; ejemplo: Central de Abastos de la Ciudad de Toluca, México.

Prever las condiciones necesarias para evitar todo tipo de contaminación y no estar expuesta a vientos dominantes que puedan llegar a afectar zonas habitacionales escuelas, hospitales, etc.

Contar con un control estricto del depósito y recolección de todos los desechos.

Estar bien diseñada, para evitar que se congestionen las calles circundantes, y se deterioren física, social y ambientalmente las zonas cercanas (Schjetnan, et ál, 2004, p.102).

Como otros puntos a resaltar con el título, *Recomendaciones industriales*, el cual cita.

6. Se deberá evitar que las zonas industriales dependan de una sola posibilidad de acceso o una sola vialidad. Se recomienda crear un sistema de vialidad secundario que genere alternativas de acceso y salida para desalojar el transporte público y de carga.

12. En zonas industriales se recomienda distribuir pequeños jardines y plazas con el objeto de que se utilicen: Como lugares de venta ambulante de comida, zonas de merenderos para obreros y empleados, lugares de esparcimiento y descanso. sitios arbolados que contrasten con el paisaje industrial.

13. se recomienda prever centros de servicios en las zonas industriales. en los que se agrupen bancos, restaurantes, clínicas, comercios, servicios deportivos y oficinas para no verse surgirán espontáneamente y en forma caótica (Schjetnan, et ál, 2004, p.113).

De acuerdo con lo anterior, estos documentos permitieron llevar un proceso de diseño, para escoger analíticamente un terreno que se adecue a las condiciones necesarias de la arquitectura industrial, la cual está diseñada con el fin de prestar el servicio a un trabajo industrial. A la hora de diseñar, a comparación de los diferentes proyectos arquitectónicos, se busca la eficiencia, la reducción de tiempos al construir la edificación, eliminando las ornamentaciones; y manejando el menor número de materiales, predominando principalmente el carácter funcional de la edificación.

Varios parámetros de diseño que se toman en cuenta de los diferentes documentos de la arquitectura industrial y se concluyen en 11 puntos, que son:

- La edificación se debe componer de grandes espacios abiertos y de cubiertas a gran altura, especialmente en área donde se procesa y almacena el producto.
- Se emplea sistemas constructivos que mejoren los tiempos para el arme y desarme de la edificación.

- Se tiene en cuenta espacios en el lote para una futura expansión, ya que se espera que la producción aumente a lo largo de los años.
- La circulación de las materias primas y salida de la materia manufacturada debe estar libre de obstáculos.
- Al diseñar el arquitecto debe conocer muy detalladamente el proceso del producto, para que los procesos industriales se adapten de la mejor manera posible al espacio.
- El estilo arquitectónico tiene una importancia secundaria, pero se puede albergar un diseño minimalista que tenga relaciones paisajísticas con el entorno.
- La ubicación del proyecto industrial debe estar de acuerdo con la ley de zonificación del municipio y alejado del centro de la ciudad.
- Al escoger el terreno se recomienda que su topografía tenga una mínima pendiente o sea plano.
- Sus espacios interiores deben estar contruidos con materiales de fácil limpieza.
- El espacio del procesamiento debe estar muy bien iluminado ya sea con la ayuda de la luz natural o artificial.
- La infraestructura debe contar con su propia planta de tratamientos de aguas residuales, cuando hayan sido tratadas, pueden ser depositadas en el alcantarillado municipal.

2.2.1 Referentes arquitectónicos

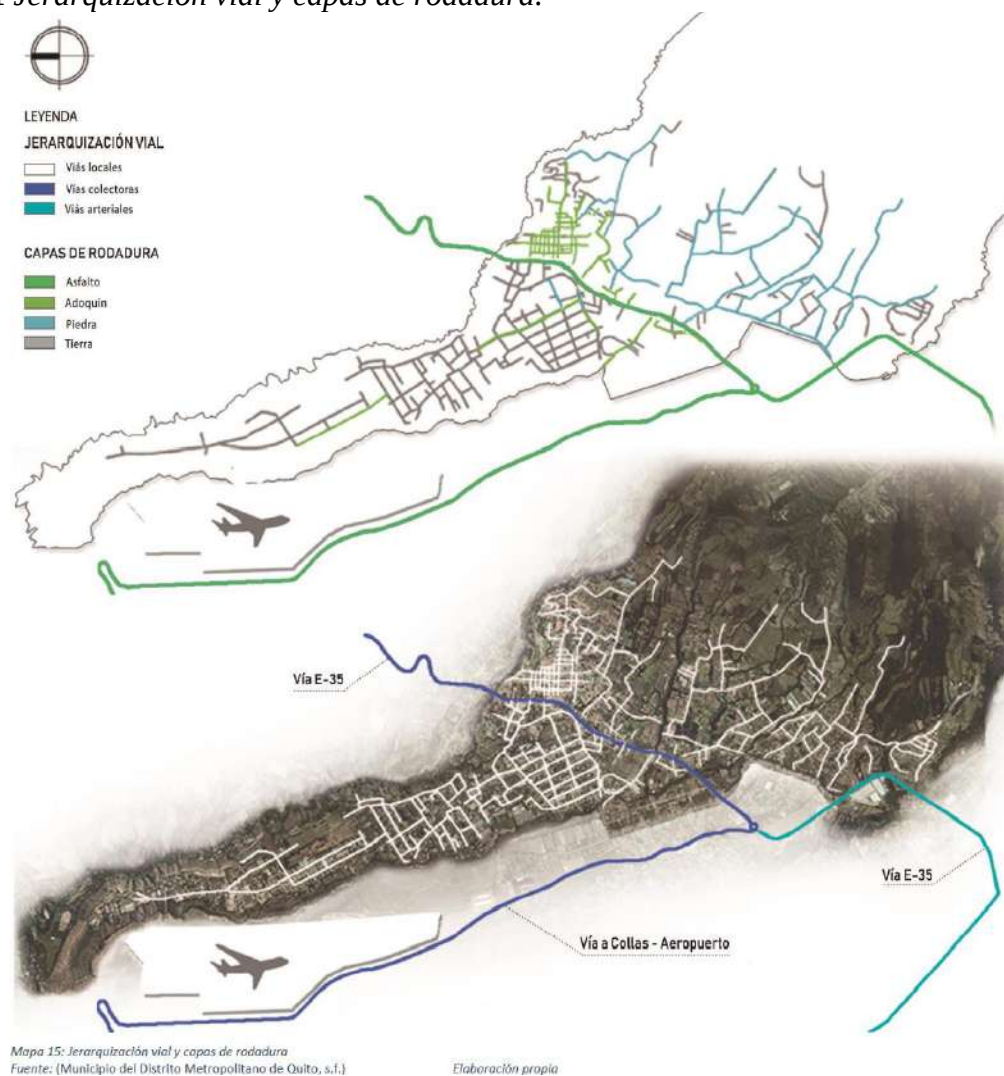
Título del proyecto: diseño de un centro de acopio para los productos agrícolas de la Parroquia de Yaruquí.

Contexto: el proyecto se ubica en la parroquia Yaruquí del municipio de Quito, Ecuador. La propuesta de creación de un centro de acopio se hace debido al potencial agrícola de la

parroquia, con el fin de promover actividades económicas que permita el progreso agricultor del sector.

Principios urbanos: para determinar el sitio del terreno, se tiene en cuenta la ley que rige el uso del suelo, el proyecto se ubica en una zona industrial, igualmente se enfatiza en tener alejado el proyecto de los centros poblados y también se tiene en cuenta la conexión vial, para determinar el sitio del centro de acopio.

Figura 1 Jerarquización vial y capas de rodadura.



Tomado de Farinango (2020).

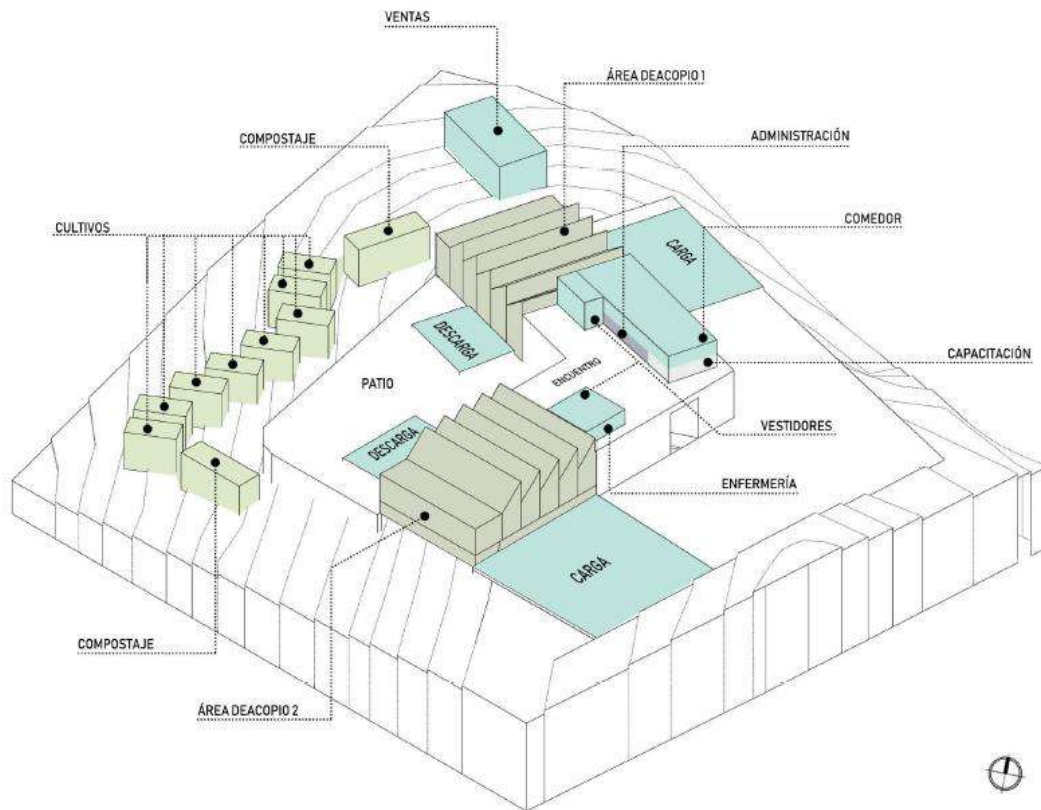
Principios formales: el proyecto maneja como elementos ordenadores el eje, relacionado con el entorno y la entrada que divide los volúmenes, una jerarquía en los volúmenes asociado con a la forma de las montañas aprovechando las vistas del paisaje, y por último el lugar de los invernaderos se posicionan de acuerdo con el aprovechamiento de los vientos dominantes. Como elementos ordenadores esta, el eje, el entorno visual y los vientos predominantes.

Figura 2. Paso desnivel ingreso a área de descargas.



Tomado de Farinango (2020).

Principios funcionales: el proyecto se divide en 5 zonas que son: administrativa, capacitación, procesamientos, cultivos y complementarios, la ubicación de los puestos se adecuan según el aprovechamiento de los vientos. Respecto a la organización del centro de acopio el lugar más importante es el área de procesamiento, donde se presenta una funcionalidad en línea recta de acuerdo con la conexión de los espacios de zona carga y descarga, lo cual facilita el flujo de productos.

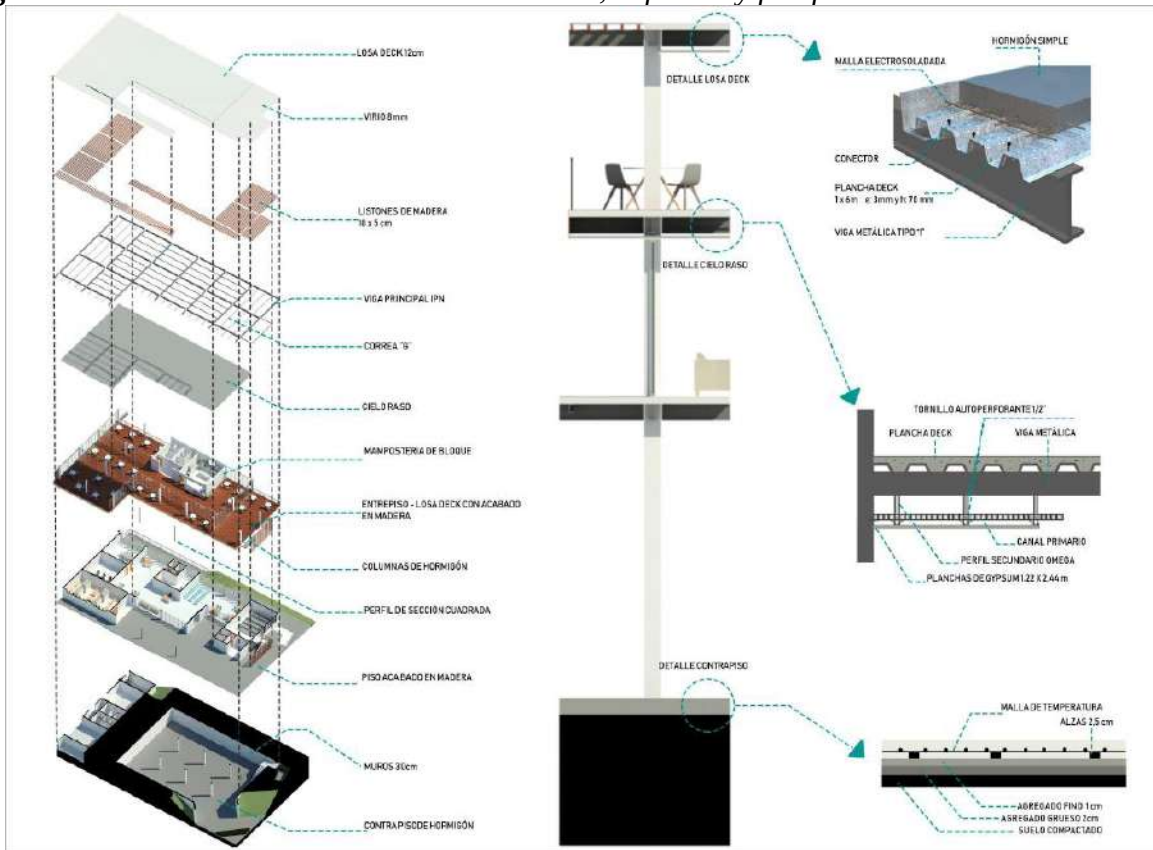
Figura 3. *Relación por zonas.*

Tomado de Farinango (2020).

Figura 4. *Vista general hacia el área de descargas.*

Tomado de Farinango (2020).

Principios técnicos: se adecua para el proyecto un sistema constructivo mixto, estructurado por: columnas de hormigón y vigas metálicas y revestido por: paneles fibrocemento y cubierta de paneles tipo sándwich. Se utiliza este sistema para crear grandes luces.

Figura 5. *Detalles constructivos - administración, cafetería y parqueaderos.*

Tomado de Farinango (2020).

Principios bioclimáticos: el proyecto aplica principios básicos de la bioclimática por medio de la ventilación cruzada. Se ubican las aberturas a los vientos predominantes en la parte de invernaderos, como también se aprecia la aplicación de la entrada de luz cenital a los espacios de procesamiento, donde se debe tener buena iluminación.

Conclusión: al analizar el proyecto, se observa que el espacio más importante al momento de diseñar es el área de procesamiento como corazón del proyecto. Este espacio es construido con grandes luces para el tránsito libre de los usuarios como de los productos, manejando un sistema constructivo mixto entre hormigón y vigas metálicas, se genera una luz cenital por medio de cubierta transparente, que permite iluminar el proceso del producto, también otro espacio a resaltar

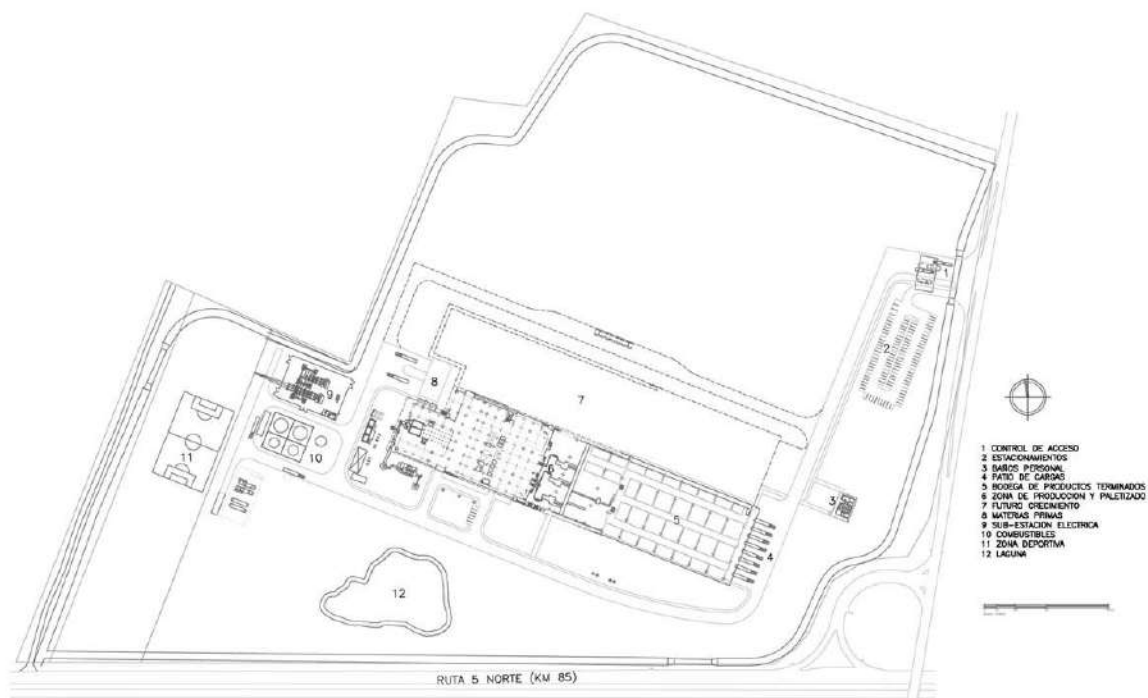
es la circulación vehicular que se divide entre vehículo de carga y vehículo particular. Se puede concluir que un centro de acopio predomina el diseño funcional como elemento ordenador del proyecto.

Título del proyecto: Planta Cristalchile / GH+A | Guillermo Hevia.

Contexto: el proyecto se ubica en Ilay-llay, Chile, construida para la creación de envases de vidrio, con aproximadamente 27,500 m² de áreas construida con un área bruta de 27 hectáreas. Con acceso a la vía 5 Norte (Vía principal, vía rápida).

Principios urbanos: el proyecto se ubica muy cerca a la vía N5 panamericana (Vía principal), se mantienen grandes extensiones de zonas verdes para mantener la distancia entre el centro poblado, como también para mejorar el confort térmico.

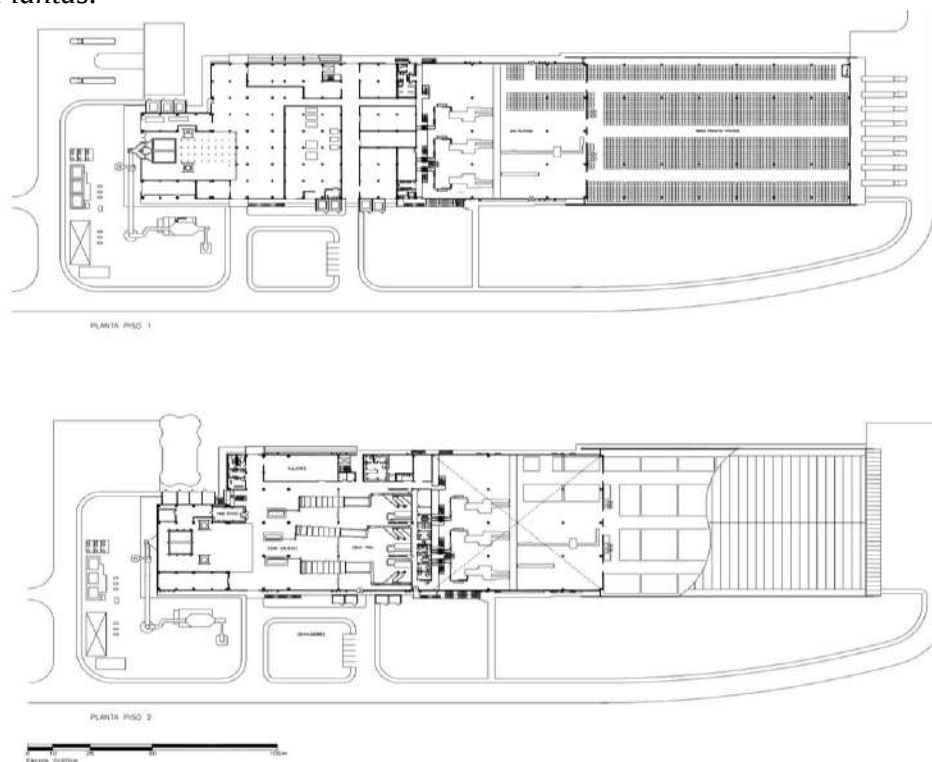
Figura 6. Emplazamiento.



Tomado de Hevia (2006)

Principios funcionales: el espacio de proceso industrial es libre sin, muros divisorios, la parte de oficinas aparecen divisiones de vidrio acústico transparente que permite la observación de todo el proceso productivo. Se prevé de una futura expansión en el proyecto, se observa que la entrada de materias primas se coloca al inicio del proceso industrial, manejando un recorrido lineal y al final de la línea se encuentra el área de cargas del producto terminado.

Figura 7. Plantas.



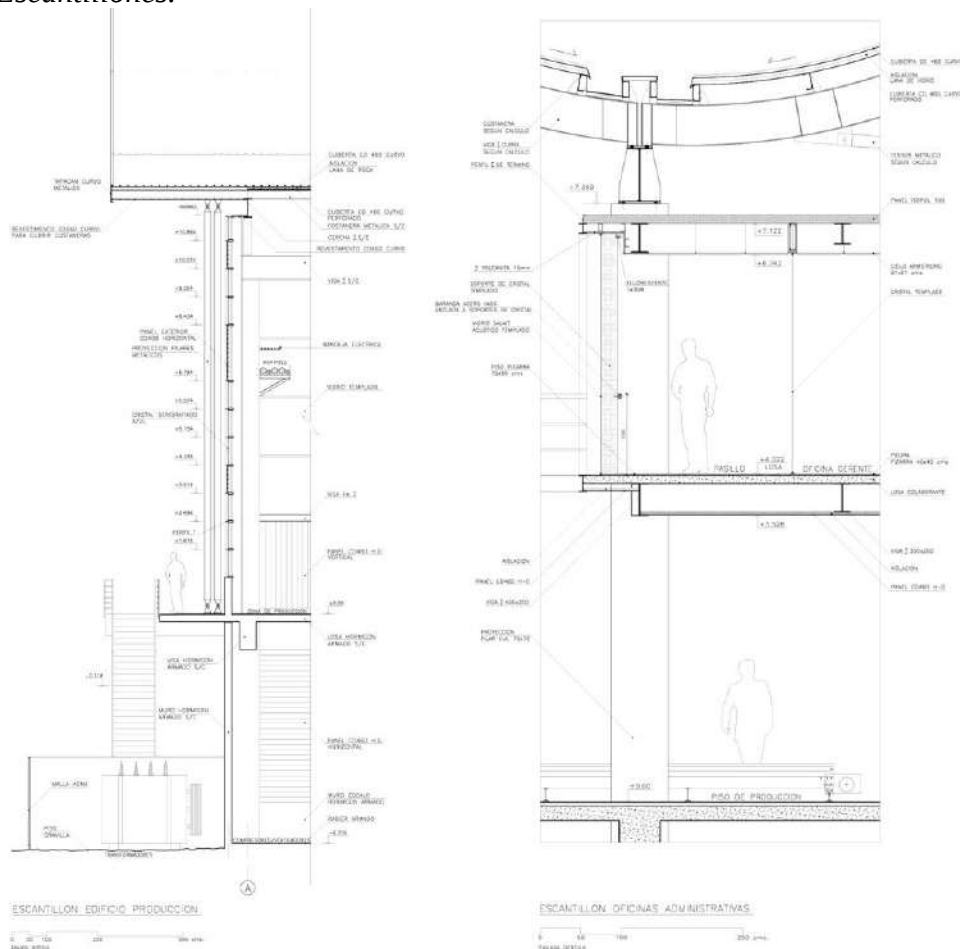
Tomado de Hevia (2006).

Principios formales: el proyecto se diseña conforme al estilo contemporáneo, presentado armonía al entorno paisajístico, lo cual se asoció la cubierta con forma ondulada a los cerros cercanos, Sus fachadas se conforman de vidrio transparente y de color azul, mimetizándose con el cielo, como también permitiendo la iluminación del interior, y en el interior carente de ornamentos, se presentan los materiales a la vista, aportando el toque minimalista al proyecto.

Figura 8. *Vista del proyecto.*

Tomado de Camus (2006).

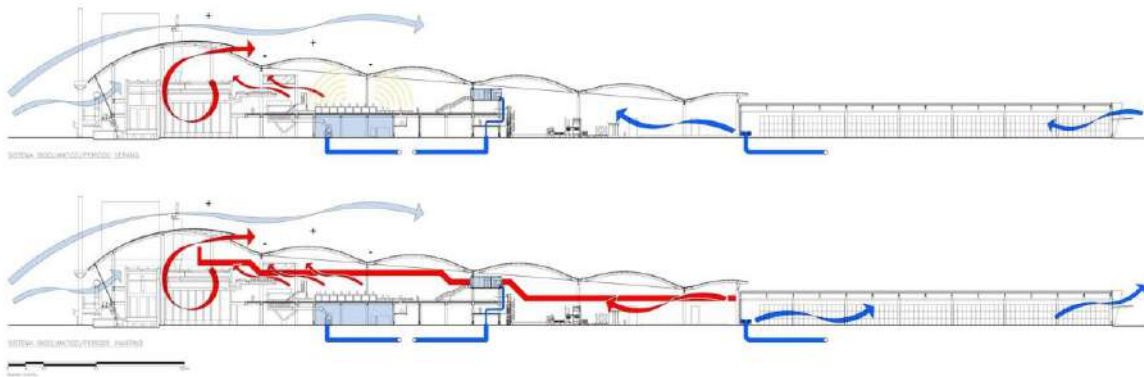
Principios técnicos: el proyecto se edifica con un sistema mixto con lozas de hormigo, columnas de hormigón prefabricado y viga metálica, para mantener una estructura liviana.

Figura 9. *Escantillones.*

Tomado de Hevia (2006).

Análisis bioclimático: el proyecto presenta deferentes estrategias, que mejoran el confort térmico del espacio, por medio de la ventilación cruzada (Venturi) y la incorporación sistema geotérmico, mediante tubos subterráneos que mantiene la ventilación constante en 18°C, se maneja iluminación natural cenital, las fachadas conformadas por grandes vidrieras térmicas y laminadas acústicas, que resisten la radiación UV, todo esto mejorando gastos energéticos y mejorando la calidad de vida del trabajador.

Figura 10. Cortes.



Tomado de Hevia (2006).

Conclusión: el proyecto industrial presenta igualmente que el anterior, espacios de grandes luces en la zona productiva, con una conexión lineal entre los diferentes espacios, iniciando con la llegada de las materias primas, área de descarga, terminando con el área de almacenamiento, zona de cargas. Su estructura es liviana, y de rápida construcción. Se tiene en cuenta la responsabilidad con medio ambiente, beneficiando al proyecto en gastos energéticos, por medio de las diferentes estrategias planteadas. Una característica para resaltar es el tener en cuenta la futura expansión del proyecto, otra de las variantes es la conexión vial, que facilita la llegada y la salida de los materiales.

2.3 Marco legal

Profundizando en el marco legal, se puede decir que la normativa más sobresaliente a aplicar en el desarrollo del centro acopio agrícola son entre otras las siguientes.

Tabla 1. *Normas para el diseño Arquitectónico.*

Norma	Acciones
NTC 6047	La presente Norma Técnica establece los criterios y los requisitos generales de accesibilidad y señalización al medio físico requeridos en los espacios físicos de acceso al ciudadano, en especial, a aquellos puntos presenciales destinados a brindar atención al ciudadano, en construcciones nuevas y adecuaciones al entorno ya construido. En este sentido, establece los estándares que deben seguir las entidades de la Administración pública, y las entidades del sector privado que ejerzan funciones públicas, para que todos los ciudadanos, incluyendo aquellos que tengan algún tipo de discapacidad, accedan en igualdad de condiciones. (NTC 6047, 2013).
NSR-10, Título K	El propósito del Título K es el de definir parámetros y especificaciones arquitectónicas y constructivas tendientes a la seguridad y la preservación de la vida de los ocupantes y usuarios de las distintas edificaciones cubiertas por el alcance del presente reglamento. (Ley 400, 1997).
NTS-USNA 006	“Esta norma establece los requisitos relacionados con la infraestructura básica que deben tener los establecimientos de la industria gastronómica para asegurar la calidad de sus espacios”. (NTS-USNA 006, 2003).
NTC-1700	“Esta Norma establece los requisitos mínimos que deben cumplir los medios de salida para facilitar la evacuación de los ocupantes de una edificación, en caso de fuego u otra emergencia” (NTC-1700, 1982).
Ley 388 de 1997	ARTÍCULO 6.- Objeto. El ordenamiento del territorio municipal y distrital tiene por objeto complementar la planificación económica y social con la dimensión territorial, racionalizar las intervenciones sobre el territorio y orientar su desarrollo y aprovechamiento sostenible, mediante: 2. El diseño y adopción de los instrumentos y procedimientos de gestión y actuación que permitan ejecutar actuaciones urbanas integrales y articular las actuaciones sectoriales que afectan la estructura del territorio municipal o distrital. (ley 388,1997).

A nivel arquitectónico sobresalen 5 normativas generales, entre tanto a nivel de proceso de la postcosecha podemos destacar 2 normas y son las siguientes.

Tabla 2. Normas para el proceso de la postcosecha.

Norma	Acciones
Resolución 2674 de 2013	La presente resolución tiene por objeto establecer los requisitos sanitarios que deben cumplir las personas naturales y/o jurídicas que ejercen actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos y materias primas de alimentos y los requisitos para la notificación, permiso o registro sanitario de los alimentos, según el riesgo en salud pública, con el fin de proteger la vida y la salud de las personas.
	De acuerdo con la resolución 2674 de 2013 que se relaciona con los espacios de un centro de acopio se resaltan el artículo 6.
	Artículo 6°. Condiciones generales. Los establecimientos destinados a la fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, distribución, comercialización y expendio de alimentos deberán cumplir las condiciones generales que se establecen a continuación:
	1.3. Sus accesos y alrededores se mantendrán limpios, libres de acumulación de basuras y deberán tener superficies pavimentadas o recubiertas con materiales que faciliten el mantenimiento sanitario e impidan la generación de polvo, el estancamiento de aguas o la presencia de otras fuentes de contaminación para el alimento.
	2.1. La edificación debe estar diseñada y construida de manera que proteja los ambientes de producción e impida la entrada de polvo, lluvia, suciedades u otros contaminantes, así como del ingreso y refugio de plagas y animales domésticos.
Resolución 2674 de 2013	2.8. En los establecimientos que lo requieran, especialmente las fábricas, procesadoras y envasadoras de alimentos, se debe contar con un área adecuada para el consumo de alimentos y descanso del personal que labora en el establecimiento.
	3.5. El establecimiento debe disponer de un tanque de almacenamiento de agua con capacidad suficiente para un día de trabajo, garantizando la potabilidad de la misma. La construcción y el material de dicho tanque se realizará conforme a lo establecido en las normas sanitarias vigentes.
	Artículo 7. Condiciones específicas de las áreas de elaboración. Las áreas de elaboración de los productos objeto de la presente resolución deben cumplir con los siguientes requisitos de diseño y construcción:
	1. Pisos y drenajes.
	2. Paredes.
	3. Techos.
	4. Ventanas y otras aberturas.
	5. Puertas.
	6. Escaleras, Elevadores y estructuras complementarias (Rampas, plataformas)
	7. Iluminación. (Resolución 2674, 2013).

Norma	Acciones
	8.Ventilacion.
Resolución 5109 de 2005	ARTÍCULO 1o. OBJETO. La presente resolución tiene por objeto establecer el reglamento técnico a través del cual se señalan los requisitos que deben cumplir los rótulos o etiquetas de los envases o empaques de alimentos para consumo humano envasados o empacados, así como los de las materias primas para alimentos, con el fin de proporcionar al consumidor una información sobre el producto lo suficientemente clara y comprensible que no induzca a engaño o confusión y que permita efectuar una elección informada. (Resolución 5109, 2005)

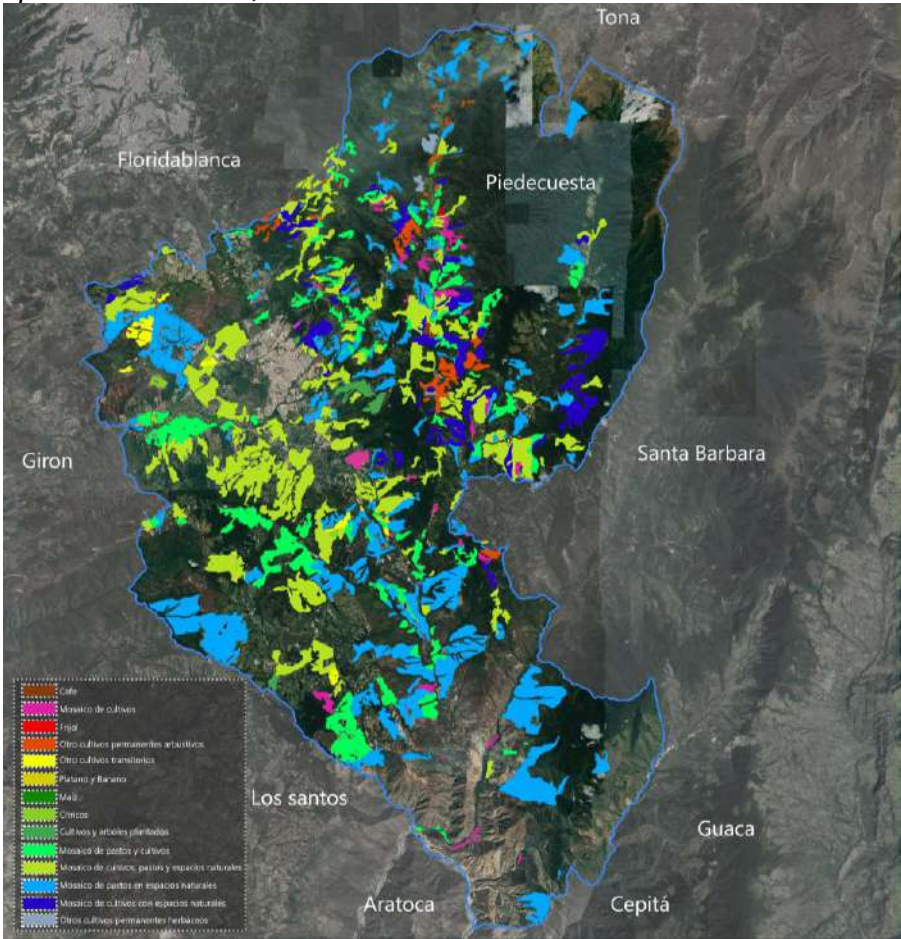
3 Método

Para desarrollar y concluir las dimensiones espaciales de la propuesta arquitectónica si utiliza la observación cuantitativa por medio de análisis de datos numéricos, cartográficos, fotográficos y técnicos, los cuales los más relevantes son las evaluaciones agropecuarias del departamento de Santander del año 2016 y el plan de ordenamiento territorial de Piedecuesta.

3.1 Identificación y cuantificación de los productos agrícolas

Inicialmente se hace una identificación de los productos agrícolas cultivados en el municipio de Piedecuesta, para así determinar al cual intervenir.

Figura 11. Mapa de Piedecuesta, cobertura de tierra.



Nota: construido a partir del plan de ordenamiento territorial. Adaptado de google earth

Tabla 3. Cultivos permanentes en el área de Piedecuesta por año.

Cultivo	Área sembrada (ha)	Área de cosecha (ha)	Producción obtenida (ton)	Rendimiento Estimado (ton/ha)
Mora	660,00	640,00	7680,00	12,00
Lulo	45,00	35,00	350,00	10,00
Mandarina	26,00	16,00	128,00	8,00
Maracuyá	38,00	33,00	264,00	8,00
Aguacate	60,00	40,00	320,00	8,00
Limón	55,00	40,00	320,00	8,00
Cacao	198,00	168,00	1.68,00	1,00
Café	866,69	728,00	1104,75	1,52
Plátano	85,00	75,00	675,00	9,00
yuca	130,00	130,00	2340,00	18,00

Nota: construido a partir de Evaluaciones agropecuarias Departamento de Santander 2016, secretaria de agricultura y desarrollo rural.

Tabla 4. *Cultivos transitorios en el área de Piedecuesta por semestre.*

Cultivo	Semestre A/2016				Semestre B/2016			
	Área sembrada (ha)	Área de cosecha (ha)	Producción obtenida (ton)	Rendimiento Estimado (ton/ha)	Área sembrada (ha)	Área de cosecha (ha)	Producción obtenida (ton)	Rendimiento Estimado (ton/ha)
Maíz	70,00	70,00	1400,00	20,00	60,00	60,00	120,00	2,00
Tomate	60,00	60,00	2100,00	35,00	50,00	50,00	1750,00	35,00
Frijol	43,00	43,00	120,40	2,80	43,00	43,00	86,00	2,00
Habichuela	54,00	54,00	378,00	7,00	50,00	50,00	360,00	7,20
Arveja	50,00	50,00	1750,00	35,00	45,00	45,00	90,00	2,00
Pimentón	30,00	30,00	600,00	20,00	20,00	20,00	400,00	20,00

Nota: construido a partir de Evaluaciones agropecuarias Departamento de Santander 2016, secretaria de agricultura y desarrollo rural.

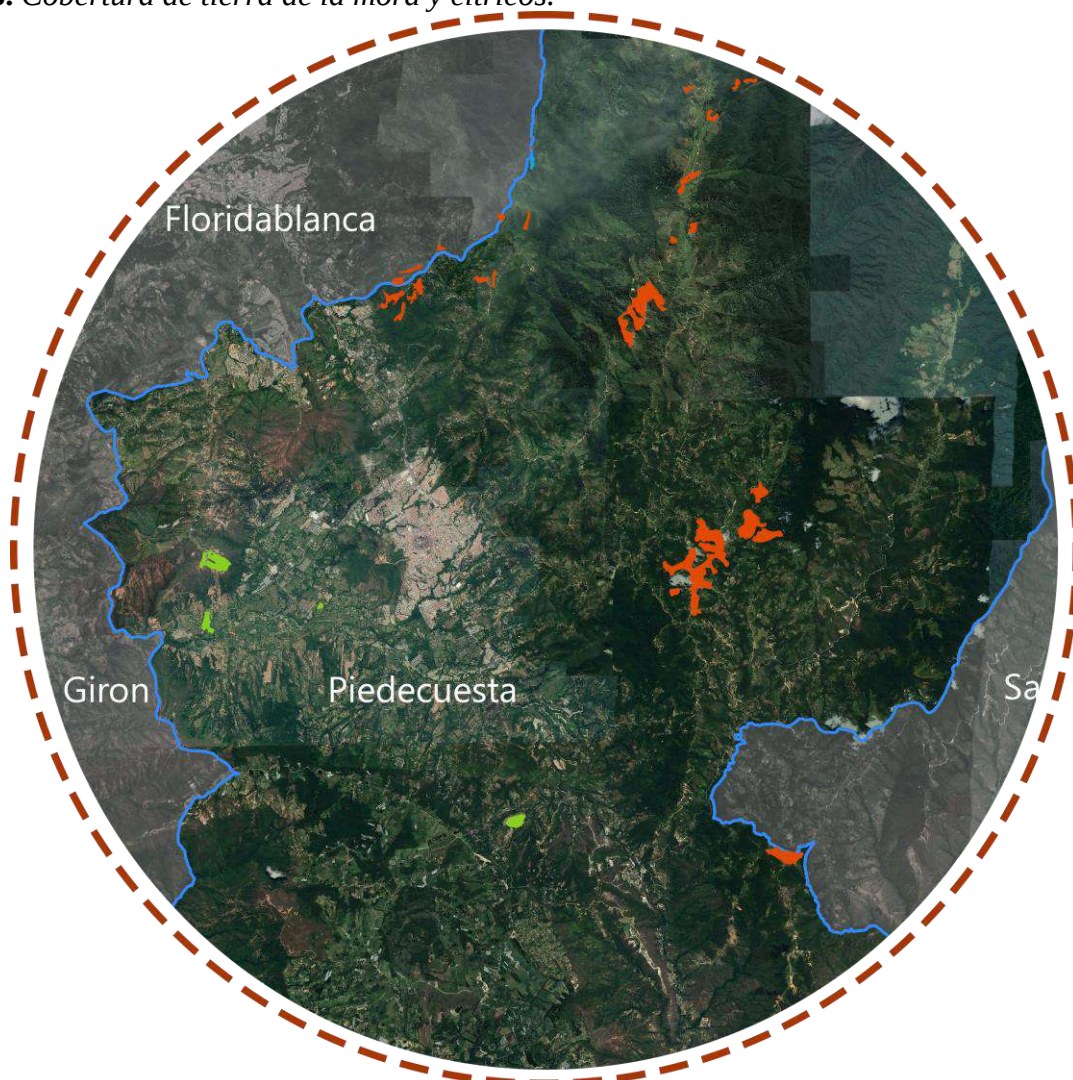
Se escoge el producto de la mora a acopiar, debido al gran volumen que produce el municipio de Piedecuesta a nivel nacional, asumiendo una producción de 7.680 toneladas, y en el caso de los cítricos, maracuyá, mandarina y limón, se escoge por tener un mismo proceso y condiciones de almacenamiento, buscando acoger variedad de productos, con una producción de 712 toneladas anuales.

Figura 12. *Productos escogidos del sector.*

Clasificación de cultivos		Área (Ha)
cultivos permanentes arbustivos	mora	107,64
Cítricos	Limón, mandarina, Maracuyá	38,13

Nota: construido a partir del plan de ordenamiento territorial.

Figura 13. Cobertura de tierra de la mora y cítricos.



Nota: según la figura 12 y figura 13, se refleja solo el 16,3% de (ha) de mora y el 32% de (ha) de cítricos existentes, de acuerdo con las valoraciones agropecuarias del año 2016, la cual registra en total 660 (ha) sembradas de la mora y 119 (ha) de los cítricos. Adaptado de google earth

De acuerdo con la información de la figura 13 me permite ubicar los productos agrícolas en el municipio de Piedecuesta, para así determinar el punto estratégico de la escogencia del lote.

3.1.1 Calendario Agrícola

Tabla 5. Convenciones.

Meses	Símbolo	Conversión por mes
Oferta Alta	✓	43,3%
Oferta Media	•	33,3 %
Oferta Baja	×	23,3 %

Tomado de tettay (2020).

Tabla 6. Temporada de las frutas.

Fruta	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total (%)
Mora	•	•	•	•	×	•	✓	✓	✓	✓	✓	•	439,6
Mandarín a	✓	✓	✓	×	×	•	✓	✓	•	×	•	✓	429,6
Maracuyá	•	•	×	×	•	✓	✓	✓	✓	✓	•	✓	439,6
Limón	•	•	•	×	×	✓	✓	✓	✓	•	•	✓	429,6

Adaptado de Corabastos

Se hace necesario plantear un método para la obtener la cantidad agrícola en toneladas que produce cada mes el municipio, ya que no existen como tal datos, este método se hace por medio de la regla de tres simple, por lo tanto se recopilan los datos de la Tabla 3, Tabla 5 y la Tabla 6, que me permite obtener los datos y organizar la operación, en el primer caso, tomamos el porcentaje de la oferta alta de la tabla 5, que seria 43,3 (%), este valor se multiplica por 7.680 (ton) obtenido de la tabla 3, que equivale a la producción anual de la mora, luego el valor resultante de la multiplicación que es 322.544 entre 43,3 (%) y 7.680 (ton) se divide por el total de la Tabla 6, que seria 439,6(%), dándonos como resultado 756,5 (ton) de mora producidas en el mes de oferta alta.

Tabla 7. Producción mensual de la mora en toneladas.

Regla de tres simple de la mora				
Producto Agrícola	Suma (✓/•/×) representado en (%)	producción Anual de la mora (ton)	Mes en oferta Alta, media y baja (%)	Producción del mes (ton)
Mora	439,6	7.680	43,3 (✓) Alta	756,5 (≈)
			33,3 (•) Media	581,8 (≈)
			23,3 (×) Baja	407,1 (≈)

Según la tabla 7, se puede concluir que la producción de la mora mensual en oferta alta produce 756,5 (ton), en oferta media produce 581,8 (ton) y en oferta baja produce 407,1(ton). Con estos valores me permite promediar las toneladas de mora que pueden llegar por mes al centro de acopio.

Tabla 8. *Producción mensual de maracuyá en toneladas.*

Producto agrícola	Suma (✓/•/×) representado en (%)	Regla de tres simple del maracuyá		
		producción anual del maracuyá (ton)	Mes en oferta alta, media y baja (%)	Producción del mes (ton)
Maracuyá	439,6	264	43,3 (✓) Alta	26 (≈)
			33,3 (•) Media	20 (≈)
			23,3 (×) Baja	14 (≈)

Tabla 9. *Producción mensual de mandarina en toneladas.*

Producto agrícola	Suma (✓/•/×) representado en (%)	Regla de tres simple de la mandarina		
		producción anual de la mandarina (ton)	Mes en oferta alta, media y baja (%)	Producción del mes (ton)
Mandarina	429,6	128	43,3 (✓) Alta	12,9 (≈)
			33,3 (•) Media	9,9 (≈)
			23,3 (×) Baja	6,9 (≈)

Tabla 10. *Producción mensual de limón en toneladas.*

Producto agrícola	Suma (✓/•/×) representado en (%)	Regla de tres simple del limón		
		producción anual del limón (ton)	Mes en oferta alta, media y baja (%)	Producción del mes (ton)
Limón	429,6	320	43,3 (✓) Alta	32,3 (≈)
			33,3 (•) Media	24,8 (≈)
			23,3 (×) Baja	17,4 (≈)

Si sumamos los datos de la tabla 8, 9 y 10, se puede concluir que la producción mensual de los cítricos en oferta alta produce 71,2 (ton), en oferta media producen 54,7 (ton) y en oferta baja producen 38,3 (ton). Con estos valores me permite promediar las toneladas de cítricos que pueden llegar por mes al centro de acopio.

3.2 Fases de procesamiento de la postcosecha

3.2.1 Condiciones de la mora y los cítricos

Mora: “la mora tiene un gran futuro como producto de exportación en forma congelada y fresca, una vez que se puedan superar los problemas de transporte ya que por su altas perecibilidad requiere de cuidados especiales en el proceso de postcosecha.” (Reina, et al. 1998.p.4).

Condiciones de almacenamiento: “para la mora se recomienda una temperatura de 0° - 1°C, humedad relativa de 90 – 95 %, para una vida de almacenamiento de 2 - 3 días.” (Fao,2003, p.39).

Maracuyá: “principal enredadora leñosa perenne de la región tropical del norte y sur de América hay 400 especies de pasiflora y más o menos 50 a 68 son comestibles; sin embargo, unas pocas son apetitosas y tienen un valor comercial.” (Reina., 1997, p. 4).

Condiciones de almacenamiento: “para el maracuyá se recomienda una temperatura de 7° - 10° C, humedad relativa de 85 - 90% para una vida de almacenamiento de 21 - 35 días.” (Fao,2003, p.39).

Mandarina:

es un arbolillo de unos 2 o 3 metros. De altura con hojas lanceoladas brillantes y oscuras; sus flores pequeñas y blancas la cuales son muy olorosas. Los frutos son esperidios, aplastados en los polos, que suelen presentar una protuberancia en la extremidad peduncular; su color vario desde el naranjado claro hasta el más intenso y brillante. (Reina, et al. 1995. P.22).

Condiciones de almacenamiento: “para la mandarina se recomienda una temperatura de 4° - 7° C, humedad relativa de 90 -95% para una vida de almacenamiento de 14-28 días.” (Fao,2003, p.39).

Limón:

es un árbol de hoja perenne muy conocido por sus frutos ovoides, su corteza es lisa, con ramas flexuosas y espinosas, hojas conáceas ovales – oblongas, acerradas en los bordes; sus flores son blancas, solitarias o en pareja. Los frutos son esperidios ovoides, variables de su forma y grosos según las variedades, su corteza es rica en aceites y esencias muy aromáticas y la pulpa es acida y perfumada. (Reina, et al. 1995. P.21).

Condiciones de almacenamiento: “para el limón se recomienda una temperatura de 10° – 13° C, humedad relativa de 85 - 90%, para una vida de almacenamiento de 30 - 180 días.” (Fao,2003, p.39)

3.2.2 Número de procesos de la postcosecha

Figura 14. *Procesos de la postcosecha de la mora.*

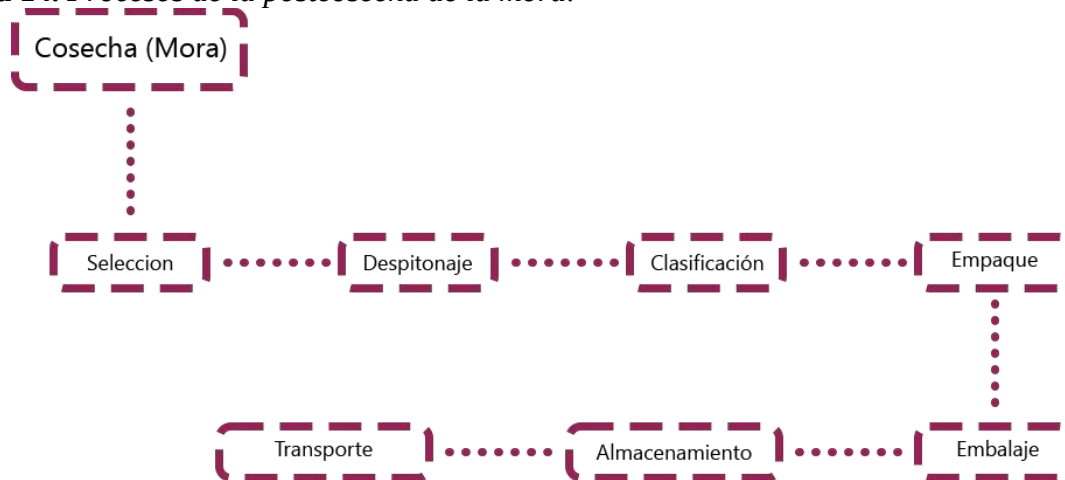
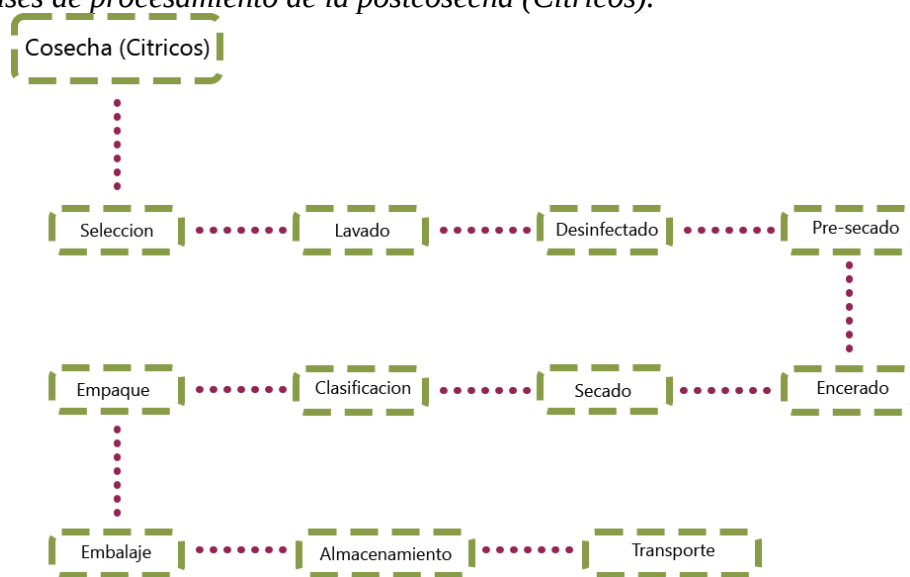


Figura 15. *Fases de procesamiento de la postcosecha (Cítricos).*

Se presentan dos tipos de proceso, mora y cítricos, cada uno con sus respectivos procedimientos y condiciones, se hace necesario conocerlos para determinar el tipo de máquinas que se deben utilizar y así poder dimensionar los espacios del centro de acopio.

Selección: en este espacio se elimina los productos que no son utilizables (que presenten descomposición o estén en mal estado o muy pequeños).

Lavado: en este proceso consiste en cepillar el producto para remover los insectos adheridos o la suciedad del producto, luego se enjuaga los productos con agua clorada.

Desinfectado: el producto se sumerge en un recipiente lleno de agua y desinfectante de grado alimenticio.

Secado: consiste en eliminar el exceso de agua que puede quedar adherido la fruta, por medio de aire a presión.

Encerado: en este proceso se adiciona una cera de grado alimenticio, reemplazando las ceras naturales que pueden perderse durante la cosecha y la manipulación, así buscando aumentar el brillo y la vida del producto.

Despitonaje: es el proceso de eliminación de la sepa.

Clasificación: en este espacio se clasifica el producto por tamaño, los de mayor proporción, son de carácter de exportación, y los de menor quedarían en el mercado nacional.

Empaque: se puede clasificar en dos tipos de empaque, el primero de carácter de exportación, empaque al granel y el empaque al por menor más dirigido al mercado nacional.

Embalaje: se puede definir como el empaque secundario, que consiste en agrupar los productos por un determinado tiempo, buscando proteger el producto dirigido para el espacio de almacenamiento y transporte.

Almacenamiento: espacio dirigido para acopiar los productos agrícolas procesados, manteniendo una refrigeración según las condiciones de cada producto.

Transporte: espacio donde se carga el producto embalado en los vehículos de reparto, que se encomiendan de llevar los productos a sus diferentes sitios.

3.2.3 Máquinas industriales

Para el proceso de los cítricos se necesitan diferentes máquinas industriales para que cumplir con las labores de la postcosecha, buscando conocer sus dimensiones y capacidad máxima de procesamiento para dimensionar los espacios de procesos.

Volcador de torsión VCC-4: se encarga de vaciar las canastillas con el producto, realizando un volteo de 180°, empujadas por una banda, ahorrando tiempo de descarga.

Datos técnicos: admite cajas de plástico de 50x38x18 hasta 61x46x37, 5 cm. *Producción aproximada:* 1000 cajas/ h.

Dimensiones: tiene un largo de 4,30 m y de ancho 0,6 m, y de alto 1,5 m.

Figura 16. *Volcador de torsión VCC-4.*



Tomado de Maxfrut (s.f.).

Mesa de selección serie MRP615.: se conforman de rodillos giratorios, son las máquinas más comunes encargadas de transportar los productos hacia los diferentes procesos, como también utilizadas en las zonas de selección y preselección.

Datos técnicos: con una capacidad máxima de 5 toneladas/ h.

Dimensiones: tiene un largo de 1,6 m, un ancho de 0,987 m, y de alto 0,77 m.

Figura 17. *Mesa de selección serie MRP615.*



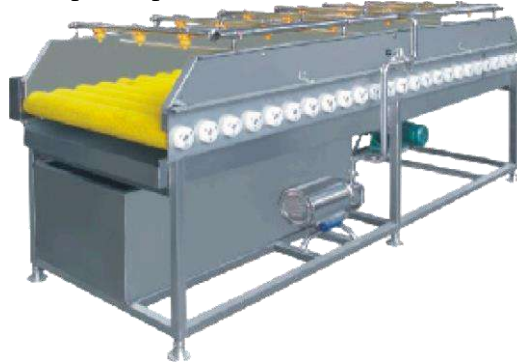
Tomado de Martin (s.f.).

Limpiadora de frutas por cepillos. Astimec.S.A.: encargada de remover la suciedad del producto por medio del cepillado y enjuagado por regaderas.

Datos técnicos: tiene una capacidad de 0,3 toneladas/h, hasta 3 toneladas/h.

Dimensiones: tiene un largo de 2 m, un ancho de 0,7 m, y un alto total de 1,5 m.

Figura 18. *Limpiadora de frutas por cepillos. Astimec.S.A.*



Tomado de Astimec (s.f.).

Lavadora de inmersión con aspersión CI TALSA.: máquina encargada de aplicar desinfectante por medio de la inmersión.

Datos técnicos: capacidad productiva hasta 1 tonelada/h.

Dimensiones: tiene un largo de 2,23 m, un ancho de 1,028m y de alto 1,738 m.

Figura 19. *Lavadora de inmersión con aspersión CI TALSA.*



Tomado de Citalsa (s.f.).

Máquina de secado: la maquinaria está diseñada para el secado de la fruta, mediante una aportación de aire caliente, a la vez que es transportada por el interior de una cabina cerrada.

Datos técnicos: Producción hasta 30 toneladas/hora.

Dimensiones: tiene un largo de 1 m, un ancho de 0,8 m, y de alto 1,2 m (dimensiones deseadas según la producción).

Figura 20. Máquina de secado.



Tomado de Talleres Oliver (s.f.).

Aplicador de ceras: máquina encargada de restituir las ceras que ha perdido el producto después del lavado, se aplica la cera por medio de barras de duchas.

Datos técnicos: tiene una capacidad de producción de 12,5 toneladas/h.

Dimensiones: tiene un largo de 1,4 m, un ancho de 0,8 m, y de alto 1,2 m.

Figura 21. Aplicador de ceras.



Tomado de Decco (2009).

Máquina clasificadora KN-FJ04: esta máquina se encargar de clasificar los productos de los citricos en 5 proporciones, de menor a mayor.

Datos técnicos: capacidad de procesamiento de 2 a 3 toneladas/h.

Dimensiones: tiene un largo de 4,6 m, un ancho de 1,1 m y de alto 0,9 m.

Figura 22. Máquina clasificadora KN-FJ04.



Tomado de Machine Pasen (s.f.).

Andenes de carga: los andenes de carga se conforman de tres elementos: rampa niveladora (normalmente de accionamiento hidráulico), puertas seccionales abrigo o sello de muelle.

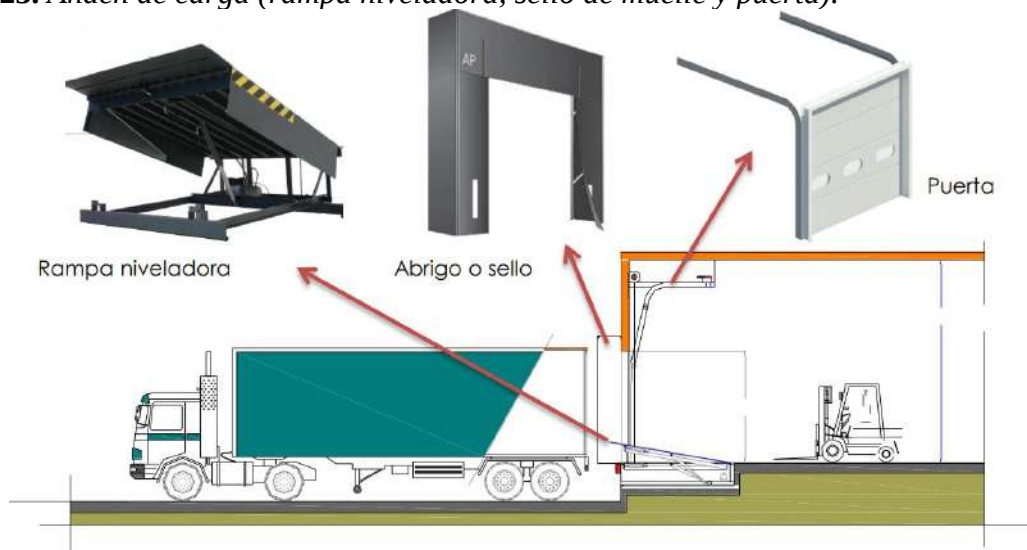
Estos elementos en conjunto brindan una solución integral.

Rampa niveladora: compensa la diferencia entre nivel de piso de la planta y el piso del camión, se ubica en la zona de cargas y descargas del proyecto.

Sello de muelle o abrigo: es el elemento de cierre entre la caja de camión y el edificio.

Puerta seccional: se adecua a las exigencias del lugar, su apertura es vertical por medio de un equipo motorizado.

Los andenes de carga están dirigidos principalmente a la zona de almacenamiento, para no perder la cadena de frío, en el caso de la zona de descargar, llegada de los productos agrícolas, solo se hace necesario disponer de rampa niveladora y puerta seccional.

Figura 23. Andén de carga (rampa niveladora, sello de muelle y puerta).

Tomado de Dfuturo (s.f.).

Transpaleta manual AM 22 (2.200 kg): carretilla manual para elevar estibas, ubicadas en las zonas de procesamiento y almacenamiento.

Datos técnicos: capacidad máxima de carga de 2.200 kg. *Modelo:* AM 22.

Dimensiones: ancho (0,52 m), largo (1,57 m), alto (1,23 m).

Elevación: (0,12 m). *Radio de giro:* (1,33 m).

Figura 24. Transpaleta manual AM 22 (2.200 kg).

Tomado de jungheinrich (s.f.).

Preparadora horizontal ECE 220: carretilla recoge pedidos de Jungheinrich de la serie 2 ECE 220, eléctrica, ubicada en las zonas de procesamiento y almacenamiento.

Datos técnicos: capacidad de carga de (2500 kg). *Modelo:* ECE 220.

Dimensiones: ancho (0,81 m), largo (2,42m), alto (1,38 m), longitud hasta dorsal de horquillas (1,27 m), longitud de las horquillas (1,15 m).

Elevación: (0,125 m). *Radio de giro:* (2,16 m).

Figura 25. *Preparadora horizontal ECE 220.*



Tomado de jungheinrich (s.f.).

Carretilla trilateral / de asiento frontal eléctrica EFX 413: son sinónimo de versatilidad y un máximo de flexibilidad en el almacén de pasillos estrechos, en pasillos anchos y en la zona de maniobras, con horquillas que giran en su eje, ubicada en la zona de almacenamiento.

Datos técnicos: capacidad de carga de (1250 kg). Ancho de pasillo de trabajo con estibas de 1200 x 1200 (1,81 m). *Modelo:* EFX 413.

Dimensiones: ancho (1,60 m), largo (3,13 m), alto (2,80 m).

Elevación máxima de horquillas: (7 m). *Radio de giro:* (1,85 m).

Figura 26. Carretilla trilateral / de asiento frontal eléctrica EFX 413.



Tomado de jungheinrich (s.f.).

3.2.4 Empaque y embalaje

Para determinar las dimensiones de almacenamiento, se hace necesario conocer los diferentes tipos de empaques y condiciones de embalaje que existe en el mercado.

Estiba de madera (1m x 1,2 m): estibas en madera residual para el almacenamiento y transporte de mercancías.

Dimensiones: ancho (1 m), largo (1,20 m), alto (0,145 m).

Figura 27. Estiba de madera (1m x 1,2 m).



Tomado de Maxifinca (s.f.).

Canastilla plástica tipo morera: dirigido al mercado nacional, el empaque no debe sobrepasar más de 45 kg.

Capacidad de carga: (20kg). *Apilables:* 10 unidades.

Dimensiones: ancho (0,40 m), largo (0,60 m), alto (0,13 m).

Ocupación de canastilla en estiba: primera línea (5 canastillas), total (50 canastillas).

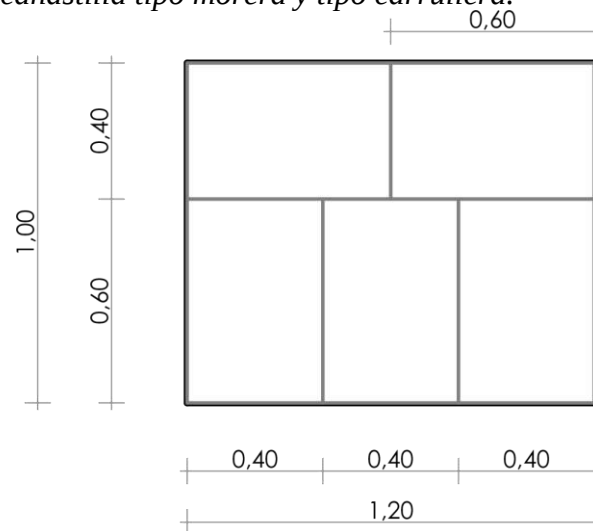
Peso total por estiba: (660 kg).

Figura 28. *Canastilla plástica tipo morera.*



Tomado de Creaplastic (s.f.).

Figura 29. *Acomodo de canastilla tipo morera y tipo carrullera.*



Contenedor de plástico de mora 125gr: se caracterizan por ser los más conocidos que manejan los supermercados, la caja es de un material plástico la cual presenta aberturas en su superior para permitir el libre tránsito de aire.

Capacidad de carga :(125 gr.).

Capacidad de ocupación caja de cartón tipo exportación: (32 unidades).

Dimensiones: ancho (0,143 m), largo (0,096m), alto (0,025 m).

Peso total por caja: (4 kg).

Figura 30. *Contenedor de plástico de mora 125gr.*



Tomado de Empaque de alimentos: mora (s.f.).

Caja de cartón tipo exportación de la mora: dirigida al mercado internacional, contiene el empaque de 125 gr.

Capacidad de carga: (4 kg) *Apilables:* 14 unidades.

Dimensiones: ancho (0,40 m), largo (0,60 m), alto (0,10 m).

Ocupación de cajas en estiba: primera línea (5 cajas), total (70 cajas).

Peso total por estiba: (280 kg).

Figura 31. *Caja de cartón tipo exportación (mora).*



Tomado de Empaque de alimentos: mora (s.f.).

Canastilla tipo carrullera (maracuyá, mandarina y limón): dirigida al mercado nacional, fácil de agarrar, amplia y resistente, permite la ventilación de los productos.

Capacidad de carga: (22 kg). *Apilables:* 12 unidades (en el proyecto solo se adecuan 6 canastillas apilables).

Dimensiones: ancho (0,40 m), largo (0,60 m), alto (0,25 m).

Ocupación de canastillas en estiba: primera línea (5 canastillas), total (30 canastillas).

Peso total por estiba: (660 kg).

Figura 32. *Canastilla tipo carrullera (maracuyá, mandarina y limón).*



Tomado de Plasticestibas (s.f.).

Caja de cartón tipo exportación del limón: dirigido al mercado internacional, protege todo tipo de golpes, alteración de temperatura y humedades.

Capacidad de carga: (18,44 kg). *Apilables:* 6 unidades.

Dimensiones: ancho (0,30 m), largo (0,40 m), alto (0,28 m).

Ocupación de cajas en estiba: primera línea (10 cajas), total (60 cajas).

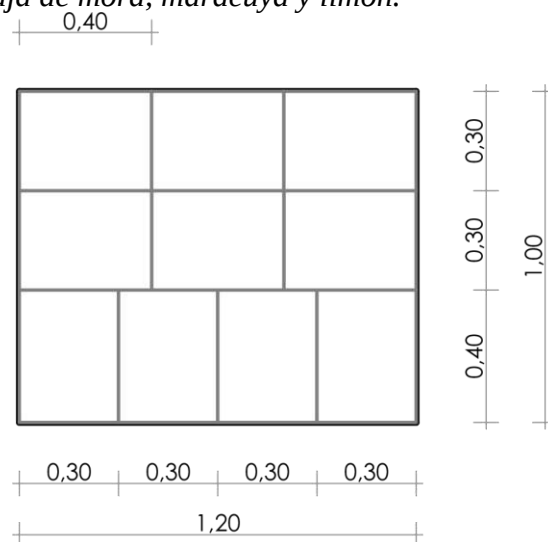
Peso total por estiba: (1088,4 kg).

Figura 33. Caja de cartón tipo exportación, limón.



Tomado de Maxifinca (s.f.).

Figura 34. Acomodo de caja de mora, maracuyá y limón.



Caja de cartón tipo exportación del maracuyá: dirigido al mercado internacional, protege todo tipo de golpes, alteración de temperatura y humedades.

Capacidad de carga: (5 kg) *Apilables:* 12 unidades.

Dimensiones: ancho (0,30 m), largo (0,40 m), alto (0,12 m).

Ocupación de cajas en estiba: primera línea (10 cajas), total (120 cajas).

Peso total por estiba: (600 kg).

Figura 35. *Caja de cartón tipo exportación, maracuyá.*



Tomado de Camargo (2010).

Caja de cartón tipo exportación de la mandarina: dirigido al mercado internacional, protege todo tipo de golpes, alteración de temperatura y humedades.

Capacidad de carga: (19,18 kg) *Apilables:* 8 unidades.

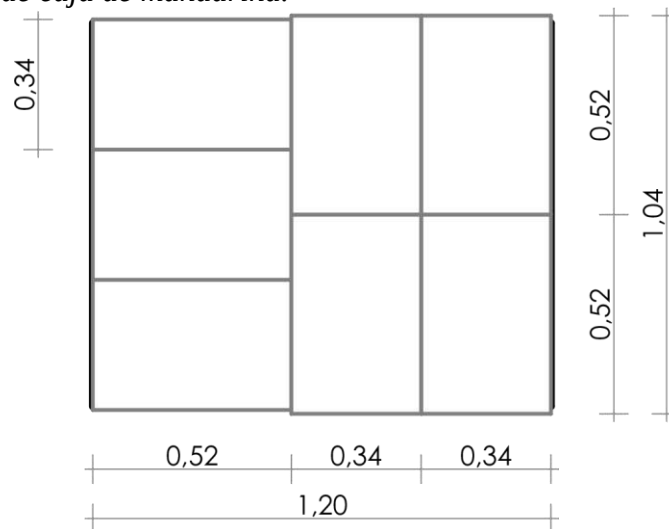
Dimensiones: ancho (0,34 m), largo (0,52 m), alto (0,21 m).

Ocupación de cajas en estiba: primera línea (7 cajas), total (56 cajas).

Peso total por estiba: (1074,8 kg).

Figura 36. Caja de cartón tipo exportación de la mandarina.

Tomado de Benebion (s.f.).

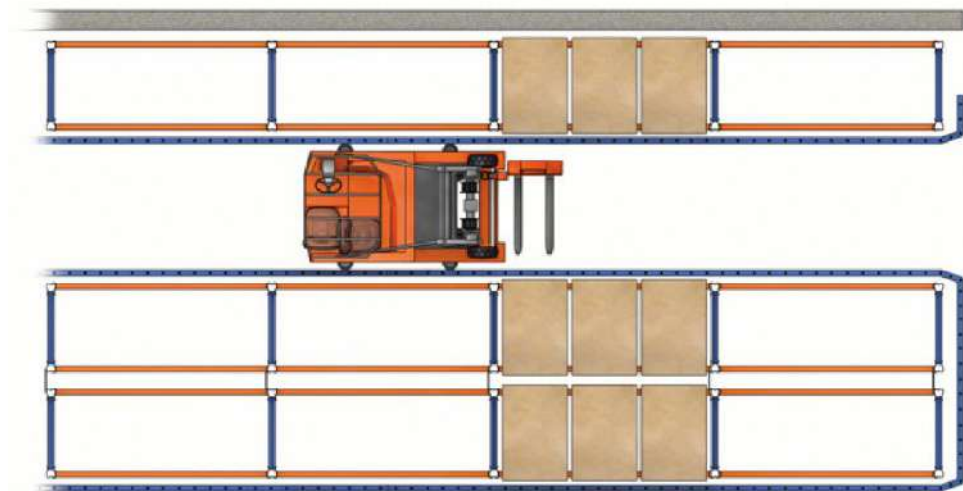
Figura 37. Acomodo de caja de mandarina.

Sistemas de guiado para carretillas tipo torre (Perfil-UPN 100): las carretillas tipo torre necesitan ir guiadas con perfil UPN 100 por el interior de los pasillos de almacenaje, con dimensiones alto de (0,1 m) de ancho de (0,045 m). La distancia entre perfil es de 1,81 m en el proyecto para el paso de la carretilla.

Figura 38. *Perfil UPN 100.*

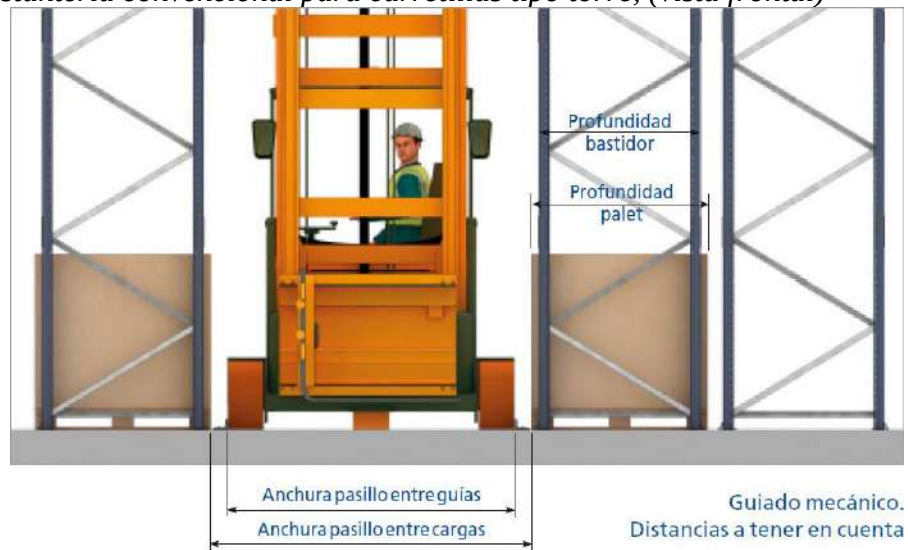
Tomado de Mecalux (s.f.).

Estantería convencional para carretillas tipo torre: marca Mecalux, el sistema más universal para el acceso directo y unitario a cada estiba.

Figura 39. *Estantería convencional para carretillas tipo torre, (vista planta)*

Guiado mecánico. Esquema general

Tomado de Mecalux (s.f.).

Figura 40. *Estantería convencional para carretillas tipo torre, (vista frontal)*

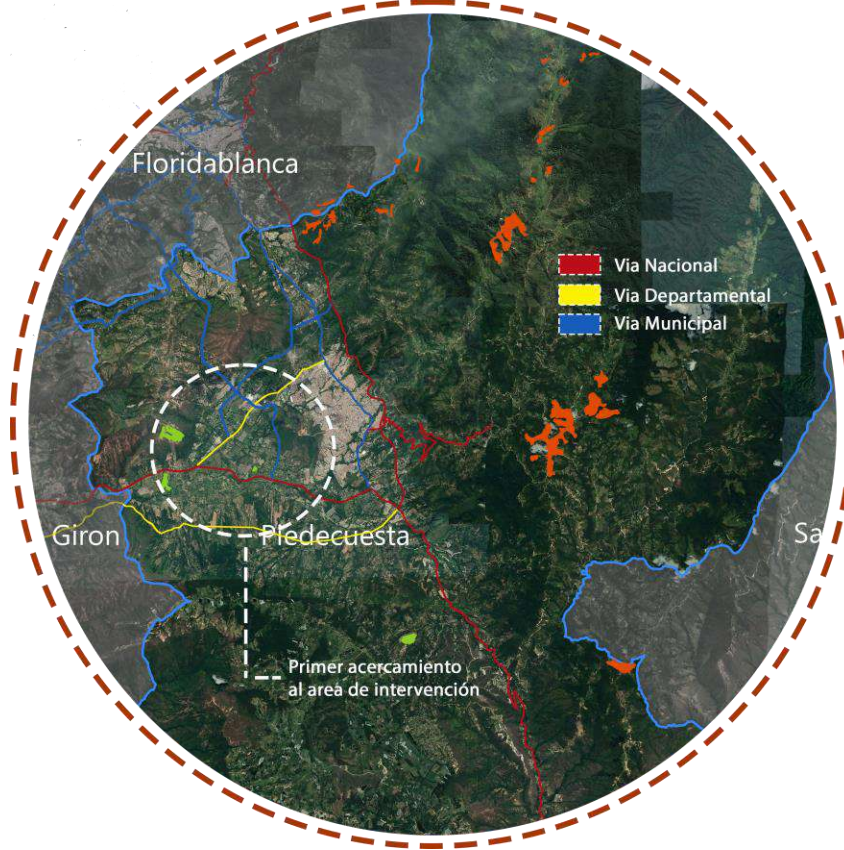
Tomado de Mecalux (s.f.)

3.3 Contexto geográfico

3.3.1 Ubicación.

La propuesta de diseño arquitectónica se localiza en Piedecuesta, municipio del departamento de Santander, con una superficie de 344 km² y hace parte del área metropolitana de Bucaramanga que es conformada por: Girón, Floridablanca, Bucaramanga y Piedecuesta.

Figura 41. *Ubicación.*

Figura 42. *Conexiones viales y cultivos agrícolas.*

Nota: Clasificación vial, propuesta para el año 2040. Adaptado de google earth y del plan de ordenamiento territorial.

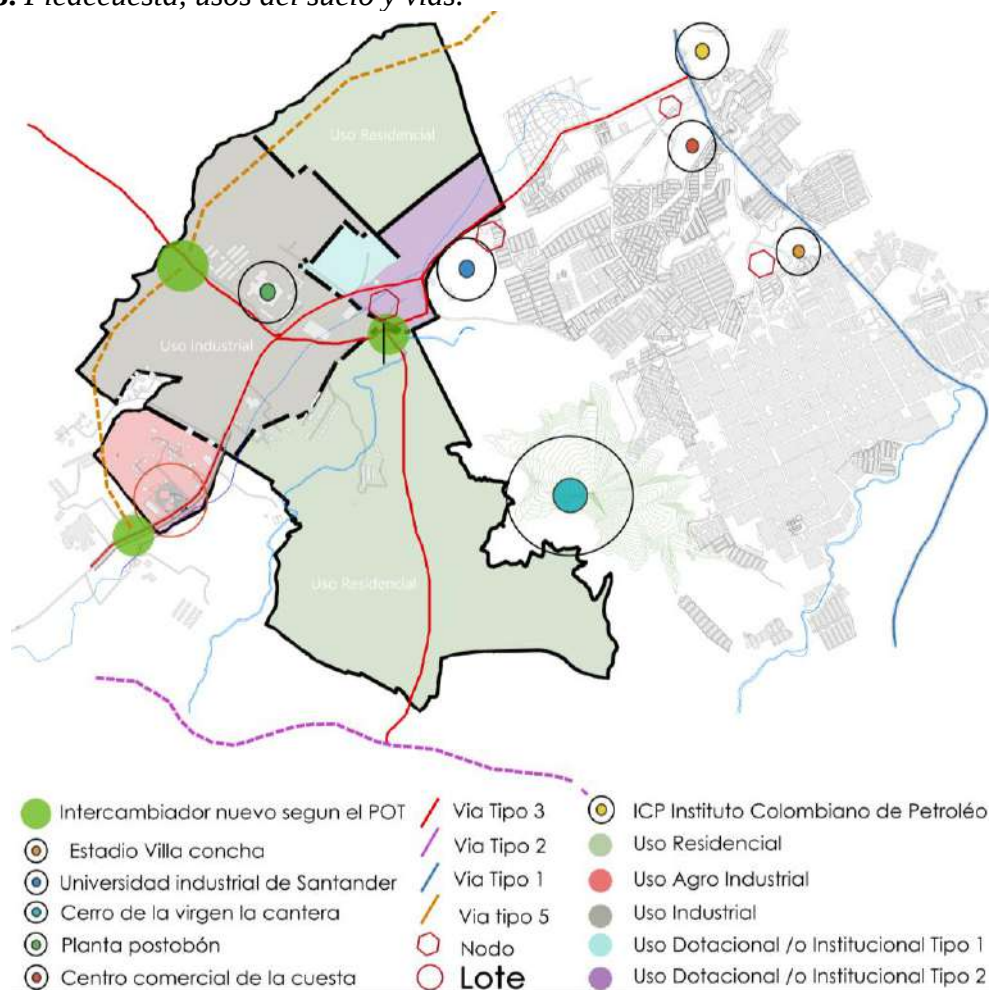
Siguiendo las recomendaciones por el libro *Principios de diseño urbano/ ambiental*, en el cual se indica que la industria debe tener la posibilidad de varios accesos viales para los vehículos de carga pesada, como también el mantener el sitio industrial alejado de los centros de la ciudad, según con lo anterior, como prioridad se busca la accesibilidad para los vehículos de carga pesada, sin congestionar las vías y los centros urbanos. De acuerdo con la *figura 42*, para poder determinar un sitio viable para el proyecto, con el conocimiento de las conexiones viales, el centro urbano y

los cultivos agrícolas de la mora, maracuyá, mandarina, y limón, se puede hacer un acercamiento a un posible sitio a intervenir.

3.3.2 Análisis de Ocupación

Como siguiente paso, se analiza el plan de ordenamiento territorial, los hitos, los nodos y el tipo de vías de la zona demarcada, con el fin de ubicar el proyecto en un punto estratégico accesible.

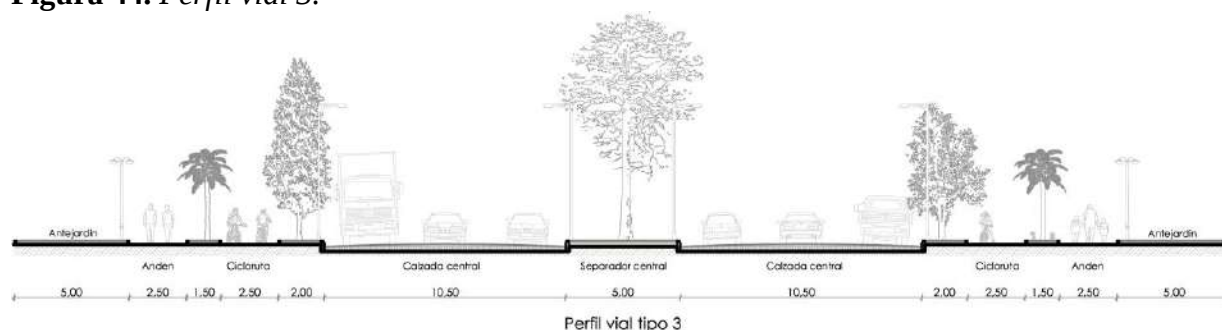
Figura 43. Piedecuesta, usos del suelo y vías.



Nota: se ubica en sector (SH 7). Adaptado del plan de ordenamiento territorial.

Se ubica el proyecto en una zona agroindustrial determinada por el plan de ordenamiento territorial, a su vez, se tiene en cuenta las conexiones que facilitarían el ingreso como de salida de los productos.

Figura 44. Perfil vial 3.



Nota: el perfil vial tipo 3 es por donde se ingresaría al lote del proyecto en sentido sur - oeste. Es la única vía por donde se accede al proyecto.

Tabla 11. Parquaderos para uso industrial.

Medio impacto	Cupo por área de servicio	Dimensión
Automóviles	1x 130 m ²	5,00 m x 2,50 m
Motocicletas	Dos por cada 5 cupos de automóviles	2,50 m x 1,50 m
Bicicletas	Dos por cada 5 cupos de automóviles	0,50 m x 1,50 m

Tomado de ley 388 (1997).

Para calcular el número de parquaderos se utilizó la tabla 11 y la regla de tres simple.

En el caso del automóvil se tomó el área total construida y se dividió por 130 m², dando como resultado número de parquaderos para automóviles y en el caso de los parquaderos de motocicleta y bicicleta se multiplicó por 2 por cada cupo de automóviles resultantes y se dividió por 5, dando como resultado el total de parquaderos para bicicleta y motocicleta.

Tabla 12. Obligaciones urbanísticas.

Obligaciones urbanísticas – Cesiones publicas			
Área de actividad	Zonas verdes y espacio publico	Total, cesión tipo A	Total, cesión tipo C
Industrial	10%	10%	3%

Tomado de ley 388 (1997).

Tabla 13. *Tipo de sector.*

Sector homogéneo	Categoría del suelo	Usos contemplados
SH 7	Suelo de desarrollo restringido suburbano	Área de actividad comercial, área de actividad residencial tipo 2, y área de actividad industrial

Tomado de ley 388 (1997).

Tabla 14. *Edificabilidad.*

Sector homogéneo	Edificabilidad permitida		altura
	Otros usos		
	Índice de ocupación	Índice de construcción	
SH 7	0,3	0,7	Permitirá tres pisos y máximo un nivel de sótano y/o disponible

Tomado de ley 388 (1997).

La edificabilidad permite determinar cuánto debo ocupar y cuanto se puede construir.

Para obtener el índice de construcción del proyecto se dividió el área construida por el área bruta dando como resultado el índice de construcción, en el caso de la ocupación se dividió el área ocupada por el área bruta.

3.3.3 Determinantes.

Para demarcar el lote, se tiene en cuenta, una topografía posiblemente plana adecuada para la edificación del proyecto industrial, la norma urbana, los cultivos existentes, la conexión vial y una distancia apropiada entre el centro urbano y centro de acopio.

Para hacer la implantación de lote se toma una imagen en planta de google earth, teniendo en cuenta el cercamiento vegetal que ya poseía el espacio de tierra, y de acuerdo esto se hace una poligonal cerrada.

El lote tiene acceso por la parte del sureste que colinda con el perfil vial tipo 3, más conocido como la vía Guatiguara, en la parte del lindero noreste, colinda con una finca de

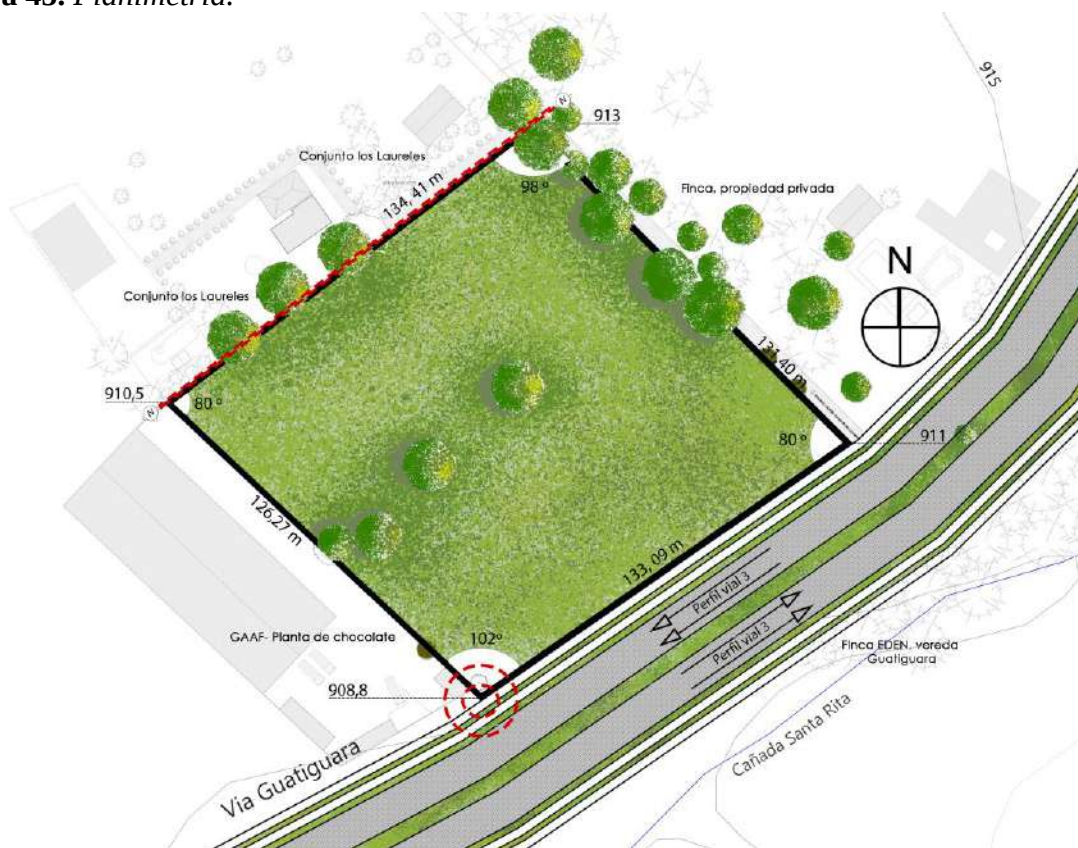
propiedad privada, en la parte noroeste colinda con el conjunto los laureles y la parte sur oeste colinda con la planta de chocolates GAAF.

Intervalo de contorno: 2,5 m.

Pendiente: 1,85 %.

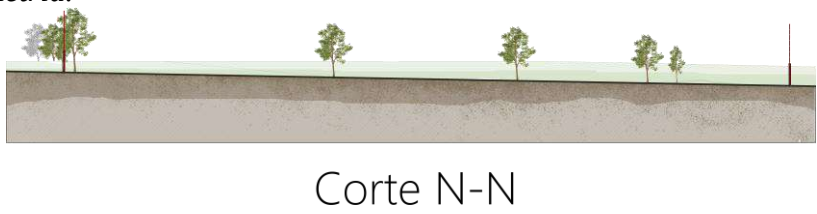
Altitud: entre los 913 m – 910,5 m.

Figura 45. Planimetría.



Se hace necesario tener en cuenta un corte para obtener el intervalo de contorno, en este caso de 2,5 m.

Figura 46. Altimetría.



En la figura 47 se puede observar el entorno de lote.

Figura 47. Foto del lote.



Tomado de Google earth (2022).

se tiene en cuenta la *trayectoria solar*, para saber que partes del proyecto deberían ir cubiertas y que partes deben estar descubiertas para el aprovechamiento del viento.

Tabla 15. Coordenadas del sitio.

Latitud	6.9944898° N
Longitud	73.0729383° w

Adaptado de sunearthtools.

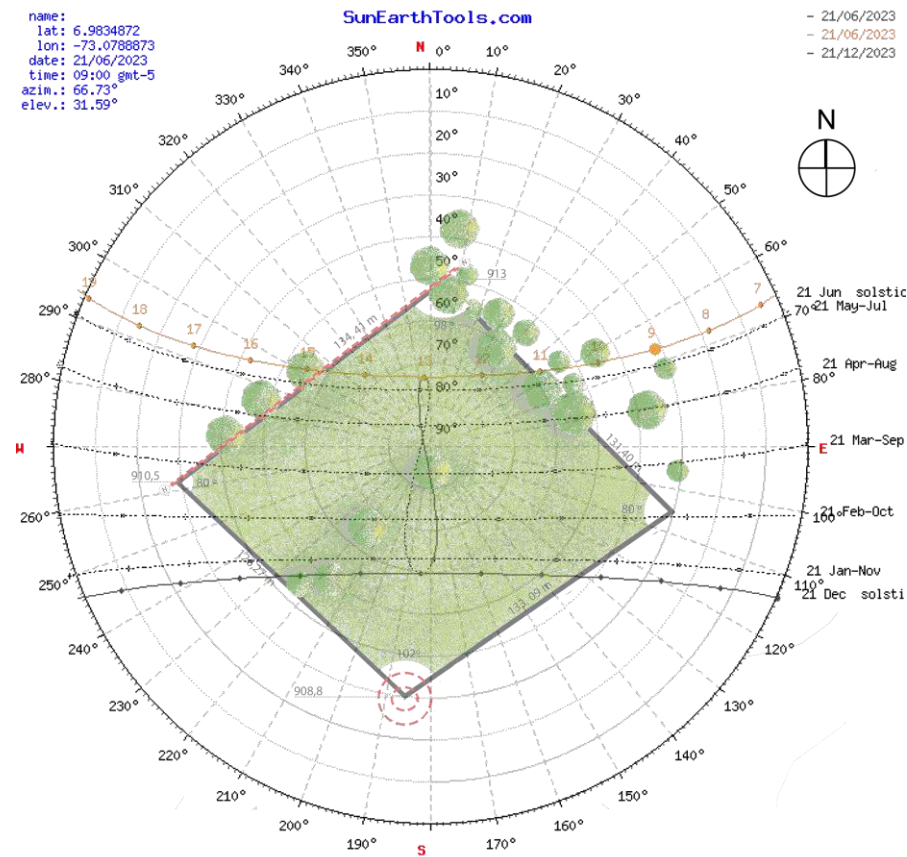
Tabla 16. Ángulos Solares.

Cara	Azimut	Altitud	Azimut	Altitud	Solsticio
Norte	66,73°	31,59°	302.04°	55.61°	Verano 21 de junio
	9:00 a. m.		3:00 p. m.		
Cara	Azimut	Altitud	Azimut	Altitud	Solsticio
Sur	120.41°	26.1	225.15°	46.11°	

9:00 a. m.	3:00 p. m.	Invierno 21 de diciembre
------------	------------	--------------------------------

Adaptado de sunearthtools

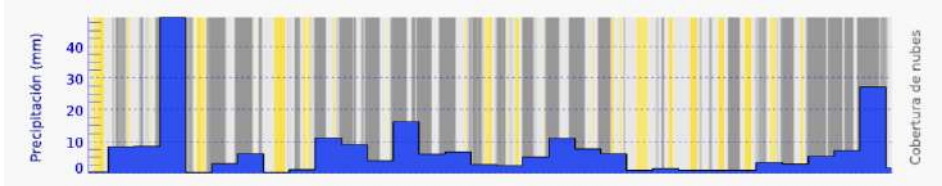
Figura 48. Carta solar.



Adaptado de sunearthtools

Se hace necesario conocer la precipitación máxima por día con el fin de dimensionar los bajantes y canalón de agua lluvia y así, evitar que colapse el sistema de cubiertas.

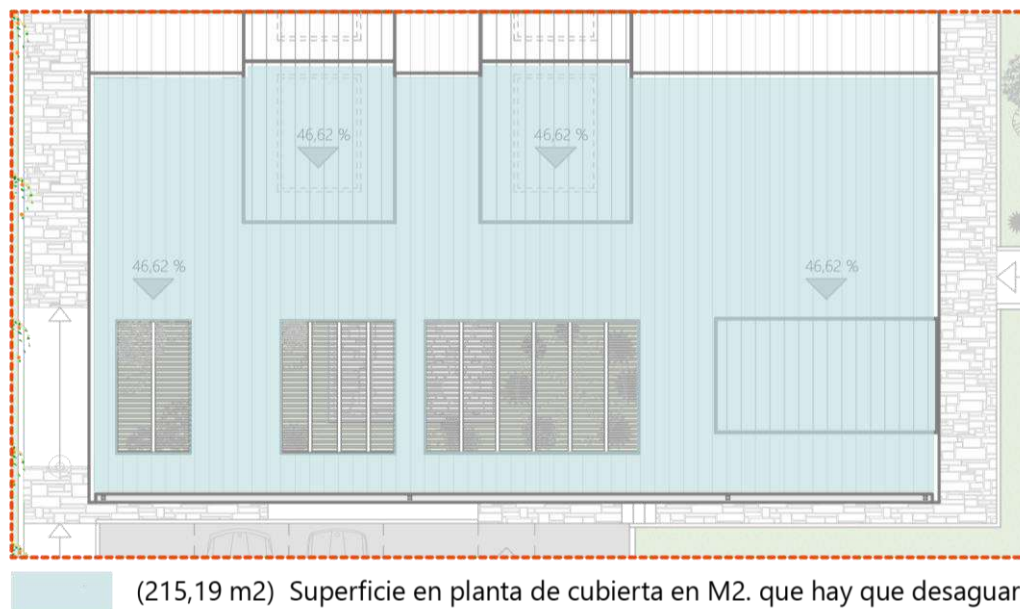
Figura 49. Precipitación máxima por día.



Tomado de Meteoblue (s.f.).

Según la figura 49, el día 3 de noviembre de 2022 presenta una precipitación de 50 mm/día que equivale a 2,08 mm/h.

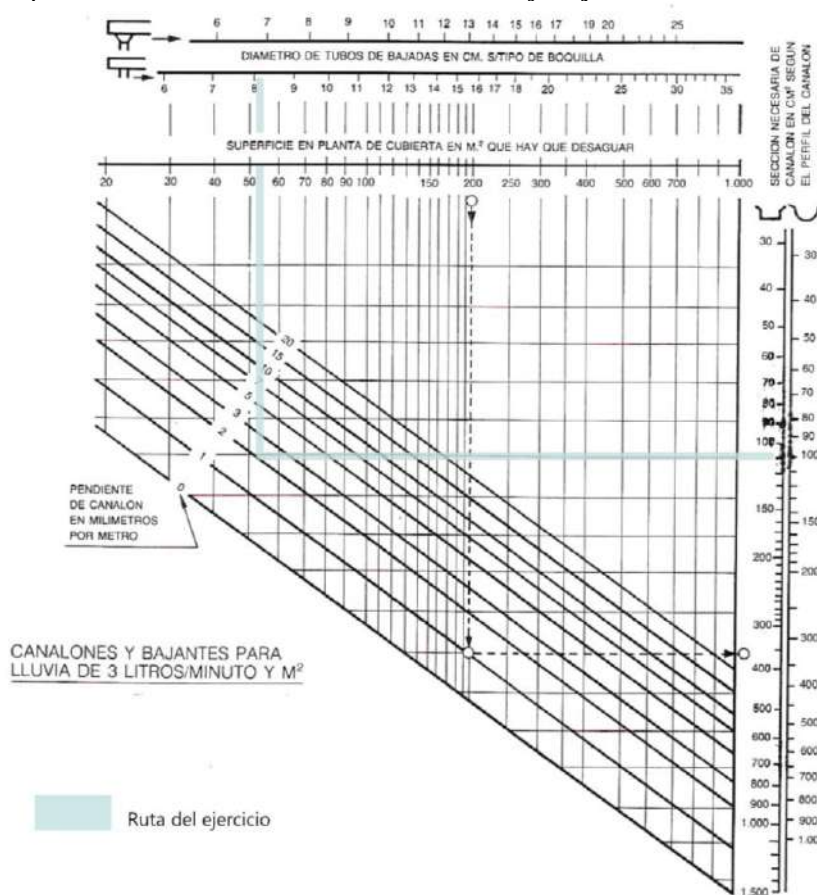
Figura 50. Superficie en m² de una parte de la cubierta.



Nota: se puede observar la superficie de una parte de la cubierta, con la cual se hace el ejercicio para determinar las dimensiones necesarias para los bajantes de aguas lluvia del proyecto.

Con la ayuda de la gráfica (*Abaco para determinar secciones de canalón y bajante*) representada en la figura 51, se utiliza para hacer el ejercicio, la cual está diseñada para una precipitación máxima de 3 litros por minuto lo que equivale a 180 litros a la hora que también equivale a 180 mm/hr, por lo tanto, Piedecuesta tiene una precipitación por día máxima 50 mm/día que equivale a 2,08 mm/h.

Se puede concluir que Piedecuesta se encuentra con una precipitación muy por debajo de los valores de la tabla y funciona para el siguiente ejercicio.

Figura 51. Abaco para determinar secciones de canalón y bajante.

Adaptado de 3G Aceros

Como primer paso del ejercicio, se parte con los datos del proyecto.

Se tiene una *canal aguas lluvias* de dimensiones de $21 \times 15 \text{ cm} = 315 \text{ cm}^2$.

4 bajantes de diámetro de 100 mm.

Pendiente del canal 2%.

El segundo paso es dividir el valor de cm^2 de *canal de agua lluvias* por el número de bajantes que sería $315 \text{ cm}^2 / 4 = 53,78 \text{ cm}^2$. Con esto se obtiene los datos necesarios para añadirlos a la figura 51.

Como tercer paso, se escoge $53,79 \text{ cm}^2$ que permite ubicar una ruta en la parte de la tabla (*superficie de planta de cubierta en m^2 que hay que desaguar*), con este valor de $53,79 \text{ cm}^2$ dirige

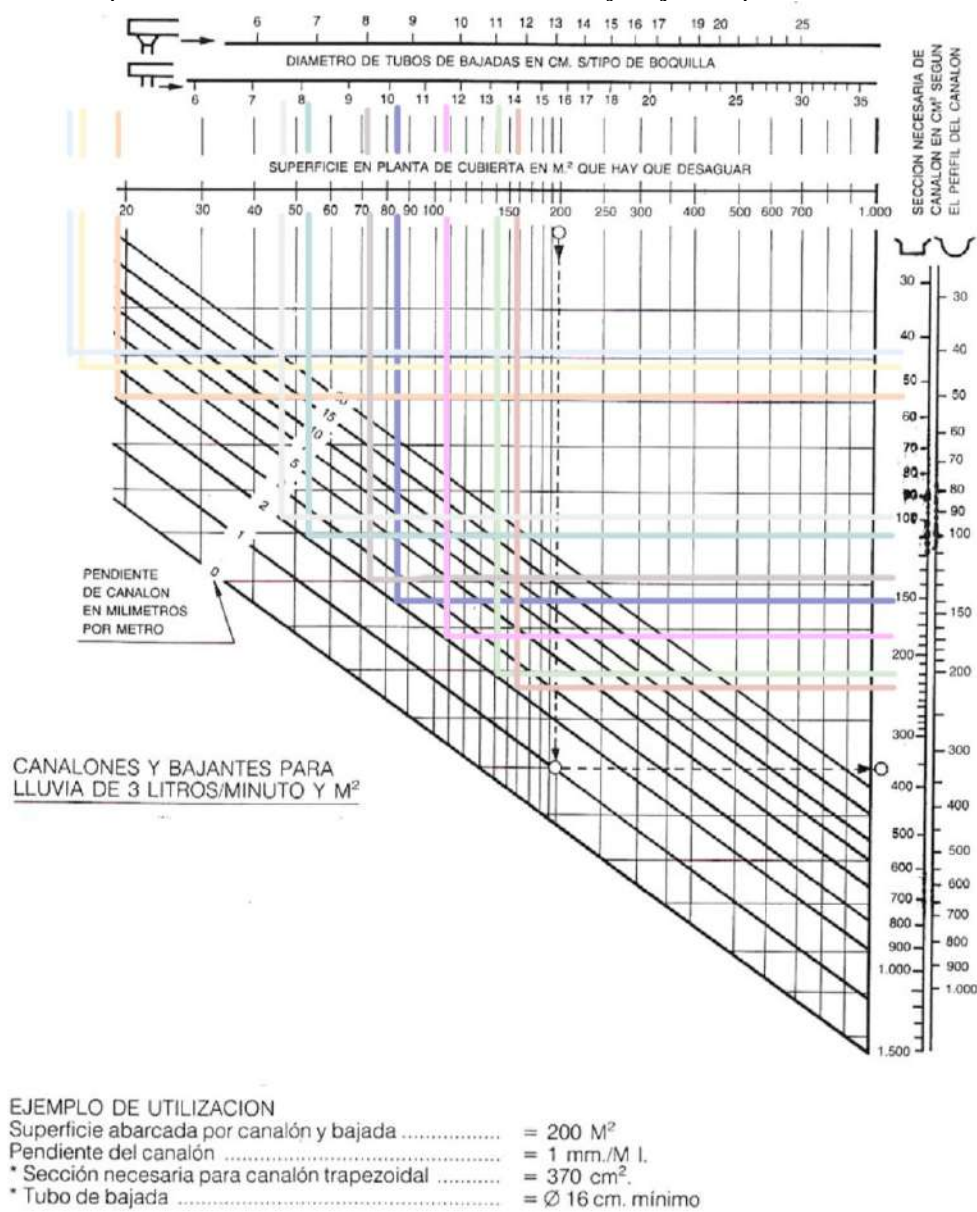
en línea vertical a la pendiente del canalón, en este caso 2% y da como resultado 110 cm², que sería la dimensión necesaria para el canal de aguas lluvias, de tal forma que se tiene en el proyecto una dimensión de 315 cm², (cumple).

Y por cuarto paso, ya con la línea trazada verticalmente ubicándose en la parte superior, se encuentra (*diámetro de tubos de bajadas en cm*) que da un diámetro de bajante de 82 mm aproximado necesario, lo cual se tiene un diámetro de 100 mm en el proyecto, (cumple).

Conclusión: de acuerdo con el planteamiento de este ejercicio, se hace igualmente para las diferentes partes de las cubiertas para así determinar las dimensiones de canal y bajantes de aguas lluvias.

Figura 52. División de cubiertas según la dirección de desagüe.



Figura 53. Abaco para determinar secciones de canalón y bajante, para toda la cubierta.

NOTA. La pendiente del canalón se dará con la estructura soporte.

Adaptado de 3G Aceros

Se hace los ejercicios por cada cubierta para determinar las dimensiones necesarias para canales y bajantes de aguas lluvias como también el número de bajantes.

Cubierta 1: 94,47 m² de superficie /2.

2 bajantes de 100 mm de diámetro.

Dimensión de canal (21 x 15 cm) = 315 cm².

Ejercicio con Abaco: se necesita 100cm² de canal y 77mm de diámetro de bajante
(cumple).

Cubierta 2: 254,22 m² de superficie / 3.

3 bajantes de 120 mm de diámetro.

Dimensión de canal (21 x 15 cm) = 315 cm².

Ejercicio con Abaco: se necesita 150 cm² de canal y 103 mm de diámetro de bajante
(cumple).

Cubierta 3: 19,64 m² de superficie / 1.

1 bajantes de 100 mm de diámetro.

Dimensión de canal (21 x 15 cm) = 315 cm².

Ejercicio con Abaco: se necesita 55 cm² de canal y 47 mm de diámetro de bajante
(cumple).

Cubierta 4: 15,26 m² de superficie / 1.

1 bajantes de 80 mm de diámetro.

Dimensión de canal (10 x 15 cm) = 150 cm².

Ejercicio con Abaco: se necesita 47 cm² de canal y 38 mm de diámetro de bajante
(cumple).

Cubierta 5: 564,64 m² de superficie / 4.

4 bajantes de 150 mm de diámetro.

Dimensión de canal (350 cm²).

Ejercicio con Abaco: se necesita 220 cm² de canal y 133 mm de diámetro de bajante
(cumple).

Cubierta 6: 27,91 m² de superficie / 2.

2 bajantes de 100 mm de diámetro.

Dimensión de canal (21 x 15 cm) = 315 cm².

Ejercicio con Abaco: se necesita 43 cm² de canal y 35 mm de diámetro de bajante (cumple).

Cubierta 7: 351,71 m² de superficie / 5.

5 bajantes de 150 mm de diámetro.

Dimensión de canal (350 cm²).

Ejercicio con Abaco: se necesita 135 cm² de canal y 95 mm de diámetro de bajante (cumple).

Cubierta 8: 215,19 m² de superficie / 4.

4 bajantes de 100 mm de diámetro.

Dimensión de canal (21 x 15 cm) = 315 cm².

Ejercicio con Abaco: se necesita 110 cm² de canal y 82 mm de diámetro de bajante (cumple).

Cubierta 9: 793,01 m² de superficie / 5.

5 bajantes de 150 mm de diámetro.

Dimensión de canal (21 x 15 cm) = 315 cm².

Ejercicio con Abaco: se necesita 235 cm² de canal y 140 mm de diámetro de bajante (cumple).

Cubierta 10: 217,91 m² de superficie / 2.

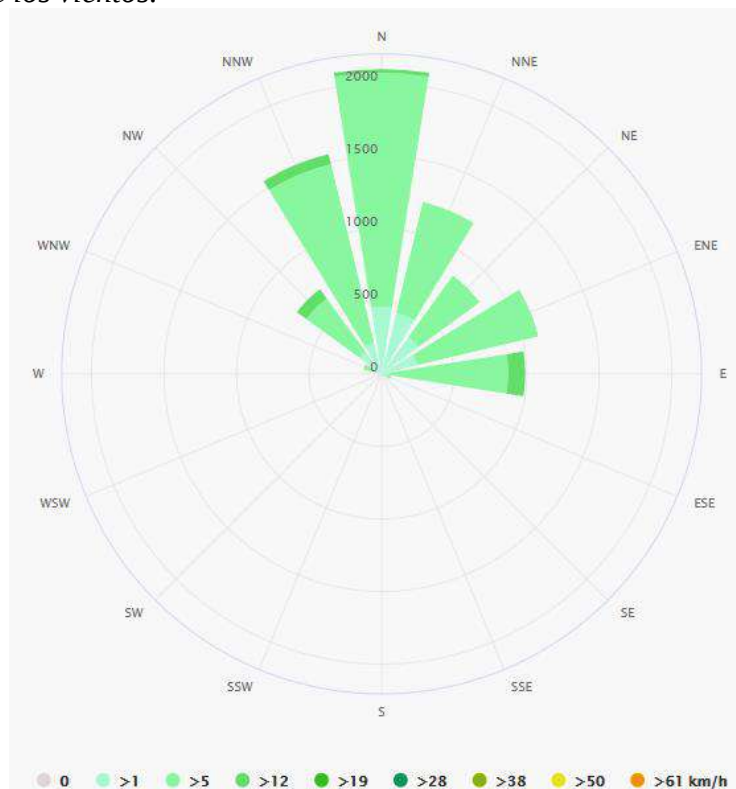
2 bajantes de 120 mm de diámetro.

Dimensión de canal (21 x 15 cm) = 315 cm².

Ejercicio con Abaco: se necesita 180 cm² de canal y 116 mm de diámetro de bajante (cumple).

Otro paso importante que se hizo en el proyecto es determinar las dimensiones de los aleros.

Figura 54. Rosa de los vientos.



Nota: los vientos predominantes vienen de la dirección norte. Tomado de Meteoblue (s.f.).

Se hace necesario conocer las direcciones de los vientos dominantes para direccionar el proyecto en el lote como también para determinar el ángulo de caída del agua lluvia y así dimensionar los aleros.

De acuerdo con la figura 54, la mayor velocidad del viento que se presenta es de 12k/h en la dirección N, E, NNW, NW. La dirección (N) con un tiempo de 3 h/año, el (E) con 119 h/año, (NNW) con 72 h/año y el (NW) con 79 h/año.

De acuerdo con esta información se puede conocer la velocidad del viento y así determinar el ángulo de caída de la lluvia con ayuda de la tesis, *la lluvia conducida por viento en las edificaciones*, por José Eduardo Elizondo Barrientos que nos proporciona una tabla para determinar el ángulo y así dimensionar el alero.

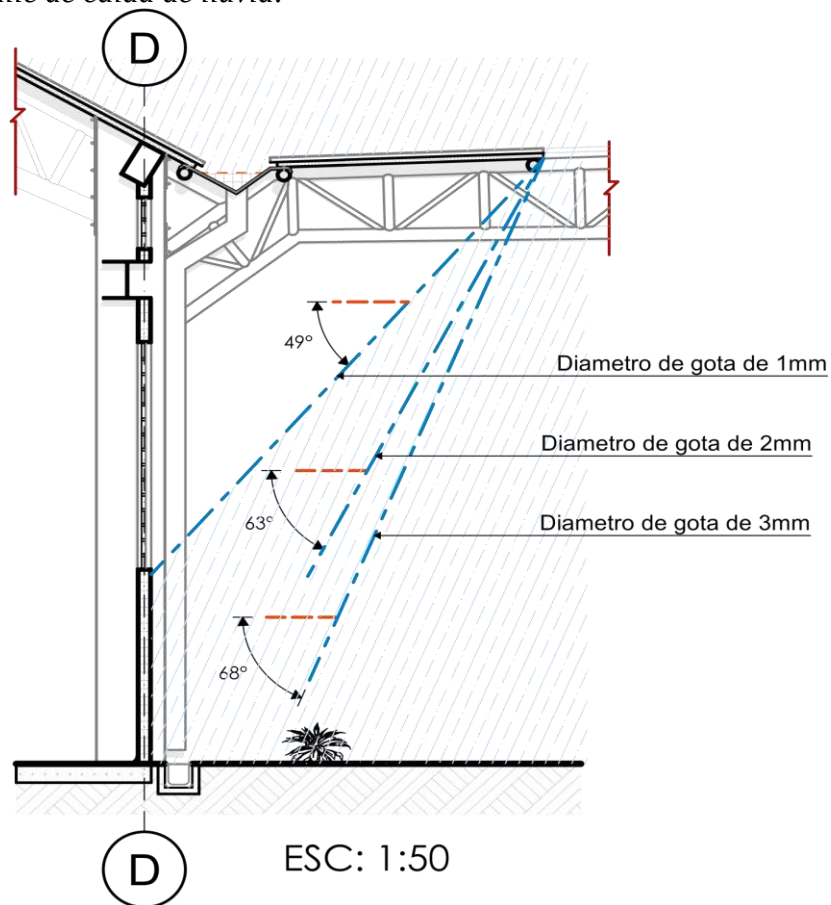
Figura 55. Cálculo del ángulo vertical de la lluvia conducida por viento.

DIÁMETRO DE LA GOTA (mm)	1	2	3	4	5	6	7
VELOCIDAD LIMITE DE GOTA (m/s)	3.9193	6.558	8.0795	8.8132	9.0885	9.2348	9.5815
VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)	ANGULO (GRADOS °)	ANGULO (GRADOS °)	ANGULO (GRADOS °)	ANGULO (GRADOS °)	ANGULO (GRADOS °)	ANGULO (GRADOS °)	ANGULO (GRADOS °)
0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0
1	75.7	81.3	82.9	83.5	83.7	83.8	84.0
1.2	73.0	79.6	81.6	82.2	82.5	82.6	82.9
1.4	70.3	77.9	80.2	81.0	81.2	81.4	81.7
1.6	67.8	76.3	78.8	79.7	80.0	80.2	80.5
1.8	65.3	74.7	77.4	78.5	78.8	79.0	79.4
2	63.0	73.0	76.1	77.2	77.6	77.8	78.2
2.2	60.7	71.5	74.8	76.0	76.4	76.6	77.1
2.4	58.5	69.9	73.5	74.8	75.2	75.4	75.9
2.6	56.4	68.4	72.2	73.6	74.0	74.3	74.8
2.8	54.5	66.9	70.9	72.4	72.9	73.1	73.7
3	52.6	65.4	69.6	71.2	71.7	72.0	72.6
3.2	50.8	64.0	68.4	70.0	70.6	70.9	71.5
3.4	49.1	62.6	67.2	68.9	69.5	69.8	70.5
3.6	47.4	61.2	66.0	67.8	68.4	68.7	69.4
3.8	45.9	59.9	64.8	66.7	67.3	67.6	68.4
4	44.4	58.6	63.7	65.6	66.2	66.6	67.3
4.2	43.0	57.4	62.5	64.5	65.2	65.5	66.3
4.4	41.7	56.1	61.4	63.5	64.2	64.5	65.3
4.6	40.4	55.0	60.3	62.4	63.2	63.5	64.4
4.8	39.2	53.8	59.3	61.4	62.2	62.5	63.4
5	38.1	52.7	58.2	60.4	61.2	61.6	62.4
5.2	37.0	51.6	57.2	59.5	60.2	60.6	61.5
5.4	36.0	50.5	56.2	58.5	59.3	59.7	60.6
5.6	35.0	49.5	55.3	57.6	58.4	58.8	59.7
5.8	34.0	48.5	54.3	56.7	57.5	57.9	58.8
6	33.2	47.5	53.4	55.8	56.6	57.0	57.9
7	29.2	43.1	49.1	51.5	52.4	52.8	53.8
7.2	28.6	42.3	48.3	50.8	51.6	52.1	53.1
7.4	27.9	41.5	47.5	50.0	50.8	51.3	52.3
7.6	27.3	40.8	46.8	49.2	50.1	50.5	51.6

Tomado de Elizondo Barrientos (2009).

Teniendo en cuenta que Piedecuesta tiene una velocidad de viento de máxima de 12 km/h lo que equivale a 3,33m/s, por lo tanto, en la figura 55, se ubica con un valor aproximado de 3,4m/s, lo cual se escoge un diámetro de gota de 1mm, dando como resultado un ángulo de caída de 49, 1°.

Figura 56. *Detalle de caída de lluvia.*



De acuerdo con la figura 56, se presenta como un ejemplo de los parámetros que se utilizaron para determinar los aleros del proyecto con la ayuda de la tabla de *Cálculo del ángulo vertical de la lluvia conducida por viento*, por José Eduardo Elizondo Barrientos, al igual que

este ejemplo se aplicó estos principios para la mayoría de los aleros del proyecto, especialmente en las aberturas que solo presentaban reja y malla mosquitera como cerramiento.

3.4 Propuesta

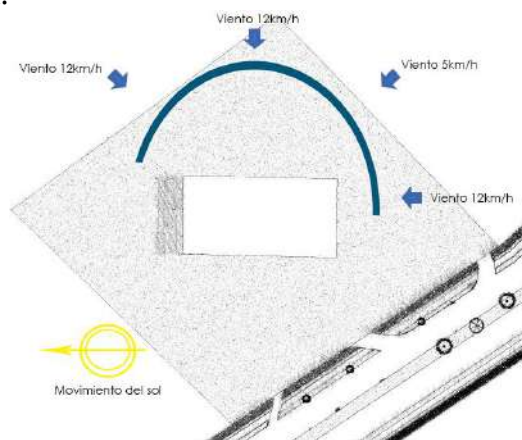
Para determinar la forma de la edificación se profundizó en la arquitectura industrial y sus referentes, de acuerdo con estas bases de diseño, se determinó la materialidad, el sistema constructivo, las conexiones vehiculares, las dimensiones espaciales.

Otros determinantes era mantener la relación del proyecto con el paisaje, por lo tanto, se observó las montañas aledañas al lote y se adquirió un ritmo geométrico en las cubiertas en analogía a estas, como también se tuvo en cuenta los vientos y la luz solar, para así determinar las aberturas en mayor proporción de acuerdo con la mayor constancia del viento y la menor aberturas con incidencia solar.

3.4.1 Geometrización

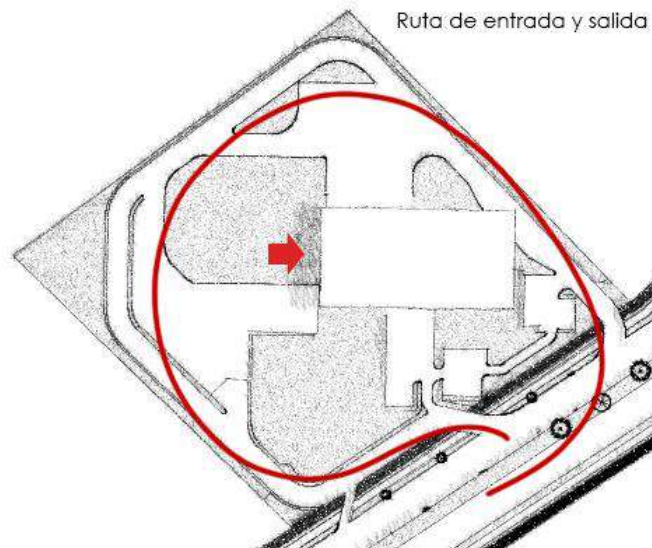
El primer paso, se encuadra el volumen en forma rectangular para aprovechar los vientos predominantes y minimizar la entrada de luz solar

Figura 57. *Primer volumen.*



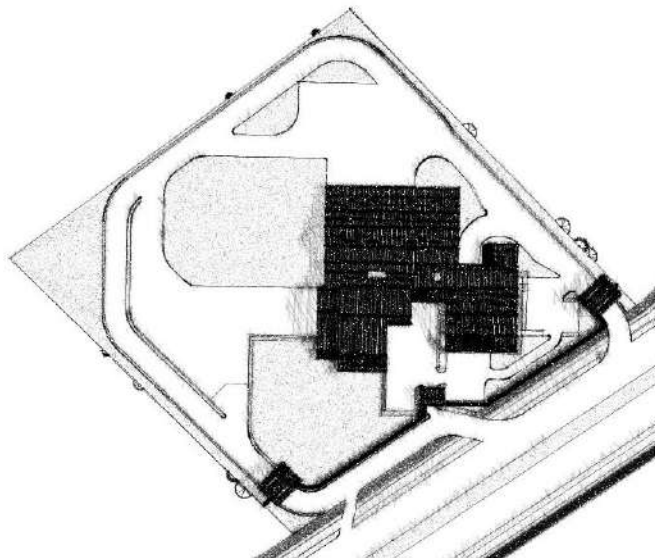
El segundo paso, se mueve el volumen a la derecha para dar espacio a los circuitos de los vehículos

Figura 58. *Movimiento del volumen.*



Por tercero se geometriza de acuerdo con las necesidades de la función.

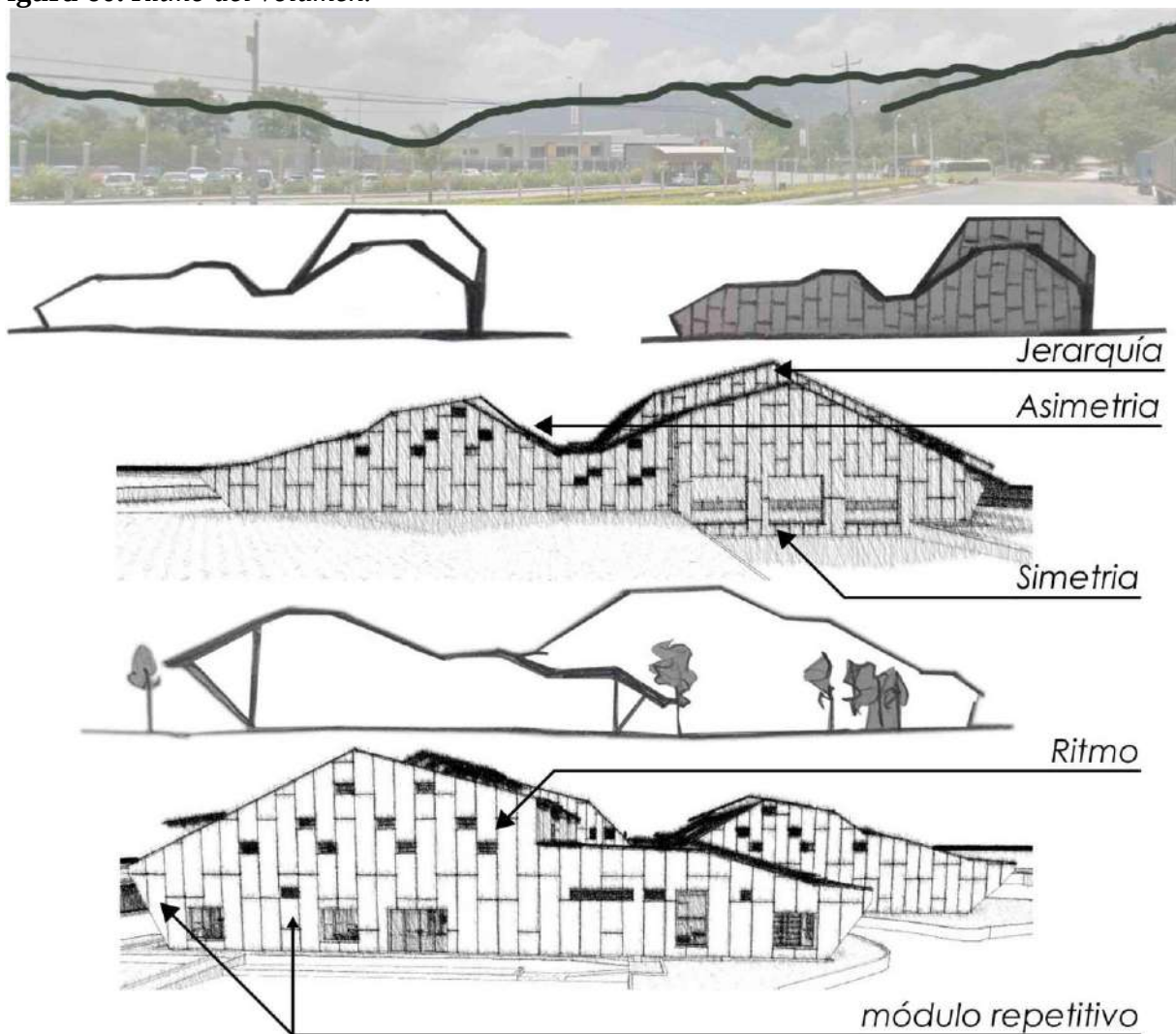
Figura 59. *Geometrización del volumen.*



Y, por último, se hace una silueta de la montaña, así tomando este ritmo geométrico en el cual se aplica a las cubiertas como también el revestimiento de volumen, generando formas rectangulares en alusión a la piedra, con el fin de concluir la altura y el envolvente.

Los elementos compositivos que se utilizaron son: Repetición, Jerarquía, Modulación, textura, Ritmo, Contraste, asimetría y simetría.

Figura 60. *Ritmo del volumen.*



3.4.2 Zonificación

Se determina 7 zonas en el proyecto, que el cual permite determinar las posiciones correctas entre los diferentes espacios.

Figura 61. Zonificación planta primer piso.

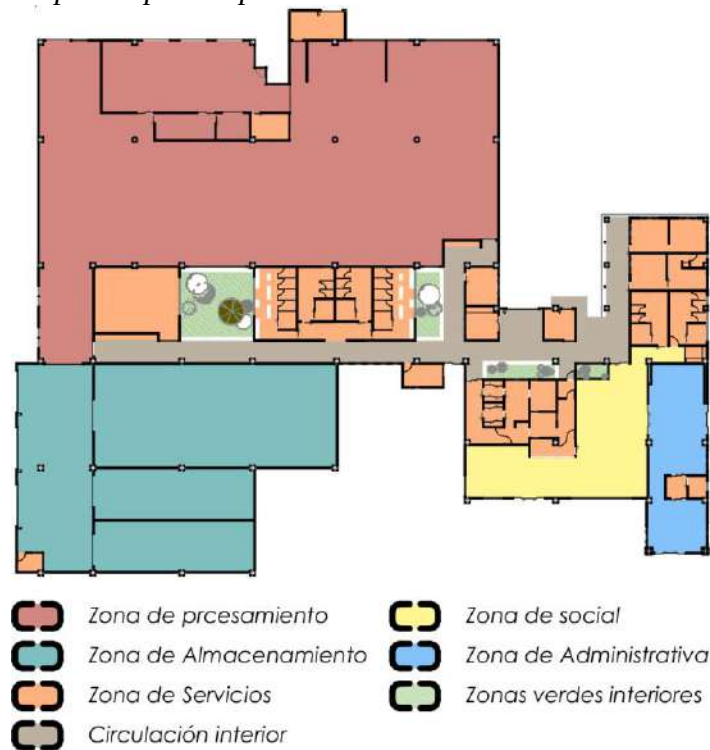
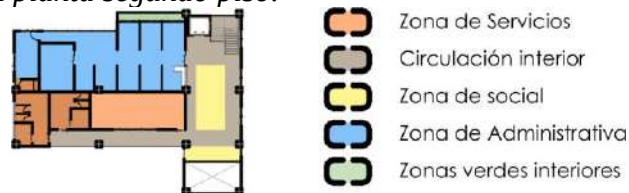


Figura 62. Zonificación planta segundo piso.



3.4.3 Materiales

De acuerdo con los principios de la arquitectura industrial, se mantienen los espacios con materiales a la vista y de fácil limpieza.

Figura 63. *Espacio de asesoría agrónoma.*

Se observa en la figura 63 el piso revestido de Poliuretano que permite una mejor limpieza del espacio, en la parte superior, por ser zona social-administrativa, se reviste el entrepiso con *Quadrobrise de 25 x 75*, (material metálico con textura en madera), que mejora la estética del espacio. Los muros son prefabricados, vigas y columnas metálicas permanecen a la vista.

Figura 64. *Sala de espera, segundo piso.*

Se observa en la figura 64 que la mayoría de los materiales permanecen a la vista excepto el muro prefabricado que es revestido con pintura blanca. Se puede observar las cerchas metálicas tubulares galvanizadas, las vigas, las columnas de acero galvanizado, y partes de un muro conformado de *sindig cedral*, (láminas de Eterboard con textura en madera) al igual que la anterior imagen como en todo el proyecto se utiliza piso de poliuretano.

Figura 65. *Vista exterior lateral izquierda.*



De acuerdo a la figura 65, el proyecto esta revestido con sistema TS 200, de fijación oculta, fachada ventilada, el cual permite que el sol no caliente el edificio, se utiliza cubierta por paneles compuestos (CD460), tipo sándwich, que es termo-acústico, al igual que la fachada ventilada, busca mitigar el calor y el sonido exterior, el piso de la parte exterior esta conformado por bloques macizos de concreto.

3.4.4 Cuadro de áreas

Tabla 17. Cuadro de áreas.

Área	M2
Área bruta	16.856 m2
Área neta	14. 340 m2
Área construida	2.397,73 m2
Área construida futura expansión	3.945, 8 m2
Área ocupada	2.136,69 m2
Área ocupada futura expansión	3.684 m2
Área construida primer piso	2136 m2

De acuerdo a la tabla 14 y la tabla 17, se puede concluir el índice de ocupación y el índice de construcción del proyecto, en cual se encuentra en zona agro industrial con un máximo edificabilidad de (índice de construcción del 0,7 y índice de ocupación del 0,3), por lo tanto se tiene un índice de construcción del (0,14 %) y para un índice de construcción en futura expansión es del (0,23 %), en el caso del índice de ocupación se tiene un (0,13 %) y para un índice de ocupación en futura expansión es del (0,22 %), cumple.

4. Conclusiones

Al definir el funcionamiento de un centro de acopio agrícola me permitió conocer el sistema de tratamiento industrial de la Postcosecha de los productos agrícolas, lo cual, al conocer este circuito, facilitó las conexiones de los diferentes espacios que conforman un centro de acopio agrícola, para así generar una propuesta arquitectónica funcional.

Al conocer unos de los principios de la arquitectura industrial planteados por Mario Schjetnan, Jorge Calvillo, Manuel Peniche y Ronald Paiz, y los referentes arquitectónicos por Doris Farinango y Guillermo Heiva, se puede concluir que la arquitectura industrial está diseñada para el producto en el cual se va a trabajar, pero esta acompañada con unos parámetros de diseño en el cual se conforma por materiales de fácil limpieza, sistemas constructivos prefabricados (de fácil monte y desmonte), Áreas abiertas de gran altura, buena iluminación y ventilación, por lo tanto, estos parámetros conforman la propuesta arquitectónica para el municipio de Piedecuesta.

Se hizo necesario conocer los diferentes productos cultivados en Piedecuesta, con el fin de obtener el mayor volumen y acogimiento de la mora, maracuyá, mandarina y limón, me permitió tener un acercamiento al contexto geográfico, al usuario, y a las diferentes maquinarias industriales posibles, que puedan ser ubicadas dentro del proyecto, y con esto hacer un predimensionamiento de la propuesta.

Al ser escogidos los productos de la mora, maracuyá, mandarina y limón, para la propuesta, se hizo una cuantificación que facilitó dimensionar los espacios de tratamiento de la postcosecha del centro de acopio, por lo tanto, en conclusión, se obtuvo para la mora un almacenamiento máximo de 140, 400 (toneladas) y para los cítricos un almacenamiento máximo de 95,045 (toneladas).

Y por último al identificar la infraestructura, la topografía, la norma urbana y las zonas de cultivo, se concluyó un circuito vehicular fluido en el proyecto, como también una conexión con la vía nacional, departamental y zonas de cultivo, facilitando el acceso de diferentes vehículos de carga en la edificación. Otro factor importante, fue el aprovechamiento de los vientos predominantes que generan una ventilación cruzada en la edificación, por medio de doble cubierta y por último, se obtuvo el resguardo de la edificación del sol, con la ayuda de métodos

constructivos prefabricados. Al conocer toda esta información, se logra amoldar el proyecto de acuerdo con las necesidades que requiere el municipio de Piedecuesta en el ámbito agrícola.

4.1 Propuesta

Figura 66. Plano 1.

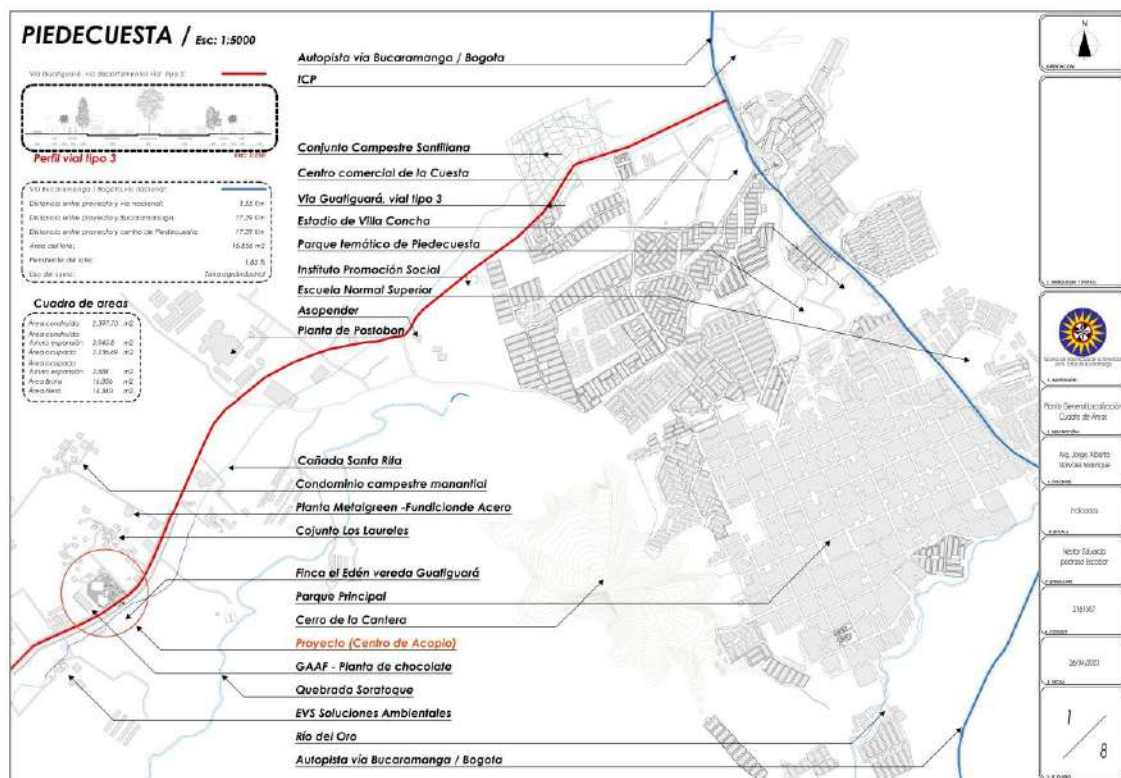


Figura 67. Plano 2.

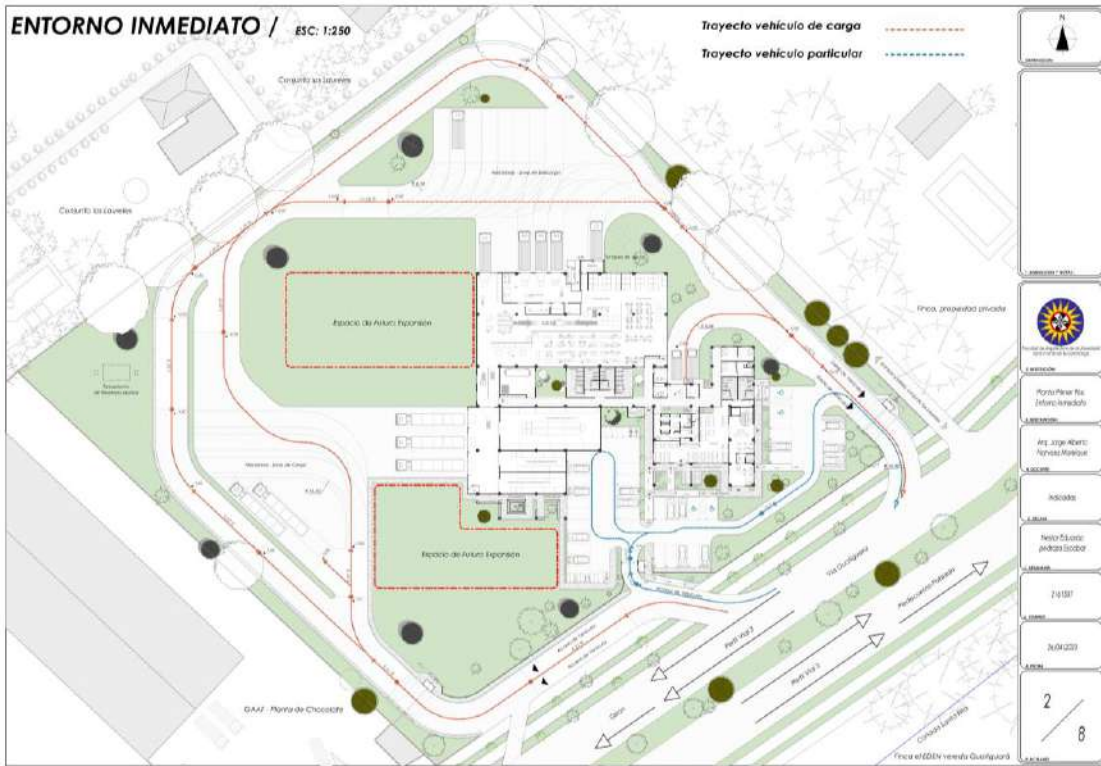
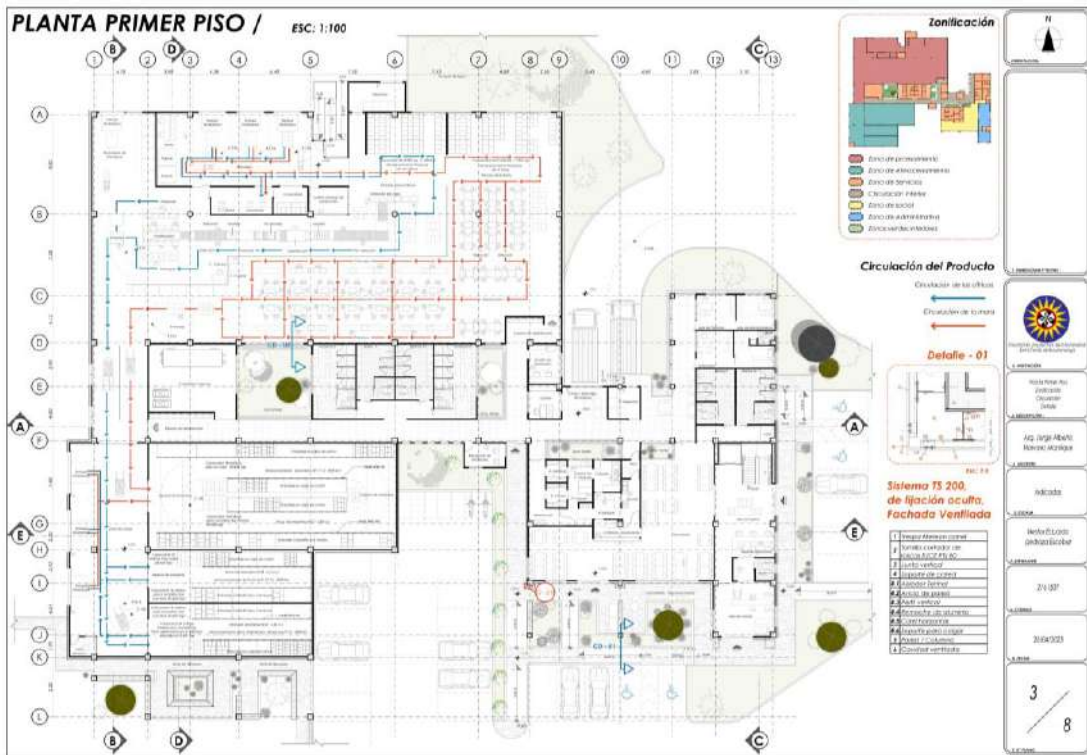


Figura 68. *Plano 3.*



[illegible]

PLANTA CUBIERTAS / ESC: 1:250

Detalle - 05
Quadribribe 25 x 75
Detalle - 05

Detalle - 06
Corte
Detalle - 06

Axonometría, sistema de control solar

Detalle - 04
Detalle de cubierta por paneles compuestos CD460

CORTE - A - A / ESC: 1:100

RENDER

Zona verde interior

Figura 71. Plano 6.

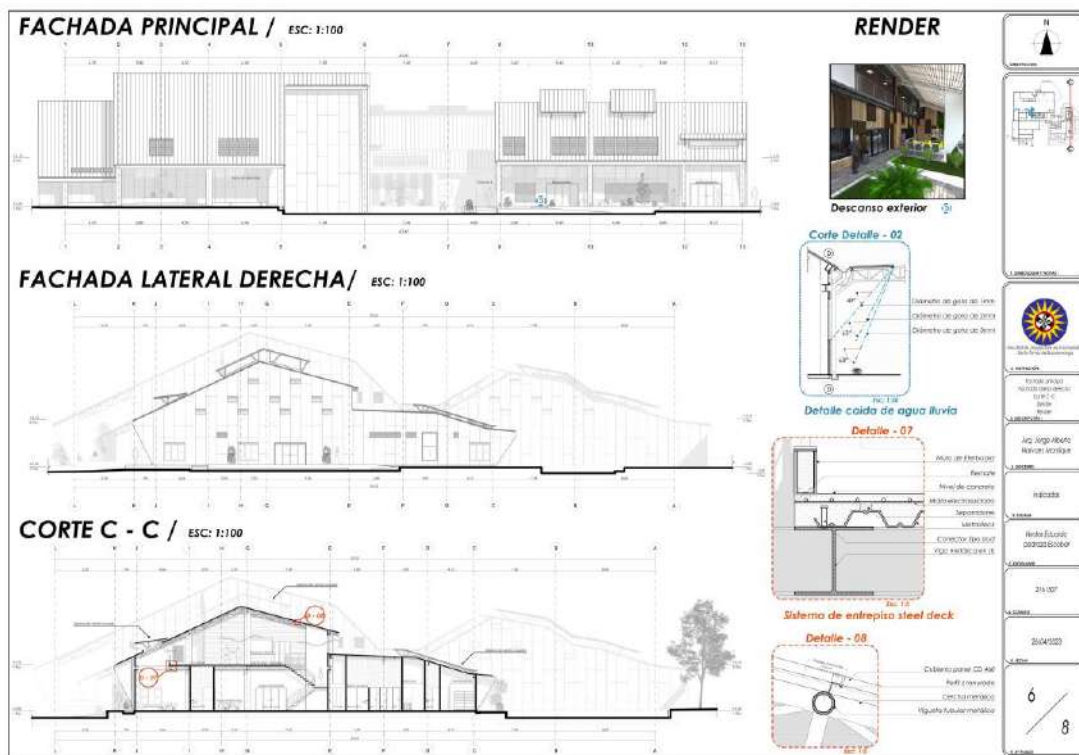


Figura 72. Plano 7.

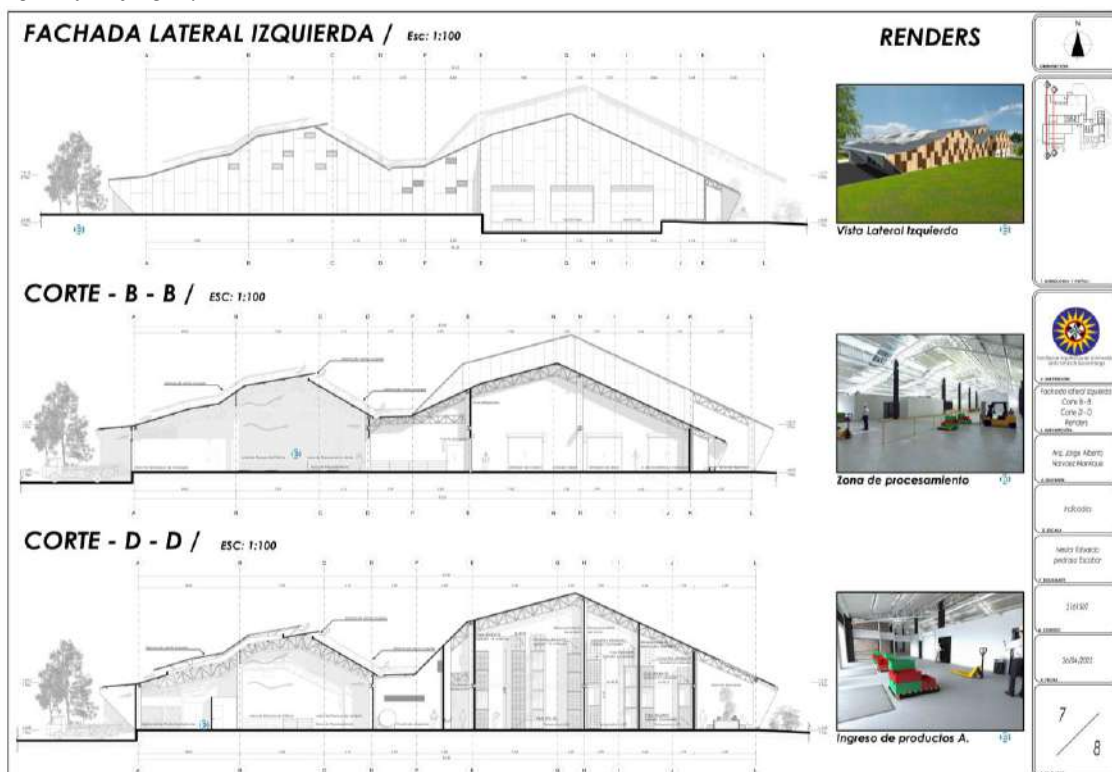


Figura 73. Plano 8.

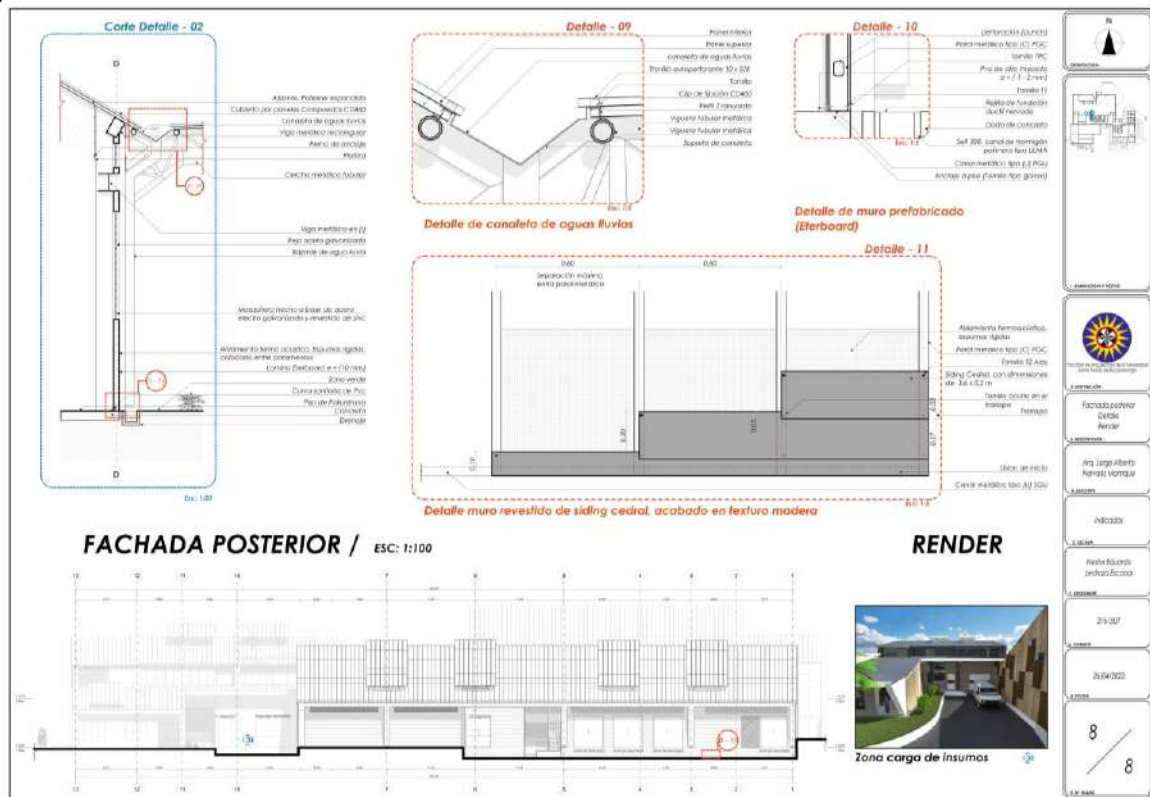


Figura 74. Render, vista principal.



Figura 75. *Render, vista lateral derecha.*



Figura 76. *Render, vista comedores – descanso exterior.*



Referencias

Albuja Cerón, B. E. (2019). *Centro de acopio y procesamiento para productos agrícolas en la parroquia de Guayllabamba*. [Trabajo de grado, Arquitectura]. Universidad central de Ecuador. Repositorio digital. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/17770>

Arquitectura industrial ¿Qué es?. (2012). ABC La UPEA. <https://upea.reyqui.com/2012/10/arquitectura-industrial-que-es.html>

Área metropolitana de Bucaramanga. (2015). *Plan maestro de movilidad Piedecuesta 2011 – 2030*. Amb. <https://www.amb.gov.co/plan-maestro-de-movilidad/>

Arquitectura bioclimática, las construcciones que respetan el medio ambiente. (s.f.). Consultado el 5 de mayo de 2021. IBERDROLA. <https://www.iberdrola.com/innovacion/que-es-arquitectura-bioclimatica>

Bembibre, C. (2009). *Definición de operadores*. Definición ABC. <https://www.definicionabc.com/general/operadores.php>

Centros de acopio, necesidad y negocio. (2002, 1 de octubre). 2000 Agro Revista industrial del Campo. <http://www.2000agro.com.mx/agroindustria/centros-de-acopio-necesidad-y-negocio/>

Congreso de la república de Colombia. (2011, 12 de octubre). Ley 1480 de 2011. *Por medio de la cual se expide el Estatuto del Consumidor y se dictan otras disposiciones*. Icbf. https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/ley_1480_2011.htm

Datos climáticos y meteorológicos históricos simulados para Piedecuesta. (s.f.) Consultado el 15 de septiembre de 2020. Meteoblue. https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/piedecuesta_colombia_3672328

Elizondo Barrientos, J. E. (2009). *La lluvia conducida por viento en las edificaciones*. [Tesis de maestría, en ciencias en arquitectura]. Instituto politécnico nacional. Repositorio dspace. <http://tesis.ipn.mx/handle/123456789/5293>

Empaque de alimentos: Mora. (s.f) Consultado el 2 de mayo de 2021.Tumblr. <https://purple-project.tumblr.com/page/2>

El congreso de Colombia. (1997, 18 de julio). Ley 388 de 1997. *Ordenamiento del territorio nacional*. minambiente. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/08/ley-388-1997.pdf>

Farinango Chicaiza, D. J (2020). *Diseño de un centro de acopio para los productos agrícolas de la Parroquia de Yaruquí*. [Trabajo de grado, Arquitectura]. Universidad central de Ecuador. Repositorio digital. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/20582>

Franco. G. y Bernal Estrada. J. A. (2020). *Tecnología para el cultivo de la mora (Rubus glaucus Benth.)*. (1ª. ed.). AGROSAVIA.

La Arquitectura Industrial Del Siglo XIX | Características e Historia. (2022, 11 de enero). Fenarq. <https://www.fenarq.com/2022/01/arquitectura-industrial.html#:~:text=Caracter%C3%ADsticas%20de%20la%20Arquitectura%20Industrial,-El%20dise%C3%B1o%20de&text=Los%20edificios%20industriales%20son%20conocidos,por%20encima%20de%20los%20adornos>

López Camelo. A. F. (2003). *Manual Para la Preparación y Venta de Frutas y Hortalizas*. FAO. <https://www.fao.org/3/y4893s/y4893s00.htm#Contents>.

Montaños. M. y Sanchez. B. (2014, 22 de mayo). *Arquitectura Bioclimática: Conceptos y técnicas*. EcoHabitar. <https://ecohabitar.org/arquitectura-bioclimatica-conceptos-y-tecnicas/>

Molina, F., Jiménez, I., Ramírez, W., Martínez, P., Guevara, M. (2007). *Comisión internacional para el fomento de la empresarialidad de las mujeres*. Instituto Nacional de las mujeres. (251).

Plan de Ordenamiento Territorial (s.f.) Consultado el 7 de abril de 2021. Alcaldía municipal de Piedecuesta, Santander.
<https://www.alcaldiadepiedecuesta.gov.co/Transparencia/Paginas/Plan-de-Ordenamiento-Territorial.aspx>

Prensa Colombia. (2021, 24 de mayo). “*Estamos vendiendo a pérdidas*”: la movilización del campesinado de Piedecuesta. Colombia Informa. <https://www.colombiainforma.info/estamos-vendiendo-a-perdidas-la-movilizacion-del-campesinado-de-piedecuesta/>

Paiz, R. (2012). *Principios de diseño de la arquitectura industrial*. [Trabajo de grado no publicado, arquitectura]. Universidad nacional de ingeniería UNI- IES

Pinargote Vera, A. L. (2016). *Normal arquitectónicas para edificaciones industriales*. [Trabajo de grado, arquitectura]. Universidad de especialidades espíritu santo. Repositorio digital de la universidad de especialidades espíritu santo UEES.
<http://repositorio.uees.edu.ec/123456789/488>

Paul Vásquez, C. M. (2013). *Centro de acopio rural Microrregión I, El Jícaro, El Progreso*. [Trabajo de grado no publicado, arquitectura]. Universidad de San Carlos de Guatemala.

Pineda, J. (s.f.) consultado el 20 de mayo de 2021. *Poscosecha*. Ecolombia.
<https://encolombia.com/economia/agroindustria/agronomia/poscosecha/>

Planta Cristalchile / GH+A | Guillermo Hevia. (2007, 19 de octubre). archdaily.
<https://www.archdaily.co/co/02-3536/planta-cristalchile-guillermo-hevia>

Perfil productivo Piedecuesta – Santander. (2015, 12 de febrero). Issuu.
https://issuu.com/pnudcol/docs/perfil_productivo_piedecuesta_

Quintero Jaimes, A., y Rojas Galvis, L. O. (2004). *Factibilidad para la creación de un centro de acopio de mora en el municipio de Piedecuesta*. [Trabajo de grado no publicado, gestor empresarial]. Universidad industrial de Santander instituto de educación a distancia – INSED.

República de Colombia Ministerio de transporte. (2008). *Manual de diseño geométrico de carreteras*.

Reina, C. E. (1998). *Manejo postcosecha y evaluación de la calidad para la mora de castilla (Rubus Glacus) que se comercializa en la ciudad de Neiva*. [Programa académico]. (empaquete de la mora). Universidad Surcolombiana.

Schjetnan, M., Peniche, M., Calvillo, J. (2004). *Principios de diseño Urbano/Ambiental*. (1^a ed.). Pax México.

Secretaria de cultura y desarrollo rural. (2016). *Evaluaciones agropecuarias departamento de Santander*. Gobernación de Santander. <https://santander.gov.co/publicaciones/7508/secretaria-agricultura-y-desarrollo-rural/>

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (2019, 14 de febrero). *¿Qué es la poscosecha y por qué es importante?*. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/que-es-la-poscosecha-y-por-que-es-importante>

Transpaleta manual 2,2t. (s.f.) Consultado el 25 de mayo de 2021. JUNCHEIRICH.
<https://www.jungheinrich.co/productos/montacargas-el%C3%A9ctricos/estibadores/estibadores-manuales/am-22-412600>

Tettay. J. P. (2020, 7 de febrero). *Cocinar en temporada*. Vivir en el poblado.
<https://vivirenelpoblado.com/conozca-frutas-y-verduras-en-temporada/>