

**DISEÑO INTEGRAL PARA LOS TALLERES DE LÁCTEOS, CÁRNICOS,  
FRUTAS Y VERDURAS PARA EL PROGRAMA DE PRODUCCIÓN  
AGROINDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER UIS,  
UBICADA EN LA VEREDA GUATIGUARÁ, MUNICIPIO DE PIEDECUESTA  
SANTANDER.**

**ELIZABETH MUÑOZ NIVIA**

**Cód. 2056078**

**JORGE EDWIN VELANDIA CORREA**

**Cód. 2086147**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA  
IPRED  
PROGRAMA DE PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL  
BUCARAMANGA  
2016**

**DISEÑO INTEGRAL PARA LOS TALLERES DE LACTEOS, CARNICOS,  
FRUTAS Y VERDURAS PARA EL PROGRAMA DE PRODUCCION  
AGROINDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER UIS,  
UBICADA EN LA VEREDA GUATIGUARA, MUNICIPIO DE PIEDECUESTA  
SANTANDER.**

**ELIZABETH MUÑOZ NIVIA**

**Cód. 2056078**

**JORGE EDWIN VELANDIA CORREA**

**Cód. 2086147**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de  
Profesional en Producción Agroindustrial**

**Directora de proyecto**

**Ing. ZULMA MONRROY**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA  
IPRED  
PROGRAMA DE PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL  
BUCARAMANGA  
2016**

## DEDICATORIA

A Dios, por haberme dado salud, sabiduría, fortaleza; por darme esa oportunidad de llegar hasta este punto y lograr mi objetivo trazado, ser profesional.

A mi madre Sofía Nivia, quien fue la encargada de guiarme por este camino, es mi luz, y sé que desde el cielo me guía, me acompaña y siempre está conmigo en todo momento, y que desde su partida no hay un segundo que no piense en ella.

Mamita te amo.

A mi hija Daniela, por darme fuerzas para seguir luchando, por su excelente comportamiento mientras no me encontraba en casa; por su amor, cariño, alegría que me daban ánimo, por su ayuda preparando los parciales, a pesar de su corta edad.

A mi esposo Michell por su compañía, apoyo incondicional, su amor y lucha constante para lograr este objetivo.

A mi compañero de proyecto Jorge Edwin, por haber confiado en mí, por hacer que yo hiciera parte de este excelente proyecto.

A todos mis familiares que no mencione que de una u otra forma hacen parte de este logro.

Elizabeth.

## **DEDICATORIA**

A mis padres Arnulfo Velandia y Amelia Correa, por su apoyo incondicional, orientándome siempre por el camino del bien.

A mi hija Angie Julieth, por darme fuerzas para seguir adelante, por su buen comportamiento mientras me encontraba fuera de casa sin poder orientarla en sus tareas, por su constancia y perseverancia para lograr sus objetivos; para que vea en mí un ejemplo a seguir.

Al Ingeniero Iván Darío Porras por haber depositado su confianza en mí, siendo mi guía, concejero y más importante mentor en el duro trasegar de la vida universitaria.

Y a todos mis familiares y amigos que no mencioné, pero que de una u otra forma hacen parte de este logro.

Jorge Edwin.

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN .....	15
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
2. JUSTIFICACIÓN.....	17
3. OBJETIVOS.....	18
3.1 OBJETIVO GENERAL .....	18
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
4. METODOLOGÍA .....	19
4.1 SITUACIÓN ACTUAL O ANTERIOR AL PROYECTO.....	19
4.2 SITUACIÓN PREVISTA AL FINALIZAR EL PROYECTO PROPUESTO .....	19
4.3 FASES DEL PROYECTO .....	19
5. MARCOS DE REFERENCIA .....	21
5.1 ANTECEDENTES.....	22
5.1.1 Ingeniería de alimentos en Colombia.....	22
5.1.2 Industria de alimentos en Santander .....	24
5.1.3 Industria de cárnicos.....	27
5.1.4 Industria de lácteos.....	27
5.1.5 Industria de Frutas y Verduras.....	27
5.1.5.1 Industria Nacional De Conservas - La Constancia.....	27
5.1.5.2 Cultivo de mora en el municipio de Piedecuesta – Santander .....	28
6. MARCO TEÓRICO .....	30
6.1 LEGISLACIÓN COLOMBIANA .....	31
6.1.1 Aplica a la industria láctea .....	31
6.1.2 Aplica a la industria de Frutas y Verduras.....	38

6.1.3 Legislación vigente para lácteos, frutas y verduras .....	38
6.1.4 Aplica a la industria de cárnicos.....	49
7. LOCALIZACIÓN FÍSICA .....	54
8. TRABAJO DE CAMPO .....	55
8.1 POBLACIÓN .....	55
8.2 MUESTRA .....	55
9. DESARROLLO DEL PROYECTO .....	56
9.1 OBJETIVO .....	56
9.1.1 Inspección de las instalaciones del Hangar, con el fin de hacer levantamiento arquitectónico.....	56
9.1.2. Levantamiento fotográfico Actual.....	57
9.1.3 Levantamiento de planos actuales del Hangar. ....	62
9.1.4 Simulación en 3D del Hangar. ....	63
9.2 OBJETIVO .....	63
9.2.1 Inspeccionar las instalaciones, los equipos y las actividades que se realizan en los laboratorios de lácteos y cárnicos de la sede UIS Guatiguará. ....	64
9.2.2 Visita taller de alimentos Sena Piedecuesta. ....	69
9.2.3 Asesoría de localización y distribución de planta.....	78
9.2.4 Asesoría de Diseño e Ingeniería de talleres. ....	82
9.3 OBJETIVO .....	82
9.4 OBJETIVO .....	82
9.5 OBJETIVO .....	83
10. CONCLUSIONES .....	88
BIBLIOGRAFÍA.....	89

## LISTA DE GRÁFICAS

	Pág.
Grafica 1. Foto aérea, granja el Hangar.....	54
Grafica 2. Foto frontal – Lateral Izquierda Hangar .....	57
Grafica 3. Foto Frontal Hangar .....	57
Grafica 4. Foto Lateral Derecho Hangar. ....	58
Grafica 5. Foto Lateral Izquierda Hangar. ....	58
Grafica 6. Foto Posterior del Hangar. ....	59
Grafica 7. Toma de medidas Frontales del Hangar. ....	59
Grafica 8. Toma de medidas internas del Hangar.....	60
Grafica 9. Toma de medidas internas del Hangar.....	60
Grafica 10. Toma de medidas internas del Hangar.....	61
Grafica 11. Equipo de Trabajo. ....	61
Grafica 12. Plano Esc. 1.25, Zona Administrativa y Sanitaria. Hangar .....	62
Grafica 13. Simulación en 3D del Hangar.....	63
Grafica 14. Techo Laboratorios UIS.....	64
Grafica 15. Ventanales Laboratorios Lácteos y Cárnicos UIS .....	65
Grafica 16. Distribución Equipo de Lácteos. UIS .....	65
Grafica 17. Distribución Equipo de Lácteos. UIS .....	66
Grafica 18. Localización lavaplatos Lácteos. UIS .....	66
Grafica 19. Distribución Equipos de Cárnicos. UIS.....	67
Grafica 20. Distribución Equipos de Cárnicos. UIS.....	67
Grafica 21. Localización lavaplatos y alacenas Cárnicos. UIS .....	68
Grafica 22. Área de servicios generales. UIS .....	68
Grafica 23. Área de servicios generales – Caldera, UIS.....	69
Grafica 24. Taller Cárnicos – SENA, vista Frontal .....	70
Grafica 25. Taller Cárnicos. SENA, Vista posterior .....	70
Grafica 26. Zona de empaque Cárnicos. SENA.....	71
Grafica 27. Distribución de Equipo cárnicos. SENA.....	71

Grafica 28. Distribución de Equipo cárnicos. SENA.....	72
Grafica 29. Distribución de Equipo cárnicos. SENA.....	72
Grafica 30. Area de servicios generales. (Caldera - Compresor) SENA.....	73
Grafica 31. Taller Frutas y verduras SENA.....	73
Grafica 32. Filtro sanitario – Taller Frutas y verduras SENA .....	74
Grafica 33. Recepción de materias primas – Taller Frutas y verduras SENA.....	74
Grafica 34. Cuarto Frio – Taller Frutas y verduras SENA .....	75
Grafica 35. Línea de Proceso - Taller Frutas y verduras SENA.....	75
Grafica 36. Empacadora al vacío - Taller Frutas y verduras SENA .....	76
Grafica 37. Recepción de Producto terminado - Taller Frutas y verduras SENA...	76
Grafica 38. Taller de lácteos SENA – recepción de Leche .....	77
Grafica 39. Taller de lácteos SENA – Área de Proceso.....	77
Grafica 40. Taller de lácteos SENA – Nevera de Refrigeración.....	78
Grafica 41. Plano Piso 1 Taller de alimentos UIS. ....	84
Grafica 42. Plano piso 2. Taller de alimentos UIS.....	85

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Datos Generales .....	24
Tabla 2. Libros acerca de las necesidades de optimización de la orientación espacial de las instalaciones y la planificación. ....	30
Tabla 3. Reglamentación internacional: Codex Alimentarius y FAO.....	30
Tabla 4. Inventario de equipos taller de lácteos.....	79
Tabla 5. Inventario de equipos taller de cárnicos.....	80
Tabla 6. Inventario de equipos taller de frutas y verduras .....	81

## RESUMEN

**TÍTULO:** DISEÑO INTEGRAL PARA LOS TALLERES DE LÁCTEOS, CÁRNICOS, FRUTAS Y VERDURAS PARA EL PROGRAMA DE PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER UIS, UBICADA EN LA VEREDA GUATIGUARÁ, MUNICIPIO DE PIEDECUESTA SANTANDER.\*

**AUTOR:** ELIZABETH MUÑOZ NIVIA, JORGE EDWIN VELANDIA CORREA\*\*

**PALABRAS CLAVES:** Talleres, cárnicos, lácteos, frutas y verduras, normatividad, diseño.

### **DESCRIPCIÓN:**

Teniendo en cuenta la necesidad de trasladar los talleres a un espacio amplio con todas las facilidades para desarrollar las actividades que le corresponden se da como respuesta habilitar una construcción existente que tiene como función inicial la de servir de bodega general de todo tipo de objetos provenientes de otras dependencias.

La facilidad destinada a recibir los nuevos talleres de lácteos, cárnicos, frutas y verduras tenía como uso principal inicial servir de bodega con un área de apoyo asignada para oficina, servicios y bodega de herramientas la cual permite adaptarse libremente para el nuevo uso asignado mencionado anteriormente.

Para tal fin se tuvo en cuenta los siguientes parámetros de diseño:

- Elementos Conceptuales: Estos elementos se manifiestan al observar el objeto (el hangar) de forma detallada observando cada una de sus partes las cuales permitirán la habilitación de dicho espacio para su nuevo uso tales como la forma, su volumen, la disposición de elementos arquitectónicos (ventanería, puertas, altura de entepiso, variedad de materiales de construcción, etc.) y la disposición inicial de los espacios para su adaptación y/o modificación para su uso final.
- Elementos Visuales: Están conformados por todos y cada uno de los acabados que se puedan aplicar para el uso de cada uno de los espacios que se habilitaran para los talleres requeridos y sus áreas de apoyo, llámese recubrimientos de piso, paredes, aislamientos térmicos y acústicos y limitantes visuales y de contacto permitiendo el buen uso contando con todas las medidas sanitarias del caso.
- Elementos Prácticos: Estos elementos prácticos son los que permiten que el objeto arquitectónico tenga una relación con el exterior tales como la cercanía de redes eléctricas, servicios sanitarios, de comunicaciones y viales facilitando la interacción con el exterior vinculándolo plenamente con el centro educativo más cercano y la sede principal UIS.

---

\* Tesis de grado

\*\* Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia IPRED, Programa de Producción Agroindustrial, Directora de proyecto: Ing. Zulma Monrroy

## ABSTRACT

**TITLE:** INTEGRAL DESIGN WORKSHOPS DAIRY, MEAT, FRUITS AND VEGETABLES TO THE PRODUCTION SCHEDULE AGRO-INDUSTRIAL UNIVERSITY OF SANTANDER UIS, LOCATED IN THE GUATIGUARÁ VEREDA, PIEDECUESTA SANTANDER. \*

**AUTHOR:** ELIZABETH NIVIA MUÑOZ, JORGE EDWIN VELANDIA CORREA. \*\*

**KEYWORDS:** Workshops, meat, dairy, fruit and vegetables, regulations, design.

### DESCRIPTION:

Given the need to transfer a large workshop space with all the facilities to carry out activities corresponding response is given to enable an existing building whose original function is to serve as a general warehouse all kinds of objects from other units.

The facility for receiving new workshops dairy, meat, fruits and vegetables had an initial primary use serve warehouse with an area of support allocated for office, service and warehouse tool which can be adapted freely for the new use assigned above.

To this end the following design parameters are taken into account:

- Conceptual Elements: These elements are manifested by observing the object (hangar) observing in detail each of its parts which allow enabling the space for reuse such as shape, volume, arrangement of architectural elements (window frames, doors, story height, a variety of building materials, etc.) and the initial arrangement of spaces to adapt and / or modification for final use.

- Visual Components: They are made up of each and every one of the finishes that can be applied for the use of each of the spaces that will be enabled for the workshops required and support areas, call floor coverings, walls, thermal insulation and acoustic and visual limitations contact allowing good use having all sanitary measures of the case.

- Practical features: These are the practical elements that enable the architectural object has a relationship with the outside such as the proximity of electricity networks, sanitation, communications and roads facilitating interaction with the outside linking fully with the closest school and UIS headquarters.

---

\* Grade project

\*\* Regional Institute of Design and Distance Education (IPRED), Agroindustrial Production Program, Project Manager: Ing. Zulma Monroy

## INTRODUCCIÓN

*Hay que pasar de una sociedad de producción de productos materiales a otro tipo de sociedad de sustentación de toda vida, y de producción de valores humanos que puedan ser compartidos por todos, porque la Tierra es de todos. Tenemos que producir para atender a las demandas humanas en sintonía con los ciclos de la naturaleza y con sentido de equidad en la distribución de los beneficios y servicios para todos.*

**Leonardo Boff**

El programa de Producción Agroindustrial de la Universidad Industrial de Santander, en la actualidad realiza sus prácticas en los laboratorios de cárnicos y lácteos de la sede Guatiguará; estos dos laboratorios presentan deficiencias de diseño y mantenimiento, que no se ajustan a la nueva normatividad del Ministerio de Salud y Protección Social, Decreto 3075 de 1997 y Resolución 2674 de 2013. Razón por la que se hace necesario plantear la idea de proyecto de construcción de nuevos talleres de producción, aprovechando los espacios físicos del programa en la granja el Hangar.

El objetivo fundamental es proponer este proyecto como el inicio de tan importante obra para la comunidad de estudiantes de Producción Agroindustrial; esperamos que este trabajo de grado conlleve a la gestión de recursos por parte de las directivas del programa ante las directivas de la universidad, los entes gubernamentales y sea posible la materialización de este proyecto.

## **1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En la actualidad los laboratorios existentes en la sede UIS Guatiguará, donde se realizan las prácticas del Programa de Producción Agroindustrial, no se ajustan a la normatividad expuesta en el Decreto 3075 de 1997 y la Resolución 2674 de 2013 del Ministerio de Salud y Protección Social, por lo cual se propone el diseño, distribución de áreas y equipos de talleres de producción en la granja el Hangar de la UIS ajustados a legislación vigente, facilitando a su vez las practicas a los estudiantes en las diferentes áreas como: lácteos, cárnicos, frutas y verduras.

### **IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA**

Los actuales laboratorios donde se realizan las prácticas de lácteos, cárnicos, frutas y verduras del Programa de Producción Agroindustrial, no cumplen con las exigencias por parte del Ministerio de Protección Social, (Decreto 3075 de 1997 y Resolución 2674 de 2013).

## **2. JUSTIFICACIÓN**

Dadas las condiciones de construcción y diseño de la sede U.I.S. Guatigará;

- Las áreas no cumplen con las normas sanitarias
- Las áreas no tienen el espacio adecuado para las modificaciones.
- La granja el Hangar de la UIS tiene el espacio suficiente, las condiciones necesarias para trasladar y construir el diseño de los nuevos talleres de procesos agroindustriales aprovechando una construcción ya existente dándole un mejor uso a este espacio.

### **RESULTADOS ESPERADOS**

Entregar los diseños, distribución de áreas y equipos de los nuevos talleres del Programa de Producción Agroindustrial de la Universidad Industrial de Santander, para que puedan ser evaluados dando viabilidad a su posible construcción, concatenando el conocimiento y experiencia de otras facultades de la misma universidad en las áreas de ingeniería civil, ingeniería eléctrica, ingeniería industrial, profesionales en producción agroindustrial; que puedan materializar a futuro este proyecto.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Diseñar de forma integral los talleres de lácteos, cárnicos, frutas y verduras para el Programa de Producción Agroindustrial de la Universidad Industrial de Santander.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Documentar levantamiento arquitectónico actual de las instalaciones del Hangar.
- Diseñar los talleres con zonas determinadas e independientes de recepción de materias primas, producción, empaque, almacenamiento.
- Distribuir las áreas de los talleres de acuerdo a la normatividad vigente.
- Diseñar aulas de clase y oficina administrativa como áreas alternativas a los talleres.

## **4. METODOLOGÍA**

Este proyecto es de carácter descriptivo. Se presentan las propuestas del diseño integral para los talleres de lácteos, cárnicos, frutas y verduras para el Programa de Producción Agroindustrial de la Universidad Industrial de Santander UIS, ubicada en la vereda Guatiguará, municipio de Piedecuesta Santander.

### **4.1 SITUACIÓN ACTUAL O ANTERIOR AL PROYECTO**

El punto de inicio es el levantamiento arquitectónico de la granja el Hangar, con base en este se realizarán los diseños de los nuevos talleres haciendo las reformas respectivas, teniendo en cuenta el aprovisionamiento de todos los servicios públicos (agua, luz, gas) además de las adecuaciones de vapor y aire comprimido que faciliten los procesos; aprovechando su ubicación en una zona de crecimiento Industrial y con excelentes vías de acceso.

### **4.2 SITUACIÓN PREVISTA AL FINALIZAR EL PROYECTO PROPUESTO**

Entregar los diseños, distribución de áreas y equipos utilizados en los nuevos talleres para que puedan ser analizados por personal idóneo para su posible construcción, concatenando el conocimiento y experiencia de otras facultades de la misma universidad en las áreas de ingeniería civil, ingeniería eléctrica, ingeniería industrial, profesionales en producción agroindustrial; que puedan materializar a futuro este proyecto.

### **4.3 FASES DEL PROYECTO**

El proyecto implica llevar a cabo las siguientes actividades:

- Inspeccionar las instalaciones del Hangar, con el fin de hacer levantamiento arquitectónico.
- Anexo fotográfico estado actual de las instalaciones del hangar.
- Levantamiento de planos actuales del Hangar.
- Simulación en 3D del Hangar.
- Inspeccionar las instalaciones, los equipos y las actividades que se realizan en Los laboratorios de lácteos y cárnicos de la sede UIS Guatiguará.
- Visita talleres de alimentos Sena Piedecuesta.
- Asesoría de localización y distribución de planta.
- Asesoría de diseño e ingeniería de plantas.
- Elaborar una propuesta de diseño integral de talleres de producción de alimentos que cumpla con los requerimientos básicos de ingeniería de plantas y diseño sanitario.
- Diseño arquitectónico
- Realizar las conclusiones y recomendaciones

## 5. MARCOS DE REFERENCIA

### MARCO CONCEPTUAL

El diseño de una planta de alimentos puede considerarse un procedimiento complejo que requiere de la mayoría de capacidades que un ingeniero puede ofrecer, contemplando el diseño de equipos y su distribución (Maroulis y Saravacos, 2003). Una planta piloto de alimentos es una planta de producción a nivel reducido donde se llevan a cabo procesos de manera similar como si se tratara de una planta de alimentos, para determinar su viabilidad. Una planta piloto como equipamiento para universidades suele usarse para actividades de docencia y aprendizaje.

Las plantas piloto se han utilizado varios años atrás, sin embargo sólo en años recientes las exigencias para el funcionamiento de las plantas piloto de alimentos se ha ido aumentando.

Dentro de una planta deben existir orientaciones específicas para la distribución de los procesos (Gallego Pérez, 2004). También es necesario que exista suficiente espacio entre la maquinaria y los pasillos para que los usuarios puedan realizar su labor sin problemas (Sunderesh, 2006). Las materias primas, los insumos y los productos deben ubicarse en espacios específicos, por lo general se almacenan en bodegas dentro de la planta (Heldman et. al., 2007).

Lo anterior sólo hace referencia a normas generales para el correcto funcionamiento de una planta de alimentos, sin embargo la normatividad actual impone exigencias que permitan la seguridad alimentaria. La Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 9001:2000 es una herramienta legislativa que permite optimizar los sistemas de gestión de calidad de todo tipo de organizaciones al

requerir implementar planes y sistemas de control de puntos críticos en el proceso tales como el plan HACCP (Análisis de peligros y puntos críticos de control) y los POES (Procesos de operación estándar de sanitización). Además, para garantizar la higiene dentro de la planta se busca que aquellos que se involucren directamente en los procesos cumplan con las normas básicas de buenas prácticas de manufactura (BPM) desde que entran a la planta. Actualmente, las buenas prácticas de manufactura están cobijadas por el decreto Colombiano 3075 de 1997, el cual tiene sus raíces en el Codex Alimentarius (Código alimentario) de carácter internacional. Por esta razón, una planta de alimentos, ya sea industrial o piloto, debe cumplir con los lineamientos presentes en la resolución 2674 del 2013 (así como lo explica la misma norma) cumpliendo así, con la normativa del Codex Alimentarius, considerando los beneficios que esto trae a la entidad encargada de la planta de alimentos por ser una normativa de carácter internacional.

Los laboratorios, las plantas de alimentos y las plantas piloto de alimentos que operan desde hace más de 15 años se han visto en la obligación de modificar la manera tradicional en que venían trabajando para ajustarse a la normatividad vigente. Desde años recientes se han publicado varios documentos que proponen el cambio de infraestructura de plantas de alimentos y laboratorios.

## **5.1 ANTECEDENTES**

### **5.1.1 Ingeniería de alimentos en Colombia.**

**Universidad INCCA:** En la década de los sesentas, la Universidad Incca de Colombia, sienta las premisas fundamentales para la creación del programa profesional de Ingeniería de Alimentos en Colombia.

Para tan importante fecha memorable, el Doctor Jaime Quijano Caballero, gestor de la iniciativa, fue el responsable inmediato de tramitar los aspectos legales ante el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, ICFES, y ante

el Ministerio de Educación Nacional. Es así, como Unincca, se convierte en pionera de esta carrera profesional en el país.

Como carrera naciente, la Ingeniería de Alimentos, parece brotar de las entrañas de la Ingeniería Química. En su andar preliminar e incipiente, toma diversas singularidades de dicha Ingeniería.

Unincca, inicia sus labores pedagógicas con un estudiante matriculado, pero dos años más tarde, el programa comienza a crecer y a tener demanda local, regional y nacional.

En convenios con el sector empresarial y el SENA, entre otras instituciones, se desarrollan las actividades prácticas adscritas a las asignaturas que lo requieren. Desde su inicio, el programa de Ingeniería de Alimentos de la Universidad Incca de Colombia, ha centrado su énfasis en la producción de alimentos, y ese énfasis ha cobrado relevancia por más de cuarenta y cinco años de existencia de la carrera. Es el estandarte con el cual los egresados desarrollan sus actividades profesionales en el sector de alimentos a nivel nacional e internacional.

Con el propósito de fortalecer lo antes mencionado, los programas son permanentemente sometidos a revisiones exhaustivas para actualizar los contenidos de las asignaturas que lo integran. De igual manera, las estrategias pedagógicas, la infraestructura de experimentación, los aspectos metodológicos y la capacitación docente, son retos que la dirección de la institución maneja adecuadamente para hacer de la Ingeniería de Alimentos, un programa en continuo desarrollo.

Dada la importancia que para el país, tiene el sector de alimentos, su contribución al PIB, la existencia de grandes, pequeñas, medianas y microempresas, UNINCCA, evalúa permanentemente las necesidades del sector para planear las

actualizaciones y cambios concordantes con los desarrollos científicos y técnicos a fin de mantener una conectividad eficaz y eficiente en ese sentido.

Las revisiones del programa cuentan con diversas versiones, tales como el CPI-85, CPI-2000, CPI-2005 y CPI-2010, entre otros. Cada versión incorpora fundamentos que permiten el fortalecimiento cuantitativo y cualitativo del programa. Actualmente, los cuadros programáticos curriculares CPC, denominados Operaciones Básicas, Bioprocesos y Formación Investigativa delinear y desarrollan directrices para fomentar la integración Empresa-Programa.

Otra particularidad del programa de Ingeniería de Alimentos, Unincca, es la vinculación de egresados al mismo en calidad de docentes, con el objetivo de volcar las experiencias adquiridas en el ejercicio profesional, a los requerimientos de los distintos contenidos y áreas del conocimiento del plan de estudios.

Un reciente análisis en torno a los proyectos de grado a partir del año 1973 hasta el año 2010, demuestra que la característica básica de los mismos, son los temas relacionados con la Producción

### 5.1.2 Industria de alimentos en Santander

**Centro de Desarrollo Productivo de Alimentos – CDDPA:** Uno de los pilares fundamentales de investigación en la industria de alimentos en Santander es el Centro de desarrollo productivo de alimentos de la Universidad Industrial de Santander CDDPA.

**Tabla 1.** Datos Generales

Fecha de Creación	Noviembre de 1996
Director(es)	Víctor Gabriel Otero Gil Janeth Aidé Perea Villamil
Área Predominante	Ciencias Agrarias; Ciencia y Tecnología de Alimentos
Programa Colciencias	(principal) - Desarrollo Tecnológico Industrial y Calidad (secundario) Ciencia y Tecnologías Agropecuarias

Institución	Universidad Industrial De Santander
Dirección	Sede UIS Guatiguará Km 2, vía el Refugio Barrio El Refugio
Barrio	El Refugio
Ciudad	Ciudad Piedecuesta (Santander)
Teléfono	6564338
E-Mail	cdpa@uis.edu.co
Página Web	<a href="http://www.uis.edu.co">http://www.uis.edu.co</a>

<http://www.uis.edu.co/webuis/investigacionExtencion/cdpa>.

### **Objetivos fundamentales del CDPA:**

1. Fortalecer los vínculos con entidades nacionales e internacionales y buscar nuevos escenarios de financiación, realizando contactos con organismos de cooperación internacional o multilateral con los cuales se puedan efectuar alianzas estratégicas.
2. Aumentar en número y calidad los proyectos de desarrollo e investigación, incrementando el número de proyectos de asistencia técnica directa y desarrollando proyectos de investigación aplicada a las necesidades del sector empresarial.
3. Mejorar el impacto real del servicio al cliente, realizando evaluaciones periódicas del proyecto y del ejecutor mejorando el esquema de interacción con el empresario. Brindar servicios de forma oportuna, amable y de excelente calidad.
4. Planificar en atención a los recursos disponibles, procesos de formación y actualización del recurso humano en las áreas de conocimientos requeridos, desarrollando programas de capacitación anuales del personal del CDPA. Además de conocer las diferentes opciones de capacitación especialmente con entidades con las que se pueda realizar convenios.
5. Contar con una base de datos de especialistas nacionales e internacionales disponibles para prestar servicios de mejoramiento a las empresas del sector,

efectuando contratos con entidades que puedan proporcionar bancos de datos para definir una metodología clara de adquisición de información sobre especialistas y entidades.

### **Líneas De Investigación**

- Composición de alimentos regionales
- Conservación de Alimentos
- Desarrollo de nuevos productos
- Transferencia de Tecnología

### **Relación Con El Sector Productivo**

- Dulces La Gironesa - DLG
- Jarris Ltda. – Jarris
- Fábrica de bocadillos las Flores - Las Flores
- Frutas Potosí – POTOSI
- Fábrica de bocadillos Tumelandia - Tumelandia
- Fábrica de bocadillos éxito – ÉXITO
- GIRONES - GIRONES
- Industria de Alimentos La Fragancia - LA FRAGANCIA
- Inversiones Nevada – NEVADA
- Mazapán Santandereano - MS
- Molinos Alba del Fonce - MAF Molinos Coopasan – COOPASAN
- PETROCASINOS – PETROCASINOS
- Pasabocas el Buen Sabor - PBS
- Pasteurizadora Santandereana de Leches S.A – LECHESAN
- Pesquera del Mar - PM
- Precocidos Doña O - Doña O
- Procesadora de pulpas y derivados lácteos – LUMALY
- RAMBAL S.A - RAMBAL

- Salsamentaría Colombo Alemana - SCA
- Salsamentaría Santander - SALSANCO

**5.1.3 Industria de cárnicos..** A nivel de cárnicos, por el año de 1957, en Medellín; Antioquia; nace Zenú, carnes frías, siendo un hito a nivel, regional y nacional, ya que innovan y pasan, de solo despostar carnes, a tener todo un proceso tecnificado, maquinaria que en su momento se importó de E.E.U.U. Zenú, es la primera planta productora, en empacar carnes al vacío y hoy, por hoy es líder a nivel nacional, con presencia en todo el mercado latinoamericano, incluyendo E.E.U.U. e incluso Malasia.

Santander, ha contado desde hace casi medio siglo, con procesadoras de cárnicos, como Salsamentaría Santander, Salsan; y Salsamentaría Colombo-Alemana. En Abril de 1995, nace Carfrisan; empresa familiar, quien maneja una producción, con planta de procesamiento, pendientes de ser certificadas, para proyectar, con el tiempo; su proceso de exportación. Carfrisan, está trabajando de la mano de la Universidad Industrial de Santander, UIS, para poder, realizar un mejor desarrollo, de la logística productiva.

**5.1.4 Industria de lácteos..** A nivel local podemos referenciar, en lácteos a empresas como Lechesan hoy perteneciente ya a un conglomerado multinacional y Freskaleche, empresa líder a nivel del Oriente Colombiano, con presencia incluso hasta en San Andrés Islas.

### **5.1.5 Industria de Frutas y Verduras**

5.1.5.1 Industria Nacional De Conservas - La Constancia. Esta compañía hizo sus primeros puros en la ciudad de Bucaramanga, Santander, bajo el nombre de Industrias Nacional de Conservas. En 1980 Colombina adquiere el primer paquete accionario y en 1991 se consolida como propietario único de la empresa comprando la totalidad de las acciones, continuando sus operaciones como un

negocio independiente. Once años más tarde, deja de ser un negocio independiente y se traslada a la ciudad de Bogotá, a un complejo mucho más grande. De esta forma, constituye una planta con la última tecnología de producción de salsas y conservas, bajo la marca “La Constancia”.

El funcionamiento de la planta denota la pasión inherente de sus empleados en sus labores. Se producen miles de toneladas de exquisitos sabores, que componen una gran variedad de productos como salsas de tomate, aderezos de mayonesa, mostaza, ají, salsa negra, inglesa, salsas varias, mermeladas y conservas. Se elaboran también dulces de fruta natural, como el dulce de breva y dulce de guayaba, postres de leche, arequipe y leche condensada entre otros productos.

En la actualidad cuenta con dos plantas una en Bogotá donde procesan la mayor parte de sus salsas y aderezos y otra en Barraquilla donde manejan su nueva línea de picantes, Amazon.

#### **5.1.5.2 Cultivo de mora en el municipio de Piedecuesta – Santander**

**Importante sector de la industria de Frutas y verduras:** Una de las principales actividades agrícolas en el municipio de Piedecuesta Santander es el cultivo de la mora de castilla; actividad económica importante en la economía de este municipio de la cual dependen numerosas familias.

Su origen se remonta a la década de los años cincuenta cuando el señor Julio Barco trae las primeras plántulas del municipio de la Mesa de los Santos – Santander y establece su cultivo. Tiempo después empieza a comercializar las primeras plántulas en la vereda Miraflores y vereda Cristales donde empieza el cultivo de forma rudimentaria y poco tecnificada.

Gracias a las bondades agroecológicas de la zona, el cultivo tuvo éxito y se propaga de forma más tecnificada por toda la parte alta del municipio de Piedecuesta.

**Condiciones agroecológicas.**

- ✓ Altura promedio 2200 metros/nivel del mar
- ✓ Temperatura promedio de 15 grados centígrados
- ✓ Humedad relativa del 80% - 90%

Las primeras cadenas de comercialización fueron hacia Piedecuesta, Bucaramanga y Cúcuta norte de Santander.

**Federación de Productores de Mora de Piedecuesta La Castilla.** En la actualidad los productores de mora hacen parte de la Federación de Productores de Mora de Piedecuesta La Castilla.

Con la conformación de la Federación La Castilla se logra que los moreros de Piedecuesta tengan representación y participación en un órgano nacional como lo es la Cadena de la Mora, desde donde se impulsarán proyectos para fortalecer la producción, la asistencia técnica y la comercialización.

Otro aspecto importante que se gestiona por parte del gobierno local es la conformación del Fondo Municipal de la Mora, para asignarle el diez por ciento del recaudo del impuesto de Industria y Comercio y así cofinanciar proyectos que mejoren la calidad de vida de las familias que se dedican a cultivar este producto.

Según Carlos Escobar, secretario técnico de la Cadena Nacional de la Mora, del Ministerio de Agricultura, “ya como Federación los moreros de Piedecuesta y Santander pueden participar en las convocatorias para obtener recursos económicos que fortalezcan la transferencia tecnológica y la comercialización”.

## 6. MARCO TEÓRICO

En las Tablas 1 y 2 se presenta información sobre las necesidades de optimización de la orientación espacial de las instalaciones.

Como se puede observar, existe mucha información acerca de diseño sanitario, técnico y normativamente correcto de plantas de alimentos.

**Tabla 2.** Libros acerca de las necesidades de optimización de la orientación espacial de las instalaciones y la planificación.

Diseño de Industrias agroalimentarias	Vanaclocha, 2005	Muestra la necesidad de la planificación en la industria agroalimentaria, como medida para solucionar los problemas relacionados con los procesos y la localización
Diseño de Instalaciones industriales	konz, 2000	Explica al detalle los métodos para determinar requerimientos de espacio y diseño de plantas.
Facilities panning	Tompkins et.al., 2010,	Hace énfasis en la planificación del diseño de plantas industriales de todo tipo.
Food plant design	López y Barbosa, 2005,	Considera aspectos como el diseño higiénico de plantas y las consideraciones legales. Se utiliza como referencia para cursos de ingeniería de plantas.

<http://bibliotecadigital.univalle.edu.co>

**Tabla 3.** Reglamentación internacional: Codex Alimentarius y FAO.

Título	Resumen
Principios generales de higiene en los alimentos, CAC/RCP 1*1969	Código que abarca los aspectos relacionados con plantas de alimentos; construcción, control de operaciones, instalaciones, transporte, capacitación, etc.
Código de prácticas de higiene para las frutas y hortalizas frescas, CAC/RCP 53-2003	Código acerca de la manipulación de frutas y hortalizas frescas con destino al consumo humano. También se hace énfasis en la higiene personal y las condiciones del lugar de manipulación.
Código de prácticas de higiene para la leche y productos lácteos. CAC/CP 57-2004	Explica el diseño de instalaciones y las consideraciones generales que se deben tener en la manipulación y la elaboración de productos lácteos.
Guía de buenas prácticas para la elaboración de conservas vegetales	Recomendaciones para la manipulación de vegetales en la elaboración de conservas y otros ítems.

<http://bibliotecadigital.univalle.edu.co>

## **6.1 LEGISLACIÓN COLOMBIANA**

### **6.1.1 Aplica a la industria láctea**

#### **Decreto 3075 de 1997**

**ARTÍCULO 5. LECHE.** La producción, procesamiento, almacenamiento, transporte, envase, rotulación, expendio y demás aspectos relacionados con la leche se regirán por la ley 09/79 y los Decretos reglamentarios 2437 de 1983, 2473 de 1987 y los demás que los modifiquen, sustituyan o adicionen.

**RESOLUCIÓN NÚMERO 02310 DE 1986 (24 de Febrero de 1986)** Por la cual se reglamenta parcialmente el Título V de la Ley 09 de 1979, en lo referente a procesamiento, composición, requisitos, transporte y comercialización de los Derivados Lácteos.

### **CAPÍTULO I**

**ARTÍCULO 1.** De las actividades que se regulan. Los Derivados Lácteos que se produzcan, importen, exporten, transporten, procesen, envasen, comercialicen o consuman en el territorio nacional, deberán cumplir con las reglamentaciones de la presente resolución y las disposiciones complementarias que en desarrollo de la misma o con fundamento en la Ley 09 de 1979, dicte el Ministerio de Salud.

**PARÁGRAFO.** Cuando el país al cual se desee exportar Derivados Lácteos exija requisitos diferentes a los de la presente resolución, estos se ajustarán a los requeridos por el importador.

**ARTÍCULO 7.** De los equipos y utensilios. Los equipos y utensilios que se empleen en la elaboración de los Derivados Lácteos deberán ser de material higiénico sanitario. **PARAGRAFO.** Denominase material higiénico sanitario aquel que por la naturaleza de su conformación y las características de sus componentes o de sus formas externas, contribuye a evitar la contaminación, bien

sea porque no produce o genera reacciones con otros elementos o sustancias, o porque facilita los procesos de limpieza y desinfección.

## **CAPÍTULO XV**

### **DE LAS PLANTAS DE PRODUCCIÓN DE DERIVADOS LÁCTEOS**

**ARTÍCULO 84.** Del concepto de Planta de producción de Derivados Lácteos. Denominase Planta de Producción de Derivados Lácteos el establecimiento industrial destinado al proceso o la transformación de la leche en derivados lácteos.

**PARÁGRAFO.** Las plantas procesadoras de leche que deseen ampliar su producción hacia derivados lácteos, deberán cumplir en lo pertinente, con los requisitos exigidos en este capítulo.

**ARTÍCULO 85.** De la obligación de cumplir las normas sobre alimentos. Para la instalación y funcionamiento de las plantas de producción de derivados lácteos en el territorio nacional, así como para la fijación de sus condiciones higiénico-sanitarias, se debe cumplir con los requisitos señalados en el Decreto 2333/ 82 Y las disposiciones que los sustituyan, adicionen o modifiquen.

**ARTÍCULO 87. De las áreas de las plantas de producción de derivados lácteos.** Las plantas de producción de derivados lácteos. Cuando los procesos o las necesidades lo requieran deberán tener para su funcionamiento las siguientes áreas o secciones separadas físicamente entre sí destinadas a:

- a. Recepción de leche, lavado y desinfección de cantinas.
- b. Proceso y envase.
- c. cámara frigorífica.
- d. Laboratorio de control de calidad o contrato con laboratorio, según lo previsto en el Decreto No. 1801 de 1985
- e. Materias primas y material de envase y embalaje.

f. Almacenamiento y entrega de los derivados lácteos.

g. Cafetería.

**PARÁGRAFO 1.** De otro lado, siempre deberán funcionar en secciones o áreas separadas físicamente entre sí, las destinadas a:

a. Materiales de aseo y sustancias tales como agentes químicos de limpieza y desinfectantes

b. Sustancias peligrosas tales como plaguicidas, raticidas u otras tóxicas que representen riesgo para la salud.

c. Vestidores, Independientes para hombres y mujeres.

d. Servicios sanitarios, Independientes para hombres y mujeres

e. Depósito de desechos

**PARÁGRAFO 2.** Las diferentes áreas o secciones deben conservarse en óptimas condiciones de aseo

**PARÁGRAFO 3.** Las sustancias peligrosas que Llegaren a tenerse en las plantas, tales como plaguicidas, raticidas u otras tóxicas, deberán etiquetarse adecuadamente con un rótulo que informe sobre su modo de empleo, toxicidad y antídoto. Estas deberán estar bajo estricto control, ser manejadas por personal autorizado y debidamente adiestrado para este fin.

**PARÁGRAFO 4.** Los lavamanos no deben ser accionados manualmente y deben estar provistos en forma permanente de jabón y sistemas apropiados para secado individual de las manos

**ARTÍCULO 88. De las autorizaciones especiales para utilización múltiple.**

El Ministerio de Salud o los Servicios Seccionales de Salud, según la competencia, cuando no haya peligro de contaminación, puede autorizar la utilización de una misma sección o área para elaborar con los mismos equipos,

otros productos alimenticios. La solicitud se hará ante la misma autoridad que expida la licencia

**ARTÍCULO 89. De la recepción de leche.**

Para la recepción de la leche se debe disponer del siguiente equipo a. Transportador de cantinas, mecánico o manual y un sistema apropiado para recibo y filtración de la leche, b. Lavadora de cantinas, automática o manual.

**ARTÍCULO 90. De los requerimientos para enfriamiento y almacenamiento.**

- a. Enfriador con capacidad apropiada de acuerdo con el volumen y velocidad de recepción de la leche. que permita su enfriamiento por debajo de B'G. si se va a almacenar previamente al proceso de higienización.
- b. Tanques destinados a almacenamiento de leche enfriada cruda, los cuales deben ser de material sanitario, con capacidad suficiente para la recepción diaria y dispuesta con suficiente espacio libre que facilite la circulación, control y aseo.

**PARÁGRAFO.** Los tanques de almacenamiento de leche enfriada cruda deben estar provistos de mecanismos de graduación, agitador, válvula para toma de muestras, termómetro y sistemas de acceso que permitan el aseo interno.

**ARTÍCULO 95. De los aditivos permitidos en el tratamiento de agua de caldera.** En el tratamiento de agua de caldera para la producción del vapor que tenga contacto directo con el producto, pueden utilizarse aditivos que no produzcan efectos tóxicos en el hombre, tales como:

- Glucoheptanato de sodio, con un contenido máximo de una (1) parte por millón de cianuro de sodio.
- Acrilamida de sodio, máxima 005% en peso de monómeros de acrilamida.
- Hidróxido de sodio
- Carbonato de sodio

- Fosfato trisódico
- Sulfito de sodio

**ARTÍCULO 96. De las sustancias prohibidas en el tratamiento de agua de caldera.** Para el tratamiento de agua de caldera destinada a la producción de vapor que tenga contacto directo con el producto, se prohíbe la utilización de las siguientes sustancias

- Amoniaco
- Hydracina
- Norfolina
- Dietil amino etanol
- Ciclohexilamina
- Octadecilamina

**ARTÍCULO 97. Equipos requeridos para el proceso de la leche fermentada**

- a. Sistema de tanque o cámaras apropiadas para efectuar la fermentación biológica, provistos de termómetros para el control de la temperatura de fermentación
- b. Sistema apropiado, cuando se requiera, para el almacenamiento del cultivo láctico iniciador, a temperatura adecuada.
- c. Sistema apropiado de enfriamiento de la leche fermentada y tanque para almacenamiento, si el proceso lo requiere.
- d. Tanque para preparación de la leche fermentada, con frutas o sabores que permita la adición Higiénica de los ingredientes.

**ARTÍCULO 98. Equipos requeridos para el proceso de la crema de leche.**

- a. Descremadora para separación mecánica de la grasa láctea. cuando se efectúe esta operación en la planta
- b. Sistema apropiado para la higienización de la crema

- c. Sistema de tanques apropiados para efectuar la fermentación biológica, si el proceso lo requiere
- d. Sistema apropiado para control de temperatura en los tanques de fermentación
- e. Sistema apropiado para almacenamiento del cultivo láctico iniciador, a una temperatura entre 4' y 6'C, si el proceso lo requiere.
- f. Homogenizador, cuando el proceso lo requiera

**ARTÍCULO 100. Equipos requeridos para el proceso de la leche condensada azucarada.**

- a. Tanques para estandarización de leche y adición de azúcar
- b. Sistema apropiado para higienización de la leche azucarada
- c. sistema de concentración de sólidos, que permita la eliminación parcial del agua

**ARTÍCULO 101. Equipos requeridos para el proceso del queso.**

- a. Tanque apropiado para coagulación de leche.
- b. Equipo apropiado para almacenamiento entre 4° y 6°C del cultivo láctico iniciador si el proceso lo requiere.
- c. Sistema apropiado para control de la temperatura en tanques de coagulación
- d. Lira para el COLf de la cuajada
- d. e Tamiz para escurrido de la cuajada, cuando se efectúe esta operación
- e. Sistema apropiado para evacuación o recuperación del suero.
- f. Mesa y moldes para las operaciones de escurrido y moldeado de la cuajada. h. Sistema apropiado para prensado mecánico de la cuajada, si el proceso lo requiere
- g. i Tanques para la operación de salado.
- h. Cavas para maduración del queso, cuando se requiera esta operación.
- i. Sistema apropiado para lavado del queso, si se requiere
- j. Equipo para maduración del queso que vaya a ser fundido m Sistema apropiado para cocción Y fundido del queso, cuando se efectúe este proceso

**ARTÍCULO 102. Equipo requerido para el proceso del arequipe y del manjar blando.** Sistema apropiado de concentración de sólidos, que permita la eliminación parcial del agua de la mezcla láctea líquida.

**ARTÍCULO 104. Equipo requerido para el proceso del postre de leche.**

- a. Tanque o recipiente adecuado para estandarización y preparación
- b. Sistema apropiado para la higienización
- b. Tanque o recipiente adecuado para almacenamiento, si el proceso lo requiere.

**ARTÍCULO 105. Equipo requerido para el proceso de la leche saborizada.**

Además de los requisitos señalados en la presente resolución, se debe cumplir, en lo pertinente, con lo previsto para la leche higienizada líquida y en polvo, en el Decreto 2437 de 1983 y las disposiciones que los sustituyan, adicionen o modifiquen

**ARTÍCULO 106. Equipo requerido para el proceso del suero en polvo.**

Además de los señalados en la presente resolución se debe cumplir, en lo pertinente, con lo previsto para leche en polvo en el Decreto 2437 de 1983 y las disposiciones que lo sustituyan, adicionen o modifiquen

**ARTÍCULO 107. Equipos requeridos para el proceso del helado.**

- a. Sistema apropiado para higienización, homogeneización y enfriamiento de la mezcla
- b. Sistema apropiado para almacenamiento y conservación de la mezcla hasta su batido
- c. Equipo apropiado para el batido de la mezcla.

## **CAPÍTULO XVI**

### **DEL ENVASADO Y ALMACENAMIENTO DE LOS DERIVADOS LÁCTEOS**

#### **ARTÍCULO 108. Del área para el envasado de los Derivados Lácteos.**

El envasado de los derivados lácteos debe realizarse en un sector técnicamente aislado de las demás áreas.

#### **6.1.2 Aplica a la industria de Frutas y Verduras**

##### **RESOLUCIÓN NÚMERO 14712 DE 1984**

Por lo cual se reglamenta lo relacionado con producción, procesamiento, transporte, almacenamiento y comercialización de vegetales como frutas y hortalizas elaboradas.

**ARTÍCULO 1.** El control sanitario de los vegetales, como frutas y hortalizas elaboradas, destinadas al consumo humano, deberá efectuarse por el Ministerio de Salud y los Servicios Seccionales de Salud, de acuerdo con las normas vigentes y con el objeto de evitar enfermedades vehiculizadas por estas.

**ARTÍCULO 2.** Para los efectos de la presente resolución en las fábricas de alimentos donde se elaboran frutas, hortalizas y otros vegetales deberán cumplirse los requisitos establecidos en el Decreto No. 2333 de 1982 y disposiciones complementarias.

Nota de vigencia: derogado por el decreto 3075 de 1997.

#### **6.1.3 Legislación vigente para lácteos, frutas y verduras**

##### **DECRETO 3075 DE 1997.**

##### **TÍTULO I**

##### **DISPOSICIONES GENERALES**

**ARTÍCULO 7º.-** Ámbito de Aplicación. La salud es un bien de interés público. En consecuencia las disposiciones contenidas en el presente Decreto son de orden

público, regulan todas las actividades que puedan generar factores de riesgo por el consumo de alimentos, y se aplicarán:

- a. A todas las fábricas y establecimientos donde se procesan los alimentos; los equipos y utensilios y el personal manipulador de alimentos.
- b. A todas las actividades de fabricación, procesamiento preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos en el territorio nacional.
- c. A los alimentos y materias primas para alimentos que se fabriquen, envasen, expendan, exporten o importen, para el consumo humano.
- d. A las actividades de vigilancia y control que ejerzan las autoridades sanitarias sobre la fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución, importación, exportación y comercialización de alimentos; sobre los alimentos y materias primas para alimentos.

## **TÍTULO II**

### **CAPÍTULO I**

#### **Edificación e instalaciones**

**ARTÍCULO 8º.-** Los establecimientos destinados a la fabricación, el procesamiento, envase, almacenamiento y expendio de alimentos deberán cumplir las condiciones generales que se establecen a continuación:

#### **Localización y accesos.**

- a. Estarán ubicados en lugares aislados de cualquier foco de insalubridad que represente riesgos potenciales para la contaminación de alimentos.
- b. Su funcionamiento no deberá poner en riesgo la salud y el bienestar de la comunidad.
- c. 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

estacionamiento de aguas o la presencia de otras fuentes de contaminación para el alimento.

### **Diseños y construcción.**

- d. 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.
- e. La edificación debe poseer una adecuada separación física y/o funcional de aquellas áreas donde se realizan operaciones de producción susceptibles de ser contaminadas por otras operaciones o medios de contaminación presentes en las áreas adyacentes.
- f. Los diversos locales o ambientes de la edificación deben tener el tamaño adecuado para la instalación, operación y mantenimiento de los equipos, así como para la circulación del personal y el traslado de materiales o productos. Estos ambientes deben estar ubicados según la secuencia lógica del proceso, desde la recepción de los insumos hasta el despacho del producto terminado, de tal manera que se eviten retrasos indebidos y la contaminación cruzada. De ser requerido, tales ambientes deben dotarse de las condiciones de temperatura, humedad u otras necesarias para la ejecución higiénica de las operaciones de producción y/o para la conservación del alimento.
- g. La edificación y sus instalaciones deben estar construidas de manera que se faciliten las operaciones de limpieza, desinfección y desinfestación según lo establecido en el plan de saneamiento del establecimiento.
- h. El tamaño de los almacenes o depósitos debe estar en proporción a los volúmenes de insumos y de productos terminados manejados por el establecimiento, disponiendo además de espacios libres para la circulación del personal, el traslado de materiales o productos y para realizar la limpieza y el mantenimiento de las áreas respectivas.

- i. Sus áreas deberán estar separadas de cualquier tipo de vivienda y no podrán ser utilizadas como dormitorio.
- j. No se permite la presencia de animales en los establecimientos objeto del presente Decreto.

**Abastecimiento de agua.**

- k. El agua que se utilice debe ser de calidad potable y cumplir con las normas vigentes establecidas por la reglamentación correspondiente del Ministerio de Salud.
- l. Deben disponer de agua potable a la temperatura y presión requeridas en el correspondiente proceso, para efectuar una limpieza y desinfección efectiva.
  - ll) Solamente se permite el uso de agua no potable, cuando la misma no ocasione riesgos de contaminación del alimento; como en los casos de generación de vapor indirecto, lucha contra incendios, o refrigeración indirecta. En estos casos, el agua no potable debe distribuirse por un sistema de tuberías completamente separados e identificados por colores, sin que existan conexiones cruzadas ni sifonaje de retroceso con las tuberías de agua potable.
- m. Deben disponer de un tanque de agua con la capacidad suficiente, para atender como mínimo las necesidades correspondientes a un día de producción. La construcción y el mantenimiento de dicho tanque se realizará conforme a lo estipulado en las normas sanitarias vigentes.

**Disposición de residuos líquidos.**

- n. Dispondrán de sistemas sanitarios adecuados para la recolección, el tratamiento y la disposición de aguas residuales, aprobadas por la autoridad competente.
- o. El manejo de residuos líquidos dentro del establecimiento debe realizarse de manera que impida la contaminación del alimento o de las superficies de potencial contacto con este.

### **Disposición de residuos sólidos.**

- p. Los residuos sólidos deben ser removidos frecuentemente de las áreas de producción y disponerse de manera que se elimine la generación de malos olores, el refugio y alimento de animales y plagas y que no contribuya de otra forma al deterioro ambiental.
- q. El establecimiento debe disponer de recipientes, locales e instalaciones apropiadas para la recolección y almacenamiento de los residuos sólidos, conforme a lo estipulado en las normas sanitarias vigentes. Cuando se generen residuos orgánicos de fácil descomposición se debe disponer de cuartos refrigerados para el manejo previo a su disposición final.

### **Instalaciones sanitarias.**

- r. Deben disponer de instalaciones sanitarias en cantidad suficiente tales como servicios sanitarios y vestideros, independientes para hombres y mujeres, separados de las áreas de elaboración y suficientemente dotados para facilitar la higiene del personal.
- s. Los servicios sanitarios deben mantenerse limpios y proveerse de los recursos requeridos para la higiene personal, tales como: papel higiénico, dispensador de jabón, implementos desechables o equipos automáticos para el secado de las manos y papeleras.
- t. Se deben instalar lavamanos en las áreas de elaboración o próximos a estas para la higiene del personal que participe en la manipulación de los alimentos y para facilitar la supervisión de estas prácticas.
- u. Los grifos, en lo posible, no deben requerir accionamiento manual. En las proximidades de los lavamanos se deben colocar avisos o advertencias al personal sobre la necesidad de lavarse las manos luego de usar los servicios sanitarios, después de cualquier cambio de actividad y antes de iniciar las labores de producción.
- v. Cuando lo requieran, deben disponer en las áreas de elaboración de instalaciones adecuadas para la limpieza y desinfección de los equipos y

utensilios de trabajo. Estas instalaciones deben construirse con materiales resistentes al uso y a la corrosión, de fácil limpieza y provistas con suficiente agua fría y caliente, a temperatura ni inferior a 80°C.

**ARTÍCULO 9º.-** Condiciones Específicas de las Áreas de Elaboración. Las áreas de elaboración deben cumplir además los siguientes requisitos de diseño y construcción:

**Pisos y drenajes:**

- a. Los pisos deben estar contruidos con materiales que no generen sustancias o contaminantes tóxicos, residentes, no porosos, impermeables, no absorbentes, no deslizantes y con acabados libres de grietas o defectos que dificulten la limpieza, desinfección y mantenimiento sanitario.
- b. El piso de las áreas húmedas de elaboración debe tener una pendiente mínima de 2% y al menos un drenaje de 10 cm de diámetro por cada 40 m<sup>2</sup> de área servida; mientras que en las áreas de baja humedad ambiental y en los almacenes, la pendiente mínima será del 1% hacia los drenajes, se requiere al menos un drenaje por cada 90 m<sup>2</sup> de área servida. Los pisos de las cavas de refrigeración deben tener pendiente hacia drenajes ubicados preferiblemente en su parte exterior.
- c. El sistema de tuberías y drenajes para la conducción y recolección de las aguas residuales, debe tener la capacidad y la pendiente requeridas para permitir una salida rápida y efectiva de los volúmenes máximos generados por la industria. Los drenajes de piso deben tener la debida protección con rejillas y, si se requieren trampas adecuadas para grasas y sólidos, estarán diseñadas de forma que permitan su limpieza.

**Paredes.**

- d. En las áreas de elaboración y envasado, las paredes deben ser de materiales resistentes, impermeables, no absorbentes y de fácil limpieza y desinfección.

Además, según el tipo de proceso hasta una altura adecuada, las mimas deben poseer acabado liso y sin grietas, pueden recubrirse con material cerámico o similar o con pinturas plásticas de colores claros que reúnan los requisitos antes indicados.

- e. Las uniones entre las paredes y entre estas y los pisos y entre las paredes y los techos, deben estar selladas y tener forma redondeada para impedir la acumulación de suciedad y facilitar la limpieza.

#### **Techos.**

- f. Los techos deben estar diseñados y contruidos de manera que se evite la acumulación de suciedad, la condensación, la formación de mohos y hongos, el desprendimiento superficial y además facilitar la limpieza y el mantenimiento.
- g. En lo posible, no se debe permitir el uso de techos falsos o dobles techos, a menos que se construyan con materiales impermeables, resistentes, de fácil limpieza y con accesibilidad a la cámara superior para realizar la limpieza y desinfección.

#### **Ventanas y otras aberturas.**

- h. Las ventanas y otras aberturas en las paredes deben estar contruidas para evitar la acumulación de polvo, suciedades y facilitar la limpieza; aquellas que se comuniquen con el ambiente exterior, deben estar provistas con malla anti insecto de fácil limpieza y buena conservación.

#### **Puertas.**

- i. Las puertas deben tener superficie lisa, no absorbente, deben ser resistentes y de suficiente amplitud; donde se precise, tendrán dispositivos de cierre automático y ajuste hermético. Las aberturas entre las puertas exteriores y los pisos no deben ser mayores del 1 cm.
- j. No deben existir puertas de acceso directo desde el exterior a las áreas de elaboración; cuando sea necesario debe utilizarse una puerta de doble servicio,

todas las puertas de las áreas de elaboración deben ser autocerrables en lo posible, para mantener las condiciones atmosféricas diferenciadas deseadas.

### **Escaleras, elevadores y estructuras complementarias (rampas, plataformas)**

- k. Estas deben ubicarse y construirse de manera que no causen contaminación al alimento o dificulten el flujo regular del proceso y la limpieza de la planta.
- l. Las estructuras elevadas y los accesorios deben aislarse en donde sea requerido, estar diseñadas y con un acabado para prevenir la acumulación de suciedad, minimizar la condensación, el desarrollo de mohos y el descamado superficial.
  - ll. Las instalaciones eléctricas, mecánicas y de prevención de incendios deben estar diseñadas y con un acabado de manera que impidan la acumulación de suciedades y el albergue de plagas.

### **Iluminación.**

- a. Los establecimientos objeto del presente Decreto tendrá una adecuada y suficiente iluminación natural y/o artificial, la cual se obtendrá por medio de ventanas, claraboyas, y lámparas convenientemente distribuidas.
- b. La iluminación debe ser de la calidad e intensidad requeridas para la ejecución higiénica y efectiva de todas las actividades. La intensidad no debe ser inferior a:
  - 540 lux (59 bujía - pie) en todos los puntos de inspección;
  - 220 lux (20 bujía - pie) en locales de elaboración, y
  - 110 lux (10 bujía - pie) en otras áreas del establecimiento;
- c. Las lámparas y accesorios ubicados por encima de las líneas de elaboración y envasado de los alimentos expuestos al ambiente, deben ser de tipo de seguridad y estar protegidas para evitar la contaminación en caso de ruptura y, en general, contar con una iluminación uniforme que no altere los colores naturales.

### **Ventilación.**

- d. Las áreas de elaboración poseerán sistemas de ventilación directa o indirecta, los cuales no deberán crear condiciones que construyan a la contaminación de estas o a la incomodidad del personal. La ventilación debe ser adecuada para prevenir la condensación del vapor, polvo, facilitar la remoción del calor. Las aberturas para circulación del aire estarán protegidas con mallas de material no corrosivo y serán fácilmente removibles para su limpieza y reparación.
- e. Cuando la ventilación es inducida por ventiladores y aire acondicionado, el aire debe ser filtrado y mantener una presión positiva en las áreas de producción en donde el alimento esté expuesto, para asegurar el flujo de aire hacia el exterior. Los sistemas de ventilación deben limpiarse periódicamente para prevenir la acumulación de polvo.

## **CAPÍTULO II**

### **Equipos y utensilios**

**ARTÍCULO 10º.-** *Condiciones Generales.* Los equipos y utensilios utilizados en el procesamiento, fabricación, preparación, de alimentos dependen del tipo de alimento, materia prima o insumo, de la tecnología a emplear y de la máxima capacidad de producción prevista. Todos ellos deben estar diseñados, contruidos, instalados y mantenidos de manera que se evite la contaminación del alimento, facilite la limpieza y desinfección de sus superficies y permitan desempeñar adecuadamente el uso previsto.

**ARTÍCULO 11º.-** *Condiciones Específicas.* Los equipos y utensilios utilizados deben cumplir con las siguientes condiciones específicas:

- a. Los equipos y utensilios empleados en el manejo de alimentos deben estar fabricados con materiales resistentes al uso y a la corrosión, así como a la utilización frecuente de los agentes de limpieza y desinfección.
- b. Todas las superficies de contacto con el alimento deben ser inertes bajo las condiciones de uso previstas, de manera que no exista interacción entre éstas o

de éstas con el alimento, a menos que éste o los elementos contaminantes migren al producto, dentro de los límites permitidos en la respectiva legislación. De esta forma, no se permite el uso de materiales contaminantes como: plomo, cadmio, zinc, antimonio, hierro u otros que resulten de riesgo para la salud.

- c. Todas las superficies de contacto directo con el alimento deben poseer un acabado liso, no poroso, no obstante y estar libres de defectos, grietas, intersticios u otras irregularidades que puedan atrapar partículas de alimentos o microorganismos que afectan la calidad sanitaria del producto. Podrá emplearse otras superficies cuando exista una justificación tecnológica específica.
- d. Todas las superficies de contacto con el alimento deben ser fácilmente accesibles o desmontables para la limpieza e inspección.
- e. Los ángulos internos de las superficies de contacto con el alimento deben poseer una curvatura continua y suave, de manera que puedan limpiarse con facilidad.
- f. En los espacios interiores en contacto con el alimento, los equipos no deben poseer piezas o accesorios que requieran lubricación ni roscas de acoplamiento u otras conexiones peligrosas.
- g. Las superficies de contacto directo con el alimento no deben recubrirse con pinturas u otro tipo de material desprendible que represente un riesgo para la inocuidad del alimento.
- h. En lo posible los equipos deben estar diseñados y contruidos de manera que se evite el contacto del alimento con el ambiente que lo rodea.
- i. Las superficies exteriores de los equipos deben estar diseñadas y contruidas de manera que faciliten su limpieza y eviten la acumulación de suciedades, microorganismos, plagas u otros agentes contaminantes del alimento.
- j. Las mesas y mesones empleados en el manejo de alimentos deben tener superficies lisas, con bordes sin aristas y estar contruidas con materiales resistentes, impermeables y lavables.
- k. Los contenedores o recipientes usados para materiales no comestibles y desechos, deben ser a prueba de fugas, debidamente identificados, contruidos

de metal u otro material impermeable, de fácil limpieza y de ser requerido provistos de tapa hermética. Los mismos no pueden utilizarse para contener productos comestibles.

- I. Las tuberías empleadas para la conducción de alimentos deben ser de materiales resistentes, inertes, no porosas, impermeables y fácilmente desmontables para su limpieza. Las tuberías fijas se limpiarán y desinfectarán mediante la recirculación de las sustancias previstas para este fin.

**ARTÍCULO 12º.-** Condiciones de Instalación y Funcionamiento. Los equipos y utensilios requerirán de las siguientes condiciones de instalación y funcionamiento:

- a. Los equipos deben estar instalados y ubicados según la secuencia lógica del proceso tecnológico, desde la recepción de las materias primas y demás ingredientes, hasta el envasado y embalaje del producto terminado.
- b. La distancia entre los equipos y las paredes perimetrales, columnas u otros elementos de la edificación, debe ser tal que les permita funcionar adecuadamente y facilite el acceso para la inspección, limpieza y mantenimiento.
- c. Los equipos que se utilicen en operaciones críticas para lograr la inocuidad de un alimento, deben estar dotados de los instrumentos y accesorios requeridos para la medición y registro de las variables del proceso. Así mismo, deben poseer dispositivos para captar muestras del alimento.
- d. Las tuberías elevadas no deben instalarse directamente por encima de las líneas de elaboración, salvo en los casos tecnológicamente justificados y en donde no exista peligro de contaminación del alimento.
- e. Los equipos utilizados en la fabricación de alimentos podrán ser lubricados con sustancias permitidas y empleadas racionalmente, de tal forma que se evite la contaminación del alimento.

**ARTÍCULO 37. CONDICIONES ESPECÍFICAS DEL ÁREA DE PREPARACIÓN DE ALIMENTOS.** El área de preparación de los alimentos, cumplirá con las siguientes condiciones sanitarias específicas:

- a. Los pisos deben estar contruidos con materiales que no generen sustancias o contaminantes tóxicos, resistentes, no porosos, impermeables no absorbentes, no deslizantes y con acabados libres de grietas o defectos que dificulten la limpieza, desinfección y el mantenimiento sanitario.
- b. El piso de las áreas húmedas debe tener una pendiente mínima de 2% y al menos un drenaje de 10cm de diámetro por cada 40m<sup>2</sup> de área servida; mientras que en las áreas de baja humedad ambiental y en los depósitos, la pendiente mínima será del 1% hacia los drenajes, se requiere de al menos un drenaje por cada 90 m<sup>2</sup> de área servida.
- c. Las paredes deben ser de materiales resistentes, impermeables, no absorbentes y de fácil limpieza y desinfección. Además hasta una altura adecuada, las mismas deben poseer acabado liso y sin grietas, pueden recubrirse con material cerámico o similar o con pinturas plásticas de colores claros que reúnan los requisitos antes indicados.
- d. Los techos deben estar diseñados de manera que se evite la acumulación de suciedad, la condensación, la formación de hongos, el desprendimiento superficial y además se facilite la limpieza y el mantenimiento.

#### **6.1.4 Aplica a la industria de cárnicos**

##### **DECRETO 2162 de 1983**

**(1 de Agosto de 1983)**

Por el cual se reglamenta parcialmente el título de la ley 09 de 1979, en cuanto a producción, procesamiento, transporte y expendio de los productos cárnicos procesados.

## **CAPÍTULO II**

### **DE LAS PLANTAS DE PRODUCTOS PROCESADOS**

**ARTÍCULO 3.** Para efectos de este decreto denominase Planta de Productos Procesados el establecimiento destinado a la elaboración de alimentos preparados a base de carne, grasa, vísceras y subproductos comestibles de animales de abasto que se autoricen para consumo humano.

**ARTÍCULO 4.** Para su funcionamiento toda planta de productos procesados deberá tener Licencia Sanitaria de Funcionamiento expedida por el Ministerio de Salud o su autoridad delegada, de acuerdo con la Ley 09 de 1979, el Decreto 2333 de 1982 y las normas que los modifiquen o adicionen.

**ARTÍCULO 5.** Las Plantas de Productos Procesados solo podrán utilizar carnes, grasas, vísceras y subproductos comestibles de animales de abasto sacrificados y faenados en mataderos autorizados por el Ministerio de Salud o su autoridades delegada Deberán llevar libros de registro diario de la procedencia de carnes y de las ventas de sus productos donde conste cantidad aproximada de suministro y medio de transporte utilizado número de licencias Sanitaria correspondiente libros que estarán a disposición permanente de las autoridades sanitarias

**ARTÍCULO 9.** La sección de producción de las Plantas de Productos procesados requiere de las siguientes áreas, técnica y sanitariamente separadas entre sí:

- a. Área de recepción y pesaje de carne
- b. Área de desposte y deshuese
- c. Área de elaboración
- d. Área de procesamiento de Jamón, cuando la planta se dedique a la elaboración de este producto
- e. Cámara frigorífica para almacenamiento de carnes
- f. Área de cocción y ahumado cuando se elaboren productos que requieran de estos procesos

- g. Cámaras de congelación para productos cárnicos procesados, crudos, frescos, cuando se elaboren estos productos
- h. Cuando de maduración cuando se elaboren productos que requieran de este proceso
  - a. Área para cortes empaque y pesaje
- i. Cámara frigorífica para productos terminados
- j. Bodega de Ingredientes y aditivos:
  - a. Bodega de material de empaques y utensilios
- k. Área para el lavado de utensilios y elementos laborables
- l. Área de entrega de productos terminados

**ARTÍCULO 10.** Además de los requisitos establecidos en el artículo anterior y dependiendo de los productos que se elaboren las plantas de Productos Procesados requerirán de las siguientes áreas especiales separadas técnica y sanitariamente

- a. Área de procesamiento de jamón
- b. Área de cocción
- c. Área de ahumado
- d. Área de maduración

**ARTÍCULO 11.** La Sección de Servicios de las Plantas de Productos Procesados deberá tener

- a. Vestidores Independientes para hombres y mujeres
- b. Servicios sanitarios independientes para hombres y mujeres
- c. Cafetería o área de descanso y refrigerio según el caso

**ARTÍCULO 12.** La sala de máquinas deberá ubicarse alejada y convenientemente separada de las áreas de trabajo y en ella se Instalarán compresores, calderas y generador de electricidad. Según el caso

**ARTÍCULO 13.** La Sección de Administración de las Plantas de Productos Procesados estará compuesta por

- a. Laboratorio de control
- b. Oficinas

**ARTÍCULO 14.** Las diferentes áreas deberán conservarse en óptimas condiciones de aseo y no podrán utilizarse para propósitos distintos a los de su función propia. Los lavamanos no serán operados manualmente, estarán provistos de dispositivos para jabón y sustancias desinfectantes Para el secado de las manos se Instalará un sistema de secado eléctrico

**ARTÍCULO 15.** Con excepción de depósitos, oficinas y sala de máquinas todas las demás dependencias deberán tener las paredes y muros recubiertos con material impermeable de fácil lavado y desinfección Los ángulos de encuentro de las paredes con el piso y de las paredes entre si deberán ser en forma de media canal.

#### **DE LA RECEPCIÓN DE CARNES**

**ARTÍCULO 16.** El área destinada a la recepción de carnes deberá estar aislada del ambiente exterior

**ARTÍCULO 17.** Las descargas de canales medios canales o cuartos de canal se efectuarán por rieles aéreos u otro medio mecánico; la carne en trozos se transportará en carros o bandejas En ningún caso se permitirá el transporte a hombro

#### **DEL ÁREA DE ELABORACIÓN**

**ARTÍCULO 25.** Para la elaboración de Productos Procesados se requiere el siguiente equipo mínimo

- a. Cortadora de carnes

- b. Molino
- c. Mezcladora
- d. Embutidora
- e. Mesas de acero inoxidable
- f. Báscula y balanza

**ARTÍCULO 26.** Los equipos y utensilios que entren en contacto con los alimentos serán de material Inoxidable e inalterable, que permitan fácil lavado y desinfección después de cada uso.

**ARTÍCULO 27.** Los materiales, utensilios y equipos deberán ajustarse 8'10 dispuesto por la Ley 09 de 1979 y disposiciones reglamentarias.

**ARTÍCULO 28.** La sala de elaboración no se comunicará con expendios, oficinas, vestidores o sanitarios en forma directa

**ARTÍCULO 29.** Durante la elaboración, cortes y empaques, la temperatura en el ámbito de trabajo no podrá exceder de quince grados (15°) centígrados

## 7. LOCALIZACIÓN FÍSICA

El proyecto tendrá lugar en la Granja Experimental el Hangar, de propiedad de la Universidad Industrial de Santander, en Guatiguará del municipio de Piedecuesta, departamento de Santander.

Departamento: Santander  
Municipio: Piedecuesta  
Vereda: Guatiguará  
Finca: Granja El Hangar  
Propietario: UIS  
Coordenadas: 6° 59' 06" de latitud norte y 71° 01' 17"  
De longitud Oeste según el meridiano de Greenwich

### **Eco fisiología:**

Altitud: 985 m.s.n.m  
Temperatura: 23° C  
Humedad relativa: 83%  
Precipitación: 1500 mm anuales  
Luminosidad: 123 horas anuales

**Grafica 1.** Foto aérea, granja el Hangar.



## **8. TRABAJO DE CAMPO**

Directrices establecidas para el trabajo de campo

### **8.1 POBLACIÓN**

- Comunidad académica del Programa de Producción Agroindustrial de la UIS.

### **8.2 MUESTRA**

- Grupo de estudiantes que se encuentren en prácticas

## 9. DESARROLLO DEL PROYECTO

Para desarrollar el proyecto se plantean los siguientes objetivos específicos:

### 9.1 OBJETIVO

- Documentar levantamiento arquitectónico actual de las Instalaciones del Hangar.

#### Actividades

**9.1.1 Inspección de las instalaciones del Hangar, con el fin de hacer levantamiento arquitectónico.** La granja el Hangar es el principal escenario de prácticas de los estudiantes de Producción Agroindustrial de la Universidad Industrial de Santander; cuenta esta con una edificación llamada el Hangar que da lugar a su nombre, del cual no se tiene registro de planos por parte de la Universidad; razón por la cual se hace indispensable el levantamiento arquitectónico con el fin de obtener planos preliminares del proyecto.

Para dicho levantamiento arquitectónico se realizó una inspección del arquitecto asesor del proyecto Fernando Pico Betancourt donde se trazó la bitácora de levantamiento arquitectónico incluyendo un levantamiento fotográfico actual de la edificación.

**9.1.2. Levantamiento fotográfico Actual.**

**Grafica 2.** Foto frontal – Lateral Izquierda Hangar



Valery – Estudios Fotográficos

**Grafica 3.** Foto Frontal Hangar



Valery – Estudios Fotográficos

**Grafica 4.** Foto Lateral Derecho Hangar.



Valery – Estudios Fotográficos

**Grafica 5.** Foto Lateral Izquierda Hangar.



Valery – Estudios Fotográficos

**Grafica 6.** Foto Posterior del Hangar.



Valery – Estudios Fotográficos

**Grafica 7.** Toma de medidas Frontales del Hangar.



Valery – Estudios Fotográficos

**Grafica 8.** Toma de medidas internas del Hangar.



Valery – Estudios Fotográficos

**Grafica 9.** Toma de medidas internas del Hangar.



Valery – Estudios Fotográficos

**Grafica 10.** Toma de medidas internas del Hangar.



Valery – Estudios Fotográficos

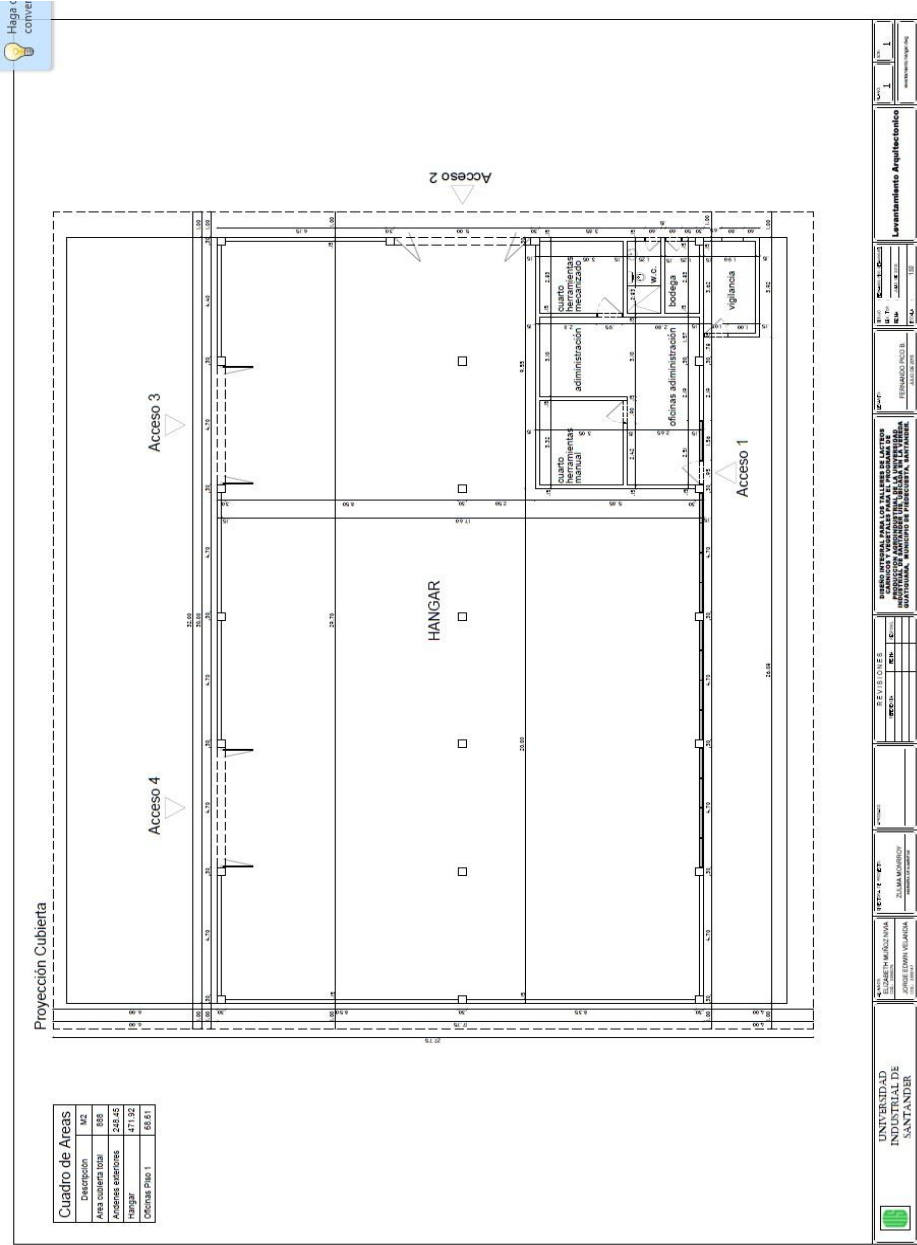
**Grafica 11.** Equipo de Trabajo.



Valery – Estudios Fotográficos

**9.1.3 Levantamiento de planos actuales del Hangar.** Posterior a la inspección del arquitecto asesor, levantamiento fotográfico y toma de cotas del Hangar se tiene herramientas suficientes para hacer el levantamiento de planos de la edificación.

**Gráfica 12.** Plano Esc. 1:25, Zona Administrativa y Sanitaria. Hangar

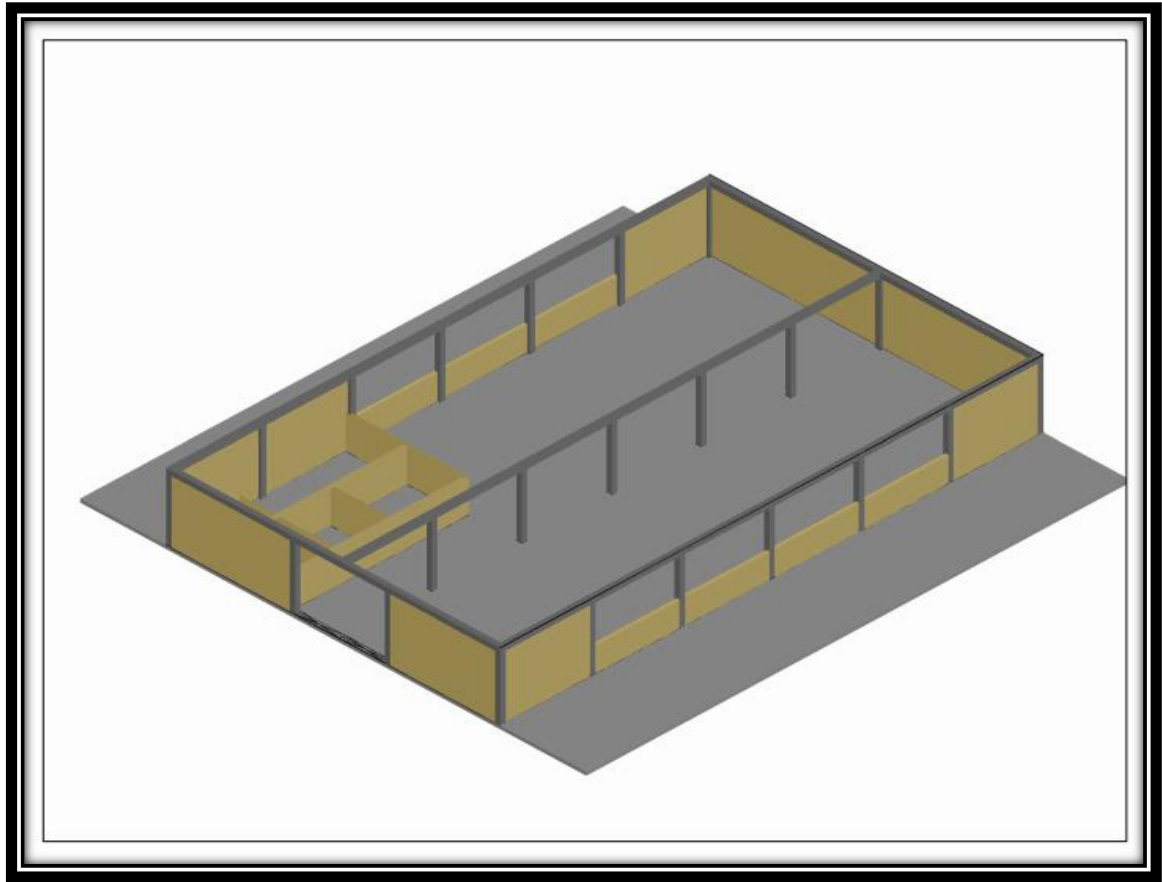


Levantamiento arquitectónico – Arq. Luis Fernando Pico Betancourt

#### 9.1.4 Simulación en 3D del Hangar.

Ya hechos los planos se hace una simulación en 3D para tener una representación más real de espacios, que faciliten el análisis de la distribución de planta.

**Grafica 13.** Simulación en 3D del Hangar.



#### 9.2 OBJETIVO

Diseñar la planta con zonas determinadas e independientes de recepción de materias primas, producción, empaque, almacenamiento.

## Actividades

### 9.2.1 Inspeccionar las instalaciones, los equipos y las actividades que se realizan en los laboratorios de lácteos y cárnicos de la sede UIS Guatiguará.

Se realiza una visita de inspección a los laboratorios de lácteos, cárnicos y área de servicios generales; donde se puede constatar las falencias en cuanto al cumplimiento del decreto 3075 y resolución 2674 en cuanto a instalaciones respecta.

Se evidencia falta de filtros sanitarios adecuados, zona de vistieres, duchas y baterías sanitarias, mal estado de techos, ventanales inadecuados, áreas de proceso reducidas, desagües insuficientes y sin pendientes reglamentadas, esquinas de paredes y pisos sin media caña que faciliten la limpieza, zonas de recepción de materias primas, proceso y empaque no individualizadas. Área de servicios generales (caldera) con mantenimiento deficiente.

#### Grafica 14. Techo Laboratorios UIS.



Valery – Estudios Fotográficos

**Grafica 15.** Ventanales Laboratorios Lácteos y Cárnicos UIS



Valery – Estudios Fotográficos

**Grafica 16.** Distribución Equipo de Lácteos. UIS



Valery – Estudios Fotográficos

**Grafica 17.** Distribución Equipo de Lácteos. UIS



Valery – Estudios Fotográficos

**Grafica 18.** Localización lavaplatos Lácteos. UIS



Valery – Estudios Fotográficos

**Grafica 19.** Distribución Equipos de Cárnicos. UIS



Valery – Estudios Fotográficos

**Grafica 20.** Distribución Equipos de Cárnicos. UIS



Valery – Estudios Fotográficos

**Grafica 21.** Localización lavaplatos y alacenas Cárnicos. UIS



Valery – Estudios Fotográficos

**Grafica 22.** Área de servicios generales. UIS



Valery – Estudios Fotográficos

**Grafica 23.** Área de servicios generales – Caldera, UIS



Valery – Estudios Fotográficos

**9.2.2 Visita taller de alimentos Sena Piedecuesta.** Gracias a la gestión del Ingeniero Iván Darío Porras, se logra acceso a las instalaciones de los talleres de alimentos del SENA en Guatiguará, donde se puede observar aspectos relevantes de ingeniería de plantas. Se constata la aplicación de la normatividad vigente en las plantas de producción de alimentos y se encamina la propuesta de diseño en cuanto a distribución de planta respecta.

**Grafica 24. Taller Cárnicos – SENA, vista Frontal**



Valery – Estudios Fotográficos

**Grafica 25. Taller Cárnicos. SENA, Vista posterior**



Valery – Estudios Fotográficos

**Grafica 26.** Zona de empaque Cárnicos. SENA



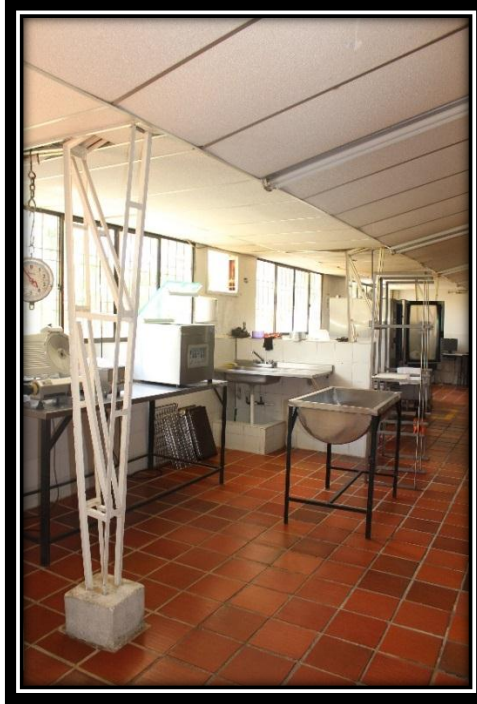
Valery – Estudios Fotográficos

**Grafica 27.** Distribución de Equipo cárnico. SENA



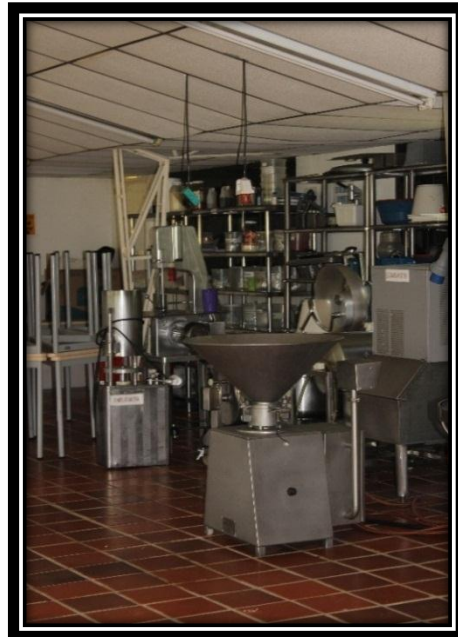
Valery – Estudios Fotográficos

**Grafica 28.** Distribución de Equipo cárnicos. SENA



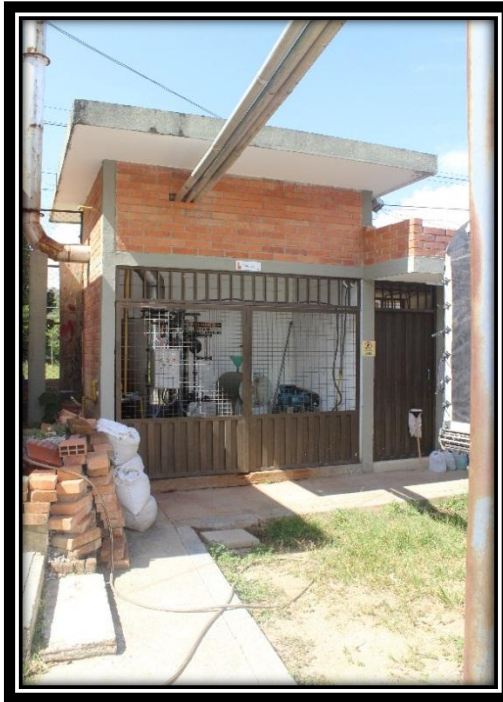
Valery – Estudios Fotográficos

**Grafica 29.** Distribución de Equipo cárnicos. SENA



Valery – Estudios Fotográficos

**Grafica 30.** Area de servicios generales. (Caldera - Compresor) SENA



Valery – Estudios Fotográficos

**Grafica 31.** Taller Frutas y verduras SENA



Valery – Estudios Fotográficos

**Grafica 32.** Filtro sanitario – Taller Frutas y verduras SENA



Valery – Estudios Fotográficos

**Grafica 33.** Recepción de materias primas – Taller Frutas y verduras SENA



Valery – Estudios Fotográficos

**Grafica 34. Cuarto Frio – Taller Frutas y verduras SENA**



Valery – Estudios Fotográficos

**Grafica 35. Línea de Proceso - Taller Frutas y verduras SENA**



Valery – Estudios Fotográficos

**Grafica 36.** Empacadora al vacío - Taller Frutas y verduras SENA



Valery – Estudios Fotográficos

**Grafica 37.** Recepción de Producto terminado - Taller Frutas y verduras SENA



Valery – Estudios Fotográficos

**Grafica 38.** Taller de lácteos SENA – recepción de Leche



Valery – Estudios Fotográficos

**Grafica 39.** Taller de lácteos SENA – Área de Proceso



Valery – Estudios Fotográficos

**Grafica 40.** Taller de lácteos SENA – Nevera de Refrigeración.



Valery – Estudios Fotográficos

**9.2.3 Asesoría de localización y distribución de planta.** Para determinar aspectos importantes de localización y distribución de planta, se hace consulta a la Ingeniera Industrial Leonor Duarte, quien se desempeña como Docente de la Universidad y quien hace parte del grupo de emprendimiento de la cámara de comercio de Bucaramanga. A su vez se consulta al Ingeniero de Alimentos Lucas Quintana docente de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD.

➤ **Localización de planta**

La ubicación de este proyecto es estratégica, ya que se encuentra en una zona de crecimiento industrial proyectada en el plan de ordenamiento territorial del municipio de Piedecuesta Santander. Se cuenta con excelentes vías de acceso, medios de transporte, condiciones de seguridad, servicios públicos, cercanía a la sede UIS Guatiguará.

Otro punto favorable es que el predio es propiedad de la UIS, lo que hace viable aprovechar el costo de oportunidad y un potencial apoyo de entes gubernamentales que destinen recursos para la construcción del proyecto.

#### ➤ Distribución de planta

El proyecto involucra la construcción de 6 áreas básicas que son área sanitaria, área administrativa, área de lácteos, área de cárnicos, área de frutas y verduras, área de servicios generales.

En esta distribución se tienen en cuenta razones y factores de cercanía entre áreas de producción que faciliten el aprovechamiento de áreas comunes.

**Tabla 4.** Inventario de equipos taller de lácteos

EQUIPOS	DIMENSIONES	ÁREA HORIZONTAL MTS 2	ALTURA
CALDERA	3,33 X 2,76	9.19	3.65
MOTOBOMBA DE SUCCIÓN	0,25 X 0,33	0.82	32.5
TUBERÍA DE COND. DE LECHE	1 MT 25 MM DE DIAMT.		
EMPACADORA AL VACÍO	0.39 X 0.51	0.198	40
TANQUE DE RECIBO DE LECHE	0.7 X 0.7	0.49	1.30
TANQUE PARA CUAJO EN ACERO	0.8 X 0.45	0.36	0.65
MARMITA HILADO QUESO	0.68 X 0.68	0.4624	0.82
PRENSA NEUMÁTICA	0.64 X 0.46	0.2944	1.60
MARMITA VOLTEABLE EN ACERO	1.60 X 1.40	2.24	1.40
MESÓN EN ACERO INOXIDABLE	0.84 X 1.82	1, 5288	0.92
TANQUE PARA FILTRADO	0.57 X 0.90	0.513	0.80
FREGADERO	0.81 X 6.75	5, 4675	0.90
LAVAPLATOS	0.41 X 0.61	0.2501	0.25
REFRIGERADOR	1, 43 X 0, 86	1, 2298	1, 38
BÁSCULA	0.80 X 0.80	0, 640	16
<b>AREA TOTAL DE EQUIPOS</b>		<b>23,648</b>	

#### **EQUIPOS PARA DETERMINAR LA CALIDAD DE LA LECHE**

- PIPETAS 2ML
- PIPETAS 5 ML
- TUBOS DE ENSAYO

- GRADILLA
- REFRACTOMETRO
- PROBETAS DE 250 ML
- DENSIMETRO
- LACTODENSIMETRO
- PICNOMETRO
- BALANZA
- VASO PRECIPITADO
- BUTIROMETRO
- BAÑO MARIA
- MECHERO
- TERMOMETRO

El área necesaria para la instalación de los equipos básicos del taller de lácteos es de 11.6062 metros cuadrados. A esta área hay que adicionar el espacio de separación entre ellos, además del área de proceso.

El nuevo diseño debe dimensionar espacios suficientes que permitan realizar procesos de forma cómoda y pasillos ajustados a la normatividad además de área para futura compra de equipos.

**Tabla 5.** Inventario de equipos taller de cárnicos

<b>EQUIPO</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>ÁREA HORIZONTAL MTS 2</b>	<b>ALTURA</b>
REFRIGERADOR	1, 43 X 0,86	1, 2298	1, 38
ESTUFA INDUSTRIAL	0, 48 X 1, 22	0, 5856	0, 80
HORNO AHUMADOR	1, 11 X 0, 85	0, 9435	2, 31
MESÓN EN ACERO INOXIDABLE	0, 80 X 1, 80	1, 44	0, 92
MOLINO PARA CARNES	0, 68 X 0, 40	0, 272	0, 80
MEZCLADORA	0, 70 X 0,32	0, 224	0, 92
CUTER	0, 46 X 0, 90	0, 414	1, 03
FREGADERO	3, 96 X 0, 72	2, 8512	0, 93
AMARRADORA	0.20 X 0.62	0, 124	30
EMBUTIDORA	0.34 X 0.30	0, 102	83
BÁSCULA	0.80 X 0.80	0, 640	16
EMPACADORA AL VACÍO	0.39 X 0.51	0.198	40
<b>ÁREA TOTAL DE EQUIPOS</b>		<b>9.0241</b>	

El área necesaria para la instalación de los equipos básicos del taller de cárnicos es de 7.9601 metros cuadrados. A esta área hay que adicionar el espacio de separación entre ellos, además del área de proceso.

El nuevo diseño debe dimensionar espacios suficientes que permitan realizar procesos de forma cómoda y pasillos ajustados a la normatividad además de área para futura compra de equipos.

La altura correspondiente a esta instalación deberá estar ajustada a la normatividad.

**Tabla 6.** Inventario de equipos taller de frutas y verduras

<b>EQUIPO</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>ÁREA HORIZONTAL MTS 2</b>	<b>ALTURA</b>
REFRIGERADOR	1, 43 X 0, 86	1, 2298	1, 38
DESPULPADORA	0, 48 X 1, 22	0, 5856	0, 80
PROCESADOR DE VEGETALES	1, 11 X 0, 85	0, 9435	2, 31
LICUADORA	0,25 X 0,25	0,0625	0,90
MARMITA	0.68 X 0.68	0.4624	0.82
EMPACADORA AL VACÍO	1,06 X 0,88	0,9328	1.07
FREGADERO	3, 96 X 0, 72	2, 8512	0, 93
REFRACTOMETRO			
MESÓN EN ACERO INOXIDABLE	0, 80 X 1, 80	1, 44	0 ,92
BÁSCULA	0.80 X 0.80	0, 640	0.16
<b>ÁREA TOTAL DE EQUIPOS</b>		<b>9.1478</b>	

El nuevo diseño debe dimensionar espacios suficientes que permitan realizar procesos de forma cómoda y pasillos ajustados a la normatividad además de área para futura compra de equipos.

La altura correspondiente a esta instalación deberá estar ajustada a la normatividad.

**9.2.4 Asesoría de Diseño e Ingeniería de talleres.** La realización de los diseños estuvo asesorada por el Arquitecto Fernando Pico Betancourt, profesional egresado de la Universidad Santo Tomás con 16 años de experiencia en el desarrollo de diseños de múltiples proyectos para las Fuerzas Armadas de Colombia.

A su vez se consulta al Ingeniero Lucas Quintana quien da lineamientos en cuanto a diseño de plantas, área de servicios generales, y reservas de agua potable.

Las indicaciones anteriormente mencionadas por ambos profesionales fueron aplicadas en los diseños finales y reflejadas en los planos propuestos.

### **9.3 OBJETIVO**

Distribución Áreas de Producción.

Diseñar zonas sanitarias, vestieros y área social.

#### **Actividades**

Se realiza diseño de dos baterías sanitarias, vestieros individuales para hombres y mujeres, área social de descanso.

### **9.4 OBJETIVO**

Diseñar área de servicios generales.

#### **Actividades**

Se realiza visita de asesoramiento con el ingeniero Lucas Quintana, quien sugiere tener en cuenta un área de servicios generales, lugar acondicionado para la instalación de la caldera (fuente de energía para los laboratorios), compresor y cuarto de mantenimiento.

Se realiza visita a la sede UIS Guatiguara con el fin de mirar el montaje de la caldera. y poder así diseñar el área de servicios especiales donde se instalara la caldera.

El laboratorio de lácteos en la actualidad cuenta con una caldera como fuente de energía (vapor); se encuentra instalada en un área 3.33 x 2.76 para un área total 9.1908 metros cuadrados y una altura de 3.65 Mts. Se recomienda tener en cuenta estas dimensiones por haber sido instalado bajo condiciones técnicas

## **9.5 OBJETIVO**

Diseñar aulas de clase y oficina administrativa.

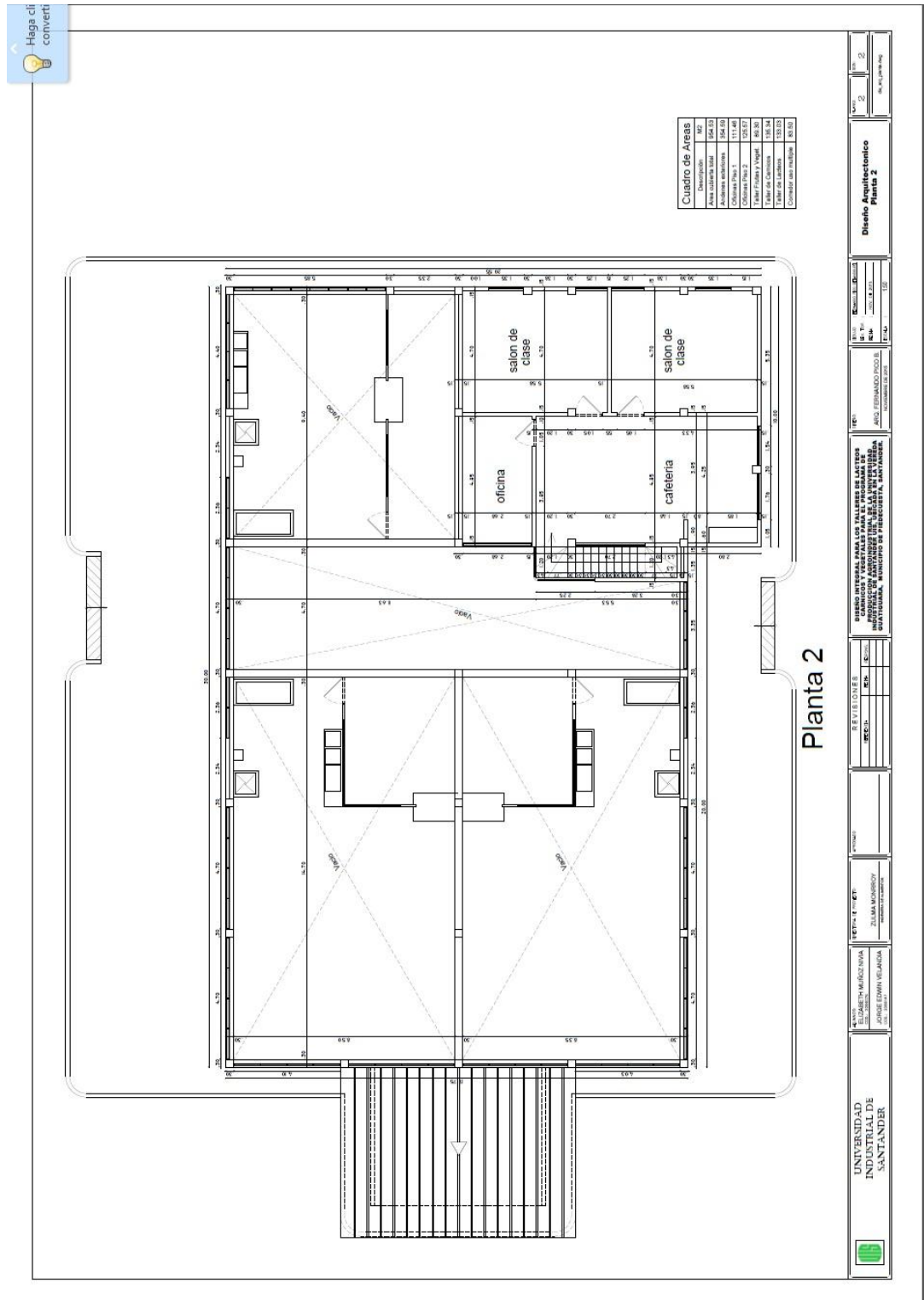
### **Actividades**

En el modelo propuesto se diseñan aulas de clase y oficinas administrativas en un mesanina ubicado en el segundo piso de la zona sanitaria, dotado con aire acondicionado.

1. Planos propuestos en el Diseño Integral para los talleres de lácteos, Cárnicos y Vegetales para el programa de producción para el programa de Producción Agroindustrial de la Universidad de Santander UIS, ubicada en la vereda Guatiguará, Municipio de Piedecuesta, Santander.



**Grafica 42. Plano piso 2. Taller de alimentos UIS.**



Diseño y distribución de talleres – Arq. Luis Fernando Pico Betancourt

## CRITERIO DEL ARQUITECTO

Teniendo en cuenta la necesidad de trasladar los talleres a un espacio amplio con todas las facilidades para desarrollar las actividades que le corresponden se da como respuesta habilitar una construcción existente que tiene como función inicial la de servir de bodega general de todo tipo de objetos provenientes de otras dependencias.

La facilidad destinada a recibir los nuevos talleres de lácteos, cárnicos, frutas y verduras tenía como uso principal inicial servir de bodega con un área de apoyo asignada para oficina, servicios y bodega de herramientas la cual permite adaptarse libremente para el nuevo uso asignado mencionado anteriormente.

Para tal fin se tuvo en cuenta los siguientes parámetros de diseño:

- Elementos Conceptuales: Estos elementos se manifiestan al observar el objeto (el hangar) de forma detallada observando cada una de sus partes las cuales permitirán la habilitación de dicho espacio para su nuevo uso tales como la forma, su volumen, la disposición de elementos arquitectónicos (ventanería, puertas, altura de entrepiso, variedad de materiales de construcción, etc.) y la disposición inicial de los espacios para su adaptación y/o modificación para su uso final.
- Elementos Visuales: Están conformados por todos y cada uno de los acabados que se puedan aplicar para el uso de cada uno de los espacios que se habilitaran para los talleres requeridos y sus áreas de apoyo, llámese recubrimientos de piso, paredes, aislamientos térmicos y acústicos y limitantes visuales y de contacto permitiendo el buen uso contando con todas las medidas sanitarias del caso.

- Elementos de Relación: Son los que permiten que los espacios existentes tengan una relación entre si apropiada teniendo en cuenta la función y la forma del objeto que permitan su modificación más justa para su nuevo uso.

Para este proyecto las relaciones espaciales iniciales cumplen con los requerimientos para su reforma.

- Elementos Prácticos: Estos elementos prácticos son los que permiten que el objeto arquitectónico tenga una relación con el exterior tales como la cercanía de redes eléctricas, servicios sanitarios, de comunicaciones y viales facilitando la interacción con el exterior vinculándolo plenamente con el centro educativo más cercano y la sede principal de la UIS.

Por lo anterior, la modificación que se piensa ejecutar en el hangar es factible permitiendo el traslado de las instalaciones de su lugar original a otro con áreas más amplias para todos los usos necesarios con todas las facilidades para su plena operatividad recibiendo un mayor número de alumnos y profesorado con un área de apoyo más amplia proporcional a la utilizada para los talleres.

## **10. CONCLUSIONES**

1. El diseño propuesto para los nuevos talleres de lácteos, cárnicos, frutas y verduras será un escenario de aprendizaje integral acorde a la legislación vigente.
2. El levantamiento arquitectónico de las actuales instalaciones del Hangar será el punto de partida para la construcción de este proyecto.
3. En los nuevos diseños es fundamental tener áreas separadas de recepción de materia prima, proceso y producto terminado; replicando el modelo de producción a nivel industrial.

## BIBLIOGRAFÍA

ALCALDÍA DE PIEDECUESTA. Disponible en:  
<http://www.alcaldiadepiedecuesta.gov.co>

El Cultivo de la Mora de Castilla. Disponible en:  
[https://www.youtube.com/watch?v=saN3CR\\_qavc](https://www.youtube.com/watch?v=saN3CR_qavc)

Normatividad sector turismo Colombia. Disponible en:  
[Rosdary.wordpress.com/normatividad-sanitaria-alimentos-colombiana/](http://Rosdary.wordpress.com/normatividad-sanitaria-alimentos-colombiana/)

UNIVERSIDAD INCCA DE COLOMBIA. Disponible en: <http://www.unincca.edu.co>

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Disponible en:  
<http://www.uis.edu.co/webuis/investigacionExtencion/cdpa>.