	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial	Código	1.2 00
		Página	1 de 45

REDISEÑO DE LAS INSTALACIONES FÍSICAS DEL FRIGORÍFICO VILLANUEVA S.A.


autor
ELVIRA MARÍA BELEÑO SÁENZ

Director
BELISARIO PEÑA
INGENIERO INDUSTRIAL

Ingeniería industrial
Departamento Ingenierías
Facultad de ingenierías y arquitectura



UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
PAMPLONA, OCTUBRE 13 DE 2016

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial	Código	1.1 00
		Página	2 de 45

Nota de aceptación

BELISARIO PEÑA

Director del proyecto


JANETH CONTRERAS

Jurado

LEONOR JAIMES CERVELEON

Jurado

Pamplona-Norte de Santander (12 de diciembre de 2016)

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial	Código	1.1 00
		Página	3 de 45


AGRADECIMIENTOS

En primer lugar quiero agradecerle a DIOS por este logro ya que él estuvo presente de principio a fin y nunca me abandono toda la gloria a él.

A mis padres JESUS MARIA BELEÑO CARCAMO Y LUZ MILA SAENZ BUSTAMANTE por darme la vida y formarme como persona de bien, ellos fueron mi motor para lograr este paso los amo.


A mis hermanos KELVIN BELEÑO SAENZ, LUZ ESTHER BELEÑO SAENZ Y JESUS MARIA BELEÑOSAENZ quienes me dieron su apoyo incondicional en este proceso, fueron ellos ejemplo de profesión y de personas.

A mi novio MIGUEL FERNANDO LOPEZ por su amor y apoyo incondicional durante toda la carrera.

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial	Código	1.1 00
		Página	4 de 45


CONTENIDO

	pág.
Resumen.....	6
Abstract.....	7
1. Introducción.....	8
2. Justificación.....	4
3. Objetivos	10
4. Marco teórico y estado del arte.....	11
4.1. Marco teórico.....	11
4.1.1. Plantas de beneficio.....	11
4.1.2. Clasificación de las plantas de beneficio en Colombia.....	11
4.1.3. Distribución de planta.....	11
4.1.4. Áreas de procesamiento.....	12
4.1.5. Legislación que rigen las plantas de beneficio en Colombia de acuerdo con el diseño y distribución de las plantas.....	14
4.2. Estado del arte	15
5. Desarrollo de la metodología.....	16
5.1. Diagnóstico del estado actual de las instalaciones del FRIGORÍFICO VILLANUEVA S.A.....	16
5.1.1. Creación de planos actuales de la planta.....	17
5.1.2. Observación y socialización de las instalaciones de la planta con el ingeniero a cargo y los operarios.....	18
5.2. Evaluación de los factores en el proceso de beneficio.....	19
5.2.1. Evaluación de la maquinaria.....	20
5.2.2. Aplicación del método SLP.....	21
5.2.3. Diagrama de proceso y recorrido.....	24
5.3. Implementación de las normas y requisitos del MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL por medio del INVIMA.....	27
5.4. Diseño y socialización de la redistribución de la planta del FRIGORÍFICO VILLANUEVA S.A.....	31

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial	Código	1.1 00
		Página	5 de 45


LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Antecedentes históricos.....	15
Tabla 2. Equipos que intervienen en el proceso.....	17
Tabla 3. Relación de áreas (método SLP).....	21
Tabla 4. Motivo relación de áreas (método SLP).....	21
Tabla 5. Proximidad de relación de áreas (método SLP).....	22
Tabla 6. Comparación del estado actual del frigorífico con el marco legal.....	27

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial	Código	1.1 00
		Página	6 de 45


LISTA DE GRÁFICOS

	Pág.
Grafico 1. Consumo de proteínas en Colombia para el año 2014.....	10
Grafico 2. Mapa de relación de actividades (método SLP).....	22

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial	Código	1.1 00
		Página	7 de 45

ANEXOS


	Pág.
Anexo 1. Plano actual de la planta del FRIGORÍFICO VILLANUEVA S.A.....	36
Anexo 2. Formato de observación.....	37
Anexo 3. Encuesta.....	38
Anexo 4. Diagrama de proceso.....	39
Anexo 5. Diagrama de recorrido.....	40
Anexo 6. División de áreas.....	41

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial	Código	1.1 00
		Página	8 de 45

RESUMEN

El presente proyecto consistió en una redistribución de planta para el FRIGORÍFICO VILLANUEVA S.A., el cual nació de la necesidad de cumplir con los requisitos que exige el MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL por medio del INVIMA, expuesto en el DECRETO 1500 de 2007, que es modificado por la RESOLUCIÓN 240 de 2013, por la cual se establecen los requisitos sanitarios para el funcionamiento de las plantas de beneficio animal.


Los pasos que se tuvieron en cuenta en este proyecto son los siguientes: como primera instancia se procedió analizar el estado actual de las instalaciones del frigorífico, mediante una investigación descriptiva y se realizó un diagnóstico de las falencias que se corrigieron según el anterior decreto. Una vez hecho el análisis del estado actual se procedió a la creación de planos que nos permitieran conocer cómo se encontraba distribuida la planta, así mismo se entró a realizar los diagramas de procesos y recorridos desde el punto de entrada de las reses hasta la salida de las canales para su distribución. Seguidamente se evaluaron los factores de la maquinaria en relación con los operarios a cargo de estas. Para mejorar la redistribución de la planta se implementó el método SLP que fue una forma organizada para realizar una distribución de planta y como última instancia se procedió a identificar las áreas o actividades que no estuvieran cumpliendo con la RESOLUCIÓN 240 de 2013 en el tema de diseño y construcción, generando así una solución en la redistribución del frigorífico, que fue socializado con el gerente y el ingeniero a cargo del proceso sacrificio, a fin de corregir detalles del proyecto.

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial	Código	1.1 00
		Página	9 de 45

ABSTRACT

The present project consisted of a redistribution of plant for FRIGORÍFICO VILLANUEVA SA, which was born from the need to comply with the requirements that the MINISTRY OF HEALTH AND SOCIAL PROTECTION requires through INVIMA, set out in DECREE 1500 of 2007, which is Modified by RESOLUTION 240 of 2013, which establishes the sanitary requirements for the operation of the animal benefit plants.

The steps that were taken into account in this project are as follows: as a first step, the current state of the refrigerator's facilities was analyzed through a descriptive investigation and a diagnosis was made of the shortcomings that were corrected according to the previous decree. Once the analysis of the current state was done, we proceeded to the creation of plans that would allow us to know how the plant was distributed, and the process diagrams and routes from the point of entry of the cattle to the exit of the channels for distribution. The factors of the machinery were then evaluated in relation to the operators in charge of these. To improve the redistribution of the plant was implemented the SLP method that was an organized way to carry out a plant distribution and as a last resort proceeded to identify areas or activities that were not complying with RESOLUTION 240 of 2013 in the design theme And construction, thus generating a solution in the redistribution of the refrigerator, which was socialized with the manager and the engineer in charge of the slaughter process, in order to correct details of the project.

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial	Código	1.1 00
		Página	10 de 45

1. INTRODUCCIÓN

El frigorífico Villanueva s.a. nace a la vida jurídica en el año 2011 bajo la figura de empresa de economía mixta, en una alianza entre empresa privada y el estado.

El objetivo primordial en la creación de la compañía lo constituye en primera instancia el mercado natural de los nueve municipios del sur de la guajira y el resto del país.

La empresa toma control operativo de la planta de beneficio animal a partir del mes de junio del 2011 ya que venía siendo administrada por parte de la firma EIPROG S.A.S.

El frigorífico Villanueva s.a. es una planta de beneficio animal para bovinos a nivel nacional, catalogado de categoría 2 por el INVIMA. Sus instalaciones se encuentran ubicadas en el municipio de VILLANUEVA LA GUAJIRA en el kilómetro 1 vía Valledupar.

El frigorífico Villanueva tiene como función el sacrificio de bovinos, mediante la utilización de métodos modernos y equipos adaptados para el manejo de los animales, garantizando las mejores condiciones técnicas e higiénicas y así mismo la inocuidad de la carne, brindando también la seguridad y bienestar de sus trabajadores, con el fin de satisfacer las necesidades de sus clientes.

En la actualidad la planta de beneficio del frigorífico cuenta con una infraestructura pequeña para la demanda promedio de 80 reses por día y 28 operarios encargados de las diferentes actividades dentro del proceso.

EL MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL inició la inspección de los requisitos para las plantas de beneficio expuestas en el DECRETO 1500 en el año 2013 desde ese tiempo se entró a regir en el país. De los cuales solo se encuentran registros de una planta en Casanare y otra en Risaralda donde se realizó el rediseño del proceso, la maquinaria e instalaciones.

En la planta se realizaron evaluaciones del estado actual mediante métodos de observación y evaluación, con la ayuda de fotografías que se tomaban antes de empezar el proceso de sacrificio. Desarrollando la metodología regida por los objetivos del proyecto.

2. JUSTIFICACIÓN

En la actualidad la carne de res es de gran importancia en la canasta de familiar, “ubicándose en el segundo lugar después del pollo como las proteínas más consumidas por los colombianos. Para el 2014 el consumo de carne fue de un 31% con respecto a otras proteínas según estudios realizados por FNG, Fedegán, Fenavi, Asoporcicultores y Fedeaqua”.¹

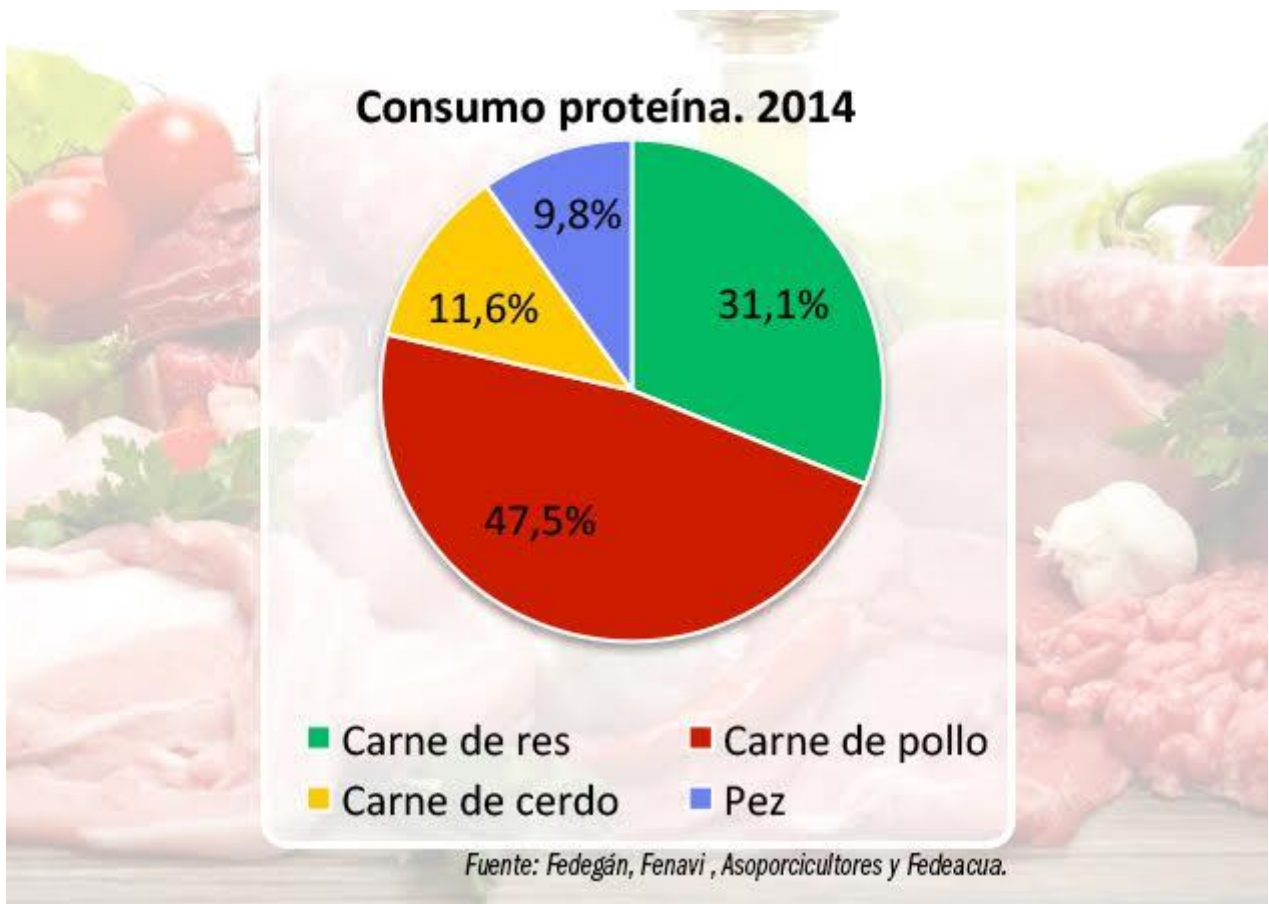


Grafico 1. Consumo de proteínas en Colombia para el año 2014. CONtexto ganadero

Los frigoríficos o plantas de beneficios en Colombia están clasificados en cuatro categorías a nivel nacional que van desde pequeñas producciones hasta exportaciones, esta clasificación es realizada por el INVIMA para vigilar estándares de calidad e inocuidad.²

“Más del 70% de las carnes que llegan al consumo de los colombianos viene de frigoríficos no legalizados que aún no se adaptan al decreto 1500 de 2007”.³


La planta física de los frigoríficos debe estar diseñada en base al proceso de canales o sacrificio, es decir desde que llega la res hasta su respectivo transporte o distribución a minoristas.

EL MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL es la entidad encargada de regular las normas y requerimientos en las áreas de salud pública, población en riesgo, etc. Este hace parte de los 16 ministerios del poder ejecutivo en

¹ (CONtextoganadero, 2015)

² (CONtextoganadero, 2015)

³ (DAZA, 2015)

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial	Código	1.1 00
		Página	12 de 45

Colombia “basando sus normas en la constitución política de 1991 y en el artículo 59 de la ley 489 de 1998. Uno de sus objetivos principales es Formular la política, dirigir, orientar, adoptar y evaluar la ejecución, planes, programas y proyectos del Gobierno Nacional en materia de salud, salud pública, riesgos profesionales, y de control de los riesgos provenientes de enfermedades comunes, ambientales, sanitarias y psicosociales, que afecten a las personas, grupos, familias o comunidades”.⁴

En el decreto 1500 de 2007 se establecen la normativa técnica por el cual es creado el sistema oficial de inspección, vigilancia y control de carnes, para los requerimientos sanitarios y de inocuidad que se deben en el proceso de beneficio de res.

Este decreto fue modificado por aproximadamente diez decretos más, estos realizados en el año 2012. Dentro de los cuales se encuentra la resolución 0000240 de 2013, “por la cual se establecen los requerimientos sanitarios para el funcionamiento de las plantas de beneficio animal de las especies bovina, bufalina y porcina, plantas de desposte y almacenamiento, comercialización, expendio, transporte, importación o exportación de carne y productos cárnicos comestibles”.

En el capítulo 1, artículo 6 se denomina DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LAS PLANTAS DE BENEFICIO en la cual se basa todo lo expuesto en este proyecto, este artículo cuenta con alrededor de 17 incisos que describen las instalaciones bajo las normas sanitarias.⁵

La importancia de la redistribución en las instalaciones del frigorífico Villanueva se realizó por la necesidad de mejorar el proceso en función de la mano de obra, llevándose a cabo con la ayuda de herramientas de investigación, de las cuales la exploración y evaluación jugaron un papel importante en el desarrollo de la metodología del proyecto.

3. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL


Rediseñar las instalaciones físicas del Frigorífico Villanueva s.a.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar el estado de las instalaciones con las cuales cuenta actualmente el FRIGORÍFICO VILLANUEVA S.A. en cuanto al área de operaciones, instalaciones actuales de la planta de sacrificio e ingreso a estas.
- Aplicar el método SLP en el diseño del proyecto.

⁴ (MINSALUD, 2013)

⁵ (SOCIAL, 2013)

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial	Código	1.1 00
		Página	13 de 45

- Comparar las instalaciones físicas de la planta con la normativa exigida por el INVIMA.
- Realizar el rediseño de la planta basado en el DECRETO 1500 de 2007 del MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL.

4. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE

4.1.1. MARCO TEÓRICO

Las plantas de beneficio animal o también conocidas como frigoríficos son procesadoras de productos de origen animal de las especies bufalinas, bovinas, caprinas, entre otras. En Colombia estas plantas son las encargadas de llevar la proteína actas al consumo humano y se rigen bajo la normativa impuesta por el MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL, la entidad encargada de hacer cumplir estas normas y decretos es el INSTITUTO NACIONAL DE VIGILANCIA DE MEDICAMENTO Y ALIMENTOS (INVIMA).⁶

Como es de suponerse estas plantas deben contar con un buen funcionamiento y una buena infraestructura acondicionada para el procesamiento de los animales en este caso de la clase bovinos, brindando así un buen servicio y un producto de calidad.

4.1.2. CLASIFICACIÓN DE LAS PLANTAS DE BENEFICIO EN COLOMBIA


Las plantas de beneficio animales destinadas al consumo humano se clasifican de la siguiente manera:

- **PLANTA DE BENEFICIO ANIMAL DE CATEGORÍA NACIONAL.**
Es la planta de beneficio animal autorizada por el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, INVIMA, para la comercialización de carne y productos cárnicos comestibles dentro del territorio nacional.
- **PLANTA DE BENEFICIO ANIMAL DE AUTOCONSUMO.**
Es la planta de beneficio animal autorizada por el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, INVIVIA, para abastecer de carnes al respectivo municipio en el cual se encuentra ubicada.

Resumiendo las categorías I, II, III y IV aplicadas anteriormente a las plantas de beneficio en Colombia, modificadas por EL DECRETO 2270 DE 2012.⁷

⁶ (INVIMA, 2015)

⁷ (MINSALUD, 2012)

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial	Código	1.1 00
		Página	14 de 45

4.1.3. DISTRIBUCION DE PLANTA

En un entorno globalizado cada vez más las compañías deben asegurar a través de los detalles sus márgenes de beneficio. Por lo tanto, se hace imperativo evaluar con minuciosidad mediante un adecuado diseño y distribución de la planta, todos los detalles acerca del qué, cómo, con qué y dónde producir o prestar un servicio, así como los pormenores de la capacidad de tal manera que se consiga el mejor funcionamiento de las instalaciones.

Esto aplica en todos aquellos casos en los que se haga necesaria la disposición de medios físicos en un espacio determinado, por lo tanto se puede aplicar tanto a procesos industriales como a instalaciones en las que se presten servicios.⁸

4.1.4 AREAS DE PROCESAMIENTO


Para una buena distribución o redistribución de la planta de beneficio es necesario definir cada área del proceso de sacrificio, a continuación se entrara a definir las áreas del proceso de faenado en el frigorífico Villanueva:

- Recepción y pesaje: Consiste en pasar los animales del camión transportador hasta los corrales respectivos mediante una rampa de desembarco y luego son pesados en una báscula para bovinos.
- Inspección sanitaria ante- mortem: Mediante esta práctica se puede detectar la posible presencia de enfermedades en los animales y así es posible separar los sanos de los enfermos, permitiendo seleccionar los animales aptos para el sacrificio. El animal debe reunir las siguientes características: Sostenerse en sus cuatro miembros mientras se encuentre parado, caminar normalmente, piel elástica y suave, respirar 10-20 veces por minuto, fosas nasales húmedas y frescas, pulso de 80-90 latidos por minuto y una temperatura corporal entre 35-40 °C.


No se deben sacrificar animales que no cumplan con los requisitos anteriores, ni que estén con enfermedades o en avanzado estado de preñez.

- Baño externo: Antes del sacrificio, el animal debe ser duchado mediante chorros de agua fría a presión; esta práctica permite limpiar las suciedades de la piel, retirar algunos parásitos externos y posibilitar la concentración de sangre en los grandes vasos sanguíneos, lo cual favorece una sangría adecuada, un color atractivo de la carne y mayor posibilidad de conservación.

⁸ (INDUSTRIALES, 2014)

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial	Código	1.1 00
		Página	15 de 45

- **Conducción al sacrificio:** Consiste en el paso de los animales de reposo, hasta la caja de insensibilización, mediante una rampa de conducción.
- **Inmovilización e insensibilización:** Se efectúa localizando el animal en una caja de insensibilización. Se ocasiona la pérdida del conocimiento de los animales antes de ser desangrados, mediante una pistola de bala cautiva o neumática.
- **Izado:** Se realiza colocando un grillete en la pata izquierda y elevando el conjunto (grillete-animal), con la ayuda de un diferencial, hasta enganchar el grillete en un riel, denominado de sangría. El diferencial consiste en una grúa que puede ser accionada manual o eléctricamente a fin de elevar el animal hasta enganchar el grillete de sangría en el respectivo riel.
- **corte de la yugular y desangrado (sangría):** Se practica mediante un corte que se hace a nivel del cuello, seccionando los vasos sanguíneos y provocando la salida de la sangre y muerte del animal. El sangrado debe ser lo más completo posible. Los pasos siguientes al sacrificio del animal, reciben el nombre de faenado. Se trata de obtener a partir de los animales, las respectivas canales y subproductos.
- **Corte de extremidades y cabeza:** con un cuchillo se separa las extremidades delanteras y traseras, luego se pasa al corte de cabeza de igual forma.
- **Transferencia:** Consiste en pasar el animal desde el riel de sangría (alto) hasta el riel de trabajo (bajo).
- **Desuello:** Se desprende la piel que se encuentra adherida a los largos de las regiones ventrales y dorsales. La piel se retira en su totalidad con la ayuda de procedimientos mecánicos o manualmente con cuchillos.
- **Anulación del recto:** Es una operación que consiste en extraer el recto y ligarlo con una banda o piola, con el fin de evitar contaminación de la carne con materias fecales en el momento de la separación de las vísceras blancas.
- **Eviscerado:** Se trata de separar del animal los órganos genitales, las vísceras blancas y rojas. Primero se realiza la separación de las vísceras blancas, la cual está conformada por los estómagos e intestinos de los animales. El segundo paso es la separación de la

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial	Código	1.1 00
		Página	16 de 45

víscera roja, que está conformada por el hígado, el corazón, los pulmones, la tráquea, el esófago, y los riñones.

- División de la canal: Separadas las vísceras, se procede a practicar la división de la canal en dos mitades o medias canales. Esta labor se efectúa con la ayuda de una sierra eléctrica o de un hacha higienizada.
- Lavado de medias canales: Se practica con chorros de agua a presión, los cuales permiten retirar la suciedad que haya podido impregnar la canal durante el proceso de faenado.
- Inspección sanitaria post-mortem: Las medias canales deben ser sometidas a inspección para su aprobación.
- Pesaje de la canal: Normalmente se realiza en una báscula aérea o con báscula romana.
- Almacenamiento refrigerado: En el país constituye la forma técnica como se deben almacenar las canales, antes de ser practicados los diferentes cortes minoristas. La temperatura de almacenamiento refrigerado oscila entre - 1.5°C y 4°C.⁹


4.1.5 LEGISLACIÓN QUE RIGEN LA DISTRIBUCIÓN DE PLANTAS DE BENEFICIO ANIMAL

Decreto 1500 de 2007

Por el cual se establece el reglamento técnico a través del cual se crea el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne, Productos Cárnicos Comestibles y Derivados Cárnicos, destinados para el Consumo Humano y los requisitos sanitarios y de inocuidad que se deben cumplir en su producción primaria, beneficio, desposte, desprese, procesamiento, almacenamiento, transporte, comercialización, expendio, importación o exportación.

Dentro de este decreto se modifican las normas técnicas mediante la **RESOLUCIÓN NÚMERO 0240 DE 2013**, por el cual se establecen los requisitos sanitarios para el funcionamiento de las plantas de beneficio animal de las especies bovina, bufalina y porcina, planta de desposte y almacenamiento, comercialización, expendio, transporte, importación o exportación de carne y productos cárnicos comestibles. De esta resolución se deriva el **ARTÍCULO 4** denominado **ESTÁNDARES DE EJECUCIÓN SANITARIA**, por la cual las plantas de beneficio animal de categoría nacional deben cumplir las condiciones de

⁹ (oficial, 2012)

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial	Código	1.1 00
		Página	17 de 45

infraestructura y funcionamiento alrededor y dentro de la planta teniendo en cuenta los siguientes estándares de ejecución sanitaria. Enfocándonos en los requisitos del diseño y construcción de la planta de beneficio.¹⁰

4.1.6. SOFTWARE

Para este proyecto fue necesario utilizar software al momento de realizar los planos del frigorífico Villanueva s.a. y el rediseño de las instalaciones para la redistribución de la planta. A continuación se describirán:

LibreCAD: LibreCAD es un proyecto que ofrece una herramienta de CAD 2D, derivada del ya veterano Qcad, y que tras un año de intenso trabajo alcanzó la primera versión estable aún no hace un mes. El proyecto ha modificado algunas partes del código original para resolver problemas de licencias y se distribuye bajo GPLv2.¹¹

AutoCAD: AutoCAD es un software del tipo CAD (Computer Aided Design) que en castellano significa diseño asistido por computadora, y que fue creado por una empresa norteamericana especializada en este rubro llamada Autodesk. Gracias a sus avanzadas y convenientes características, en la actualidad AutoCAD es una pieza fundamental en cualquier estudio de diseño arquitectónico o ingeniería industrial, y es utilizado habitualmente para el desarrollo y elaboración de complejas piezas de dibujo técnico en dos dimensiones (2D) y para creación de modelos tridimensionales (3D).¹²

4.2. ESTADO DEL ARTE

En Colombia hoy día se está implementando estas normativas ya que son mayorías las plantas de beneficio animal ilegales en el país. Surgiendo la necesidad de adaptarse a las nuevas normativas y decreto, “las plantas han empezado a realizar proyectos de mejoras en sus instalaciones y procesos evitando el cierre de la planta”.¹³


Nombre del proyecto	Resultados obtenidos
DISEÑO ORGANIZACIONAL DE LA PLANTA DE BENEFICIO DEL MUNICIPIO DE QUINCHIA RISARALDA.	Se logró la adecuación de la planta de beneficio, mejorando sus instalaciones y sus operaciones bajo los requisitos del decreto 1500 de

¹⁰ (INVIMA, 2015)

¹¹ (Ganbeta, 2012)

¹² (INFORMATICAHOY, 2015)

¹³ (INVIMA, 2013)

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial	Código	1.1 00
		Página	18 de 45

	2007 con las modificaciones recientes. ¹⁴
DISEÑO DE MAQUINARIA PARA PLANTA DE BENEFICIOS	Se realizó el diseño de la maquinaria adaptándolas al diseño actual de la planta de beneficio por regulación del INVIMA. ¹⁵

Tabla 1: estado del arte área de diseño de planta de beneficio. Autor: pasante

5. DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA

Para llevar a cabo los objetivos planteados anteriormente fue necesario seguir una secuencia de actividades que conllevan a la redistribución de la planta del FRIGORÍFICO VILLANUEVA S.A.


La metodología con la cual se realizó este proyecto, es una metodología descriptiva, porque se hizo el rediseño de las instalaciones teniendo en cuenta las necesidades de los operarios y requerimientos en la planta de acuerdo con el sacrificio.

- Diagnóstico del estado actual de la planta de beneficio del FRIGORÍFICO VILLANUEVA S.A.
 - Creación del plano actual de las instalaciones del FRIGORÍFICO VILLANUEVA S.A.
 - Observación y socialización de las falencias de la planta de beneficio de acuerdo con el proceso y los operarios.
- Evaluación de los factores en el proceso de sacrificio.
 - Evaluación de maquinaria y edificación.
 - Aplicación del método SLP a la planta del frigorífico.
 - Creación de diagrama de procesos y de recorrido.
- Implementación de las normas y requisitos del MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCION SOCIAL.
 - Aplicación del decreto 1500 de 2007 y resoluciones modificadas.
- Diseño y socialización de la redistribución de la planta del FRIGORÍFICO VILLANUEVA S.A.
 - Identificar ventajas y desventajas del rediseño de la planta.
 - Recomendaciones.

5.1. DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE LA PLANTA DE BENEFICIO DEL

¹⁴ CAROLINA DIAZ, ERIKA ESPINOSA. PLANTA DE BENEFICIO DEL MUNICIPIO DE QUINCHIA RISARALDA. Universidad tecnológica de Pereira. Facultad de ingeniería industrial. Pereira, 2013.

¹⁵ VERONICA CARDONA RESTREPO. DISEÑO DE MAQUINARIA PARA PLANTA DE BENEFICIOS. Corporación Universitaria Lasallista. Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias. Caldas, Antioquia, 2012.

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial	Código	1.1 00
		Página	19 de 45

FRIGORIFCO VILLANUEVA S.A.

El objetivo fundamental de este diagnóstico es evaluar las condiciones actuales del Frigorífico, mediante la creación del plano actual de las instalaciones así como conocer la opinión de los trabajadores y socializarlas. También se evaluarán las falencias con las que cuenta la planta, por medio del método de observación que se realiza por medio de fotografías.

5.1.1 CREACIÓN DEL PLANO ACTUAL DE LAS INSTALACIONES DEL FRIGORÍFICO VILLANUEVA S.A.

En el anexo 1 se puede observar el plano actual de la planta. Esta información es necesaria al momento de realizar un diagnóstico y rediseño de esta misma, el plano se realizó en las dos primeras semanas del periodo de practica en los horarios de 10:00 am – 11:00 pm, antes de que se iniciara el proceso de sacrificio para no interferir con las operaciones. La planta solo contaba con un plano de ubicación de aguas residuales realizado por la ingeniera ambiental de la planta, pero este no especificaba las áreas donde se realizaba el proceso y subprocesos.

Cabe resaltar que el frigorífico Villanueva s.a. cuenta solo con un primer piso.

Para esta realización del plano actual se tomaron medidas externas e internas de la planta como son: paredes, puertas y ventanas. se podrá observar la zona de vistieres, baños, sala de sacrificio, cuartos de subprocesos, etc.

5.1.2 OBSERVACIÓN Y SOCIALIZACIÓN DE LA PLANTA DE BENEFICIO CON LOS OPERARIOS Y EL INGENIERO A CARGO.

El método de observación se realizó con la ayuda de fotografías que facilitaron la detección de cada área de acuerdo con el proceso y el operario a cargo, se elaboró también un formato de observación que se ubica en el anexo 2.

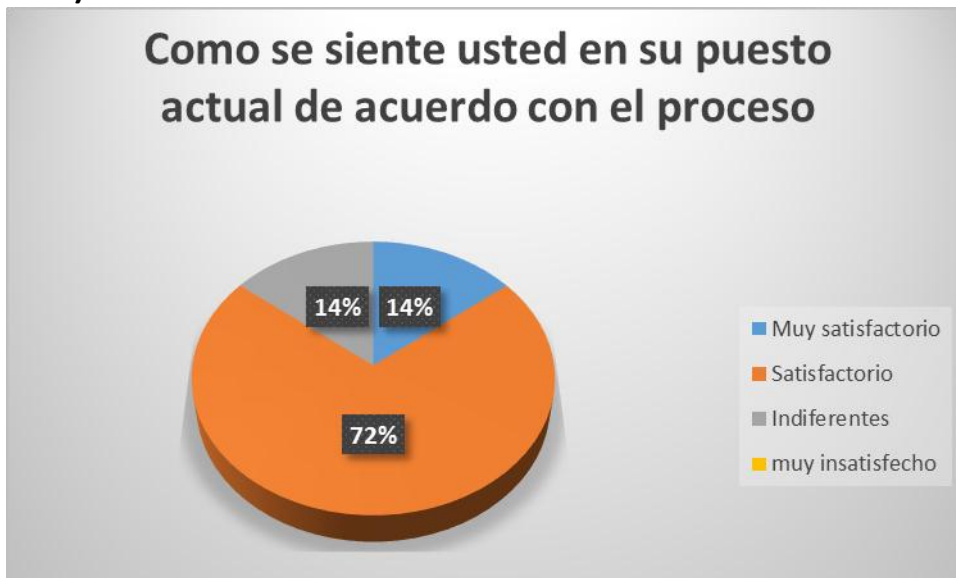
Fue necesario conocer la opinión de los operarios a cargo de cada proceso, esto se desarrolló mediante un dialogo y una encuesta sobre cómo se sentían en las instalaciones actuales, las preguntas fueron serradas esta se puede observar en el anexo 3.

Análisis de la encuesta

La muestra para la encuesta realizada fue de 28 operarios que laboran dentro de la planta de sacrificio.



1)



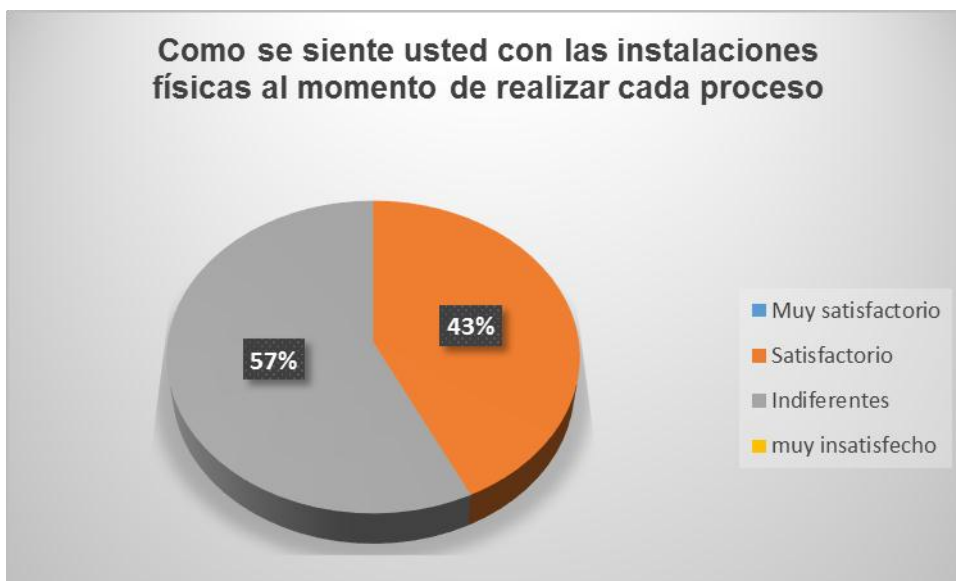
El 72% que corresponden a 20 operarios se expresaron satisfechos con su puesto de trabajo, el 14% que corresponde a 4 operarios se sienten indiferentes y el otro 14% se sienten muy satisfechos con este.

2)



Del 100% de los resultados obtenidos el 93% que corresponde a 26 operarios se expresaron muy insatisfecho con el ingreso a la planta, el otro 7% que corresponde a 2 operarios se sienten indiferentes ante esto.

3)



Del 100% de los resultados obtenidos un 57% que corresponde a 16 operarios se sintieron indiferentes ante las instalaciones de acuerdo con cada proceso y el 43% que corresponde a 12 operarios que sienten un estado satisfactorio con las instalaciones.

5.2. EVALUACIÓN DE LOS FACTORES EN EL PROCESO DE SACRIFICIO.


Los factores que influyen en una distribución y redistribución de planta son: maquinaria, movimiento, material, recurso humano, edificación servicio, espera y cambio.¹⁶

5.2.1 EVALUACIÓN DE MAQUINARIA


En la tabla 2 se muestra los equipos que intervienen en el proceso de faenado, mostrando su funcionamiento y capacidad con la que cuentan. Esto se hace con el fin de identificar el tipo de maquina con la que cuenta la planta y con la que los operarios deben laborar.

EQUIPO	NUMERO DE OPERARIOS A CARGO	DESCRIPCIÓN
Bascula en pie	1	Bascula para animal en pie ubicada en la manga que conduce a los corrales.
Trampa de aturdimiento	1	Cajón donde se realiza la insensibilización de los animales la cual tiene una puerta giratoria que mueve el animal a la zona de izado.


¹⁶ BELLO, CARLOS. Op cit.P. 63

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial	Código	1.1 00
		Página	22 de 45

Motor de izado	1	Motor que tiene una relación de cadenas con diferencial y una cadena para el izado de los animales.
Grilletes de izado	(bis)	Ganchos con cadena que permiten el izado de los animales.
Riel de canal		Riel para los ganchos de canal que conducen la canal desde transferencia hasta el despacho de canal.
Motor de transferencia	1	Motor con relación de cadenas, diferencial y una cadena con gancho para realizar la transferencia del riel de izado al riel de canales.
Maquina desueradora	1	Incluye un motor con relación diferencial, ejes con dos cadenas que hacen el descuerado de los animales y un tobogán para las caídas de las pieles.
Sierra de pecho	1	Equipo especializado que corta el esternón de los animales para su correcto eviscerado y posterior división de canal.
Sierra canal	1	Equipo especializado que divide la canal en dos partes para posterior limpieza y almacenamiento o despacho final.
Ascensor de sierra canal	1	Plataforma con motor de winche que eleva al operario de la sierra de canal.
Espernancadora	1	Guaya ajustada al ascensor de la sierra canal que abre las piernas del animal para hacer la división de la

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial	Código	1.1 00
		Página	23 de 45

		canal en dos partes.
Maquina Escaldadora de panzas	1	Maquina especializada para el escaldado y limpieza de panzas.
Caldera	1	Maquina especializada para la producción de vapor de agua para escaldado y limpieza.
Cuarto frio	1	Equipo especializado para el almacenamiento y refrigeración de canales con capacidad para 35 canales
Cuarto frio de vísceras	1	Equipo especializado para el almacenamiento y refrigeración de vísceras.
Turbinas de agua	Ingeniero a cargo del proceso	Motores eléctricos que impulsan el agua de los tanques para la alimentación de red de agua en la planta de procesos.
Bombas sumergibles	(bis)	Motores eléctricos sumergibles que impulsan las aguas residuales de la planta hacia el alcantarillado municipal.
Maquina Escaldadora de patas	1	Maquina especializada para el procesamiento de las patas retirando los pelos completamente.
Sierra de cuernos	1	Equipo especializado que corta los cuernos de las cabezas y pasan al área de almacenamiento o despacho final.
Maquina Escaldadora de libros	1	Maquina especializada para el escaldado y limpieza de libros.
Ascensor lavado de canal	1	Plataforma con motor de winche que eleva al operario para el lavado de canales.

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial	Código	1.1 00
		Página	24 de 45

Ascensor de evisceración	1	Plataforma con motor de winche que eleva al operario para la extracción de las vísceras.
Ascensor desuello de abdomen	1	Plataforma con motor de winche que eleva al operario para el desuello de abdomen.
Ascensor de transferencia	1	Plataforma con motor de winche que eleva al operario para la transferencia del animal de las poleas a los ganchos del riel.
Ascensor desuello de cuartos traseros	1	Plataforma con motor de winche que eleva al operario para el desuello de cuartos traseros.

Tabla 2.creada por pasante

5.2.2 APLICACIÓN DEL MÉTODO SLP

Una vez identificadas las áreas de funcionamiento en el frigorífico se procede a confeccionar la tabla de relación de actividades, siendo necesaria para el rediseño de las instalaciones de la planta.

Se utilizaron letras como códigos para identificar la importancia de la proximidad y unos números que corresponden a los motivos que justifican el porqué de la proximidad. Los motivos dependen de cada proceso u operación que se realice en estas áreas.¹⁷

	1	2	3	4	5	6	7
1							
2	I						
3	U	L					
4	U	U	A				
5	O	L	E	A			
6	U	U	X	X	U		
7	I	U	U	I	I	U	
8	U	E	U	E	U	U	U

¹⁷ (Vázquez, 2003)

Tabla 3.

Áreas

1. Oficinas administrativas
2. Vigilancia
3. Corrales
4. Sala de sacrificio
5. Inspección
6. Vestidores
7. Mantenimiento
8. Expedición

	Motivo	
1	Por flujo de proceso	
2	Manejo de materia prima	
3	No se deben acercar las actividades	
4	Diferentes áreas deben estar separadas	
5	No importa que estén cerca	

Tabla 4. Motivo de relaciones. Autor: R. López Vázquez

	Proximidad	
A	Prioritariamente importante	=====
E	Especialmente importantes	=====
I	importante	=====
O	Indiferente	=====
U	No hay relación	
X	No debe existir relación	~~~~~

Tabla 5. Código de proximidades. Autor: R. López Vázquez

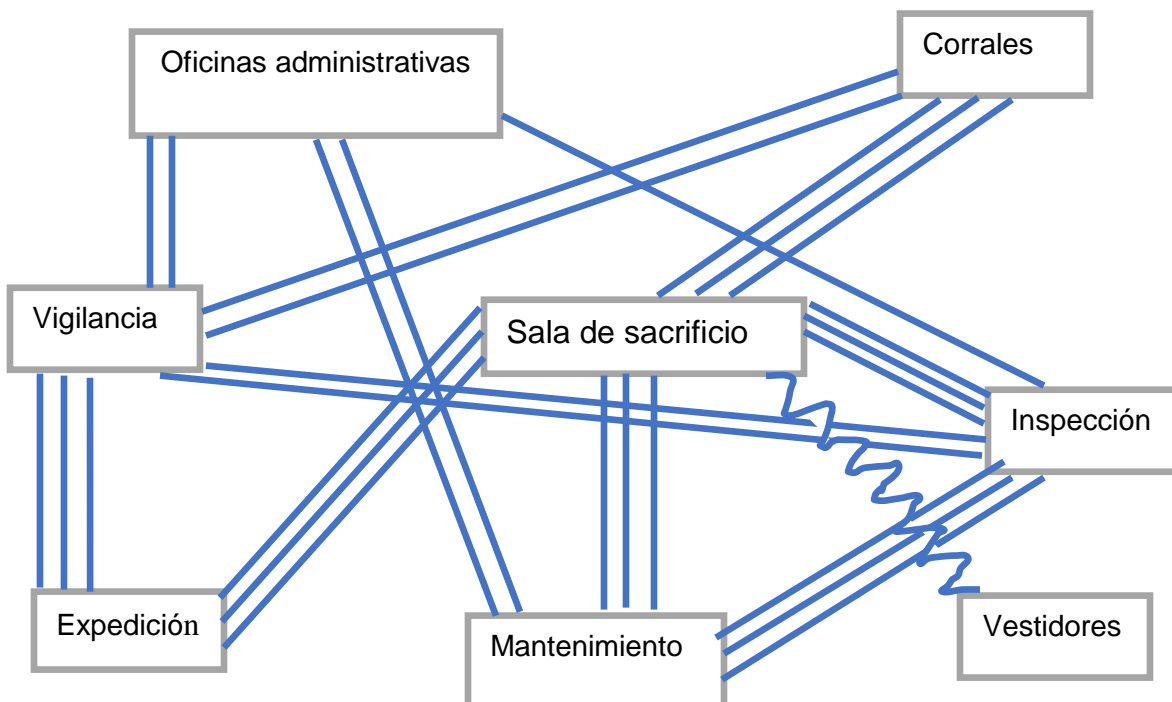


Grafico 2. Mapa de relación de actividades. Autor: pasante


5.2.3 DIAGRAMA DE PROCESO Y RECORRIDO

El diagrama de proceso de proceso se puede encontrar en el anexo 4 y el de recorrido en el anexo 5, el frigorífico contaba con un diagrama de procesos que carecía de información, de aquí nace la necesidad de actualizar el diagrama implementando las nuevas actividades y equipos que actúan en el proceso de faenado en la planta. Siguiendo este proceso se decide crear el recorrido del proceso desde la recepción hasta la expedición de las canales. A continuación se describirán las actividades que lo componen:


- **Recepción**
Se ejecuta dando un trato humano a los animales, de esta manera se contribuye con el bienestar animal, al no ocasionarles traumatismos o estrés, así se asegura la calidad de las canales.

Esta recepción se lleva a cabo en la zona de corrales, pasando a una identificación y revisión de la guía de movilización ICA.¹⁸

¹⁸ (MINAGRICULTURA, 2016)


	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial	Código	1.1 00
		Página	27 de 45

- **Baño de ganado en pie**
Esta actividad se realiza con agua fría para eliminar toda impureza o materia fecal que venga adherida al animal, lanzando chorros de agua a presión.
- **Aturdimiento**
Se realiza ubicando un solo animal en la trampa de aturdimiento, el cual debe estar en pie. El método implementado se hace con una pistola de bala cautiva, produciendo un aturdimiento súbito y eficaz para no fatigar al animal.
- **Izado**
Aturdido el animal, cae en el área de izado donde por medio del winche se cuelga por el miembro posterior izquierdo al riel de sangría, se realiza en un tiempo menor a 30 segundos.
- **Sangría**
Se despeja la piel del cuello y se utiliza el método de degüello bajo, se cortan los grandes vasos internos de la Orta desde la parte ventral del cuello, se practica un movimiento de antebrazo de abajo hacia arriba con el fin de facilitar la salida de sangre acumulada en los grandes vasos. El tiempo de sangría es aproximadamente 3 minutos.
- **Corte de extremidades anteriores**
Corte de extremidades anteriores (manos) se desarticulan a nivel de las articulaciones carpometacarpianas y pasan a la inspección veterinaria.
- **Anulado de esófago**
Se realiza el amarre de esófago con ayuda del clips y el bastón desprendiendo el esófago de la tráquea estando libre se coloca el clips subiéndolo hacia la parte inferior del estómago, para evitar la contaminación de la canal y vísceras, por la regurgitación o devolución del contenido luminal.
- **Corte de cuernos**
Con la ayuda de la sierra corta cuerno se separa la cabeza y se depositan en el recipiente destinado.
- **Separación de la cabeza**
Se desprende totalmente la cabeza del cuerpo de lares y se traslada al área de procesamiento de cabezas, para el gabinete lava cabezas, donde se desuella y se inspecciona.
- **Desuello de brazos y cuello**

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial	Código	1.1 00
		Página	28 de 45

Desuello o desprendimiento de la piel de la zona de la papada, cuello y miembros anteriores derecho e izquierdo.

- **Desuello y corte del miembro derecho**
Desarrollar la región posterior derecha, se desprende la pata derecha a nivel de las articulaciones tarso metatarsianas.
- **Transferencia**
Se realiza la transferencia de riel de sangría al riel de faenado y desuello de la región del miembro izquierdo corte de pata izquierda a nivel de las articulaciones tarso y metatarsianas.
- **Desuello de abdomen y costilla**
Desollar o despejar la piel de la forma manual, en la zona abdominal en forma cuidadosa para no dañar la sobre barriga.
- **Descuerado**
Se realiza el descuerado con una máquina de desprendimiento mecánico de la piel en forma ascendente.
- **Corte del esternón**
Estando colgado el animal se realiza el corte de arriba hacia abajo con un cuchillo marcando la línea del esternón, con ayuda de una sierra eléctrica (sierra de pecho) se abre el plano medio de este.
- **Evisceración**
Se retiran las vísceras blancas y rojas de la canal, para ser inspeccionadas y luego transportadas para ser procesadas. El tiempo debe ser menor a 30 minutos, en este se utilizan cuchillos para la extracción.
- **División de la canal**
Mediante una sierra de canal se realiza el aserrado a lo largo de la columna vertebral en su plan medio para dividir en medias canales.
- **Lavado de la canal**
Se lavan las medias canales de arriba hacia abajo con agua fría a chorro y presión, para eliminar aserrín producido por el corte de la sierra, entre otros residuos.
- **Pesaje**
Se acomoda la canal al riel de la báscula y se realiza la respectiva medición del peso, dicha actividad es realizada por requerimientos del cliente.
- **Inspección de las canales**

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial	Código	1.1 00
		Página	29 de 45

En esta etapa todas las canales serán revisadas por el médico veterinario, para que el de aval de las canales si son o no actas para el consumo humano.

- **Desinfección de canales**
La desinfección de las canales se realiza con ácido láctico al 2% para evitar el crecimiento de microorganismos patógenos, este procedimiento se realiza de arriba hacia abajo por aspersión con bomba nebulizadora.
- **Oreo**
Se deja escurrir la canal para evitar contaminación en el cuarto frío y posteriormente en el furgón refrigerado, se dejan en oreo un tiempo aproximado de 1 hora.
- **Cuarteo**
Se dividen las medias canales en cuartos de canales para facilitar el cargue y transporte, para poder colgarlas sin que toquen el piso del furgón refrigerado.
- **Almacenamiento refrigerado**
Se transportan y ubican las canales en los cuartos fríos, manteniendo las condiciones de temperaturas necesarias (0°C y 4°C).


5.3 IMPLEMENTACIÓN DE LAS NORMAS Y REQUISITOS DEL MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCION SOCIAL.

Resolución 240 de 2013



Por el cual se establecen los requisitos sanitarios para el funcionamiento de las plantas de beneficio animal de las especies bovina, bufalina y porcina, plantas de desposte y almacenamiento, comercialización, expendio, transporte, importación o exportación de carnes y productos cárnicos comestibles.

Titulo II


Las plantas de beneficio animal de categoría nacional para bovinos y bufalinos

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial	Código	1.1 00
		Página	30 de 45

Capítulo 1
Estándares de ejecución sanitarias


Nombre	Descripción	Observaciones
Artículo 6.diseño y construcción		Las instalaciones deben contar con acabados en material sanitario y zonas lo suficientemente amplias para permitir el desarrollo de las operaciones que se realizan en la planta de beneficio, la adecuada manipulación del producto y mantenerse en buen estado de funcionamiento.
		Los pisos deben construirse con materiales resistentes y acabados sanitarios.



		<p>Las plataformas y sus accesorios deben estar diseñadas, con material resistente, con acabado sanitarios y ubicarse de tal forma que evite la contaminación del producto o dificulten el flujo regular de proceso.</p>
		<p>Las puertas deben estar construidas con material resistente, con acabados en material sanitario, contar con un sistema que garantice que permanezcan cerradas y eviten el ingreso de plagas.</p>
		<p>Cada área o sección debe encontrarse claramente señalizada en cuanto a accesos, circulación, servicios, seguridad, entre otros.</p>



<p>Artículo 10. Instalaciones sanitarias (Filtros sanitarios).</p>		<p>Un sistema adecuado para el lavado y desafección de botas. Lavamanos de accionamiento no manual, provisto con agua potable, jabón, desinfectante y un sistema adecuado de secado.</p>
<p>Artículo 22. Sala de sacrificio y faenamiento.</p>		<p>La sala de sacrificio y faenamiento corresponde al área principal del proceso y debe contar con dos (2) áreas denominadas:</p> <ul style="list-style-type: none">a) Área de insensibilización, sangría e intermedia o de procesamiento.b) Área de terminación y salida.
<p>Artículo 24. Sección de insensibilización y sangría.</p>		<p>El diseño y construcción de las instalaciones debe permitir el desarrollo de las actividades de inspección.</p>

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial	Código	1.1 00
		Página	33 de 45

5.4 DISEÑO Y SOCIALIZACIÓN DE LA REDISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA DEL FRIGORÍFICO VILLANUEVA S.A.

De lo anterior expuesto se procede a crear, modificar y adaptar las instalaciones físicas del frigorífico Villanueva s.a., dando soluciones a las falencias encontradas y mejorando el proceso de faenado.

El diseño de la división de áreas se realizó en el frigorífico teniendo en cuenta el proceso, maquinaria, flujo de proceso y operarios. Esta división debe contar con material sanitario para evitar la contaminación del producto el cual puede ser acero inoxidable, cortinas de plástico, entre otras. Esta división se puede observar en el anexo 6. A continuación tipos de división.¹⁹



Imagen 2. Cortinas industriales. Autor: YPSIS.

¹⁹ (MINSALUD, RESOLUCION 240 DE 2013, 2013)



Imagen 3. Puertas corredizas con paso de riel de acero inoxidable. Autor: ISOESTE.

Los pisos y paredes deben contar con recubrimiento en un material sanitario por los decretos expuestos anteriormente. La cerámica es un material sanitario se deben cubrir los piso dejándole pequeñas inclinaciones para el desagüe y las paredes serán cubiertas hasta la altura que indique el ingeniero a cargo del frigorífico y la cerámica no tendrá espacios ni mal formaciones que puedan generar la acumulación de agentes contaminantes. A continuación se expresara la cerámica en plantas de beneficio.²⁰



Imagen 4. Piso y paredes con cubrimiento en material sanitario. Autor: GRUPLAN

²⁰ (MINSALUD, RESOLUCION 240 DE 2013, 2013)



Los trabajadores deben contar con una sección de limpieza y desinfección antes de entrar a cada área de proceso, esta se compone de lavamanos, lava botas, lava delantales y secador de manos. En el FRIGORÍFICO VILLANUEVA al menos deben existir en promedio de 3 a 4 secciones de limpieza por el número de operarios que trabajan en la planta. Estos equipos deben ser los siguientes:



Imagen 5. Lava botas. Autor: CALMINOX.

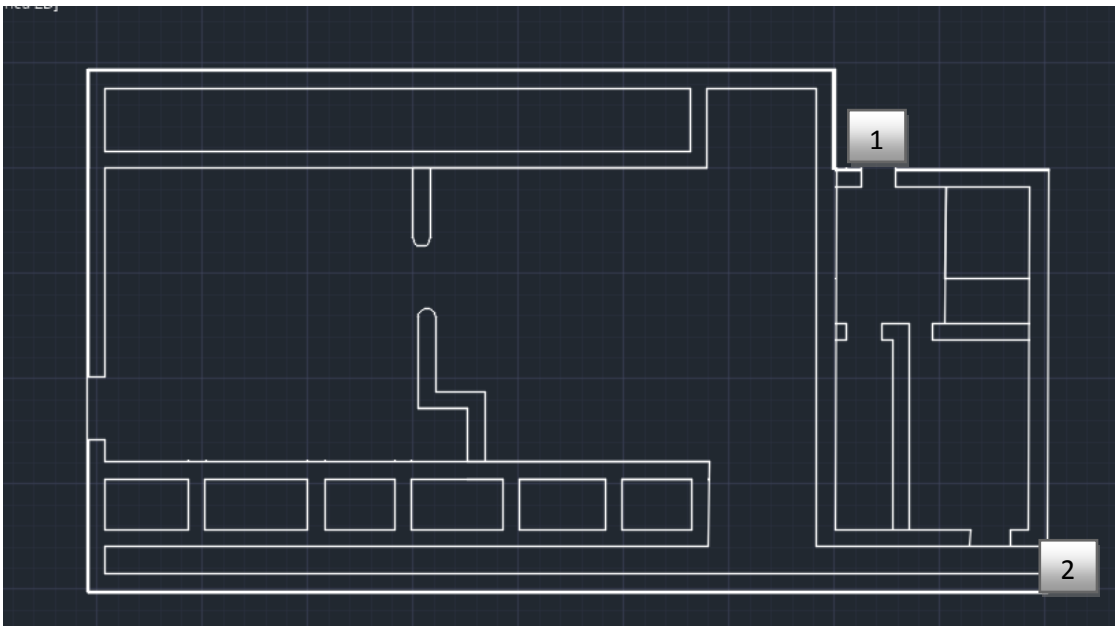


Imagen 6. Lava delantales. Autor: MECALUX




Imagen 7. Lavamanos con pedestal. Autor: MECALUX

Teniendo en cuenta los demás artículos de DECRETO 1500 DE 2007 mediante la RESOLUCIÓN 240 DE 2013 el diseño de la planta en cuanto a la infraestructura es el siguiente.




1 Puerta numero 1 por donde ingresaran los operarios a la zona de vestidores y baño, para luego pasar a la sala de sacrificio.

2 Puerta numero 2 por donde ingresaran los ingenieros a inspeccionar y administrativo

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial	Código	1.1 00
		Página	37 de 45


RECOMENDACIONES

- El frigorífico Villanueva s.a. debe brindarles capacitaciones a sus operarios por lo menos cada 6 meses, en los temas de salud y seguridad en el trabajo.
- Las instalaciones deben estar actas antes de realizar cualquier proceso, realizando una inspección previa a la planta antes de cada actividad.
- Implementar un sistema de recolección de la sangría, para que no sea desechada como se viene haciendo en la planta.

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial	Código	1.1 00
		Página	38 de 45

CONCLUSIONES

- Se logró analizar el estado de las instalaciones del frigorífico Villanueva s.a. identificando las áreas de operaciones e instalaciones con las que contaba, a través de la elaboración de planos, formatos de observación, toma de fotografías y encuestas realizada a los operarios que intervienen en el proceso. Ayudando a la implementación del nuevo diseño de la planta según el DECRETO 1500 DE 2007 del MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL.
- En la implementación del método slp se logró identificar las áreas del frigorífico Villanueva s.a. y las relaciones que existen entre ellas, permitiendo el reconocimiento de las necesidades básicas en la implementación del rediseño de la planta.
- Con la comparación del estado actual y los requisitos exigidos por el INVIMA se identifican las falencias que la planta presenta, generando así una solución mediante la división de áreas y recubrimiento de pisos entre otros, fortaleciendo el proyecto de rediseño de las instalaciones.
- En base al decreto 1500 de 2007 del MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL, se logra el rediseño de las instalaciones físicas en base al proceso y los operarios que aquí intervienen. evitando el cierre de la planta por incumplimiento de estas normas y su certificación de tipo exportación

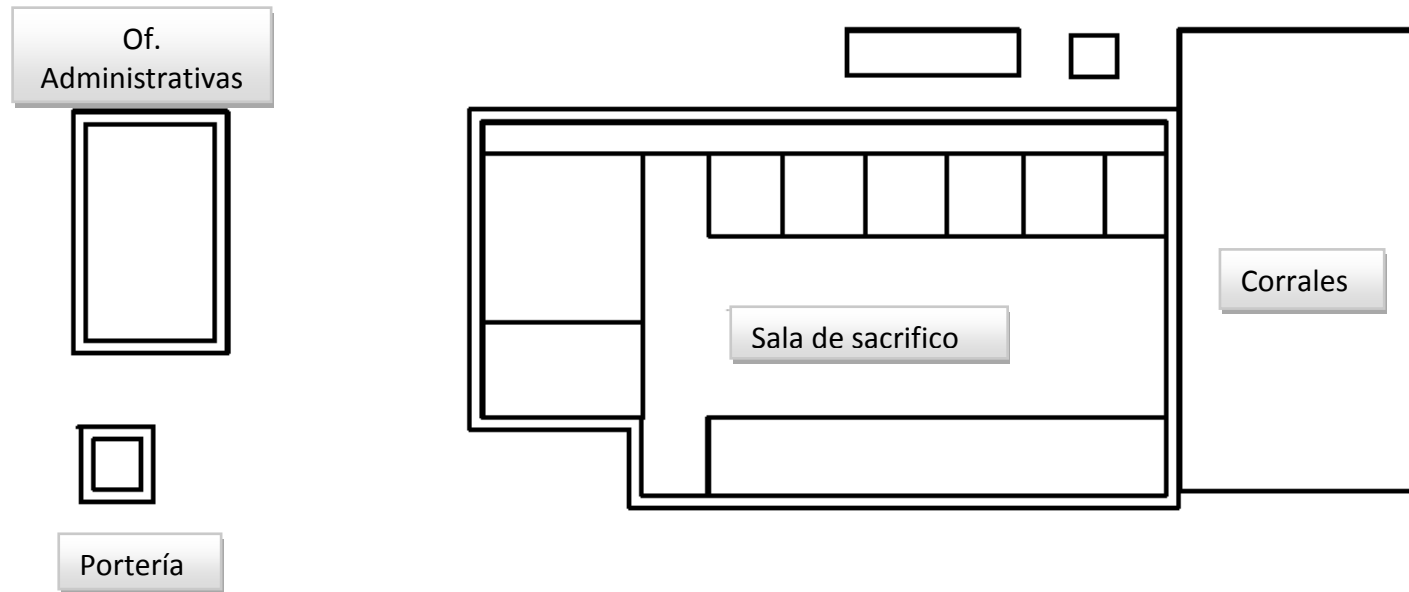
	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial	Código	1.1 00
		Página	39 de 45


REFERENCIAS

- [citado en 30 de octubre del 2015] disponible en <http://www.contextoganadero.com/economia/panorama-del-consumo-de-carnes-en-colombia-en-la-ultima-decada>
- [citado en 03 de noviembre del 2015] disponible en <http://www.contextoganadero.com/economia/asi-clasifica-el-invima-los-frigorificos-en-colombia>
- ARMANDO DAZA.consumo de carnes en Colombia. gerente general de Frigoríficos Ganaderos de Colombia, Friogán. CONtextoganadero. (Noviembre 2015)
- CAROLINA DIAZ, ERIKA ESPINOSA. DISEÑO ORGANIZACIONAL DE LA PLANTA DE BENEFICIO DEL MUNICIPIO DE QUINCHIA RISARALDA. UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA. facultad de ingeniería industria. Pereira, 2013.
- Verónica Cardona Restrepo. DISEÑO DE MAQUINARIA PARA PLANTA DE BENEFICIOS. Corporación Universitaria Lasallista Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias. Administración de Empresas Agropecuaria. Caldas, Antioquia.
- DECRETO 1500 de 2007. MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL. Bogotá, 2007.
- Resolución 240 de 2013. MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL. Bogotá, 2013.
- [citado 02 de 2016] disponible en <http://www.puertasindustriales.es/yphis-cortinas-industriales-sl-ficha-207/>
- [citado 11 de agosto de 2011] disponible en <https://twitter.com/calminox/status/102100404321529856>




Anexo 1
Plano actual de las instalaciones de frigorífico



	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial	Código	1.2 00
		Página	1 de 45

Anexo 2

FORMATO DE OBSERVACION		
FECHA: 19/sep/2016	HORA: 10: am	LUGAR: FRIGORÍFICO VILLANUEVA S.A.
<p>1. Como describe las funciones de los trabajadores del FRIGORÍFICO VILLANUEVA S.A.</p> <p>R/ los trabajadores trabajan bajo condiciones poco ergonómicas y no cuentan con las dotaciones correspondientes para realizar cada actividad.</p>		
<p>2. Proceso de sacrificio</p> <p>R/ el proceso se realiza en línea con 28 operarios en la sala de sacrificio de los cuales se dividen en áreas de procesos y subprocesos.</p>		
<p>3. Como es el ingreso a las instalaciones.</p> <p>R/ el ingreso a la planta se hace solo por una puerta que pasa por los vestidores y baños de los operarios.</p>		
<p>4. Como es el estado de los pisos y paredes de la sala de sacrificio.</p> <p>R/ los pisos están en condiciones precaria ya que se han levantado baldosas y no han sido remplazadas acumulando así agentes contaminantes y las paredes les falta recubrimiento sanitario.</p>		
<p>5. Estado de puertas y ventanas</p> <p>R/ las puertas de acceso a la planta se encuentra hechas de metal oxidable y yeso cartón de ahí su deterioro, al igual que las ventanas.</p>		

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial	Código	1.1 00
		Página	2 de 45

Anexo 3

ESTADO ACTUAL DEL FRIGORÍFICO VILLANUEVA S.A.

ENCUESTA

Marque con una X SU NIVEL DE SATISFACCION

1. Como se siente usted en su puesto actual de acuerdo con el proceso.

- Muy satisfactorio
- Satisfactorio
- Indiferentes
- Insatisfecho
- Muy insatisfecho

2. Como se siente usted con respecto al ingreso que existe asía la planta de sacrificio.

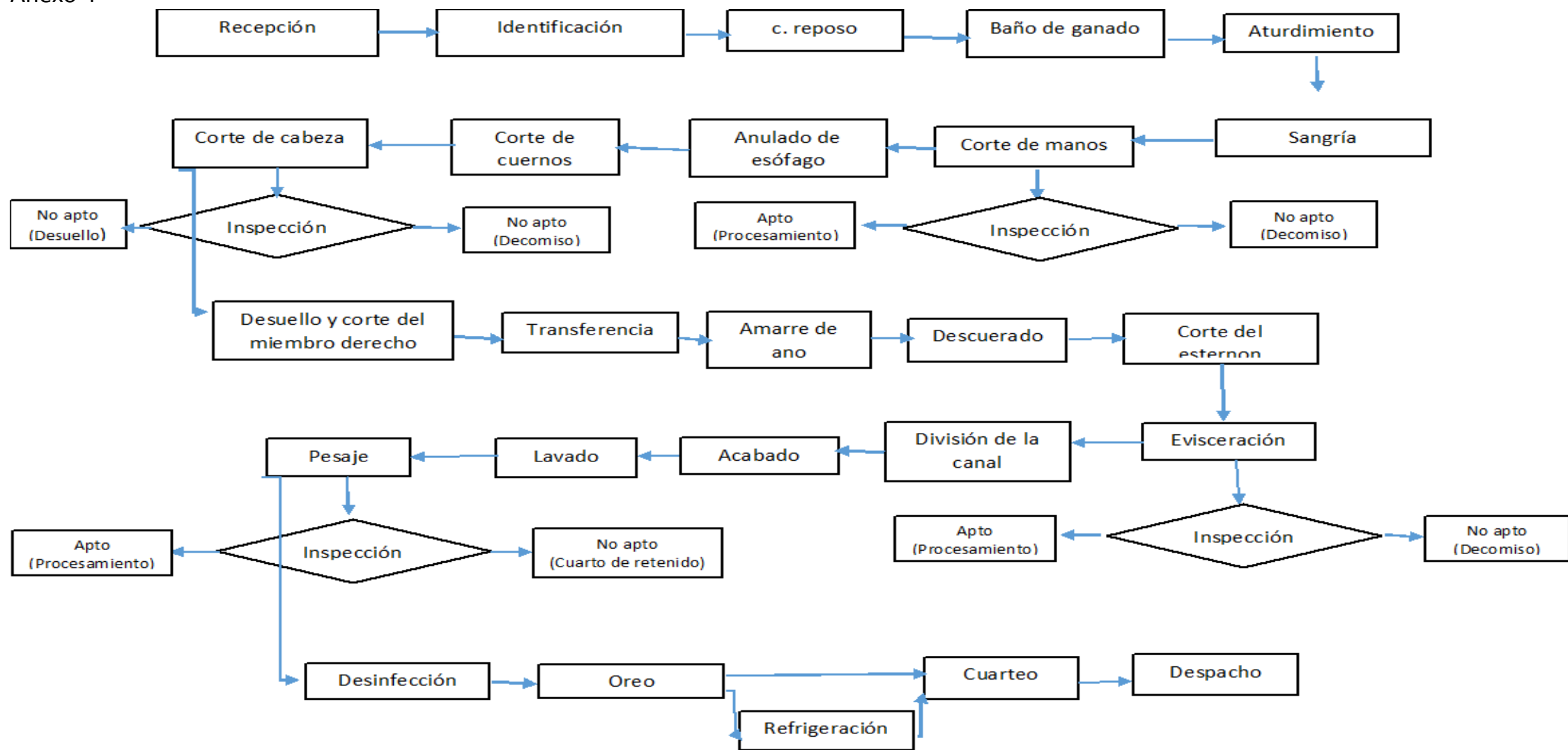
- Muy satisfactorio
- Satisfactorio
- Indiferentes
- Insatisfecho
- Muy insatisfecho

3. Como se siente usted con las instalaciones físicas al momento de realizar cada proceso.

- Muy satisfactorio
- Satisfactorio
- Indiferentes
- Insatisfecho
- Muy insatisfecho

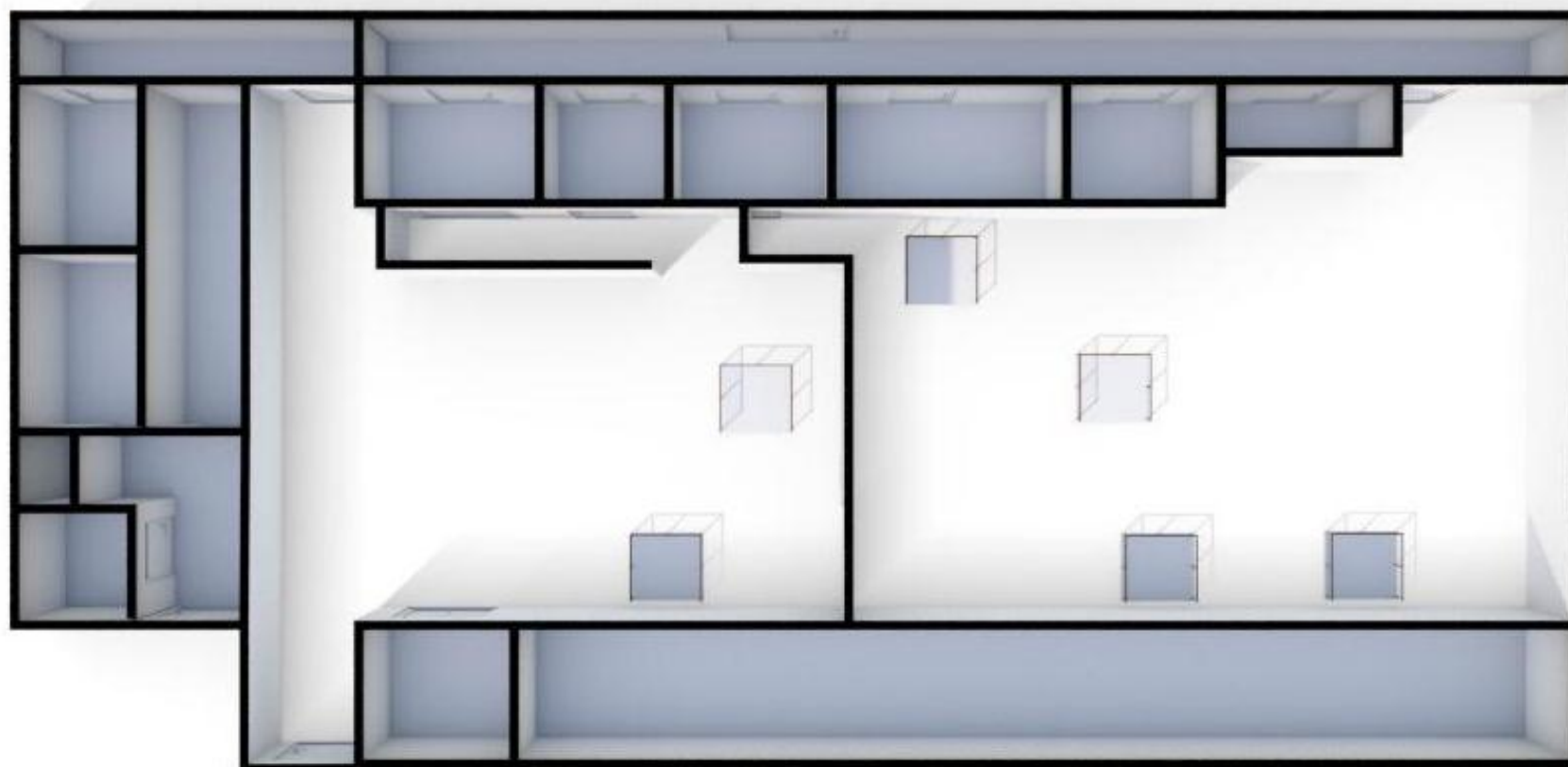


Anexo 4





Anexo 6
División de áreas



Ascensores