

**DISEÑO DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO MEDIANTE LA PLANEACIÓN
DE INSTALACIONES, PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LOS
CUARTOS FRÍOS DE C.I. FRIGORIFICO OCTOCAAR Y CIA. LTDA.**

FERNANDO JAVIER OLIER HERRERA

CARLOS ALBERTO PORTO BERRÍO

**TRABAJO DE GRADO PRESENTADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIEROS INDUSTRIALES**

DIRECTOR DE TESIS

MsC. JAIRO CORONADO HERNANDEZ

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR

PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

CARTAGENA DE INDIAS D.T Y C.

2011

**DISEÑO DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO MEDIANTE LA PLANEACIÓN
DE INSTALACIONES, PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LOS
CUARTOS FRÍOS DE C.I. FRIGORIFICO OCTOCAAR Y CIA. LTDA.**

FERNANDO JAVIER OLIER HERRERA

CARLOS ALBERTO PORTO BERRÍO

**TRABAJO DE GRADO PRESENTADO PARA OPTAR AL TITULO DE
INGENIEROS INDUSTRIALES**

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE BOLIVAR

PROGRAMA DE INGENERIA INDUSTRIAL

CARTAGENA DE INDIAS D.T Y C.

2011

Cartagena de Indias, Julio de 2011.

Señores
COMITÉ DE PROYECTOS DE GRADO
PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLIVAR
Ciudad

Distinguidos señores:

Por medio de la presente, me permito informar que el proyecto titulado DISEÑO DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO MEDIANTE LA PLANEACIÓN DE INSTALACIONES, PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LOS CUARTOS FRÍOS DE C.I. FRIGORIFICO OCTOCAAR Y CIA. LTDA., ha sido desarrollado conforme a los objetivos establecidos en la propuesta.

Como director del proyecto, considero que el trabajo es satisfactorio y amerita ser presentado por sus autores para optar el título de Ingeniero Industrial. Por lo anteriormente expuesto, hago entrega formal del proyecto en mención.

Atentamente,


JAIRO RAFAEL CORONADO HERNANDEZ
Director.

CESIÓN DE DERECHOS PATRIMONIALES

Yo, FERNANDO JAVIER OLIER HERRERA, manifiesto en este documento mi voluntad de ceder a la Universidad Tecnológica de Bolívar los derechos patrimoniales, consagrados en el artículo 72 de la Ley 23 de 1982 sobre Derechos de Autor, del trabajo final denominado DISEÑO DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO MEDIANTE LA PLANEACIÓN DE INSTALACIONES, PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LOS CUARTOS FRÍOS DE C.I. FRIGORIFICO OCTOCAAR Y CIA. LTDA. Producto de mi actividad académica para optar el título de INGENIERO INDUSTRIAL de la Universidad Tecnológica de Bolívar.

La Universidad Tecnológica de Bolívar, entidad académica sin ánimo de lucro, queda por lo tanto facultada para ejercer plenamente los derechos anteriormente cedidos en su actividad ordinaria de investigación, docencia y extensión. La cesión otorgada se ajusta a lo que establece la Ley 23 de 1982. Con todo, en mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada con arreglo al artículo 30 de la Ley 23 de 1982. En concordancia suscribo este documento que hace parte integral del trabajo antes mencionado y entrego al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica de Bolívar.

Firma

CESIÓN DE DERECHOS PATRIMONIALES

Yo, CARLOS ALBERTO PORTO BERRIO, manifiesto en este documento mi voluntad de ceder a la Universidad Tecnológica de Bolívar los derechos patrimoniales, consagrados en el artículo 72 de la Ley 23 de 1982 sobre Derechos de Autor, del trabajo final denominado DISEÑO DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO MEDIANTE LA PLANEACIÓN DE INSTALACIONES, PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LOS CUARTOS FRÍOS DE C.I. FRIGORIFICO OCTOCAAR Y CIA. LTDA. Producto de mi actividad académica para optar el título de INGENIERO INDUSTRIAL de la Universidad Tecnológica de Bolívar.

La Universidad Tecnológica de Bolívar, entidad académica sin ánimo de lucro, queda por lo tanto facultada para ejercer plenamente los derechos anteriormente cedidos en su actividad ordinaria de investigación, docencia y extensión. La cesión otorgada se ajusta a lo que establece la Ley 23 de 1982. Con todo, en mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada con arreglo al artículo 30 de la Ley 23 de 1982. En concordancia suscribo este documento que hace parte integral del trabajo antes mencionado y entrego al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica de Bolívar.

Firma



Otro concepto en Carnes

NET. 900.024.342-2

Cartagena de Indias, 04 de Enero de 2012.

Señores
COMITÉ DE PROYECTOS DE GRADO
PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLIVAR
La Ciudad

Distinguidos señores:

Por medio de la presente, me permito informar que el proyecto titulado **DISEÑO DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO MEDIANTE LA PLANEACIÓN DE INSTALACIONES, PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LOS CUARTOS FRÍOS DE C.I. FRIGORIFICO OCTOCAAR Y CIA. LTDA.**, fue desarrollado con el consentimiento de nuestra Organización.

Como Gerente General de la compañía, considero que el trabajo es satisfactorio y amerita ser presentado por sus autores para optar el título de Ingeniero Industrial. Por lo anteriormente expuesto, certifico el apoyo brindado a los estudiantes **FERNANDO JAVIER OLIER HERRERA** y **CARLOS ALBERTO PORTO BERRIO** durante la realización del proyecto, y la veracidad de la información tratada.

Atentamente,



CAMILO CONTRERAS LOZANO
C.C. 73.094.872 de Cartagena.
GERENTE GENERAL
C.I. FRIGORIFICO OCTOCAAR Y CIA. LTDA
nit. 900.024.342-2

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Cartagena de Indias, 2011.

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE TABLAS

LISTA DE ILUSTRACIONES

LISTA DE ANEXOS

GLOSARIO

INTRODUCCIÓN

CAPITULO 1: CONSIDERACIONES GENERALES	31
1.1 OBJETIVOS.....	32
1.1.1 Objetivo General.	32
1.1.2 Objetivos Específicos.....	32
1.2 ALCANCE DEL PROYECTO.....	33
1.3 DESCRIPCION DEL PROBLEMA	34
1.4 FORMULACION DEL PROBLEMA	38
1.5 JUSTIFICACIÓN.....	39
1.6 CONCLUSIÓN.....	42
CAPITULO 2: MARCO TEORICO	43
2.1 INTRODUCCION.....	44
2.2 ANTECEDENTES.....	45
2.3 CONCEPTOS BASICOS SOBRE EL DISEÑO DE SISTEMAS DE ALMACENAJE	54

2.3.1	Planeación de Instalaciones.....	54
2.3.2	Gestión de Almacenamiento.	60
2.3.3	Sistema de Manejo de Materiales.	84
2.3.4	Gestión de Inventarios.	97
2.4	MARCO LEGAL.....	112
2.4.1	Decreto 3075 De 1997 Del Ministerio De Salud.....	114
2.4.2	Decreto 1500 De 2007 Del Ministerio De Protección Social.	116
2.4.3	Resolución 2905 Publicada Del 22 De Agosto De 2007.	116
2.5	CONCLUSIÓN.....	117
CAPITULO 3: DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA		118
3.1	INTRODUCCIÓN.....	119
3.2	GENERALIDADES DE LA EMPRESA	120
3.2.1	Historia.....	121
3.2.2	Organización.....	122
3.3	DESCRIPCIÓN DE PROCESOS.....	123
3.3.1	Procesos Estratégicos.....	124
3.3.2	Procesos de Realización.....	127
3.3.3	Procesos de Apoyo.	133
3.4	PRODUCTOS.....	137
3.5	PROVEEDORES	137
3.6	CLIENTES	141
3.7	LAYOUT GENERAL DE LA EMPRESA.....	142
3.8	CONCLUSIÓN.....	143
CAPITULO 4: ANALISIS DE LA SITUACION ACTUAL.....		144

4.1	INTRODUCCION.....	145
4.2	DIAGNOSTICO PRELIMINAR.....	146
4.2.1	Gestión de Inventarios.	148
4.2.2	Gestión de Almacenamiento.	155
4.2.3	Manejo de Materiales.	175
4.2.4	Marco Legal.	185
4.3	CONCLUSIÓN.....	207
CAPITULO 5: DISEÑO DE ALTERNATIVAS DE MEJORA.....		209
5.1	INTRODUCCIÓN.....	210
5.2	GESTION DE INVENTARIOS	211
5.2.1	Política de Inventarios.....	211
5.2.2	Tecnología de Captura Automática de Información Mediante Código de Barras.	215
5.3	GESTIÓN DE ALMACENAMIENTO	226
5.3.1	Subprocesos.	226
5.3.2	Diseño de la Infraestructura Física.....	230
5.3.3	Elementos Complementarios.	268
5.4	CONCLUSION.....	276
CAPITULO 6: VALIDACIÓN DEL DISEÑO.....		277
6.1	INTRODUCCION.....	278
6.2	GESTIÓN DE INVENTARIOS	279
6.2.1	Planeación.	279
6.2.2	Programación.....	280
6.2.3	Ejecución.....	281

6.2.4	Control.....	281
6.3	GESTIÓN DE ALMACENAMIENTO	282
6.3.1	Planeación.	288
6.3.2	Programación.....	288
6.3.3	Ejecución.....	290
6.3.4	Control.....	290
6.4	SISTEMA DE MANEJO DE MATERIALES.....	310
6.5	CONCLUSIÓN.....	316
CAPITULO 7: EVALUACION ECONOMICA.....		318
7.1	INTRODUCCION.....	319
7.2	PRESUPUESTO.....	320
7.3	EVALUACION ECONOMICA.....	329
7.3.1	Inversión Inicial Previa.	329
7.3.2	Inversiones Durante la Operación.....	330
7.3.3	Flujos Netos de Efectivo.....	330
7.3.4	Tasa de Descuento.	368
7.3.5	Número de Periodos.	368
7.3.6	Calculo del VPN.	369
7.4	PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	371
7.5	CONCLUSIÓN.....	373
CONCLUSIONES		
BIBLIOGRAFIA		
ANEXOS		

LISTA DE TABLAS

Tabla 2.1 Comparación de pasos para el diseño de sistemas de almacenaje según investigaciones consultadas.	49
Tabla 2.2 Diseño en ingeniería vs planeación de instalaciones.....	59
Tabla 2.3 Descripción proceso de diseño e implementación sistema de almacenaje.....	64
Tabla 2.4 Interrelación Gestión de Almacenes con otros procesos.	75
Tabla 2.5 Equipos de manejo de materiales.	87
Tabla 2.6 Ancho recomendado para pasillos.	95
Tabla 2.7 Interrelación del proceso de Admón. y Control de Inventarios.	100
Tabla 2.8 Criterios de clasificación mediante el sistema ABC.	102
Tabla 2.9 Matriz ABC (Costo – Volumen).	103
Tabla 3.1 Datos Generales de la Empresa.	120
Tabla 3.2 SIPOC - Gestión del Cliente.	125
Tabla 3.3 SIPOC – Planeación Estratégica.	126
Tabla 3.4 SIPOC – Planeación de la Producción.....	127
Tabla 3.5 SIPOC – Recepción y Almacenaje.	128
Tabla 3.6 SIPOC – Molido.	129

Tabla 3.7 SIPOC – Mezclado.....	129
Tabla 3.8 SIPOC – Embutido.....	130
Tabla 3.9 SIPOC – Cocido.....	131
Tabla 3.10 SIPOC – Tajado y Empacado.....	132
Tabla 3.11 SIPOC – Almacenaje.....	132
Tabla 3.12 SIPOC – Transporte.....	133
Tabla 3.13 SIPOC – Mantenimiento.....	135
Tabla 3.14 SIPOC – Contabilidad.....	136
Tabla 3.15 Ficha Técnica Proveedores.....	138
Tabla 3.16 Clientes.....	141
Tabla 4.1 Diagnóstico Sistema de Gestión de Inventarios.....	151
Tabla 4.2 Cursograma Analítico Materia Prima.....	163
Tabla 4.3 Cursograma Analítico Insumos.....	164
Tabla 4.4 Cursograma Analítico Producto en Proceso.....	165
Tabla 4.5 Análisis cumplimiento de principios básicos Administración del Almacén C.I. FRIGORIFICO OCTOCAAR Y CIA. LTDA.....	170
Tabla 4.6 Diagnóstico Administración del Almacén.....	171
Tabla 4.7 Condiciones de Seguridad - Manejo de Materiales.....	180
Tabla 4.8 Cumplimiento de Normativas legales - Sistema de Almacenaje actual.	186

Tabla 4.9 Resumen Cumplimiento Normativas legales - Sistema de Almacenaje actual.	206
Tabla 5.1 Parámetros de la política de inventario propuesta.	213
Tabla 5.2 Características de información a tomar en puntos de registro.	217
Tabla 5.3 Codificación asignada por unidad de almacenamiento.	219
Tabla 5.4 Necesidades de codificación.	221
Tabla 5.5 Propuestas de lectores de códigos de barras.	223
Tabla 5.6 Propuestas de impresoras de etiquetas.	224
Tabla 5.7 Equipos de lectura/registro a utilizar.	225
Tabla 5.8 Sistema de Indicadores de Gestión propuesto.	229
Tabla 5.9 Optimización de espacio en las canastillas.	236
Tabla 5.10 Unidades de cargue a utilizar en el diseño.	240
Tabla 5.11 Espacios y tránsito de equipos de manipulación.	242
Tabla 5.12 Nivel de inventario máximo y promedio semanal de cada producto.	244
Tabla 5.13 Proyección de ventas semanales por producto al 2013.	245
Tabla 5.14 Medidas de desempeño, propuesta almacén de insumos.	247
Tabla 5.15 Medidas de desempeño, propuesta cuarto frío de maduración.	251
Tabla 5.16 Medidas de desempeño propuestas cuarto frío de conservación.	254
Tabla 5.17 Posiciones de almacenaje requeridas por cada producto.	259

Tabla 5.18 Distancia (m) desde la Puerta de acceso/salida, a cada posición de almacenaje.....	260
Tabla 5.19 Tiempo (s) empleado para recorrer la distancia entre la Puerta de acceso/salida y cada posición de almacenaje.	260
Tabla 5.20 Asignación de posición de almacenaje por unidades de carga – Alternativa 1.....	262
Tabla 5.21 Configuración de familias de producto – Sistema de estanterías con posiciones dinámicas.....	263
Tabla 5.22 Posiciones de almacenaje requeridas por cada familia de producto.	265
Tabla 5.23 Manipulación de familia de productos a través de la puerta de acceso/salida.	266
Tabla 5.24 Distancia (m) de la Puerta de acceso/salida a cada posición de almacenaje.....	266
Tabla 5.25 Tiempo (s) empleado para recorrer la distancia entre la Puerta de acceso/salida y cada posición de almacenaje.	267
Tabla 5.26 Asignación de posición de almacenaje por unidades de carga – Alternativa 2.....	268
Tabla 5.27 Clasificación de Luminarias de acuerdo a normativas aplicables.	270
Tabla 6.1 Mejoras aportadas por el diseño en aprovechamiento de volumen y área.....	283
Tabla 6.2 Cumplimiento de principios de almacenamiento por parte del diseño propuesto.....	286

Tabla 6.3 Cumplimiento de Normativas legales - Sistema de Almacenaje propuesto.....	291
Tabla 6.4 Resumen Cumplimiento Normativas legales - Sistema de Almacenaje propuesto.....	309
Tabla 6.5 Cumplimiento de condiciones de seguridad del sistema de manejo de materiales propuesto.	310
Tabla 7.1 Presupuesto Alternativa de solución 1.....	321
Tabla 7.2 Presupuesto Alternativa de solución 2.....	324
Tabla 7.3 Presupuesto de Construcción Almacén de Materias Primas.	327
Tabla 7.4 Ingresos esperados con la implementación de la alternativa 1....	331
Tabla 7.5 Costos Esperados con la implementación de la alternativa 1.....	332
Tabla 7.6 Tablas de depreciación Almacén de Materias Primas.	333
Tabla 7.7 Tablas de depreciación Cuarto frío de Maduración.	336
Tabla 7.8 Tablas de depreciación Cuarto frío de Conservación.	341
Tabla 7.9 Tablas de depreciación Otras Zonas.	345
Tabla 7.10 Estimación de gastos mensuales equivalentes.....	346
Tabla 7.11 Proyección de gastos mensuales.	347
Tabla 7.12 FNE estimado para 2 años de funcionamiento.	348
Tabla 7.13 Ingresos Esperados con la implementación de la alternativa 2.	349
Tabla 7.14 Costos Esperados con la implementación de la alternativa 2.	350

Tabla 7.15 Tablas de depreciación Almacén de Materias Primas	351
Tabla 7.16 Tablas de depreciación Cuarto frío de Maduración.	355
Tabla 7.17 Tablas de depreciación Cuarto frío de Conservación.	360
Tabla 7.18 Tablas de depreciación Otras Zonas.	364
Tabla 7.19 Estimación de gastos mensuales equivalentes.....	365
Tabla 7.20 Estimación de gastos mensuales equivalentes.....	366
Tabla 7.21 FNE estimado para 2 años de funcionamiento.	367
Tabla 7.22 Tasa Interna de Retorno.	369

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1.1 Distribución de Productos en Cuarto de almacenamiento de Maduración.....	35
Ilustración 1.2 Distribución de Productos en Cuarto de almacenamiento de Conservación.....	36
Ilustración 2.1 Ciclo de acción planeación de instalaciones.....	58
Ilustración 2.2 Esquema diseño e implementación sistema de almacenaje. ..	63
Ilustración 2.3 Procedimientos Gestión de Almacenes.....	73
Ilustración 2.4 Recorrido del material por las áreas de almacenamiento.....	78
Ilustración 2.5 Elementos a considerar en la distribución física del almacén..	80
Ilustración 2.6 Diseño de Indicadores de Gestión.....	83
Ilustración 2.7 Criterios de Calificación.....	104
Ilustración 3.1 Organigrama de C.I. FRIGORIFICO OCTOCAAR Y CIA. LTDA.	122
Ilustración 3.2 Diagrama de Procesos.....	123
Ilustración 3.3 Layout.....	142
Ilustración 4.1 Fallos en Subproceso Planeación – Inventario.....	152
Ilustración 4.2 Fallos en Subproceso Programación – Inventario.....	153
Ilustración 4.3 Fallos en Subproceso Ejecución – Inventario.....	154

Ilustración 4.4 Fallos en Subproceso Control – Inventario.....	155
Ilustración 4.5 Plano General C.I. FRIGORIFICO OCTOCAAR Y CIA. LTDA.	156
Ilustración 4.6 Almacén de Insumos 1.	157
Ilustración 4.7 Almacén de Insumos 2.	157
Ilustración 4.8 Cuarto frío 1.....	158
Ilustración 4.9 Cuarto frío 2.....	160
Ilustración 4.10 Diagrama de recorrido - Proceso de Fabricación.	165
Ilustración 4.11 Fallos en Subproceso Planeación – Almacenaje.....	172
Ilustración 4.12 Fallos en Subproceso Programación – Almacenaje.	173
Ilustración 4.13 Fallos en Subproceso Ejecución – Almacenaje.....	174
Ilustración 4.14 Fallos en Subproceso Control – Almacenaje.....	175
Ilustración 4.15 Unidades de carga en los insumos.....	176
Ilustración 4.16 Unidades de carga manejadas en cuartos fríos.	177
Ilustración 4.17 Carretilla de manos.....	178
Ilustración 4.18 Transpaleta manual.	179
Ilustración 4.19 Equipos de sujeción fija.	179
Ilustración 4.20 Evaluación Condiciones de Seguridad - Manejo de Materiales.	183
Ilustración 5.1 Diagrama de Flujo fijación de tamaños de lote.....	214
Ilustración 5.2 Etapas de diseño – Captura automática de información.	215

Ilustración 5.3 Ubicación de puntos críticos para registro de información. ...	216
Ilustración 5.4 Esquema código de barras.	218
Ilustración 5.5 Fases de desarrollo – diseño de la infraestructura física.	230
Ilustración 5.6 Unidad de carga “caja de cartón” manejada en Almacén de Insumos.	231
Ilustración 5.7 Unidad de carga “bolsa pequeña” manejada en Almacén de Insumos.	232
Ilustración 5.8 Unidad de carga “saco de harina” manejada en Almacén de Insumos.	232
Ilustración 5.9 Unidad de carga “canal” manejada en Cuarto frío de Maduración	¡Error! Marcador no definido.
Ilustración 5.10 Unidad de carga “canal” manejada en Cuarto frío de Maduración.	234
Ilustración 5.11 Unidad de carga “caja de pasta de pollo” manejada en Cuarto frío de Maduración.	234
Ilustración 5.12 Unidad de carga “bolsas de hielo” manejada en Cuarto frío de Maduración.	234
Ilustración 5.13 Distribución óptima de productos en canastillas.	237
Ilustración 5.14 Infraestructura física -Almacén de Insumos.	246
Ilustración 5.15 Sistema de estanterías – Almacén de Insumos.	247
Ilustración 5.16 Infraestructura física - Almacén de Maduración.	248

Ilustración 5.17 Sistema de estanterías para almacenar cajas de pasta de pollo.	249
Ilustración 5.18 Sistema de estanterías para almacenar canastillas.....	249
Ilustración 5.19 Sistema de estanterías para almacenar bolsas de hielo.	250
Ilustración 5.20 Sistema de rieles aéreos para la disposición de canales. ...	250
Ilustración 5.21 Infraestructura física - Almacén de Conservación – Posiciones Fijas.	251
Ilustración 5.22 Sistema de estanterías para almacenar productos en presentaciones de granel - Posiciones fijas.....	252
Ilustración 5.23 Sistema de estanterías para almacenar canastillas – Posiciones Fijas.	252
Ilustración 5.24 Infraestructura física - Almacén de Conservación – Posiciones Dinámicas.....	253
Ilustración 5.25 Sistema de estanterías para almacenar productos en presentaciones de granel - Posiciones dinámicas.	253
Ilustración 5.26 Sistema de estanterías para almacenar canastillas – Posiciones dinámicas.....	254
Ilustración 5.27 Diagrama de codificación de posiciones de almacenaje – sistema de estantería con posiciones fijas.	257
Ilustración 5.28 Diagrama de codificación de posiciones de almacenaje – sistema de estantería con posiciones dinámicas.	264
Ilustración 6.1 Evaluación Condiciones de Seguridad Manejo de Materiales de alternativas de mejora propuestas – Aspectos Generales.....	313

Ilustración 6.2 Evaluación Condiciones de Seguridad Manejo de Materiales de alternativas de mejora propuestas – Capacitación	313
Ilustración 6.3 Evaluación Condiciones de Seguridad Manejo de Materiales de alternativas de mejora propuestas – Carga Manual y Manejo de Materiales.	314
Ilustración 6.4 Evaluación Condiciones de Seguridad Manejo de Materiales de alternativas de mejora propuestas – Procedimientos	315
Ilustración 6.5 Evaluación Condiciones de Seguridad Manejo de Materiales de alternativas de mejora propuestas – Responsabilidades.....	315
Ilustración 7.1 Ecuación VPN.....	369
Ilustración 7.2 Cronograma de Implementación del Proyecto.....	371
Ilustración 7.3 Diagrama PERT-CPM.	371

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1. Decreto 1500 De 2007 Del Ministerio De Protección Social.....	377
ANEXO 2. Ficha Técnica de Productos.....	398
ANEXO 3. Evaluación de Condiciones Actuales de Iluminación.....	414
ANEXO 4. ESTANTERIA POSICION FIJA - CUARTO FRIO PRODUCTO TERMINADO.....	424
ANEXO 5. ESTANTERIA POSICIÓN DINÁMICA - CUARTO FRIO PRODUCTO TERMINADO.....	432
ANEXO 6. ESTANTERIA POSICION FIJA - CUARTO FRIO MATERIA PRIMA.....	440
ANEXO 7. ESTANTERIA POSICION FIJA – ALMACEN DE INSUMOS.....	450
ANEXO 8. MODELO MATEMATICO IMPLEMENTADO EN GAMS – ALTERNATIVA 1: SISTEMA DE ESTANTERIAS CON POSICIONES FIJAS.....	458
ANEXO 9. MODELO MATEMATICO IMPLEMENTADO EN GAMS – ALTERNATIVA 2: SISTEMA DE ESTANTERIAS CON POSICIONES DINAMICAS.....	462

GLOSARIO

Planeación de instalaciones. Proceso por el cual se organizan los activos de una actividad, para que cumplan de manera óptima el objetivo de dicha actividad.

Cuarto frío. Instalación física que se utiliza para almacenar alimentos perecederos con condiciones de refrigeración y/o congelamiento específicas.

Sistema de almacenamiento. Conjunto de elementos organizados y relacionadas que interactúan entre sí para lograr un objetivo.

Política de inventario. Son pautas que permiten a las organizaciones responder los interrogantes: ¿Qué almacenar?, ¿Cuánto almacenar? y ¿Cuándo almacenar?.

Picking. Proceso de recogida de material extrayendo unidades o conjuntos empaquetados de una unidad de empaquetado superior que contiene más unidades que las extraídas.

Cuarto de almacenamiento de maduración. Cuarto frío en el que se dispone la carne de ganado (vacuno, porcino, avícola) con el fin de lograr la ruptura natural de los tejidos conjuntivos por añejamiento, como parte de la preparación para el consumo humano.

Cuarto de almacenamiento de conservación. Cuarto frío en el que se disponen los productos cárnicos bajo condiciones de refrigeración que garantizan su inocuidad y estado óptimo para el consumo humano.

Disposición Caótica. Alternativa de almacenaje en el que la asignación de huecos se efectúa a medida que se va recepcionando la mercancía, sin atender a ningún orden concreto sino únicamente a la necesidad de colocación de ésta.

Escoramiento. Fenómeno presentado cuando las cajas por el movimiento y vibraciones durante el transporte se deslizan, produciendo falta de estabilidad en el arrume, caída de cajas o deterioro total de los embalajes.

PEPS. Disciplina de Almacén, en el que se despachan los primeros ítems que ingresan.

Posiciones fijas de almacenamiento. Alternativa de almacenamiento en la que se designan de manera fija posiciones de resguardo para los ítems, de forma tal que a cada uno le corresponde una posición o grupo de posiciones determinado.

INVIMA. Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos. Le corresponde ejecutar políticas en materia de vigilancia sanitaria y de control de calidad de medicamentos, productos biológicos, alimentos, bebidas, cosméticos, dispositivos y elementos médico – quirúrgicos, odontológicos, productos naturales, homeopáticos y los generados por biotecnología, reactivos de diagnóstico y otros que puedan tener impacto en la salud individual y colectiva. Todas las actividades encaminadas de forma directa al cumplimiento de tal obligación se recogen en el primer componente del plan estratégico.

Inocuidad alimentaria. Es la condición de los alimentos que garantiza que no causaran daño al consumidor cuando se preparen y /o consuman de acuerdo con el uso al que se destinan.

Layout. Posición en el espacio (y su presentación gráfica) de los componentes de un sistema. Para el proyecto, se refiere al sistema de almacenamiento.

Productos perecederos. Bienes que tiene un período de conservación limitado.

Carne despostada. Producto cárnico obtenido luego de separar los cortes de un canal (de ganado) utilizado como insumo en la fabricación de embutidos.

Canal. El cuerpo de un animal después de sacrificado, degollado, deshuellado, eviscerado quedando sólo la estructura ósea y la carne adherida a la misma sin extremidades.

Mermas. Pérdida o reducción de un cierto número de mercancías o de la actualización de un stock que provoca una fluctuación, es decir, la diferencia entre el inventario y la cantidad real de productos o mercancía dentro de un establecimiento, negocio o empresa que conlleva a una pérdida monetaria.

Contaminación cruzada. Proceso por el cual los alimentos entran en contacto con sustancias ajenas, generalmente nocivas para la salud.

Lux. Unidad derivada del Sistema Internacional de Unidades para la iluminancia o nivel de iluminación. Equivale a un lumen /m². Se usa en fotometría como medida de la intensidad luminosa, tomando en cuenta las diferentes longitudes de onda según la función de luminosidad, un modelo estándar de la sensibilidad a la luz del ojo humano.

Sistema pull. Sistema de producción en el que se produce por demanda, es decir de acuerdo a los requerimientos (cantidad) de los clientes, con el fin de minimizar los inventarios

Sistema push. Sistema de producción en el que se manejan grandes cantidades de inventarios con el fin de garantizar un flujo de producción continuo y el aprovisionamiento máximo de PEPs a lo largo del mismo.

Trazabilidad. Conjunto de procedimientos preestablecidos y autosuficientes que permiten conocer el histórico, la ubicación y la trayectoria de un producto o lote de productos a lo largo de la cadena de suministros en un momento dado, a través de unas herramientas determinadas.

GAMS. “The General Algebraic Modeling System”. Software de optimización utilizado para la solución de modelos matemáticos de optimización. En el proyecto

se empleó para hallar la ubicación óptima de unidades de almacenamiento en cada una de las alternativas planteadas.

Luxómetro. Instrumento de medición que permite medir simple y rápidamente la iluminancia real y no subjetiva de un ambiente. La unidad de medida es lux (lx). Contiene una célula fotoeléctrica que capta la luz y la convierte en impulsos eléctricos, los cuales son interpretados y representada en un display o aguja con la correspondiente escala de luxes.

INTRODUCCIÓN

Desde sus inicios, el concepto de *almacén* ha presentado una notable evolución en lo que su campo de acción comprende, ha pasado de ser una simple tarea de manipulación en la que se destinaban cuadrillas de hombres para disponer productos en un sitio determinado, sin prestar atención a principios de distribución y aprovechamiento de espacio, a toda una red de recursos que deben ser coordinados y monitoreados en base a los requerimientos y necesidades de cada uno de los eslabones de la cadena de suministros, formando así un sistema independiente con lineamientos y principios enmarcados en una administración/gestión productiva.

La gestión de estos *sistemas de almacenamiento* representa todo un reto para las organizaciones de nuestros tiempos, en los que la capacidad de adaptación al cambio y las buenas prácticas garantizan el sostenimiento de las mismas a largo plazo. Sin embargo, la sola gestión no es suficiente para alcanzar tal logro; el diseño de estos sistemas debe contemplar todos los elementos y variables que puedan afectar su funcionamiento, y estar basado en metodologías definidas por la investigación y experiencia de organizaciones exitosas.

En este punto, C.I FRIGORIFICO OCTOCAAR CIA. LTDA, una PYME con la que el equipo investigador había tenido acercamientos previos al desarrollo del proyecto, y en la que se habían detectado notables falencias en su sistema de almacenamiento, ofrece la oportunidad de desarrollar un re-diseño del mismo, con el fin de mejorar la productividad a partir de los lineamientos dictados por la planeación de instalaciones.

A lo largo del documento, se ilustran cada una de las etapas requeridas en el diseño, partiendo desde la descripción detallada de la Organización, sus elementos, recursos y situación actual del sistema de almacenamiento con que cuentan, hasta el desarrollo y sustentación de alternativas de mejora que permiten alcanzar una mayor productividad en el mismo.

En el capítulo 1, se identifica la problemática actual de la organización, relacionando los aspectos más significativos del proceso de almacenamiento y se justifica la necesidad de dar solución a la problemática identificada, considerando los beneficios que ofrece la implementación del proyecto.

En el capítulo 2, se expone una recopilación del contenido que constituye el marco teórico en el que se desarrolló el proyecto, en la primera parte se describe el estado del arte a partir de la identificación de trabajos académicos relacionados con la temática principal del mismo, desde una perspectiva local y global; en la segunda parte se aborda la metodología propuesta por la planeación de instalaciones para el diseño de sistemas de almacenamiento, describiendo cada uno de sus componentes y comparando su alcance y procedimientos con la perspectiva provista por el diseño tradicional, finalmente se ilustra en detalle, el marco legal vinculado al proyecto, haciendo un recorrido desde la normativa aplicable a instancias más colectivas y generales, hasta el ámbito particular de las organizaciones y actividades relacionadas con el manejo de carnes y productos cárnicos procesados.

En el capítulo 3, se identifica el entorno de la organización, describiendo las características que permiten catalogarla como PYME: procesos manejados, infraestructura, clientes y proveedores actuales.

En el capítulo 4, se ilustran las condiciones actuales del sistema de almacenaje de la empresa, y las restricciones presentes que justifican el desarrollo de un diseño basado en alguna metodología de planeación de instalaciones, estableciendo los

diversos elementos (físicos, económicos y legales) que pautan o restringen la implementación del mismo.

En el capítulo 5, se plantean las alternativas de mejora para cada componente del sistema de almacenamiento: gestión de inventarios, gestión de almacenaje y manejo de materiales, posteriormente se dictaminan pautas y recomendaciones de operación para los sistemas complementarios del diseño.

En el capítulo 6, se muestran los aportes ofrecido por el diseño propuesto haciendo énfasis en la mejora de la productividad en los cuartos fríos, además de beneficios adicionales, que impactan en otros componentes vitales del sistema de almacenamiento estudiado.

Finalmente en el capítulo 7, se demuestra la viabilidad económica del proyecto considerando la estimación de ventas generada por la Junta Directiva de la Organización, la tasa de retorno esperada y los costos asociados a la inversión propuesta.

CAPITULO 1: CONSIDERACIONES GENERALES

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo General.

Diseñar mediante la planeación de instalaciones un sistema de almacenamiento que permita mejorar la productividad en los cuartos fríos de C.I. FRIGORIFICO OCTOCAAR Y CIA. LTDA.

1.1.2 Objetivos Específicos.

Desarrollar un diagnóstico de la situación actual del sistema de almacenamiento para establecer las necesidades y requerimientos en la organización.

Investigar las normas, especificaciones y tendencias en sistemas de almacenamiento aplicables al sistema de producción de C.I. FRIGORIFICO OCTOCAAR Y CIA. LTDA.

Desarrollar el diseño de la infraestructura física del sistema de almacenamiento.

Proponer un sistema de manejo de materiales acorde a la naturaleza del diseño planteado.

Proponer una política de inventario acorde a la naturaleza del diseño planteado.

Validar la funcionalidad del diseño mediante un análisis económico.

1.2 ALCANCE DEL PROYECTO

Con el proyecto se pretende diseñar un sistema de almacenamiento que permita mejorar las condiciones de productividad en los cuartos frío de C.I. FRIGORIFICO OCTOCAAR Y CIA. LTDA., mediante la metodología propuesta por la planeación de instalaciones. A su vez, el desarrollo del mismo estará enmarcado en las normativas legales vigentes aplicables, que son descritas con detalle en capítulos posteriores (capítulo 2, Marco Teórico).

Las metas a cumplir se encuentran enmarcadas en diversos ejes, dentro de los que sobresalen:

- De proyecto, en la medida en el que el diseño propuesto mejore la productividad en los cuartos fríos con que cuenta la Organización.
- De Costos, obteniendo una TIR atractiva para la organización mediante una validación económica del diseño.
- De Tiempo, que se logra con el cumplimiento del plazo estipulado para el desarrollo del diseño.
- De Calidad, en la medida que el diseño cumpla con los requisitos exigidos por la Organización y la normativa aplicable.
- Teórico, a través del desarrollo adecuado de la metodología escogida, y la implementación del contenido herramental que provee la ingeniería industrial.

Finalmente, cabe mencionar que el proyecto está basado en las necesidades que tiene C.I. FRIGORIFICO OCTOCAAR Y CIA. LTDA. de mejorar los aspectos involucrados con la productividad del proceso de almacenamiento, y la adecuación del mismo a las características y comportamientos del mercado, por lo que todo lo contemplado en el mismo apunta específicamente a este.

1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

C.I. FRIGORÍFICO OCTOCAAR y CIA. LTDA. es una empresa cartagenera catalogada como PYME¹, dedicada al procesamiento y comercialización de la línea de embutidos **MI RES** cuyo mercado se encuentra proyectado en el sector institucional de los departamentos de Bolívar, Sucre y Atlántico. Actualmente la compañía se encuentra en una etapa de crecimiento en ventas, razón que ha motivado la búsqueda de alternativas para contar con un desarrollo organizacional más estructurado, procesos de producción más eficientes y un sistema logístico que responda oportunamente a los cambios en la demanda, logrando el incremento progresivo de su competitividad.

Dentro de los recursos disponibles para el desarrollo de sus operaciones logísticas, la empresa dispone de dos cuartos fríos utilizados para el almacenamiento de materias primas, productos en proceso y productos terminados. Estas zonas fueron adquiridas al inicio de la operación, y no contaron con una etapa de diseño y organización adecuada; su gestión se encuentra alejada de las metodologías para la creación de espacios productivos desde la perspectiva ingenieril e ignora por completo los cambios progresivos en las actividades organizacionales, las tendencias en los sistemas de almacenamiento, los nuevos modelos de gestión y las constantes fluctuaciones de la demanda; su configuración es caótica y dificulta en gran medida cualquier actividad desarrollada dentro de los mismos.

La confluencia de estos factores y la ausencia de un sistema de almacenaje adecuado a las condiciones del sistema de producción (dimensiones en las unidades de almacenamiento, equipos para el manejo de materiales y sistema de gestión de inventario) han ocasionado los siguientes problemas:

¹ Ley 905 de 2004. Artículo 2°

- La subutilización de la capacidad de almacenamiento.
- La ineficiencia del proceso de mantenimiento.
- La dificultad para llevar a cabo la recolección de pedidos (picking).
- La dificultad para llevar a cabo una gestión de inventarios efectiva.
- El deterioro e inestabilidad de los productos almacenados.

La subutilización de la capacidad de almacenamiento (área y volumen) de los cuartos fríos se debe principalmente a la disposición interna de los productos en estos lugares (ver imágenes 1.1 – 1.2). Como se puede observar, los productos son dispuestos de forma caótica; no existen posiciones de almacenamiento fijas, ni sistemas para el resguardo y protección de las mismas, las áreas de tránsito no están delimitadas y el espacio cúbico es subutilizado. Esta modalidad no permite un aprovechamiento adecuado de la capacidad disponible y como consecuencia de ello, se hace necesario arrendar un cuarto frío adicional en instalaciones diferentes a las de la empresa, para suplir las necesidades de almacenamiento reales.

Ilustración 1.1 Distribución de Productos en Cuarto de almacenamiento de Maduración.



Fuente. Elaboración Propia.

Ilustración 1.2 Distribución de Productos en Cuarto de almacenamiento de Conservación.



Fuente. Elaboración Propia.

La naturaleza de los productos requiere que la empresa emprenda periódicamente acciones para el mantenimiento y aseo de los cuartos fríos, sin embargo, la inadecuada disposición, hace que su implementación resulte traumática, limitándola a una breve y deficiente labor de aseo que se lleva a cabo cuando se realiza el inventario físico; periodo en el que se interrumpen las condiciones de refrigeración, afectando gravemente el estado de las unidades de almacenaje y dificultando el cumplimiento de las normativas de higiene y conservación que rigen este tipo de productos.²

Por otro lado, el *picking* o recolección de pedidos, influye directamente en las operaciones de desplazamiento del personal en busca de los pedidos, la extracción de mercancías de la bodega, devolución de las unidades o sobrantes, el acondicionamiento del pedido (embalado y etiquetado) y el control de los mismos. Este representa una de las decisiones estratégicas a la hora de establecer un sistema de almacenaje, por lo tanto se debe prestar especial atención a las condiciones que determinan su ejecución, ya que viene afectando el

² Resolución 2905 de 2007, Artículo 25

funcionamiento de las actividades de despacho de la empresa; el desorden y la disposición caótica de los productos en el cuarto frío, imposibilitan una recolección de pedidos óptima y tiempos de ejecución predeterminados.

El conteo físico del Inventario es realizado al momento de desarrollar el mantenimiento a los cuartos fríos, como se describió anteriormente. La empresa maneja un sistema de Inventario periódico (físico), llevado a cabo en periodos de 15 días. Este permite controlar las cantidades de productos (en proceso y terminado) y los diferentes insumos utilizados en la fabricación de los mismos (condimentos, esencias, hielo, harina, entre otros). La política de compras está determinada directamente a partir de los registros de dicho proceso, en compañía de las estimaciones de demanda subjetiva que se van presentando. Este mecanismo no permite llevar un control eficiente de los inventarios, y por ende desarrollar procesos de gestión que permitan a los directivos de la empresa estimar concretamente las necesidades de almacenamiento conforme va fluctuando la demanda y los requerimientos de materiales provenientes de las operaciones productivas.

Adicionalmente, el apilamiento inapropiado de los productos ocasiona el deterioro de los empaques y embalajes implicados, escoramiento de cargas y vencimiento frecuente de productos. El mal funcionamiento de la política PEPS que regula el manejo de los productos almacenados, la utilización de sistemas de manejo de materiales incompatibles con las características dimensionales de estos y de la infraestructura física de la planta, aumentan la dimensión del problema.

Un sistema de almacenaje que permita mejorar las operaciones relacionadas con el resguardo de los productos, un aumento de la productividad, una mejora en el aprovechamiento de la capacidad de almacenaje y la solución a los problemas tratados, puede ser alcanzado a través del diseño basado en la planeación de instalaciones.

1.4 FORMULACION DEL PROBLEMA

¿Cómo diseñar el sistema de almacenamiento mediante la planeación de instalaciones, para mejorar la productividad en los cuartos fríos de C.I. FRIGORIFICO OCTOCAAR Y CIA. LTDA.?

1.5 JUSTIFICACIÓN

Partiendo de la problemática expuesta en la sección anterior: poca disponibilidad de espacio, ineficiencia en el proceso de almacenamiento, tiempos de recolección excesivos, subutilización de la capacidad instalada y deterioro de los productos dentro de los almacenes, la necesidad de adquirir una infraestructura ajustada a las exigencias de la Organización y su entorno, se hace evidente.

La flexibilidad que el sistema de almacenamiento de C.I. FRIGORIFICO OCTOCAAR Y CIA. LTDA. requiere frente a las fluctuaciones de la demanda, puede lograrse mediante la planeación de un diseño que garantice a largo plazo operaciones eficientes en los almacenes. Si se tiene en cuenta que “este tipo de procesos requieren de una inversión sustancial de capital que compromete a la compañía con un diseño para muchos años”³, la planeación de instalaciones representa una alternativa viable.

La gestión de almacenamiento resulta importante según algunos expertos en logística. “Las actividades de almacenamiento y manejo de materiales son responsables de prácticamente una cuarta parte de los gastos de logística, sin incluir el costo de manejo de inventarios. De este gasto, cerca de la mitad es mano de obra, una cuarta parte es el espacio físico y el resto es la energía consumida, equipo, materiales y otros. El descuido de no administrar efectivamente estas actividades puede dar por resultados ineficiencias que sobrepasen las ganancias de estas operaciones, en actividades claves, transportación, mantenimiento de inventarios y flujo de información”⁴.

³ BALLOU H, Ronald. Logística: Administración de la cadena de suministro. 5 ed. México: Pearson Prentice Hall. 2005. P 503.

⁴Ibidem. P 502.

El aprovechamiento de la capacidad de almacenamiento generaría beneficios económicos, atendiendo a la supresión de la necesidad de arrendar espacios de almacenamiento, ya que el diseño propuesto no estaría basado en eventos generados por mala planeación y desorganización, sino en las verdaderas necesidades de almacenaje provenientes de un análisis de la demanda y los niveles de producción.

La creación de pasillos y posiciones fijas de almacenamiento permitirían acceder a cada tipo de producto en forma fácil y sistemática, contrario a como se desarrolla en la actualidad (de manera aleatoria desconociendo las diversas diferencias que existen en las características que poseen los productos), generado la posibilidad de establecer métodos y rutas de recolección de pedidos con tiempo de operación estable. Lo anterior, daría cabida a emprender acciones futuras de mejora en la productividad, considerando que existirían las condiciones necesarias para la estandarización de procesos y la implementación de herramientas de mejora continua.

Los organismos gubernamentales como el INVIMA y el Ministerio de Protección Social, velan por que las entidades promotoras de alimentos manejen procedimientos de inocuidad alimentaria, por lo que es necesario que estas cuenten con espacios físicos que permitan llevar a cabo de manera eficaz esta labor. Con el desarrollo del proyecto se proveerá el diseño de una infraestructura física de almacenamiento, acorde a dichos requerimientos.

Dentro de los objetivos principales de la gestión de inventarios se encuentra: “descubrir a tiempo los materiales y productos con baja rotación, deterioro y obsolescencia; y custodiar los almacenes para evitar fugas, despilfarros o

maltratos por descuido”⁵, un diseño adecuado a estas consideraciones representa un ahorro significativo de esfuerzo y tiempo para llevar a cabo dicha actividad.

Finalmente, la implementación del trabajo permitirá desarrollar competencias que el programa de ingeniería industrial considera pertinentes en el perfil profesional de sus educandos, destacando habilidades para describir procesos, procedimientos y representarlos a través de diagramas; habilidades en el uso de instrumentos de medición en actividades propias de la Ingeniería Industrial; habilidades para formular, analizar y evaluar diagnósticos empresariales en el ámbito de su administración y procesos productivos y sentido de responsabilidad social conducente al mejoramiento de la calidad de vida de nuestra ciudad y del Caribe.

⁵ CARDOZO CORREA, Gonzalo; DUARTE MORATO, Alba Luz; GARNICA VEGA, Lizeth. Gestión Efectiva de Materiales. Colombia: Corporación Universitaria Tecnológica de Bolívar. 2003. P 119.

1.6 CONCLUSIÓN

El propósito principal del proyecto es diseñar un sistema de almacenamiento, que permita mejorar la productividad en los cuartos fríos de C.I. FRIGORIFICO OCTOCAAR Y CIA. LTDA.

Se ha identificado la problemática actual de la organización, donde los aspectos más significativos han sido la subutilización de la capacidad de almacenamiento, ineficiencia del proceso de mantenimiento, dificultad para llevar a cabo la recolección de pedidos, deterioro e inestabilidad de los productos almacenados y gestión de inventarios.

Como complemento, se ha justificado la necesidad de dar solución a la problemática identificada en la organización, considerando los beneficios que ofrece la implementación del proyecto.

CAPITULO 2: MARCO TEORICO

2.1 INTRODUCCION

Diseñar un sistema de almacenaje no es tarea fácil, dado que no existe una metodología clara, de hecho son muchos los autores que han planteado enfoques para su solución, sin embargo todos concluyen que no existe un listado de pasos a seguir aplicable a cualquier organización, es la naturaleza de esta quien marca la pauta para su desarrollo.

En la experiencia, la interrelación y acople entre las diferentes decisiones que afectan y condicionan el funcionamiento del proceso de almacenamiento como tal, ha sido el modelo a seguir; la gestión de inventarios, la administración del almacén y su relación con los sistemas de manejo de materiales representan los puntos críticos de estos diseños.

En el presente capítulo se realizará un acercamiento a las tendencias de solución planteadas sobre este problema, y posteriormente se hará énfasis en la alternativa brindada por la planeación de instalaciones y los lineamientos a tener en cuenta para su desarrollo.

2.2 ANTECEDENTES

Las operaciones del almacén se encuentran en constante evolución debido a que están a merced de numerosas iniciativas de negocios, de logística y gubernamentales; entre ellas los nuevos modelos de producción, la necesidad de una respuesta rápida, la respuesta eficiente del cliente, la distribución del flujo continuo, la mejor satisfacción del cliente, la seguridad de los operarios, la protección del ambiente y en el caso de C.I. FRIGORIFICO OCTOCAAR Y CIA. LTDA., la necesidad de adaptarse a nuevos niveles de demanda y condiciones del entorno.

A medida que el tiempo avanza, las cadenas de suministro se vuelven más cortas e integradas, los clientes más exigentes y los cambios en la tecnología surgen más rápido; ante estas dificultades, el reto de cualquier organización, incluyendo C.I. FRIGORIFICO OCTOCAAR Y CIA. LTDA., es el de procurar un desempeño de su cadena de suministro tal que supere todas las expectativas de los clientes.

Teniendo en cuenta lo anterior, el diseño que se pretende adelantar debe contribuir al logro de estos objetivos, entre otras cosas; por lo tanto la búsqueda de recursos literarios que evidencien investigaciones con propósitos similares o relacionados con el mismo, representó un punto de referencia beneficioso, ya que brindó distintos enfoques e información válida al proceso de diseño que condiciona el proyecto.

A pesar de la importancia que representa para una organización el diseño de sistemas de almacenamiento, la revisión de la literatura muestra claramente un reducido número de investigaciones y trabajos afines. Los hallazgos más notorios de esta fueron:

- Muy pocos guardan relación estrecha con el diseño de sistemas de almacenamiento.
- No existe un procedimiento general para el análisis sistemático de los requerimientos de diseño e implementación del sistema, usando el menor costo.
- No existe una base teórica de la metodología de diseño en sistemas de almacenamiento.
- No existe un modelo general basado en la ciencia.

Por otro lado, con la revisión literaria se detectó un amplio contenido de textos e investigaciones que se enfocan en aspectos específicos del diseño, tales como el *layout*, políticas de recolección de pedidos (*picking*) y selección de equipo para manejo de materiales. La síntesis de estas técnicas parece ser la base de los vagos lineamientos referentes al diseño de sistemas de almacenamiento.

Los documentos hallados se dividieron en dos grupos: investigaciones locales y no locales. En el primer grupo se incluyen las investigaciones llevadas a cabo por estudiantes egresados de la Universidad Tecnológica de Bolívar, que guardarán relación estrecha con el proyecto y por tratarse de condiciones del entorno similares, se tuvieron en cuenta. A continuación se mencionan las más notables:

- ANALISIS SITUACIONAL Y PROPUESTAS DE MEJORA DE LA LOGÍSTICA DE ALMACENAMIENTO DE LA EMPRESA ALMAGRAN S.A. (2005). Autores: Francisco Pardo Flórez y Natalia Piedrahita Galeano. Director: Fabian Gazabón Arrieta. Monografía donde se estudia el sistema de indicadores para monitorear el desempeño del proceso de almacenamiento. La propuesta se enmarca en indicadores de capacidad, productividad, tiempos de respuesta, rentabilidad y calidad.
- ANÁLISIS TECNOLÓGICO DE LOS EQUIPOS DE ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN DE MATERIALES EN LAS EMPRESAS DE LA CIUDAD DE CARTAGENA (2002). Autores: Manuel Ignacio Salom Viecco y Brenda

Lizzett Zuñiga Murillo. Director Jairo Pérez Pacheco. Trabajo de grado en el que se identifica y caracterizan los sistemas de manipulación de materiales manejados en la ciudad de Cartagena a partir de información levantada en 50 empresas representativas del sector industrial.

- ESTUDIO DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO Y MANIPULACION DE LOS PRODUCTOS DE LA EMPRESA C.I. COMPERPEZ LTDA Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO (2005). Autores: Adolfo Olmos Hernández e Iván Darío Ordoñez Forestieri. Director: Raul Padrón Carvajal. Proyecto de grado donde se realizan propuestas de mejora en el área de almacenamiento de la empresa C.I. Comerpez Ltda a partir de un análisis y priorización de causas raíces.

Los trabajos de grado mencionadas anteriormente, contienen una amplia descripción de los aspectos teóricos referentes a sistemas de almacenamiento y manejo de materiales; en base a estos, se desarrollaron diagnósticos y descripciones minuciosas de las condiciones de dichos sistemas en empresas de la Ciudad, y posteriormente elaboraron propuestas de mejora relacionadas con la problemática encontrada. A pesar de esto, en ninguno de los tres documentos se emplean metodologías sistemáticas para el diseño de los sistemas, no se siguen secuencias lógicas, y se centran al igual que el resto de investigaciones consultadas en aspectos muy específicos. Por otro lado, la información consignada en dichos documentos, provee lineamientos y medidas que aportan beneficios y puntos de referencia basados en la experiencia y condiciones particulares de las empresas analizadas, para el desarrollo del diseño del sistema de almacenamiento que pretende solucionar la problemática que subyace en C.I. FRIGORIFICO OCTOCAAR Y CIA. LTDA.

El segundo grupo de material bibliográfico relacionado con investigaciones llevadas a cabo fuera de la región, está compuesto por una serie de artículos cuya estructura se adapta mas a la metodología de diseño que se pretende adelantar con el proyecto. Los hallazgos fueron hechos en bases de datos disponibles en la

Universidad y en la red, y comprenden los pasos a seguir en el diseño de sistemas de almacenaje. En la Tabla 2.1 se muestran los resultados y comparaciones de estos:

- HESKETT, J., GLASKOWSKY, N., IVIE, R. Business Logistics, Physical Distribution and Materials Handling, 2 ed. New York: Ronald Press. 1973
- APPLE, J. Plant Layout and Material Handling. 3 ed. New York: John Wiley. 1977
- FIRTH, D., APPLE, J., DENHAM, R., HALL, J., INGLIS, P., SAIPE, A. Profitable Logistics Management. Toronto: McGraw-Hill. 1988
- HATTON, G. Designing a warehouse or distribution centre. En: Gattorna, J.L. (Ed.), The Gower Handbook of Logistics and Distribution Management, 4 ed. Aldershot: Gower Publishing. 1990. P 175–193.
- MULCAHY, D. Warehouse Distribution and Operations Handbook. New York: McGraw-Hill. 1994.
- OXLEY, J. Avoiding inferior design. En Storage Handling and Distribution. 1994.v 2, p 28–30.
- GOVINDARAJ, T., BLANCO, E., BODNER, D., GOETSCHALCKX, L., MCGINNIS, L., SHARP, P. Design of warehousing and distribution systems: An object model of facilities, functions and information. En: Proceedings of the 2000 IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics, 8–11 October, Nashville, Tennessee, USA, 2000. pp. 1099–1104.
- ROUWENHORST, B., REUTER, B., STOCKRAHM, V., VAN HOUTUM, G., MANTEL, R., ZIJM, W., 2000. Warehouse design and control: Framework and literature review. European Journal of Operational Research. V 122, nº 3(2000). p 515–533.
- ROWLEY, J. The principles of warehouse design. 2 ed. Corby: The Institute of Logistics & Transport. 2000. 90 p.
- RUSHTON, A., OXLEY, J., CROUCHER, P. The Handbook of Logistics and Distribution Management. 2 ed. London: Kogan Page. 2002.

- HASSAN, M. A framework for the design of warehouse layout. Facilities. V 20, nº 13 y 14 (2002). 2002. P 432-440.
- WATERS, D. Logistics: An Introduction to Supply Chain Management. New York: Palgrave Macmillan. 2003.
- RUSHTON, A., CROUCHER, P., BAKER, P. The Handbook of Logistics and Distribution Management. 3 ed. London: Kogan Page. 2006. 612 p

Tabla 2.1 Comparación de pasos para el diseño de sistemas de almacenaje según investigaciones consultadas.

INVESTIGACIONES (1973 – 2000)						
Heskett y otros(1973)	Apple(1977)	Firth y otros(1988)	Hatton(1990)	Mulcahy(1994)	Oxley(1994)	Govindaraj y otros(2000)
Determinar los requerimientos de almacenaje	Conseguir los datos	Identificar las funciones del almacén	Determinar las tareas	Recolectar datos	Definir los requerimientos del sistema	Establecer y analizar los datos
	Analizar los datos	Conseguir los datos y elaborar proyecciones	Analizar la cantidad de productos y su movimiento	Analizar los datos	Definición y obtención de datos	
					Analizar datos	
Designar los sistemas de manejo de materiales y diseñar las instalaciones	Designar los procesos	Desarrollar alternativas	Desarrollar alternativas de conceptos	Establecer los parámetros de diseño	Determinar procedimientos y métodos de operación	Determinar los requerimientos funcionales
	Planear los patrones de flujo de materiales				Considerar los tipos de equipos y características de estos	

	Calcular los requerimientos de equipos	Combinar las alternativas funcionales en un sistema		Considerar alternativas de equipos de manejo de materiales y conceptos	Calcular la cantidad y capacidad de los equipos	Establecer las decisiones correspondientes al diseño arquitectónico	
	Planeación de trabajos por áreas			Identificar las funciones de las áreas administrativas	Definir los servicios y operaciones adicionales		
Desarrollar el layout	Seleccionar el equipo de manejo de materiales	Seleccionar el sistema más adecuado	Desarrollar el sistema de gestión (procedimientos, métodos y subsistemas)	Desarrollar alternativas de layout	Preparar las alternativas de layouts	Perfeccionar los detalles del sistema, sus especificaciones y posibles optimizaciones	
	Determinar los requerimientos de almacenaje						
	Planeación de actividades de apoyo				Evaluar las alternativas		
	Determinar los requerimientos de espacio						
	Establecer las áreas de almacenaje				Escoger el diseño más adecuado		Hacer del proceso un ciclo
	Elaborar el layout						

Fuente. Elaboración Propia.

Tabla 2.1 Comparación de pasos para el diseño de sistemas de almacenaje según investigaciones consultadas (continuación).

INVESTIGACIONES (2000 – 2009)						
Rouwenhorst y otros(2000)	Rowley (2000)	Rushton y otros(2000)	Bodner y otros (2002)	Hassan (2002)	Watters (2003)	Rushton y otros (2006)
Definir los conceptos	Definir los requerimientos del sistema y sus restricciones	Definir los requerimientos del sistema y sus restricciones	Valorar los datos	Especificar el tipo y propósito del sistema de almacenamiento	Estimar la demanda futura	Determinar las necesidades de la organización y las restricciones de diseño
Conseguir los datos	Definición y obtención de datos relevantes	Definición y obtención de datos	Ordenar los datos	Pronosticar y analizar la demanda	Pronosticar los flujos de productos	Definición y obtención de los datos
	Análisis de los datos	Análisis de los datos		Establecer las políticas de operación		Determinar los principios de operación
	Establecer las unidades de carga a utilizar	Establecer las unidades de carga a utilizar		Determinar los niveles de inventario		
Establecer especificaciones funcionales	Establecer los procedimientos operativos y subsistemas	Establecer los procedimientos y básicos y los métodos	Determinar las funciones principales	Establecer asociaciones de productos	Comparar los equipos de manejo de materiales disponibles	Evaluar los tipos de equipo de manejo de materiales
Establecer especificaciones técnicas	Considerar los tipos de equipos y sus características	Considerar posibles equipos	Determinar las especificaciones de diseño (arquitectura)	Zonificar y establecer la disposición del almacén	Estimar el espacio requerido para almacenar y para el tráfico	Preparar los layouts internos y externos

Determinar los medios y seleccionar los equipos	Calcular la cantidad de equipos necesarios	Calcular la cantidad de equipos		Delimitar las áreas de almacenamiento	Identificar asociaciones de materiales	Esbozar los procedimientos y requerimientos del sistema de información
	Definición de los otros departamentos y sus funciones	Calcular las necesidades de mano de obra		Establecer el sistema de manejo de materiales		Evaluar la flexibilidad del diseño
Desarrollar el layout	Esbozar posibles layouts	Esbozar opciones de localización y disposición de layouts		Establecer los pasillos	Desarrollar los planes de distribución	Calcular las cantidades de equipos
Seleccionar las políticas de planeación y control	Evaluar y valorar el desempeño esperado	Escoger el diseño más adecuado	Perfeccionar los detalles del sistema, sus especificaciones y posibles optimizaciones	Determinar los requerimientos de espacio	Ejecutar el plan más adecuado	Calcular el capital y costo de operación
				Determinar las puertas acceso/salida		Evaluar los requerimientos del diseño
				Determinar las zonas de despacho/recepción		
	Determinar las estructuras de almacenamiento					
Elaborar simulaciones computarizadas			Hacer del proceso un ciclo	Establecer las rutas de recolección de pedidos		Escoger el diseño más adecuado

Fuente. Elaboración Propia.

Como se alcanza a percibir, la literatura disponible relacionada con el proyecto a desarrollar es muy reducida y no está apegada íntimamente a las implicaciones y características del mismo; sin embargo representa un referente del problema a tratar y de los distintos enfoques que se han llevado a cabo a lo largo del tiempo en condiciones similares. Esta situación justifica de alguna manera la perspectiva de solución desde la que se quiere abordar el problema de C.I. FRIGORIFICO OCTOCAAR Y CIA. LTDA, y marca una clara diferencia entre el proyecto a desarrollar y la literatura consultada.

2.3 CONCEPTOS BASICOS SOBRE EL DISEÑO DE SISTEMAS DE ALMACENAJE

2.3.1 Planeación de Instalaciones.

Estrictamente hablando, el término se refiere a determinar la mejor manera en la que los recursos físicos de una organización se dispongan, de tal manera que impulsen el logro de sus objetivos⁶. En los últimos 10 años⁷ la Planeación de Instalaciones ha brindado muchos beneficios a organizaciones de todo tipo como son gobiernos, instituciones educativas y empresas, en tanto que representa una oportunidad para mantener sus cadenas de suministro sintetizadas y comprometidas con el consumidor.

Así mismo, la Planeación de Instalaciones siempre tendrá como objetivo ayudar a una organización a alcanzar la excelencia en su cadena de suministro. Para lograrlo, se vale de seis fases:

La realización de las actividades usuales, se da cuando cada uno de los departamentos de una empresa se esmera en alcanzar los mejores resultados independientemente de los otros.

Consecuentemente, *la excelencia de los eslabones* se alcanza cuando las fronteras departamentales se suprimen, y la organización funciona como un sola, valiéndose de acciones de mejoramiento continuo llevadas a cabo en todos sus niveles de mando: estratégico, táctico y operacional.

⁶ TOMPKINS, James; WHITE, John; BOZER, Yavuz; TANCHOCO, J.M.A. Planeación de las Instalaciones. 3 ed. México: Editorial Thomson 2006 P 6

⁷Ibidem. P 3.

La visibilidad, alude al flujo efectivo de información que existe entre cada uno de los eslabones de una cadena de suministro, que posibilita identificar el rol que estos desempeñan dentro de la misma.

Después de alcanzar la visibilidad, se requiere *la colaboración*. Con ella la cadena de suministro logra satisfacer de la mejor manera a los clientes. En esta fase necesitan la incorporación de tecnologías o combinaciones de estas, como las mencionadas por Chase⁸, de tal manera que se cumplan las demandas del mercado a pesar de sus fluctuaciones y se minimicen los inventarios. Adicionalmente deben existir condiciones de confianza y apoyo entre cada uno de los eslabones de la cadena.

En esta instancia, solo resta crear un acople perfecto entre el cliente y la cadena, con el fin de que ésta se adapte a las necesidades del cliente y se mantenga una comunicación adecuada. Esta fase se conoce como *síntesis*, y sus resultados son⁹:

- Un mayor retorno sobre los activos (ROA). Esto se logra al maximizar las vueltas del inventario, minimizar el inventario obsoleto, maximizar la participación de los empleados, y maximizar el mejoramiento continuo.
- Una mayor satisfacción del cliente. Esto se consigue porque la síntesis crea empresas que responden a las necesidades de los clientes mediante la personalización. Conocen la importancia de una actividad con valor agregado. Así mismo, entienden el problema de la flexibilidad y como cumplir con los siempre cambiantes requerimientos de los clientes. Asimilan por completo el significado de la alta calidad y se esfuerzan por proporcionar un valor elevado.
- Reducción en los costos. Esto se alcanza al examinar a fondo los costos de transporte, los costos de las adquisiciones, los costos de distribución, los

⁸ CHASE, Richard; AQUILANO, Nicholas; JACOBS, Robert. Administración de producción Y operaciones: Manufactura y servicios. 8 ed. Bogotá: Mc Graw Hill. 2000. P 486

⁹ Op cit. TOMPKINS PP 4-5.

costos de realizar el inventario, los costos de empackado, y demás, buscando sin cesar modos de disminuirlos.

- Una cadena de suministro integrada. Esto se obtiene al utilizar las asociaciones y la comunicación para integrar la cadena de suministro y concentrarse en el cliente final.

Finalmente, la velocidad no es más que una síntesis acelerada. Requiere del logro de las fases anteriores sumada a la capacidad de adaptarse fácilmente al entorno. Generalmente se enfoca en los tiempos de respuesta y la satisfacción total del cliente, y se basa en la asociación de eslabones, flexibilidad y los métodos de diseño robustos de Taguchi¹⁰.

Como puede percibirse, al emplear la Planeación de Instalaciones, se está garantizando el correcto funcionamiento de la cadena de suministro y la satisfacción del cliente final, objetivos que se pretenden lograr con la implementación de este proyecto. A partir de la información descrita en el capítulo anterior, claramente se ubica una problemática en el proceso de almacenamiento, que afecta el funcionamiento de otras actividades como la gestión de inventarios, la recolección de pedidos, el mantenimiento, y el despacho, entre otros. Por esta razón, el foco del proyecto lo constituye este eslabón de la cadena.

Según Tompkins¹¹ cada una de las partes de la infraestructura física de cualquier cadena de suministro deben contar con las características de: flexibilidad, modularidad, facilidad de actualización, adaptabilidad y operatividad selectiva; así mismo requieren de elementos como son: integración total, fronteras eliminadas, consolidación, confiabilidad y mantenimiento.

¹⁰ GUAJARDO, Edmundo. Administración de la calidad total: conceptos y enseñanzas de los grandes maestros de la calidad. Mexico: Editorial Pax. 1996. P 77. 178 P

¹¹ TOMPKINS, J.A. Winning manufacturing: the how to book of succesfull manufacturing, Georgia: IIE. 1989.

2.3.1.1 Diseño de Instalaciones.

La planeación de instalaciones, comprende dos componentes: la determinación de cómo la ubicación de una instalación apoya el cumplimiento de su objetivo, es decir, la ubicación de instalaciones; y la determinación de la manera en que los componentes de diseño apoyan el cumplimiento de los objetivos, o el diseño de las instalaciones. Por obvias razones, el proyecto se centra en la aplicación del enfoque específico del diseño de instalaciones.

Los componentes de diseño de instalaciones están formados por los sistemas de la instalación, la disposición, y el sistema de manejo de materiales. Los sistemas de instalaciones son los sistemas estructurales, atmosféricos, de cercado, de iluminación y eléctricos, de comunicación, de seguridad, y los sistemas de sanidad. La disposición considera todo el equipo, la maquinaria y los muebles en el entorno del edificio; y el sistema de manejo de materiales está formado por los mecanismos necesarios para satisfacer las interacciones requeridas en la instalación.

Uno de los métodos más eficaces para aumentar la productividad de una instalación y disminuir los costos (objetivo primordial del proyecto) es reducir o eliminar todas las actividades innecesarias o que provocan un gran desgaste económico. El diseño de instalaciones debe alcanzar esta meta en términos de manejo de materiales, utilización del personal y el equipo, inventarios reducidos y mayor calidad.

Es deber de toda organización actualizar de manera constante sus operaciones de producción, y adaptarse a los cambios en su entorno directo e indirecto, en el caso de C.I. FRIGORIFICO OCTOCAAR Y CIA. LTDA, el reciente cambio en los niveles de demanda, ha producido estragos en la capacidad de respuesta de la misma. La imposibilidad de adaptarse a las nuevas condiciones, proviene en gran medida por un sistema de almacenamiento deficiente, lo que representa claramente una oportunidad de cambio interno y por lo cual, se consideró como

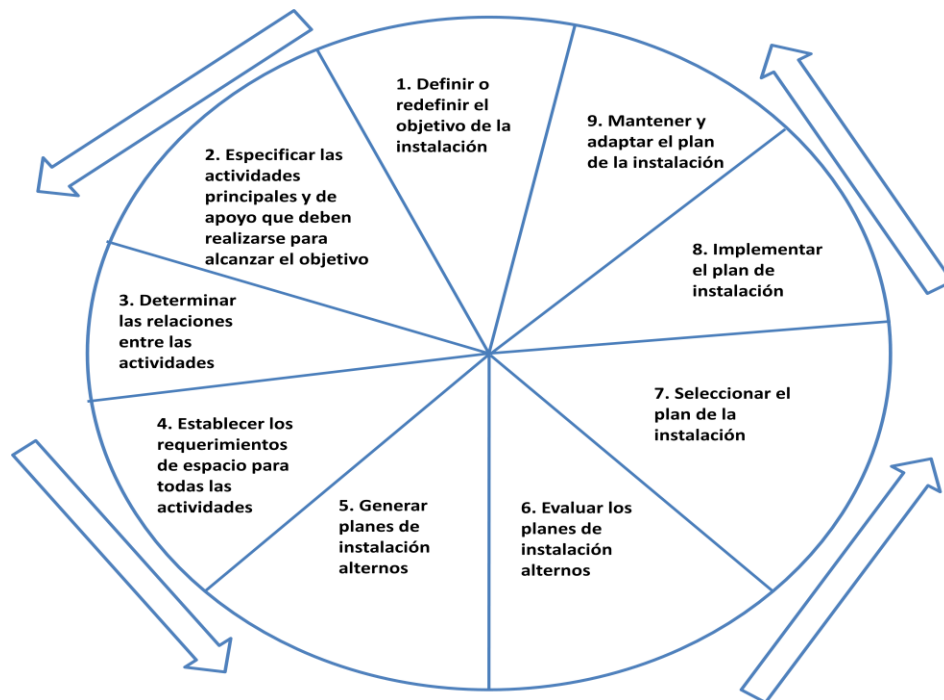
alternativa de solución un diseño del sistema de almacenaje, basado en la planeación de instalaciones.

2.3.1.2 El Proceso de Planeación de Instalaciones.

El proceso de planeación de instalaciones está relacionado con el ciclo de vida de cualquier elemento de la infraestructura física de una organización. Como se ha mencionado, es conveniente que el proceso permita adaptarse a objetivos cambiantes, de aquí su analogía a un ciclo.

Para facilitar su entendimiento, en la Imagen 2.1 se muestra un esquema del proceso de planeación de instalaciones, así mismo en la Tabla 2.2 se hace una comparación entre éste y el procedimiento que normalmente se usa en la ingeniería.

Ilustración 2.1 Ciclo de acción planeación de instalaciones.



Fuente. Adaptado de “Planeación de Instalaciones”, TOMPKINS, James; WHITE, John; BOZER, Yavuz; TANCHOCO, J.M.A. 3 ed. México: Editorial Thomson 2006 P 18

Tabla 2.2 Diseño en ingeniería vs planeación de instalaciones.

PROCESO DE DISEÑO EN INGENIERIA	PROCESO DE PLANEACIÓN DE LA INSTALACION
Definir el problema	Definir o redefinir el objetivo de la instalación
	Especificar las actividades primarias y de apoyo
Analizar el problema	Determinar las interrelaciones
Generar alternativas	Determinar los requerimientos de espacio
	Generar planes de instalaciones internos
Evaluar alternativas	Evaluar los planes de instalaciones internos
Seleccionar el diseño adecuado	Elegir un plan de instalación
Implementar el diseño	Implementar el plan
	Mantener y adoptar el plan de la instalación
	Redefinir el objetivo de la instalación

Fuente. Elaboración Propia.

2.3.2 Gestión de Almacenamiento.

El almacén cumple una función esencial para apoyar el éxito de la cadena de suministro de una compañía. La misión de un almacén es despachar productos de manera eficaz en cualquier forma hacia el paso siguiente de la cadena de suministro sin dañar o alertar la forma básica¹². Debido a que se deben llevar a cabo una serie de pasos dentro del proceso en los que la función de almacenamiento desempeña un importante papel, se deben desarrollar acciones más adecuadas para cumplir tal misión.

Si no se procesan los pedidos con rapidez, eficacia y exactitud, los esfuerzos para obtener el éxito en una cadena de suministro se ven afectados. La tecnología de la información y la distribución física cumplen una función importante en hacer más eficaces las operaciones de almacenamiento, pero el mejor sistema de información no es muy útil si los sistemas físicos de todo el sistema no son adecuados. Cualquiera de las mejoras que se pueden aplicar en los sistemas de almacenamiento, como optimizar las rutas de picking, aumentar la productividad, maximizar la utilización de espacio y aumentar los servicios con valor agregado, contribuyen a un procesamiento de pedidos más eficaz:

- *Optimizar las rutas de picking.* La recolección de pedidos o picking suele ser la operación donde una empresa gasta o desperdicia una parte considerable de su tiempo y dinero para elevar la productividad.¹³ La recolección de pedidos eficiente es fundamental para el éxito de un almacén y los requerimientos actuales de la cadena de suministro llevan las

¹² VAN DEN BERG J.P., ZIJM W.H.M. Models for warehouse management: Classification and examples. En: International Journal of production economics. Vol 59. (1999).P 519-528.

¹³ CORONADO H. Jairo R. Sistemas de Preparación de Pedidos. Material de apoyo Sistemas de Almacenaje y Picking. Universidad Tecnológica de Bolívar. Facultad de Ingeniería. Programa de Ingeniería Industrial. 2008.

operaciones de almacenamiento a desarrollar mejores soluciones de picking.

- *Aumentar la productividad.* Para los sistemas de almacenamiento, el término productividad se refiere al uso eficaz del espacio, el equipo y la mano de obra. Obviamente la productividad de un sistema de almacenamiento radica en la combinación de estos factores.
- *Maximizar la utilización de espacio.* Como se sabe, cuando un almacén llega a ocupar el 80% de su capacidad, requiere espacio¹⁴. El fundamento de esto radica en que, cuando se alcanzan estos niveles de utilización, se tarda más en sacar algo. A medida que avanza el tiempo, empiezan a desaparecer las ubicaciones de los productos, ya que se hace énfasis en encontrar espacio; los productos con índices de rotación bajos, se almacenan en lugares inadecuados, ocasionando una disminución en los índices de productividad y un aumento en los errores de recolección.
- *Aumentar los servicios con valor agregado.* Actualmente, la función de los almacenes ha trascendido más allá de ser lugares para recolección y embarque de pedidos; procesos de clasificación y codificación garantizan trazabilidad de los productos en este eslabón de la cadena de suministro, beneficiando al cliente y adaptándose de una manera más efectiva a sus exigencias.

Como se mencionó anteriormente, una de las características principales de un almacén es la ausencia de actividades que añadan valor directamente, sin embargo, ejerce un papel importante en la cadena logística de cualquier organización, tanto que la gestión adecuada de este sistema acompañada de un buen diseño, desencadena en los siguientes beneficios:

- Reducción de tareas administrativas.

¹⁴ Op. cit., Tompkins P 403.

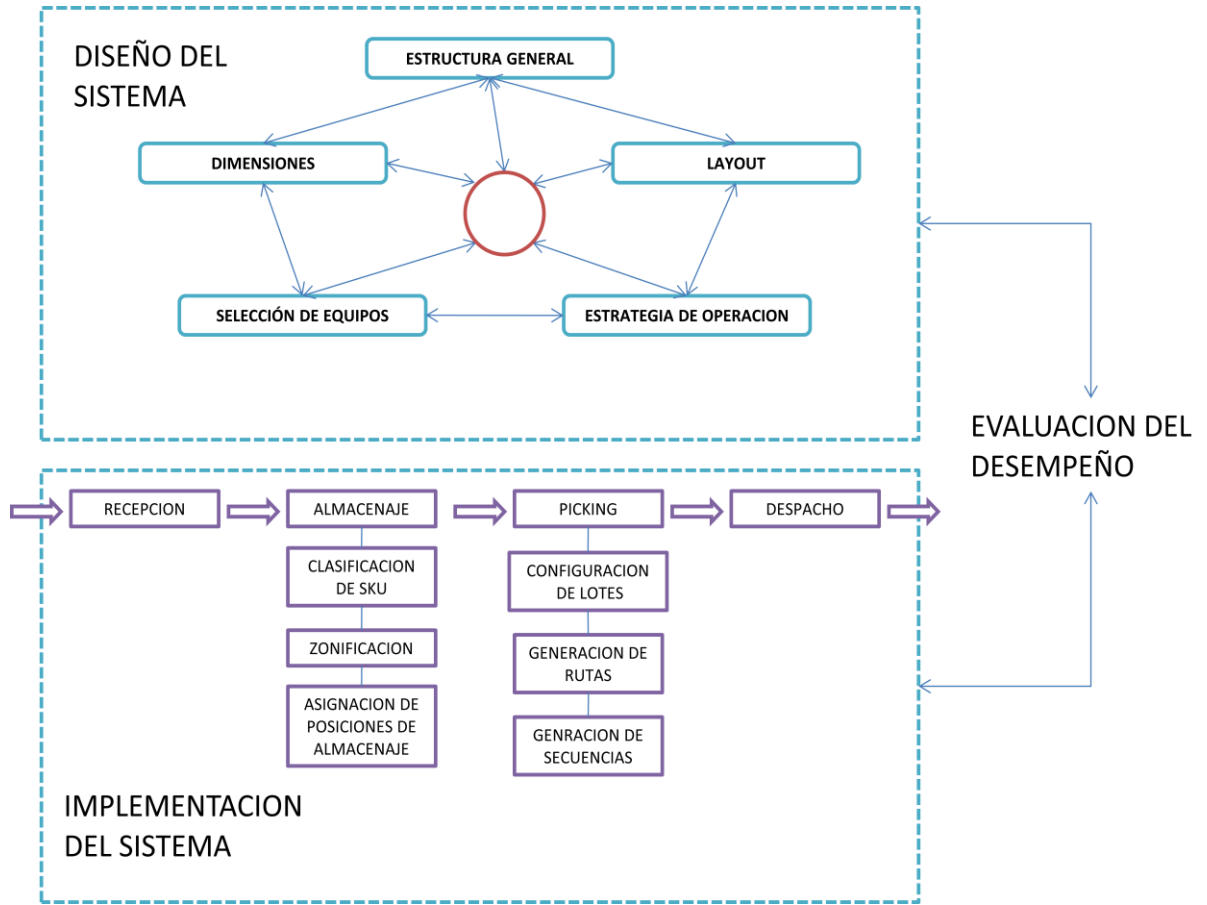
- Agilidad en el desarrollo del resto de actividades de la cadena de suministro.
- Optimización de la gestión del nivel de inversión del circulante.
- Preservación de la calidad del producto.
- Optimización de costes.
- Reducción de tiempo en proceso.
- Aumento del nivel de satisfacción del cliente.

2.3.2.1 Diseño y Estructura de un Sistema de Almacenamiento.

El diseño de sistemas de almacenamiento, no consta de un proceso organizado y ampliamente utilizado, más bien el trabajo colectivo de académicos y profesionales del campo, han hecho posible la aparición de metodologías particulares y sujetas a características específicas de productos. El modelo tratado está basado en los aportes de Gu¹⁵ y otros (2007). En la Imagen 2.2 se muestra a manera de esquema la estructura de un sistema de almacenamiento, consecuentemente en la Tabla 2.3 se puede apreciar la secuencia de operaciones y decisiones que implica el proceso de diseño e implementación.

¹⁵ GU Jinxiang, GOETSCHALCKX Marc, MCGINNIS Leon F. Research on warehouse operation: A comprehensive review. En: International Journal of production economics. Vol 177 (2007). P 1-21.

Ilustración 2.2 Esquema diseño e implementación sistema de almacenaje.



Fuente: Adaptado de Research of Warehouse Operation: A comprehensive review. GU Jinxiang, GOETSCHALCKX Marc. En: International Journal of production economics. Vol 177 (2007). P 2.

Tabla 2.3 Descripción proceso de diseño e implementación sistema de almacenaje.

FASES	ACTIVIDADES		DESICIONES
Diseño del sistema	Estructura General		Flujo de materiales
			Identificación de departamentos
			Ubicación de departamentos
	Dimensiones		Tamaño de la Bodega
			Dimensiones de los departamentos
	Layout		Configuración de la unidad de carga
			Delimitación de pasillos
			Numero de pasillos. Dimensiones
			Ubicación de puertas acceso/salida
	Selección de equipos		Nivel de automatización
			Selección de equipos de almacenamiento
			Selección de equipos de manipulación
	Estrategia de operación		Tipo de almacenamiento (fijo, caótico, aleatorio, etc)
		Método de recolección de pedidos	
Implementación del sistema	Recepción y Despacho		Asignación pedido-camión
			Asignación Centro de Distribución-camión
			Asignación Cross-docking
	Almacenaje	Clasificación de SKU	Asignación productos-departamentos
			Delimitación de espacios
		Zonificación	Asignación SKU-zonas
			Asignación pickers-zonas
	Asignación de Posiciones de Almacenaje		Asignación de Posiciones de Almacenaje
			Especificación unidades de almacenaje
	Picking	Configuración de lotes	Tamaño del lote
			Asignación orden-lote
Generación de rutas		Secuenciación y ruteo de pickers	
		Punto de espera de pickers	

		Generación de secuencias	Asignación orden-ruta
--	--	-----------------------------	-----------------------

Fuente: Adaptado de Research of Warehouse Operation: A comprehensive review. GU Jinxiang, GOETSCHALCKX Marc. En: International Journal of production economics. Vol 177 (2007). P 3.

2.3.2.2 Planificación de la Disposición de Almacenamiento.

El primer paso de este proceso corresponde a la identificación de los objetivos específicos del mismo. Según Tompkins¹⁶, estos son los más relevantes:

- Utilizar el espacio de manera eficiente.
- Permitir el manejo de materiales más eficiente.
- Proporcionar el almacenamiento más económico en relación con los costos del equipo, la utilización del espacio, el daño a los materiales, la mano de obra de manejo y la seguridad operativa.
- Proporcionar la máxima flexibilidad para cumplir los requerimientos cambiantes de almacenamiento y manejo.
- Convertir el almacén en un modelo de limpieza.

Posterior a esta identificación es recomendable que para su alcance, se tengan en cuenta los siguientes principios:

POPULARIDAD. Este principio está basado en la ya bien conocida Ley de Pareto; generalmente ocurre que 85% de la rotación es resultado de 15% de los materiales almacenados. Para maximizar la producción, 15% de los materiales deben guardarse de modo que se minimice la distancia de viaje, de hecho, los materiales deben guardarse de forma que esta distancia sea inversamente proporcional a la popularidad del material. Las distancias de viaje se minimizan al guardar los artículos populares en áreas de almacenamiento profundas y al colocar los materiales con el fin de minimizar la distancia total recorrida.

SIMILITUD. Los artículos que suelen recibirse y/o embarcarse juntos deben almacenarse juntos. Lo mismo debe hacerse con productos que requieren métodos de manejo y condiciones de almacenaje similares, de tal manera que su

¹⁶ Op cit. Tompkins. P 439

consolidación en la misma área produzca una utilización de espacio y manejo de materiales más eficiente.

TAMAÑO. Consiste en señalar que los artículos pesados, voluminosos y difíciles de manejar deben almacenarse cerca de su punto de uso. El costo de manejar estos artículos casi siempre es más elevado que el de otros. Ésta es una buena razón para minimizar la distancia sobre la cual se maneja. Además, si la altura del techo del almacén varía de un área a otra, los artículos pesados deben guardarse en las áreas con un techo alto. El espacio cúbico del almacén debe usarse de la manera más eficiente, al mismo tiempo que se deben respetar las restricciones de capacidad de carga del suelo.

Este principio también indica que el tamaño del lugar de almacenamiento debe adaptarse al tamaño del material que se va a almacenar. Deben proporcionarse diversos lugares de almacenamiento en distintos tamaños para que los diferentes artículos también se guarden de forma distinta.

CARACTERÍSTICAS. Por lo general, las características de los materiales que se van a almacenar necesitan que se guarden y almacenen con un método contrario al indicado por su popularidad, su similitud y su tamaño. Algunas de estas características¹⁷ son:

- *Materiales perecederos.* Requieren que se proporcione un ambiente controlado. Debe considerarse la duración en exhibición de los materiales.
- *Artículos con formas extrañas y fáciles de comprimir.* Ciertos artículos no se ajustan a las áreas de almacenamiento proporcionadas, incluso cuando se ofrecen diferentes tamaños. Los artículos con formas extrañas suelen crear problemas creativos de manejo y almacenamiento. Si se encuentran tales artículos, debe destinarse un espacio abierto para su almacenamiento. Si los artículos son fáciles de comprimir o se aplastan cuando la humedad es

¹⁷ Op cit., CARDOZO. P 246-248.

muy alta, deben ajustarse de manera adecuada los tamaños de las cargas unitarias y los métodos de almacenamiento.

- *Materiales peligrosos.* Los materiales como pintura, barniz, propano y productos químicos inflamables deben almacenarse por separado. Deben consultarse y seguirse estrictamente los códigos de seguridad para todos los materiales inflamables o explosivos. Los ácidos, los colorantes y otras sustancias peligrosas deben segregarse para reducir la exposición a los empleados.
- *Artículos de seguridad.* Prácticamente todos los artículos pueden hurtarse. Sin embargo, con frecuencia los artículos con un alto valor unitario y/o tamaño pequeño son el blanco de los robos. Se debe dar protección adicional para estos artículos dentro de un área de almacenamiento. Con la creciente necesidad de conocer la ubicación de los materiales, deben evitarse el hurto y el retiro incorrecto de las existencias. La seguridad de las áreas de almacenamiento será un problema si el diseño no contempla de manera específica la seguridad de los materiales almacenados.
- *Compatibilidad.* Algunos químicos no son peligrosos cuando se almacenan solos, pero se vuelven volátiles si entran en contacto con otros químicos. Ciertos materiales no necesitan almacenamiento especial, pero se contaminan con facilidad si entran en contacto con otros materiales. Por lo tanto, los artículos que se van a guardar en un área deben considerarse a la luz de otros artículos que se conserven en la misma área.

UTILIZACIÓN DEL ESPACIO. Como se ha venido mencionando, este es uno de los factores más importantes a la hora de establecer el diseño del sistema de almacenamiento. A continuación se enumeran aspectos a considerar:

- *Conservación del espacio.* Esto significa maximizar la concentración y la utilización del espacio cúbico, y evitar que se formen paneles. Con esto se mejora la flexibilidad y la capacidad de manejar grandes volúmenes de productos.

- *Limitaciones de espacio.* El uso del espacio estará limitado por las alturas de la armadura, los aspersores y el techo; la resistencia del piso; los postes y columnas; y las alturas de apilamiento seguro de los materiales.
- *Facilidad de acceso.* Un énfasis excesivo en el empleo del espacio puede complicar la facilidad de acceso a los materiales. La disposición del almacén debe cumplir con los objetivos especificados para el acceso al material. Los pasillos principales deben ser rectos y conducir a puertas para mejorar la maniobrabilidad y disminuir los tiempos de viaje. Los pasillos deben tener la anchura suficiente para permitir una operación eficiente, aunque sin desperdiciar el espacio.
- *Orden.* El principio del orden enfatiza el hecho de que un buen mantenimiento del almacén comienza con la limpieza en mente. Los pasillos deben estar señalados con algún elemento. Dentro del área de almacenamiento, deben evitarse espacios vacíos y deben corregirse su posición cuando surjan.

2.3.2.3 Técnicas de Almacenamiento.

El almacenamiento de materiales depende de la dimensión y características de los materiales. Estos pueden exigir una simple estantería hasta sistemas complicados, que involucran grandes inversiones y complejas tecnologías.¹⁸

La elección del sistema de almacenamiento de materiales depende de los siguientes factores:

- Espacio disponible para el almacenamiento de los materiales.
- Tipos de materiales que serán almacenados.

¹⁸ SALOM V. Manuel I, ZUÑIGA M. Brenda. Análisis tecnológico de los equipos de almacenamiento y manipulación de materiales en las empresas de la ciudad de Cartagena. Cartagena, 2002. 515 P. Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Ingeniero Industrial. Universidad Tecnológica de Bolívar. Facultad de Ingeniería. Programa de Ingeniería Industrial.

- Número de artículos guardados.
- Velocidad de atención necesaria.
- Tipo de embalaje.

Las principales técnicas de almacenamiento de materiales son:

CARGA UNITARIA. Se da el nombre de carga unitaria a la carga constituida por embalajes de transporte que arreglan o acondicionan una cierta cantidad de material para posibilitar su manipulación, transporte y almacenamiento como si fuese una unidad. La carga unitaria es un conjunto de carga contenido en un recipiente que forma un todo único en cuanto a la manipulación, almacenamiento o transporte.

La formación de carga unitaria se hace a través de un dispositivo llamado pallet (plataforma o estiba), que es un estrado de madera esquematizado de diversas dimensiones. Sus medidas convencionales básicas son 1100 mm x 1100 mm como patrón internacional para adecuarse a los diversos medios de transporte y almacenamiento.

Las plataformas o estibas pueden clasificarse de la siguiente manera:

- En cuanto al número de entradas en: Plataformas de 2 y de 4 entradas.
 - Plataformas de 2 entradas: se usan cuando el sistema de movimiento de materiales no requiere utilizar equipos de maniobras.
 - Plataformas de 4 entradas: son usados cuando el sistema de movimiento de materiales requiere utilizar equipos de maniobras.
- En cuanto al número de caras: en plataformas de 1 y 2 caras:
 - Plataforma de 1 cara: se usan cuando la operación no requiere almacenamiento o cuando la plataforma no requiere refuerzo, pues el material es relativamente liviano.

Plataformas de 2 caras: se usan cuando se requiere una unidad más reforzada o cuando se pretende utilizar la plataforma por dos vidas útiles. Son plataformas de armazón con travesaños en la parte inferior, que forman un conjunto más reforzado. Se utiliza la parte superior inicialmente y cuando ésta ya no sirve, se utiliza la parte inferior. De aquí el nombre de dos vidas. Es muy útil cuando los materiales atacan la madera por fricción, abrasión, corrosión, etc.

Las estibas o plataformas permiten manipular, transportar y guardar las cargas como una sola unidad. Sus ventajas principales son: economía de tiempo y de esfuerzo, mano de obra y área de almacenamiento menor; además, economiza tiempo en la carga y descarga de los equipos de movimiento de materiales.

CAJAS O CAJONES. Es la técnica de almacenamiento ideal para materiales de pequeñas dimensiones, como tornillos, anillos o algunos materiales de oficina, como plumas, lápices, etcétera. Algunos materiales en procesamiento, semiacabados o acabados pueden guardarse en cajas en las propias secciones productivas. Las cajas o cajones pueden ser de metal, de madera o de plástico. Las dimensiones deben ser esquematizadas y su tamaño puede variar enormemente. Puede construirlas la propia empresa o adquirirlas en el mercado proveedor.

ESTANTERÍAS. Es una técnica de almacenamiento destinada a materiales de diversos tamaños y para el apoyo de cajones y cajas estandarizadas. Las estanterías pueden ser de madera o perfiles metálicos, de varios tamaños y dimensiones. Los materiales que se guardan en ellas deben estar identificados y visibles. La altura depende del tamaño y peso de los materiales guardados. La estantería constituye el medio de almacenamiento más simple y económico.

COLUMNAS. Las columnas se utilizan para acomodar piezas largas y estrechas como tubos, barras, correas, varas gruesas, flejes, etcétera. Pueden ser montadas en rueditas para facilitar su movimiento. Su estructura puede ser de madera o de acero.

APILAMIENTO. Se trata de una variación de almacenamiento de cajas para aprovechar al máximo el espacio vertical. Las cajas o plataformas son apiladas unas sobre otras, obedeciendo a una distribución equitativa de cargas. Es una técnica de almacenamiento que reduce la necesidad de divisiones en las estanterías, ya que en la práctica, forma un gran y único estante. El apilamiento favorece la utilización de las plataformas y en consecuencia de las pilas, que constituyen el equipo ideal para moverlos. La configuración del apilamiento es lo que define el número de entradas necesarias a las plataformas.

CONTENEDOR FLEXIBLE. Es una de las técnicas más recientes de almacenamiento. El contenedor flexible es una especie de saco hecho con tejido resistente y caucho vulcanizado, con un revestimiento interno que varía según su uso. Se utiliza para almacenamiento y movimiento de sólidos a granel y de líquidos, con capacidad que puede variar entre 500 a 1000 kilos. Su movimiento puede hacerse por medio de apiladoras o grúas.

Hasta el momento se han considerado los aspectos teóricos correspondientes a la planeación de instalaciones y los sistemas de almacenamiento que fundamentan el proyecto a desarrollar, solo resta analizar los 2 sistemas que complementan el diseño que se pretende efectuar: el sistema de manejo de materiales y el correspondiente al control de inventarios.

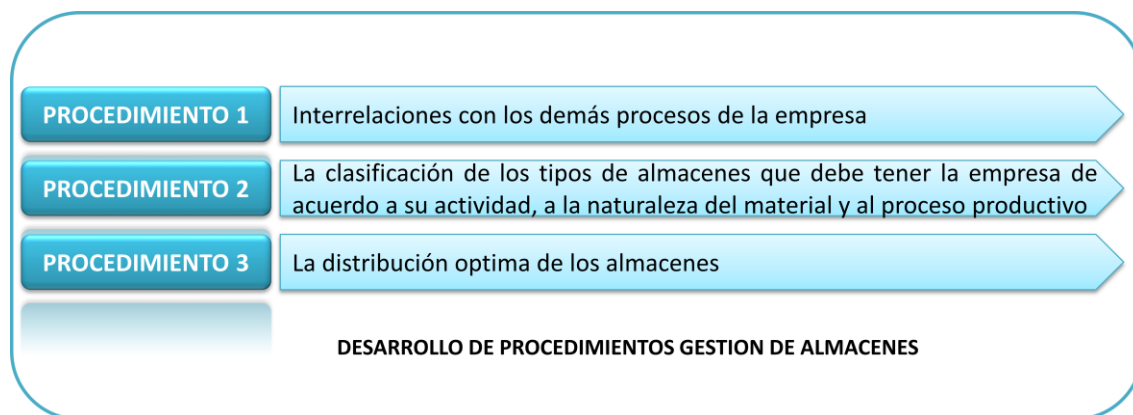
2.3.2.4 Subproceso de Planeación.

La planeación del proceso de gestión de almacenes comprende básicamente el establecimiento de objetivos a corto, mediano y largo plazo.¹⁹

Para que los objetivos fijados en una nueva organización del almacén sean alcanzables es necesario tener en cuenta, la predicción de las ventas, con base en la cual la compañía programa la producción y los niveles de inventario, teniendo en cuenta que los planes de producción indican los materiales que debe pedir el departamento de compras.

En este subproceso se desarrollan procedimientos básicos e importantes como se muestra en la Imagen 2.3

Ilustración 2.3 Procedimientos Gestión de Almacenes



Fuente: Elaboración Propia.

¹⁹ Op, cit, CARDOZO. P 242

OBJETIVOS

- Recibir para su cuidado, protección y suministro, todos los materiales y suministros.
- Proporcionar materiales y suministro, mediante solicitudes autorizadas a los departamentos que así lo requieren.
- Controlar los productos terminados para su posterior destino.
- Encargarse de los materiales o materia prima en proceso, hasta que sean requeridos nuevamente por los procesos de producción.
- Mantener el almacén limpio y en orden, disponiendo de un lugar para cada herramienta, materia prima, insumos, productos en proceso o productos terminados.
- Mantener las líneas de producción abastecidas, de materias primas, materiales indirectos y de todos los demás materiales necesarios para mantener el flujo continuo en la producción.
- Estudiar fielmente todo lo que se ha dado para guardar, tanto en su cantidad como en su buen estado y preservación.
- Realizar los movimientos de recibos, almacenamiento y despacho, con el mismo tiempo y costos posibles.
- Llevar los registros de las existencias y demás transacciones, preferiblemente en tiempo real.
- Llevar una toma de inventario permanente a los materiales y demás elementos en custodia.
- Mantener las normas de seguridad necesarias para la buena marcha del almacén.
- Contar con una adecuada señalización de las diferentes áreas del almacén.
- Mantener en óptimo estado de funcionamiento los diferentes equipos y elementos de manipulación y manejo de materiales.

INTERRELACIÓN DEL PROCESO DE GESTIÓN DE ALMACENES CON LOS DEMÁS PROCESOS DE LA EMPRESA.

Este Procedimiento es de vital importancia para la óptima consecución del proceso. Este proceso se relaciona con otros procesos de la empresa como se muestra en la Tabla 2.4 para adquirir información esencial para el cumplimiento de sus actividades y tareas y poder de esta manera responder satisfactoriamente los objetivos propuestos.

Tabla 2.4 Interrelación Gestión de Almacenes con otros procesos.

PROCESOS	INFORMACION SUMINISTRADA
Compras	Las requisiciones de materia prima e insumos para la fabricación de los productos. Darle la cotización de los insumos, materias primas o repuestos que van a llegar al almacén
Inventario	El tiempo en el cual se deben despachar los productos terminados, la rotación de los materiales en el almacén
Calidad	Especificaciones de calidad del material
Investigación y Desarrollo	Necesidades de cambio en las maquinarias, materiales, equipos de trabajo, etc.

Fuente: Elaboración Propia.

CLASIFICACIÓN DE LOS ALMACENES.

Dentro de la Organización es muy importante contar con un buen sistema de almacenamiento, para ello se deben tener en cuenta aspectos tales como las diferentes actividades que realiza la empresa, artículos o productos que ofrece, los diferentes procesos productivos que se realizan y la naturaleza de cada material.

Para facilitar la localización de los materiales, productos y repuestos que se encuentran en el almacén las empresas hacen uso de los sistemas de codificación.

- *Almacenamiento según la actividad de la empresa.* Dependiendo de la actividad de la empresa, el almacén controlará, custodiará, abastecerá y resguardará ciertos materiales.
- *Almacenamiento según la naturaleza del material.* Para almacenar los materiales a utilizar en los procesos de producción debemos conocer muy bien las características, especificaciones o condiciones del almacenamiento, evitando así desperdicios, daños y la pérdida de estos trayendo consigo costos a la empresa.

El primer aspecto que se debe abarcar en el procedimiento de planeación, es la recolección de información sobre los artículos que se van a almacenar con el fin de calcular los espacios que se ocuparán, según sus características físicas, químicas, dimensiones, tipo y tamaño de los envase. Y asegura así el adecuado manejo, protección, almacenamiento y control de estos.

Dependiendo del tipo de material o producto a almacenar será más o menos complejo, al igual los costos variaran considerablemente, tratándose de un o de otro. No es lo mismo almacenar y distribuir materiales o productos perecederos o no perecederos, líquidos o sólidos, inflamables o inocuos, gaseosos o no gaseosos, pequeños o grandes; para ello se necesita conocer: Las dimensiones y pesos de cada unidad de carga, las dimensiones y peso de cada unidad envasada, así como la tara del envase; la cantidad usualmente solicitada al almacén y la frecuencia de las requisiciones por turno, semana o mes; el sitio de recepción y punto de entrega; el número máximo de unidades que se almacenarán; la cantidad mínima que hay que almacenar; el espacio necesario para la manipulación

y transporte, así como las precauciones que se deben observar; la ficha toxicológica del producto, material o materia prima a almacenar; las condiciones de protección y riesgos especiales de accidentes.

Es necesario ordenar, escribir y registrar la información que se recopile del producto; para ello se hace uso de una base de datos o de modelos de tarjetas y formatos.

- *Almacenamiento según los procesos productivos.* En algunas ocasiones los almacenamientos de materias primas y productos terminados son requeridos de forma descentralizada – como es el caso de C.I. FRIGORIFICO OCTOCAAR Y CIA. LTDA – de acuerdo a las exigencias de los procesos productivos.
- *Sistema de codificación.* Con el fin de mantener un control e identificación a cada material y poder determinar sus respectivas especificaciones en cuanto a proveedor, características de calidad, precio, atributos y puntos de reorden; se hace necesaria la codificación, que consiste en asignar códigos a cada uno de los materiales que ingresan y salen del área de almacenaje, con el apoyo de software diseñado para el caso.

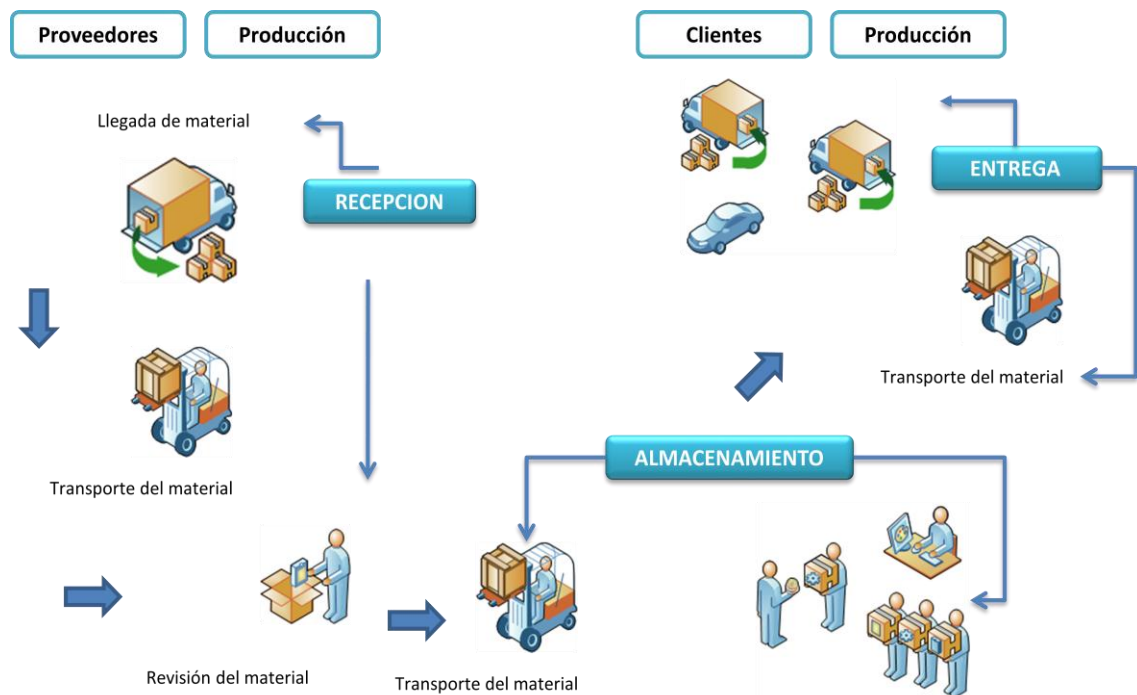
DISTRIBUCIÓN ÓPTIMA DE LOS ALMACENES

Todo almacén debe contar con tres áreas principales: área de recepción, almacenamiento y entrega²⁰; estas tres áreas se distribuirán en espacio de acuerdo al volumen de las operaciones.

²⁰ G. GHIANI, G. LAPORTE and R. MUSMANNO. Introduction to Logistics Systems Planning and Control © 2004 JohnWiley & Sons, Ltd ISBN: 0-470-84916-9 (HB) 0-470-84917-7 (PB). P 160.

En la Imagen 2.4, podemos observar la forma como el material pasa a través de las tres áreas principales del almacén hasta llegar a su destino final, ya sea este producción o el cliente. Un aspecto a tener en cuenta a la hora de realizar la distribución de las áreas del almacén, son los estudios de tiempos y movimientos, los cuales analizan las distancias y tiempos consumidos en el almacenaje, transporte y manipulación de un material.

Ilustración 2.4 Recorrido del material por las áreas de almacenamiento.



Fuente: Elaboración Propia.

- *Distribución del área de recepción.* El espacio necesario para esta área depende del volumen máximo del pedido que se descarga y del tiempo de su permanencia en ella, este tiempo debe ser lo más corto posible, de lo

contrario, se incurriría en costos elevados de operación lo que aumentaría el valor del producto, trayendo consigo pérdidas a la empresa, puesto que el costo de operación depende de la fluidez con que la mercancía pasa del vehículo del proveedor al almacén. Para obtener este flujo rápido es necesario tener en cuenta:

Zona de inspección. Al recibir un pedido, este se somete a verificación, para ello es necesario contar con espacios óptimos para el descargue y almacenamiento provisional. Debido a la diversidad de medios de transporte utilizados para el arribo de las mercancías estas zonas de inspección estarán ubicadas en muelles y patios.

Zona de maniobras. La entrada del área de recepción debe presentar puertas que cuenten con: rapidez de operación, basculas para medición, seguridad, mecanismos de emergencia para abrir/cerrar puertas, entre otros.

Estrategias. Estas deben evitar la formación de cuellos de botella y pérdida de tiempo, para ello se debe contar con: espacio suficiente y bien utilizado, medios para el manejo de materiales, rapidez y eficacia en las inspecciones, acondicionamiento de parqueaderos y patios.

- *Distribución del área de almacenamiento.* El diseño del área de almacenamiento es el paso más importante en el proceso de planeación, consiste en obtener el costo más bajo para el movimiento de artículos desde la fuente de la materia prima, hasta la producción, y finalmente hasta los consumidores, satisfaciendo los requerimientos de producción y mercadotecnia simultáneamente.

El diseño del almacén realza la eficiencia del almacenamiento, del manejo y de la preparación de los periodos. Este debe estar acompañado del plan de

mercadeo y de producción, con el fin de conocer los datos importantes a la hora de elaborar los planes para la distribución física del almacén (Imagen 2.5) y establecer así, las actividades que se llevaran a cabo, el tipo y número de materiales que se almacenarán, manejarán y el equipo para este fin (estanterías y equipos de transporte), acompañado del espacio de movilización (pasillos, andenes, puertas, patios, parqueaderos, entre otros); todo esto, para aprovechar al máximo: Utilización del espacio (área y volumen); eficiencia del flujo de materiales de una operación a otra; comunicación eficaz entre las diversas actividades de la planta y eficiencia del flujo de productos terminados desde el almacén hasta el embarque.

Ilustración 2.5 Elementos a considerar en la distribución física del almacén.



Fuente: Elaboración Propia.

Finalmente para lograr un diseño eficiente, es necesario seguir un proceso administrativo, consistente en los siguientes pasos: Obtención y análisis de los elementos; formulación e implantación del plan de distribución, acorde con la combinación óptima de variables (peso, volumen, rotación, frecuencia, entre otros) inherente a los materiales y a su comportamiento; y por último, elaboración del plano de superficie, de acuerdo a la estructura a utilizar, numero de niveles, geometría, puertas, suelos, carga, techo, paredes y columnas, demarcación y señalización.

- *Distribución del área de entrega.* El diseño del área de entrega al igual que el de recepción, debe presentar espacios óptimos par el almacenamiento provisional, mientras se revisa y carga los materiales, estos deben ser trasladados con medios manuales o mecánicos adecuados; debe existir una zona de empaque lo suficientemente ordenada y amplia para facilitar las maniobras de fleteado, estibado y revisión de la mercancía.

El área de entrega debe contar, además, con parqueaderos adecuados para el estacionamiento de camiones o trailers, en ocasiones esta área se encuentra cerca de los muelles de carga si estamos tratando con transporte marítimo.

2.3.2.5 Subproceso de Programación.

En este subproceso se da respuesta a los siguientes interrogantes:²¹

- ¿Cuándo se va a almacenar? Por medio de ésta se tiene información de la fecha y la hora en la cual los productos llegarán al almacén o serán despachados
- ¿Dónde se debe almacenar? A través de esta se conocen las diferentes zonas disponibles con que cuenta el almacén para almacenar los nuevos productos según las características físico-químicas de estos y las variables de peso, volumen, frecuencia y rotación
- Identificar los recursos a utilizar para la manipulación, traslado y almacenamiento de los materiales (con que personal, equipos y herramientas).

²¹ Op, cit, CARDOZO. P 282

2.3.2.6 Subproceso de Ejecución.

Este subproceso se presenta en cada una de las áreas de almacenamiento a través de los procedimientos de entrada, almacenamiento y entrega.²²

PROCEDIMIENTO DE ENTRADA.

El procedimiento de entrada consiste en un conjunto de actividades que permite asegurar el cumplimiento de las especificaciones requeridas por la operación de los materiales adquiridos por la empresa, de acuerdo con las condiciones pactadas en la orden de compra o de producción.

PROCEDIMIENTO DE ALMACENAMIENTO.

Una vez realizado el procedimiento anterior, se procede a ubicar estos en la zona correspondiente de acuerdo al plan de distribución establecido. En este procedimiento se debe proteger el material, controlar las entradas y salidas, detectar los materiales deteriorados, ajustar el inventario y notificar las pérdidas.

PROCEDIMIENTO DE ENTREGA.

Se lleva a cabo cuando se presenta una requisición de material, ya sea por el cliente o por algún proceso interno. Para ello es necesario realizar una inspección de lo que se va a entregar (calidad/cantidad y tiempo). Esta actividad debe ser realizada por el responsable del almacén o en su defecto una persona designada formalmente, quien a su vez actualiza los registros de inventarios. Por último se deben elaborar registros de las salidas y entregas conformes de los materiales.

²² Ibidem. P 283

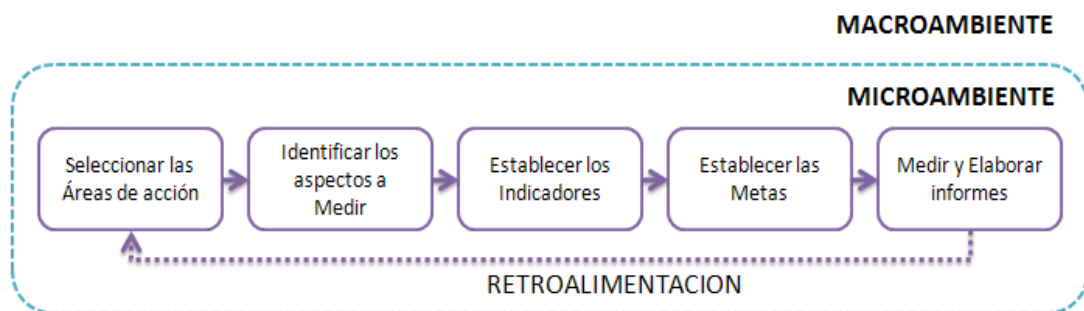
2.3.2.7 Subproceso de Control.

El subproceso de control se encarga de establecer el conjunto de Indicadores más acorde a los elementos previamente diseñados, de tal forma que garantice el control y seguimiento sistemático y objetivo de todo el proceso. Los indicadores de gestión del sistema de gestión de almacenamiento generalmente están enfocados en los analizar los siguientes aspectos:

- Desempeño de los sistemas de distribución
- Disponibilidad de los materiales
- Cantidad despachada
- Optimización de los costos de almacenamiento

Como todo Indicador de Gestión debe seguirse un proceso para lograr su diseño y garantizar su funcionamiento. (Ver Imagen 2.6)

Ilustración 2.6 Diseño de Indicadores de Gestión.



Fuente: Elaboración Propia.

2.3.3 Sistema de Manejo de Materiales.

2.3.3.1 Concepto.

El “sistema de manejo de materiales” se define como una serie de elementos de equipo o dispositivos relacionados y diseñados para obrar de concierto o en sucesión en el traslado, almacenamiento y control de los materiales en un proceso o actividad logística. Cada sistema se debe diseñar especialmente para que funcione en un medio específico de operación y con determinados materiales. Las características del producto y el tipo de movimiento determinan la naturaleza del sistema y el equipo de manejo de materiales.

El concepto de sistema se puede aplicar al diseño del lugar de trabajo, a la operación de la manufactura o procesamiento, a un departamento, a toda la fábrica o a las funciones logísticas de toda una industria. Los principios básicos se aplican a todos los niveles. Sin embargo, la economía óptima de un sistema de manejo de materiales está basada en el concepto de que el mejor manejo consiste en no tener que manejar.²³

2.3.3.2 Principios.

Los principios deben de tratarse como una guía o como razonamientos que pueden conducir a una mayor eficiencia. A menudo, ocurre que ningún modelo matemático ofrece soluciones universales al problema general del manejo de materiales. Estos principios aportan afirmaciones concisas de los fundamentos de la práctica de manejo de materiales y se han condensado a partir de décadas de experiencia en este campo.

²³ SALVENDY, Gabriel. Manual de Ingeniería Industrial. Tomo II. México, 1991. p. 383.

Los 10 principios del manejo de materiales y sus definiciones, recientemente adoptados por el College-Industry Council of Material Handling Education (CIC-MHE)²⁴ son los siguientes:

- *Planificación.* Un plan es un curso de acción recomendado que se define antes de la implementación. En su forma más sencilla, un plan de manejo de materiales define el material (que) y los movimientos (cuándo y dónde); juntos establecen el método (cómo y quién).
- *Estandarización.* La estandarización significa menos variedad y personalización en los métodos y el equipo empleados.
- *Trabajo.* La medida del trabajo es el flujo de materiales (volumen, peso, o cuenta por unidad de tiempo) multiplicado por la distancia que se trasladan.
- *Ergonomía.* La ergonomía es la ciencia que busca adaptar el trabajo o las condiciones laborales a las aptitudes del trabajador.
- *Carga unitaria.* Una carga unitaria es aquella que se almacena o traslada como una entidad única cada vez, como una tarima, un contenedor, o una bolsa, sin tomar en cuenta el número de artículos individuales que forman la carga.
- *Utilización del espacio.* El espacio en el manejo de materiales es tridimensional y, por lo tanto, se cuenta como espacio cúbico.
- *Sistema.* Un sistema es un conjunto de entidades interactuantes y/o interdependientes que forman un todo unificado.
- *Automatización.* Es una tecnología relacionada con la aplicación de dispositivos electromecánicos, electrónicos y sistemas basados en computadoras para operar y controlar las actividades de producción y servicios. Sugiere la vinculación de varias operaciones mecánicas para crear un sistema que se controle mediante instrucciones programadas.

²⁴ Op cit. Tompkins. P 167.

- *Principio ambiental.* La conciencia ambiental aparece a partir de la intención de no desperdiciar los recursos naturales y de predecir y eliminar los posibles efectos negativos de nuestras acciones diarias en el ambiente.
- *Costo del ciclo de vida.* Los costos del ciclo de vida incluyen todos los flujos en efectivo que ocurren a partir del momento en el que se gasta dinero por primera vez para planificar u obtener una nueva pieza del equipo, o para implantar un método nuevo, hasta que ese método y/o equipo se reemplaza por completo.

2.3.3.3 Diseño del Sistema.

Como se ha mencionado en las secciones anteriores, los procesos de diseño que se pretenden adelantar en este proyecto, siguen los lineamientos del diseño de ingeniería y este proceso no es la excepción. En el contexto del manejo de materiales, los pasos a seguir son:

- Definir los objetivos y el ámbito del sistema de manejo de materiales.
- Analizar los requerimientos para mover, almacenar, proteger y controlar materiales.
- Generar diseños alternos que cumplan con los requerimientos del sistema de manejo de materiales.
- Evaluar los diseños alternos del sistema de manejo de materiales.
- Seleccionar el diseño más conveniente para mover, almacenar, proteger y controlar materiales.
- Implementar el diseño elegido, el cual incluye la elección de proveedores, la capacitación del personal, la instalación, depuración y puesta en marcha del equipo, y revisiones periódicas del funcionamiento del sistema.

Cabe mencionar, que adoptar una actitud de mejoramiento continuo contribuye a una operación más eficiente del sistema.

2.3.3.4 Equipos de Manejo de Materiales.

El enfoque que se pretende dar a los equipos, su selección e implicaciones, en este proyecto, es de sistemas. El primer aspecto a considerar siempre será el material, luego el movimiento, y por último el método a utilizar. Resulta muy sencillo encontrar una situación no deseada y pensar de inmediato en soluciones de equipo, en vez de soluciones de un sistema de manejo de materiales. La especificación del equipo es uno de los últimos pasos en el proceso para establecer el sistema adecuado para el manejo de materiales.

A pesar de lo anterior, conocer las alternativas de equipos disponibles representa un recurso esencial para el diseño del sistema. A continuación se muestran las distintas categorías de equipos:

Tabla 2.5 Equipos de manejo de materiales.

CATEGORIA	ESPECIFICACIÓN NIVEL 1	ESPECIFICACIÓN NIVEL 2	ESPECIFICACIÓN NIVEL 3	ESPECIFICACIÓN NIVEL 4
I. Contenedores y equipo unificador	A. Contenedores	1. Tarimas		
		2. Patines y cajas con patines		
		3. Bandejas para piezas		
	B. Unificadores	1. Envoltura plástica mediante estiramiento		
2. Formadores automáticos de tarimas				
II. Equipo para transporte de materiales	A. Banda transportadora	1. Banda transportadora con vertedera		
		2. Correa transportadora	a. Correa transportadora plana	
			b. Correa transportadora	

			telescópica	
			c. Correa transportadora acanalada	
			d. Correa transportadora magnética	
		3. Banda transportadora de rodillos		
		4. Banda transportadora de ruedas		
		5. Banda transportadora de tablillas		
		6. Banda transportadora de cadena		
		7. Banda transportadora de remolque		
		8. Banda transportadora de carretillas		
		9. Banda transportadora de corriente eléctrica y de caída libre		
		10. Banda transportadora de carro en pista		
		11. Banda transportadora de clasificación.	a. Con desviación	
			b. Con desviación impulsada	
			c. Con desviación inclinada	
			d. De tablillas móviles	
			e. De ruedas sesgadas abatibles	

			f. De correas y cadenas abatibles		
			g. De rodillos abatibles		
			h. De tabillas inclinadas		
			i. Clasificador de charola inclinada		
			j. Clasificador de correa cruzada		
			k. Clasificador bombardier		
			1. De movimiento a pie	a. Carretilla plana manual y carretilla manual	
	b. Patín con tarima.				
	c. Apilador ambulante				
	2. De traslado	a. Montacargas			
		b. Carretilla			
		c. Remolque de oruga			
		d. Montacargas de contrapeso			
	e. Transportador a horcajadas				
	f. Grúa móvil de patio				
	B. Vehículos industriales	3. Automatizados	a. Vehículos automatizados guiados	i. Transportador de carga unitaria	
				ii. Transportador de carga pequeña	
				iii. Vehículo de remolque	
				iv. Vehículo de montaje	
v. Vehículo de almacenamiento/r ecuperación					
b. Monocarril					

			automatizado guiado		
			c. Vehículo de transferencia con clasificación		
	C. Monocarriles, torres elevadoras y grúas	1. Monocarril			
		2. Torre elevadora			
		3. Grúa	a. De aguilón		
			b. De puente		
			c. De pórtico		
	d. De torre				
		e. Apiladora			
III. Equipo de almacenamiento y recuperación	A. Almacenamiento y recuperación de la carga unitaria	1. Equipo de almacenamiento de la carga unitaria	a. Apilamiento en bloque		
			b. Marco de apilamiento de tarimas		
			c. Anaquel selectivo de profundidad única		
			d. De profundidad doble		
			e. De carga frontal		
			f. De carga transversal		
			g. De flujo de tarimas		
			h. De carga invertida		
			i. Móvil		
			j. Volado		
		2. Equipo de recuperación de la carga unitaria	a. Apilador móvil		
			b. Montacargas con contrapeso		
			c. Vehículos para pasillo estrecho	i. Carretilla a horcajadas	
				ii. Carretilla de extensión a horcajadas	
iii. De carga lateral					
iv. De torreta					

				v. Híbrida	
			d. Máquinas automatizadas para almacenamiento/recuperación		
	B. Equipo para almacenamiento y recuperación de carga pequeña	1. Equipo de almacenamiento operario a anaquel	a. Anaquel de recipientes		
			b. Cajones modulares de almacenamiento en armarios		
			c. Anaquel de flujo de cajas de cartón		
			d. Entrepiso		
			e. Almacenamiento móvil		
		2. Equipo de recuperación operario a anaquel	a. Carretilla de recolección		
			b. Carretilla plana recolectora de pedidos		
			c. Máquina automatizada de almacenamiento/recuperación		
		3. Equipo de anaquel al operario	a. Carruseles	i. Carrusel horizontal	
				ii. Vertical	
				iii. Giratorio independiente	
			b. Máquina automatizada de almacenamiento y recuperación de minicarga		
			c. Módulo elevador vertical		
		d. Despachador automático			
IV. Equipo automático	A. Identificación y reconocimiento automáticos	1. Codificación mediante barras			
		2. Reconocimiento			

de identificación y comunicación		óptico de caracteres		
		3. Etiqueta de radiofrecuencia		
		4. Franja magnética		
		5. Visión de maquina		
	B. Comunicación automática sin documentos	1. Terminal de datos de radiofrecuencia		
		2. Diadema con micrófono		
		3. Aditamentos luminosos y de computadoras		
		4. Tarjetas inteligentes.		

Fuente: Adaptado de TOMPKINS, James; WHITE, John; BOZER, Yavuz; TANCHOCO, J.M.A. Planeación de las Instalaciones. 3 ed. México: Editorial Thomson 2006.

2.3.3.5 Estimación de Costos.

El desarrollo de alternativas de diseño para manejo de materiales no sólo abarca especificar el método correcto de manejo. Es igual de importante que la alternativa elegida tenga el costo correcto. La estimación del costo de las alternativas de manejo de materiales no es un asunto trivial. En un extremo del espectro está un método general mediante la utilización de datos estándar y reglas empíricas. Gerace²⁵ comenta lo siguiente sobre la aplicación de reglas empíricas: *“un error común que cometen incluso los ingenieros industriales más experimentados es caer en la trampa de utilizar reglas empíricas para generar el costo estimado para el equipo planificado de manejo de materiales. La utilización del equipo actual para el manejo de materiales es una tarea mucho más compleja de lo que era el pasado. Las reglas empíricas, pueden haber funcionado en el pasado, pero en la*

²⁵ GERACE T. The dangers of using rules of thumb for creating material handling cost estimates. Estados Unidos: Tompkins associates INC. 2001.

actualidad es probable que generen un estimado impreciso del verdadero costo de utilización. La siguiente es una breve lista de los factores de costos que afectan la estimación actual del equipo para manejo de materiales y que no se tenía que considerar hace algunos años:

Las soluciones de manejo de materiales ya no son cuestión de conectar dos lugares físicamente mediante una banda transportadora. Casi todas las soluciones actuales son sistemas, con componentes lógicos para capturar información electrónica y tomar decisiones dinámicas de envío. Como resultado, los estimados del costo de una solución deben incluir los costos del hardware, el software y la integración del sistema de controles.

Las nuevas tecnologías de manejo de materiales han modificado de manera radical la cantidad de mano de obra requerida para instalar y prepara una planta.

El equipo de manejo de materiales ahora es una empresa global, y como tal, dependiendo de las presiones económicas mundiales, los precios del equipo fluctúan 30% hacia arriba o hacia abajo cada año.

El mercado de equipos está abarrotado de proveedores de equipos similares. Igual que en la industria automotriz, ahora podemos comprar dos dispositivos diferentes, que realizan las mismas funciones básicas, y donde uno cuesta menos de la mitad del otro. Las preferencias de tecnología del usuario final, el ruido, la seguridad, la eficiencia de la energía, la modularidad, la flexibilidad en el manejo de producto, la confiabilidad y la facilidad de mantenimiento ahora orientan las opciones de cual dispositivo es el correcto para cualquier aplicación específica.

El método correcto para estimar el costo de utilización de una solución de manejo de materiales es aplicar un modelo complejo de asignación de precios, el cual incluya la mayor cantidad posible de factores pertinentes de asignación de precios. Casi todos los integradores de sistemas más experimentados, que instalan varios sistemas cada año, tienen tal modelo. La precisión de estos modelos de

estimación se relaciona directamente con el grado de detalle reflejado en los elementos del modelo. La clave para mantener la precisión de estos módulos complejos es hacer un proceso de validación de donde constantemente se introduzcan datos reales y actuales en el modelo, y que éste se conserve lo mas actualizado posible.”

2.3.3.6 Consideraciones de Seguridad.

La seguridad no debe ser una idea que se deba postergar al diseñar una solución de manejo de materiales o de cualquier parte de una planta. Al incluir ingeniería de seguridad en el diseño, se evita depender de los controles del proceso o del equipo de protección personal. Muchos proveedores de equipo para manejo de materiales proporcionan equipos que cumplen con la OHSAS; pero tener equipo seguro no garantiza un ambiente de trabajo seguro. La clave para una planta segura es concentrarse en la relación fuerza de trabajo-equipo.

Muchas soluciones de manejo de materiales implican la utilización de algún tipo de anaquel de tarimas y montacargas industriales. Una desventaja común en estas soluciones es una disposición deficiente en el área de anaqueles. Al concentrarse en la eficiencia del espacio, muchos planificadores incluyen anchuras de pasillos insuficientes para el tipo de vehículos empelados. Aunque la fuerza de trabajo esté muy capacitada o sea consciente de la seguridad, los pasillos muy estrechos producirán soportes dañados, vehículos dañados, y trabajadores dañados. La Tabla 2.6 muestra las anchuras de pasillos recomendadas para el diseño de una planta.

Tabla 2.6 Ancho recomendado para pasillos.

TIPO DE EQUIPO	PASILLO DE RECOLECCION	PASILLO TRANSVERSAL
Montacargas de 3 ruedas con contrapeso	9'-10'	10'
Montacargas de 4 ruedas con contrapeso	10'-12'	12'
Carretilla con extensión	8'6"	10'
Carretilla con extensión de profundidad doble	8'6"	10'
Carretilla de recolección de pedidos	5'	10'
Carretilla de torreta	5'	12'

Carretilla de soporte giratorio	5'-6'	12'
Carretilla de carga lateral	6'	15'-20'
Carretilla de soporte fijo	5'	20'
Montacargas con contrapeso y aditamento	12'	14'-20'
Tarima con patín manual	6'	8'-10'
Tarima con patín eléctrico	7'-8'	8'-10'

Fuente: Tomado de TOMPKINS, James; WHITE, John; BOZER, Yavuz; TANCHOCO, J.M.A. Planeación de las Instalaciones. 3 ed. México: Editorial Thomson 2006.

2.3.4 Gestión de Inventarios.

El control de inventarios es uno de los procesos más complejos de la organización, ya que a menudo enfrenta intereses y consideraciones en conflictos por las múltiples incertidumbres que encierra.

Su planeación y ejecución implica la participación activa de varios segmentos de la organización, como ventas, finanzas, compras, producción almacén y mantenimiento. Su resultado final tiene trascendencia en la posición financiera y competitiva, puesto que, los inventarios, representan en término medio, una de las inversiones más importantes de la empresa con relación a las restantes partidas de su activo, los inventarios aparecen en el activo de la empresa dentro de la partida del activo circulante; por tanto las existencias constituyen un activo circulante crítico para la mayor parte de las empresas, que debe ser cuidadosamente planificado y controlado por las repercusiones que puede tener para la rentabilidad, liquidez y fiscalidad de la empresa.

2.3.4.1 Definición.

Entendemos por inventario la existencia de productos físicos que se conservan en un lugar y en un momento determinado, con el fin de servir de amortiguador al proceso productivo de la organización. El proceso de administración y control de los inventarios, se define como la forma o las estrategias a utilizar para lograr que se mantengan los niveles óptimos de los inventarios requeridos por el proceso productivo de la organización o las necesidades definidas por los clientes.

Este proceso, está constituido por un conjunto de subprocesos operativos de planeación, programación, ejecución y control que permiten: la clasificación,

calificación y asignación de parámetros de reposición del inventario con el fin de mantener niveles óptimos de existencias.

Así mismo este proceso es el encargado de realizar tareas operacionales como: Grabar todos los movimientos(entradas/salidas); conocer el estado del inventario permanente; vigilar permanentemente el nivel de los inventarios y compararlo en los puntos de pedido/fabricación; comprobar la procedencia de un pedido; reservar los artículos asignados a un pedido; administrar de acuerdo con los servicios comerciales las entregas parciales; administrar los restos que van a quedar; ayudar a elegir la fuente de abastecimiento y realizar los pedidos; elegir el tipo de inventario que se efectuará, sobre que referencias, en qué fecha (inventario en movimiento), y dar las instrucciones pertinentes a la gestión del almacén para lanzar las operaciones de recuento.

2.3.4.2 Costos.

En el manejo de los inventarios, los costos representan los desembolsos de dinero por gastos o consumo, o las oportunidades no aprovechadas de inversión (de obtener ganancias). A continuación se muestran los costos básicos para el manejo de inventarios:²⁶

COSTO DE ALMACENAMIENTO. Los costos de almacenamiento se refieren a los costos que se incurren en el almacenamiento, protección y preservación, aseguramiento y otros rubros, de los niveles de inventario óptimo de cada uno de los productos o materiales que lo integran. Estos costos se incrementan o varían según el número de unidades de cada producto que se mantengan en el almacén. En la mayoría de las ocasiones este se calcula como un porcentaje del costo de adquisición para repuestos e insumos o precio de venta para los productos.

²⁶ Op cit. Cardozo. p 107-112

COSTO DE PENALIZACIÓN O AGOTAMIENTO. Es el costo en el que se incurre cuando no se pueden atender a la demanda debido a que cuando esta se presenta, no hay disponibilidad de existencia en el almacén, mejor conocido como rotura de stock. Estos costos son difíciles de precisar y en ocasiones ante la no confiabilidad del proceso, presionan a las empresas a mantener una cantidad mayor de inventario de seguridad al realmente requerido (o amortiguador).

COSTO DE REPOSICIÓN. Es el costo que se origina cada vez que se efectúa un pedido de un artículo o una orden de producción. Es el correspondiente a los costos de preparación de pedidos para artículos manufacturados en la propia empresa, ya que cuando se lanza una orden de un lote de productos a fabricación, se incurre en costos administrativos de preparación de la orden, quizá en planificación y métodos en la puesta a punto de las máquinas que habrán de procesarlas, y los de las pérdidas de materiales que suelen ser comunes a la fabricación de las primeras unidades de un lote.

COSTO TOTAL. Este costo es la suma de los tres costos mencionados anteriormente, además del costo de capital, el cual representa la parte variable del costo de aprovisionamiento, puesto que depende de la cantidad de artículos que se compre, se define como el resultado de multiplicar el valor unitario del artículo por el número de artículos de que consta el pedido.

2.3.4.3 Subproceso de Planeación.

El subproceso de planeación muestra en detalle las actividades y tareas que se van a realizar para la consecución de los planes y normas que hacen parte del sistema de gestión de Inventarios. Este subproceso comprende dos elementos claves: el análisis de la interrelación del proceso de administración y control de inventarios con los demás procesos de la organización y la clasificación de los Inventarios según el sistema ABC.

ANÁLISIS DE LA INTERRELACIÓN DEL PROCESO DE ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DE INVENTARIOS CON LOS DEMÁS PROCESOS DE LA ORGANIZACIÓN

El intercambio de información entre el proceso de admón. y control de inventarios y el resto de procesos claves de cualquier organización es bastante amplio y de doble sentido. En la Tabla 2.7 se ilustra de manera resumida los componentes de estas interrelaciones.

Tabla 2.7 Interrelación del proceso de Admón. y Control de Inventarios.²⁷

PROCESOS	INFORMACION SUMINISTRADA
Compras	Le informa lo que se necesita en materiales, maquinaria o equipos. Además, informa a través de seguimiento los nuevos cambios; si existen pedidos que estén adjudicados y competan al cambio.
Producción	Le proporciona los planes maestros de producción (para inventarios de materia prima y productos en procesos).
Ventas	Le informa acerca de los pronósticos de ventas para cada producto o para cada grupo similar (para los inventarios de productos terminados).
Mantenimiento	Le da a conocer los programas de mantenimientos de los equipos (para los inventarios de partes y repuestos de los equipos).
Finanzas	Presupuesto de la empresa, cumplir ejemplarmente con el manejo del dinero.

Fuente: Elaboración Propia.

²⁷ Op.cit., Cardozo P. 122

La información recibida de cada uno de los Procesos mencionados anteriormente, en conjunto con las políticas, planes y normas fijadas por la Organización, determinan las estrategias a seguir para el manejo adecuado de los inventarios.

VALORACIÓN DE LOS INVENTARIOS

Los sistemas de valoración le permiten a la empresa darle una valorización a sus inventarios al final del periodo. Existen los sistemas de valoración de inventario PEPS, UEPS y Costo Promedio Ponderado.

- *Sistema de valoración de inventario PEPS.* Éste método se basa en el supuesto de que la mercancía se vende o sale del almacén en el orden en que se recibe. Por consiguiente, las unidades en existencia al final del periodo van a quedar valoradas con los últimos precios de la adquisición, y como se supone tendencia alcista en los mismos, su valor sería el más elevado. Por su parte, el costo de la mercancía vendida correspondería al precio de las unidades del inventario inicial o de las primeras compras, las cuales presentan los precios más bajos.
- *Sistema de valoración de inventario UEPS.* Éste método supone que las mercancías se venden en el orden contrario del que se reciben, es decir, las últimas en entrar al almacén son las primeras en venderse a los clientes. Bajo este supuesto, las unidades en existencias al final del periodo van a valorarse a los primeros precios al alza. Por otra parte, el costo de la mercancía vendida correspondería al precio de las últimas compras, las cuales presentan los precios más altos.
- *Sistema de valoración de Inventarios Costo Promedio Ponderado.* Para determinar el valor de las unidades en existencias bajo este método debe calcularse un costo unitario promedio ponderado, el cual se determina dividiendo el costo total de la mercancía disponible para la venta por el

número de unidades en existencia. El resultado se aplica, tanto a las unidades vendidas para determinar el costo de venta, como a las unidades en existencia al final del periodo para determinar el valor del inventario final.

CLASIFICACIÓN DE LOS INVENTARIOS CON EL SISTEMA ABC

Uno de los sistemas de clasificación de los inventarios, es el sistema de clasificación ABC, cuyo propósito, es la clasificación de los inventarios según ciertas variables tales como: costo de adquisición, valor e importancia. De ahí parte el principio de separar los inventarios en tres grandes clases (a partir del principio de Pareto): Clase A, Clase B, y Clase C (ver Tabla 2.8). Cabe resaltar que estas características no representan un patrón universal, sin embargo, en todos los casos que se ha aplicado, ha rendido excelentes resultados.²⁸

Tabla 2.8 Criterios de clasificación mediante el sistema ABC.

CLASE	CARACTERISTICAS
A	Artículos de alto costo de adquisición, alto valor en el inventario, su utilización lo hace ser un material crítico debido a su aporte directo a las utilidades. Merecen un 100% de estricto control
	Condiciones: Se debe llevar inventario perpetuo Hay que procurar pedidos frecuentes y cantidades mínimas Los pedidos de compra deben ser aprobados por el comité de compras
	Representan aproximadamente el 20% del inventario, y el 80% de su valor
B	Artículos de menor costo, valor e importancia, su control requiere menor esfuerzo y más bajo costo administrativo
	Condiciones: Se deben fijar ciclos de pedidos Se recomienda tener materiales reserva para soportar la producción Los pedidos podrían ser autorizados por el jefe de proveeduría
	Representan aproximadamente el 30% del inventario, y el 15% de su valor
C	Artículos de poco costo, poca inversión, poca importancia para ventas y producción y que solo requieren una simple supervisión sobre el nivel de existencias

²⁸ Op.cit., Cardozo p 124

	<p>Condiciones:</p> <p>Se deben fijar ciclos largos de pedidos</p> <p>Se deben aplicar modelos apropiados</p> <p>Para pedidos de cierto valor no elaborar pedido</p>
	<p>Representan aproximadamente el 50% del inventario, y el 5% de su valor</p>

Fuente: Elaboración Propia.

Implementando el sistema de clasificación de inventarios ABC, se reduce el tiempo, esfuerzo y costo de los inventarios. El resultado esperado es la construcción de una matriz con las siguientes características:

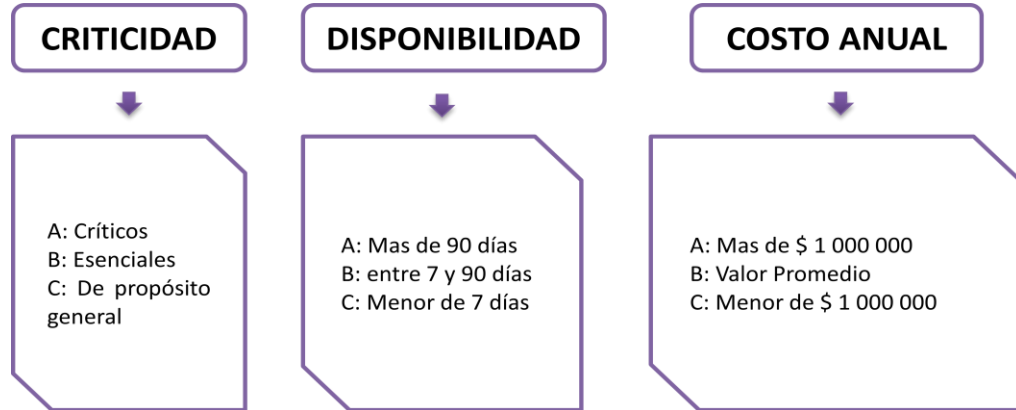
Tabla 2.9 Matriz ABC (Costo – Volumen).

	ALTO VOLUMEN	MEDIANO VOLUMEN	BAJO VOLUMEN	
ALTO COSTO				A
MEDIANO COSTO				B
BAJO COSTO				C

Fuente: Elaboración Propia.

La anterior matriz se puede complementar con la calificación de los artículos del inventario con base a la criticidad, disponibilidad y costo anual (ver Imagen 2.7):

Ilustración 2.7 Criterios de Calificación.



Fuente: Elaboración Propia.

- *Criticidad.* Mide el efecto que se produce en la productividad y en la seguridad de las personas y de las instalaciones, en caso de no disponer de ese material para atender una necesidad en forma inmediata.
- *Disponibilidad.* Este criterio mide el tiempo total de reposición requerido para suplir una necesidad de un cliente (interno o externo); incluye el tiempo de trámites internos en materiales, el tiempo de suministro que se toma un proveedor y el tiempo que se gasta en el transporte.
- *Costo anual.* Con este criterio se mide el valor global de los recursos gastados para atender las necesidades de los clientes.

Para concluir, es importante mencionar que la clasificación ABC, se puede realizar a través de dos procedimientos o enfoques: Sistema de Precio Unitario y Sistema por valor de Inventario.

2.3.4.4 Subproceso de Programación.

La programación es el medio por el cual se lleva a cabo el proceso de control de los inventarios, para ello se hace necesario establecer criterios de reposición, así como establecer los modelos y sistemas de inventarios.

ESTABLECER CRITERIOS DE REPOSICIÓN

Al programar las políticas para el control de inventarios en las empresas, se establecen, igualmente; los parámetros de reposición. Los criterios a considerar en la reposición de inventarios son los siguientes:

- Criticidad del material
- Clasificación del material
- Disponibilidad del material
- Rotación del inventario
- Nivel de Servicio
- Pronostico de Consumo
- Punto de reorden
- Cantidad a Pedir
- Modelo y sistema de reposición
- Frecuencia para la toma del inventario
- Cantidad mínima y máxima a almacenar por bodega
- Tiempo de reaprovisionamiento
- Costos de ordenar y mantener
- Grado de automatización

ESTABLECER LOS MODELOS Y SISTEMAS P Y Q DE INVENTARIOS

El principal objetivo de este elemento del subproceso de Programación es responder a los siguientes interrogantes:

¿Qué cantidad debe ordenarse en cada orden de pedido?. Cantidad que minimice los costos totales y pueda satisfacer el proceso de producción y la demanda de los clientes.

¿Cuándo debe colocarse dicha orden?. Además, debido a que estos inventarios representan frecuentemente una considerable inversión, las decisiones respecto a las cantidades de unidades (en particular), son muy importantes. Los modelos y sistemas de inventario contribuyen a obtener una mejor decisión acompañada de la experiencia y del buen criterio de las personas encargadas de la toma de decisiones.

MODELOS DE INVENTARIOS

Los modelos de inventarios son métodos que ayudan a reducir o minimizar los niveles de inventario requeridos en la producción. El objetivo primordial del control de inventario es tener la cantidad apropiada de materia prima u otros materiales y productos terminados en el lugar adecuado, en el tiempo oportuno y con el menor costo posible.

Los inventarios son un puente de unión entre la producción y las ventas. Con él, la empresa puede realizar sus tareas de producción y de compra economizando recursos, y también atender a sus clientes con más rapidez, optimizando todas las actividades de la empresa. Sin embargo, se presenta una desventaja: el costo de mantenimiento; ya que se debe considerar el costo de capital, el costo de almacenaje, el costo de oportunidad causado por inexistencia, y otros.

La selección de un modelo u otro, puede ser llevada a cabo a partir de la previa clasificación de inventarios ABC, ya que se estarían adaptando las características propias de cada modelo y sistema, a la importancia que posee cada producto que hace parte del inventario manejado.

MODELO LOTE ECONÓMICO CON PUNTO DE REORDEN

En este modelo se manejan artículos de alto costo de adquisición, alto valor en el inventario, y su utilización lo hace ser un material crítico debido su aporte directo a las utilidades. Merecen el 100% de estricto control. Por lo que no permite deficiencias, ya que los costos de agotamientos son muy altos.

Este modelo se basa en las siguientes suposiciones:

- La demanda es conocida y constante.
- El tiempo de entrega, es decir, el tiempo desde la colocación del pedido hasta su recibo, es conocida y constante.
- La recepción del inventario es instantánea. En otras palabras, el inventario de una orden llega en un lote el mismo momento.
- Los descuentos por cantidad no son posibles.
- Los únicos costos variables son el costo de preparación o de colocación de una orden (costos de preparación) y el costo del manejo o almacenamiento del inventario a través del tiempo (costo de manejo).
- Las faltas de inventario (faltantes) se pueden evitar en forma completa, si las órdenes se colocan en el momento adecuado.

MODELO DE INVENTARIO MAXIMO – LOTE ECONÓMICO

Este modelo tiene como base las mismas suposiciones del Modelo de Lote Económico, con la diferencia de que permite agotamiento. Sin embargo, no se

incurre en costos de reaprovisionamiento, este modelo permite saber cuánto es la cantidad máxima que puede haber de déficit del inventario en un intervalo de tiempo.

INVENTARIO PERIÓDICO

Este modelo de reaprovisionamiento es útil para demandas reducidas de muchos artículos, resultando conveniente consolidar los pedidos de varios de ellos con el fin de reducir los costos u obtener descuentos por volumen.

El nivel de inventario objetivo o la demanda prevista durante un tiempo de revisión más un inventario de seguridad con respecto al periodo en cuestión debe garantizar los suministros durante el periodo de revisión. De aquí se deduce que la cantidad a pedir será la diferencia entre el nivel de inventario existente y el objetivo. Sin embargo, cabe aclarar que al nivel de inventario objetivo anterior se le deberá sumar la demanda prevista durante el tiempo de reposición, puesto que si solamente solicitamos en el momento de la revisión la diferencia entre el inventario existente y el objetivo en el momento de la reposición del pedido, se presentara la situación de alcanzar a satisfacer lo pedido.

El periodo de revisión se fija buscando el óptimo del concepto del Modelo Lote Económico, por lo tanto se debe coincidir o aproximarse en lo posible al intervalo medio entre dos pedidos correspondientes a lote económico de compra.

MODELO P (PERIODO DE TIEMPO FIJO)

Es un sistema de reorden de pedidos por ciclos fijos y cantidades variables de compras. En el Modelo P, el inventario se cuenta solo en determinados momentos, en el momento de la revisión. Estos modelos generan cantidades de pedidos que varían de periodo a periodo, dependiendo de la tasa de utilización.

Estas requieren una reserva de seguridad de mayor nivel que la del Sistema Q, pues las reservas de seguridad protegerán contra el agotamiento de existencias durante el periodo de revisión, al igual que el plazo transcurrido entre el momento de la colocación del pedido y aquel de la recepción del mismo. El sistema P maneja ciertos supuestos, ventajas y desventajas, teniendo en cuenta consideraciones probabilísticas.

Supuestos:

- La demanda es probabilística pero no estacionaria.
- El periodo de revisión (T) es seleccionado con criterios de conveniencia administrativa y discriminación por el sistema ABC.
- Los pedidos son recibidos en su orden de lanzamiento.
- Siempre se realiza un pedido en cada revisión.

Ventajas:

- No exige el control de inventarios de forma permanente.
- Facilita la planeación de los materiales en periodos largos de tiempo.

Desventajas:

- Existe el riesgo de generar sobrantes.
- Cualquier incumplimiento en el tiempo de entrega del proveedor, puede generar pedidos pendientes aún en condiciones de déficit de inventario.

MODELO Q (CANTIDAD FIJA DE PEDIDO)

Es un sistema de reorden de pedidos por ciclos variables y cantidad fija, determinada por el lote económico. Los modelos Q tratan de determinar el punto de reorden (R) en el cual se colocará el pedido y el tamaño del mismo (Q_{opt}), teniendo que un pedido se coloca cuando el inventario disponible alcanza el Punto

de Reorden. El sistema Q al igual que el sistema P maneja ciertos supuestos, ventajas y desventajas²⁹.

Supuestos:

- Demanda probabilística con media y varianza relativamente estable.
- Se alcanza un pedido cuando la existencia total es menor al punto de pedido; los pedidos llegan en su orden de lanzamiento.
- Los costos de un faltante son relativamente altos, por tal motivo el nivel de faltante es pequeño, relativo al nivel de inventarios.

Ventajas:

- Mantiene estricto control del inventario, después de cada transacción.
- Se previene la generación de pedidos de materiales en inventario.
- Se previene la generación de sobrantes para la demanda mínima.

Desventajas:

- Cualquier incumplimiento en el tiempo de entrega por parte del proveedor, inmediatamente genera déficit en el inventario.
- Cualquier incumplimiento con el proveedor en la cantidad o calidad genera déficit.
- Cualquier deterioro o daño por almacenamiento puede agilizar el lanzamiento de un pedido.

²⁹ Op.cit., Cardozo, p 103

2.3.4.5 Subproceso de Ejecución.

En este subproceso, lo que se hace es implementar los modelos y sistemas propuestos en el subproceso de programación, que a su vez debieron ser diseñados a partir de los parámetros de reposición, políticas, planes y normas manejados por la Organización.

2.3.4.6 Subproceso de Control.

Como se ilustró al inicio de esta sección, el subproceso de control se encarga de establecer el conjunto de Indicadores más acorde a los elementos previamente diseñados, de tal forma que garantice el control y seguimiento sistemático y objetivo de todo el proceso de Gestión de Inventarios.

Los indicadores de gestión del sistema de gestión de inventarios generalmente están enfocados en analizar los siguientes aspectos:

- Valor del Inventario.
- Valor de las compras vs Valor del inventario.
- Nivel de servicio manejado.
- Nivel de reposición de Inventarios.
- Valor de la Bodega, en materia de obsoletos.

2.4 MARCO LEGAL

En materia de seguridad alimenticia y sanidad, cada gobierno tiene permitido establecer sus propias normas y métodos, el objetivo de la aplicación de estas, es proteger la salud humana y prevenir posibles daños a la misma.

La OMC (organización mundial del comercio), de acuerdo a la seguridad alimenticia, la sanidad animal y vegetal, la salud y los acuerdo de las “Medidas sanitarias y fitosanitarias” y “Obstáculos Técnicos al Comercio” que promueve, es el organismo encargado de permitir que cada gobierno establezca sus propias normas, estipulando que los reglamentos deben basarse en la ciencia. Los gobiernos, deben aplicar todas las medidas necesarias en los bienes y servicios que se producen y comercializan para proteger la salud humana, animal o vegetal.

Las normas y métodos establecidos por la OMC, se deben traducir en medidas estrictas sobre la base de una adecuada evaluación de riesgos, siempre que el criterio sea coherente y no arbitrario y que garanticen que la aplicación de las medidas sea objetiva y exacta a la actividad. “Cada país miembro, podrá aplicar requisitos sanitarios o fitosanitarios distintos a los establecidos en la norma comunitaria, siempre y cuando sean equivalentes con los requisitos establecidos en dichas normas”.

El gobierno colombiano, como miembro de la OMC, en su plena facultad, y de acuerdo a la Constitución Política de Colombia en su artículo 78 , establece la obligación a cargo del Estado colombiano de regular el control de la calidad de bienes y servicios ofrecidos y prestados a la comunidad, señalando que “(...) serán responsables, de acuerdo con la ley, quienes en la producción y en la comercialización de bienes y servicios atenten contra la salud, la seguridad y el adecuado aprovisionamiento a consumidores y usuarios. (...)”.

Que mediante la Ley 170 de 1994 , se aprueba el Acuerdo de la Organización Mundial del Comercio, el cual contiene, entre otros, el “Acuerdo sobre Medidas Sanitarias y Fitosanitarias” y el “Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio” reconociendo la importancia de que los Países Miembros adopten medidas necesarias para la protección de la salud y vida de las personas, los animales, las plantas y la preservación del medio ambiente y para la protección de los intereses esenciales en materia de seguridad de todos los productos, comprendidos los industriales y agropecuarios, dentro de los cuales se encuentran, los reglamentos técnicos.

La aplicación del acuerdo de la Organización Mundial de la salud, se dará en adopción a las normas sanitarias y fitosanitarias que se estimen necesarias para proteger y mejorar la sanidad animal y vegetal de la Subregión, y contribuir al mejoramiento de la salud y la vida humana, permitiendo que los requisitos sanitarios o fitosanitarios distintos a los establecidos en la norma comunitaria puedan aplicarse, siempre y cuando sean equivalentes con los requisitos establecidos en dichas normas.

Y que con base en lo establecido, y en evaluación al acuerdo estipulado en el Decreto 3466 de 1982, los productores de bienes y servicios deben estar sujetos al cumplimiento de la norma técnica oficial obligatoria o reglamento técnico interno colombiano, y serán responsables porque las condiciones de calidad e idoneidad de los bienes y servicios que ofrezcan, corresponda a las previstas en la norma o reglamento.

Las normas sanitarias de alimentos, en el Decreto 3075 de 1997 , la carne, los productos cárnicos y sus preparados, se encuentran dentro de los alimentos considerados de mayor riesgo en salud pública y en especial, el Decretos 2278 de 1982 y 1036 de 1991 , deben estar bajo los principios de análisis de riesgo y cadena alimentaria, de manera que se garantice la inocuidad de la carne, de los

productos cárnicos comestibles y de los derivados cárnicos destinados al consumo humano en el territorio nacional y en el exterior.

Y por medio del artículo 34 de la Ley 1122 de 2007 se dispone que es competencia exclusiva del Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos – INVIMA, la inspección, vigilancia y control de las plantas de beneficio de animales . En donde se hace necesario establecer un reglamento técnico que cree 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 el proceso de producción primaria, beneficio, desposte o desprese, procesamiento, almacenamiento, transporte, comercialización, expendio, importación o exportación en el país, como una medida necesaria para garantizar la calidad de estos productos alimenticios, con el fin de proteger la salud humana y prevenir posibles daños a la misma.

El desarrollo de esta nueva normativa permite al país armonizarse con las directrices internacionales y modernizar el sistema oficial de inspección, vigilancia y control de acuerdo con los esquemas de los sistemas sanitarios en el mundo, para facilitar los procesos de equivalencia estipulados en el Acuerdo de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias de la Organización Mundial del Comercio – OMC.

2.4.1 Decreto 3075 De 1997 Del Ministerio De Salud.

Este documento trata de las prácticas adecuadas e higiénicas que deben ser llevadas a cabo durante actividades que puedan generar factores de riesgo por el consumo de ALIMENTOS. Son mejor conocidas como BPMs (Buenas Prácticas de Manufactura).

En el artículo 3 de este decreto se define a la carne y productos cárnicos y preparados como un Alimento de mayor riesgo en salud pública.

Este decreto también define puntualmente los requisitos que se deben cumplir frente a cada elemento asociado a la fábrica o industria que tenga que ver con el adecuado procesamiento y la correcta manipulación de los alimentos procesados.

Ejemplo de estos requisitos se dan frente a los siguientes elementos:

Edificaciones e instalaciones: donde se especifican las condiciones de localización y accesos, diseño y construcción, abastecimiento de aguas, disposición de residuos líquidos y sólidos, instalaciones sanitarias, pisos y drenajes, paredes, techos, ventanas y otras aberturas, puertas, escaleras, elevadores y estructuras complementarias, iluminación y ventilación.

Equipos y utensilios, dando condiciones que deben reunir cada uno de ellos para poder entrar en contacto con los alimentos, describiendo las condiciones específicas, las condiciones de instalación y funcionamiento.

Requisitos higiénicos de fabricación, donde queda claramente establecidas las condiciones generales que deben cumplir las materias primas e insumos, los envases, la operación de fabricación, la prevención de la contaminación cruzada y las operaciones de envasado, de tal forma que se garantice la inocuidad del alimento.

Información más detallada de cada uno de estos numerales y adicionales, es descrita en el documento del Decreto 3075 de Diciembre 23 de 1.997.

2.4.2 Decreto 1500 De 2007 Del Ministerio De Protección Social.

En este decreto se establece los reglamentos técnicos a través de los cuales 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 toda la cadena de manipulación. En el Anexo 1 se encuentra relacionado este documento.

2.4.3 Resolución 2905 Publicada Del 22 De Agosto De 2007.

Es el acto administrativo que adopta lo definido en el Decreto 1500 de 2007, por medio de la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios y de inocuidad de la carne y productos cárnicos comestibles de las especies bovina y bufalina destinados para el consumo humano y las disposiciones para su beneficio, desposte, almacenamiento, comercialización, expendio, transporte, importación y exportación.

Esta resolución adopta elementos expresados en el Decreto 3075 de 1997, pero especifica más sobre el ámbito de la manipulación de productos cárnicos. Por medio de ésta se definen los parámetros básicos que deben cumplir las empresas comercializadoras de productos cárnicos y derivados relevantes a la inocuidad.

2.5 CONCLUSIÓN

En el presente capítulo se expuso una recopilación del contenido que constituye el marco teórico en el que se desarrolló el proyecto.

En una primera parte se describe el estado del arte a partir de la identificación de trabajos académicos relacionados con la temática principal del mismo, desde una perspectiva local y global; pese a la similitud de las metodologías manejadas en estos, ninguna define claramente lineamientos y procedimientos a seguir para el diseño de sistemas de almacenamiento.

Como segunda instancia se aborda la metodología propuesta por la planeación de instalaciones para el diseño de sistemas de almacenamiento, describiendo cada uno de sus componentes y comparando su alcance y procedimientos con la perspectiva provista por el diseño tradicional.

Finalmente se ilustra en detalle, el marco legal vinculado al proyecto, haciendo un recorrido desde la normativa aplicable a instancias más colectivas y generales, hasta el ámbito particular de las organizaciones y actividades relacionadas con el manejo de carnes y productos cárnicos procesados.

CAPITULO 3: DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

3.1 INTRODUCCIÓN

Tendiendo claro los objetivos a desarrollar en el proyecto, la problemática presentada y las diferentes soluciones que han brindado las disciplinas que lo han abordado, debe darse un vistazo general al marco en el que se desarrollan todos estos factores: La estructura interna de la Organización.

En el presente capítulo, se muestran de manera general los aspectos básicos de la Organización, que representan una mayor oportunidad de conocer el entorno en el que se desarrolla la problemática en cuestión: datos básicos, historia, elementos direccionantes, proveedores, clientes, descripción de los procesos básicos, presentación de los productos manejados, e infraestructura física, entre otros.

3.2 GENERALIDADES DE LA EMPRESA

C.I FRIGORIFICO OCTOCAAR CIA. LTDA, es una empresa dedicada a la manufactura y comercialización de embutidos, un tipo de producto cárnico procesado, con licencia de funcionamiento otorgada por el INSTITUTO NACIONAL DE VIGILANCIA DE MEDICAMENTOS Y ALIMENTOS - INVIMA de fecha 22/02/2001 y con resolución RSAK01/2301 de la ciudad de Cartagena – Bolívar.

La empresa se encuentra ubicada en el barrio Olaya, callejón san Antonio, y aunque el plan de ordenamiento territorial no tiene estipulada esta zona urbana para un Frigorífico, su licencia avala su operación.

Es una empresa PYME clasificada como “pequeña”, debido a que en la actualidad cuenta con 25 trabajadores y sus activos totales están comprendidos entre los 501 y 5001 salarios mínimos mensuales legales vigentes. La empresa se dedica, además del procesamiento primario y transformación de productos cárnicos (embutidos), a su comercialización. Una ficha técnica con los principales datos de la empresa se muestra en la Tabla 3.1:

Tabla 3.1 Datos Generales de la Empresa.

RAZÓN SOCIAL	“C.I. FRIGORÍFICO OCTOCAAR y CIA. LTDA.”
MUNICIPIO	Cartagena – Colombia
DIRECCIÓN	Olaya Herrera callejón San Antonio Cra. 58 N° 31C-17
TELÉFONO	+57 (5) 6698363
REPRESENTANTE LEGAL	Camilo Contreras Lozano

Fuente: C.I. FRIGORIFICO OCTOCAAR y CIA. LTDA.

3.2.1 Historia.

C.I. FRIGORÍFICO OCTOCAAR y CIA. LTDA. Es una empresa Cartagenera fundada el 12 de Febrero de 2002 reconocida con el nombre de “C.I. OCTOPUSY”. Empieza como una empresa dedicada exclusivamente a la comercialización de pescado. Con el pasar del tiempo la empresa evolucionó, aprovechando las oportunidades que se le presentaron y se convirtió en comercializadora de carne (2004), cumpliendo con los requerimientos de higiene y calidad exigidos, destacándose del resto de Organizaciones con actividades similares, ya que el cumplimiento de las normativas exigidas no era muy común en aquel periodo.

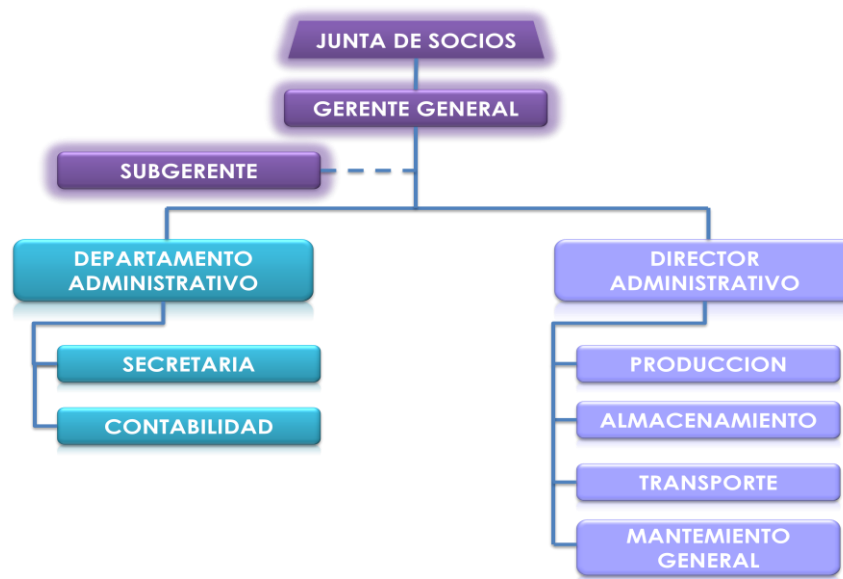
En el año 2005, a causa del reconocimiento logrado en la ciudad y con el fin de evitar posibles inconvenientes con antiguos miembros de la sociedad, los directivos deciden cambiar la razón social a, “C.I. FRIGORÍFICO OCTOCAAR y CIA. LTDA.”, en donde se aprovechó este cambio para ampliar su mercado objetivo a los departamentos de Sucre y Atlántico.

En abril de 2007 se adquiere la empresa “Frigorífico Mi Res” (Barranquilla), y se origina la línea de embutidos con la que actualmente se cuenta. Hoy en día, la empresa se encuentra en una etapa de crecimiento; en el año 2009 adquirieron un terreno adyacente a las instalaciones actuales en la ciudad de Cartagena, en donde se reubicará la planta de procesamiento de embutidos. En la actualidad la empresa reconoce que esta etapa que atraviesan les exige un desarrollo organizacional más estructurado, unos procesos de producción más productivos e inclusive un sistema logístico que le permitan ser más competitiva en el sector del que hace parte.

3.2.2 Organización.

El modelo organizacional por el que se rige la compañía es el tradicional. Un organigrama que referencia los niveles de autoridad y mando a lo largo del componente humano que la conforma, en la siguiente figura se puede apreciar con detalle (Imagen 3.1)

Ilustración 3.1 Organigrama de C.I. FRIGORIFICO OCTOCAAR Y CIA. LTDA.



Fuente: C.I. FRIGORIFICO OCTOCAAR y CIA. LTDA.

La parte administrativa y operativa de la empresa está conformada por 25 funcionarios, sin embargo, esta cantidad puede variar de acuerdo a las necesidades de producción que se presenten. (Estrategia adaptativa o de valor esperado).³⁰

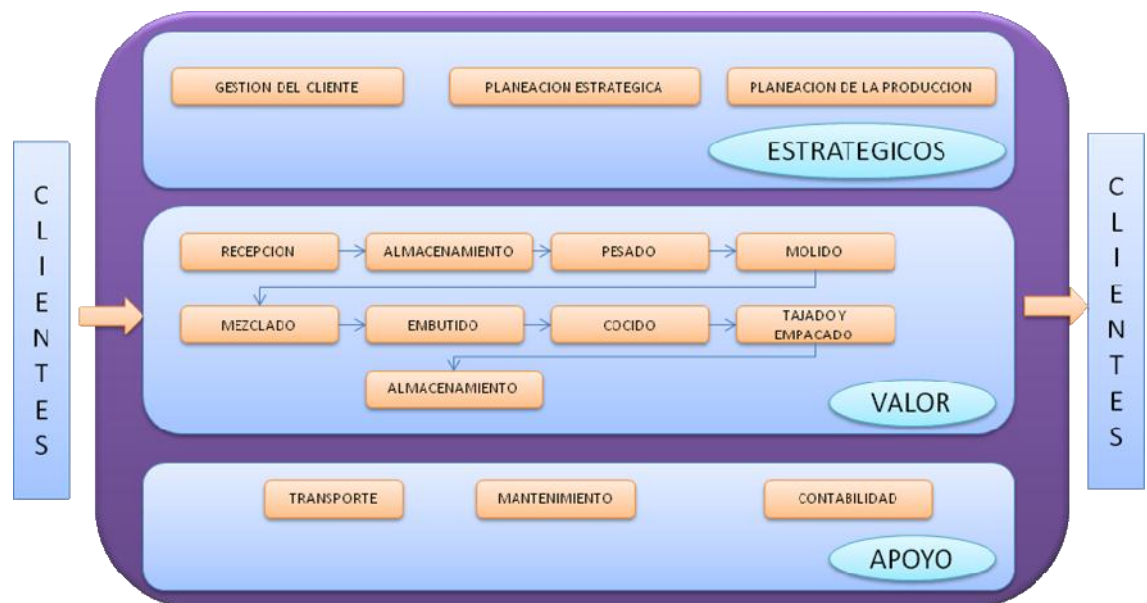
³⁰ Op cit. CHASE P - 270.

3.3 DESCRIPCIÓN DE PROCESOS

Los procesos que se desarrollan en la empresa se clasifican de acuerdo a su naturaleza, en estratégicos, de valor y de apoyo. Aunque actualmente en la empresa no se ha implementado la Gestión por Procesos, se ha elaborado un Mapa de procesos, con el fin de obtener una visión más organizada y acorde al enfoque recomendado por los organismos de Normalización.

A continuación, se muestra el diagrama de procesos de C.I. FRIGORIFICO OCTOCAAR y CIA. LTDA.

Ilustración 3.2 Diagrama de Procesos.



Fuente: Elaboración Propia.

Para conocer en forma detallada cada uno de los procesos incluidos en el Mapa de Procesos ilustrado, se elaboró una caracterización general de estos.

3.3.1 Procesos Estratégicos.

Estos proporcionan directrices a todos los demás procesos y se refieren fundamentalmente, a procesos de planificación y otros que se consideran ligados a factores claves o estratégicos:

3.3.1.1 Gestión del Cliente.

El mercado en el cual está enfocada la Organización se encuentra conformado por: restaurantes, hoteles, sector de comidas rápidas y sectores institucionales.

Es por ello, que el objetivo principal de este proceso es gestionar relaciones comerciales con clientes reales y/o potenciales, con el fin de dar a conocer las características de los productos ofrecidos y determinar las especificaciones (cantidad, tiempo y calidad) y condiciones requeridas.

La empresa en este proceso, ejecuta actividades como el diseño y desarrollo de campañas publicitarias, diseño de planes para exploración de mercados, elaboración de órdenes de pedidos y atención de sugerencias, quejas y reclamos.

Tabla 3.2 SIPOC - Gestión del Cliente.

DESCRIPCION					
Proveedor	Entradas	Flujo		Salidas	Cliente
Clientes Externos Mercado Potencial Plan estratégico de Ventas	Pedidos (Cantidad, Calidad, Tiempo)	Se realiza un estudio de las condiciones del mercado	Se consideran las Proyección de Ventas	Estrategias de Ventas	de Planeación Estratégica
	Condiciones del entorno	Se determinan las Estrategias de ventas		Ordenes Pedido	de Planeación de la Producción
	Proyección de Ventas	Se toman los requerimientos del cliente		Informe Quejas y Reclamos	de y
		Se crean las ordenes de pedido	Se registran las quejas y reclamos		
		Se comunican a Planeación de la Producción	Se comunican a Planeación estratégica	Informe de Nuevos Requerimientos de clientes	

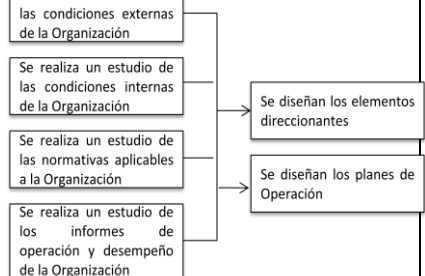
Fuente: Elaboración Propia.

3.3.1.2 Planeación Estratégica.

En este proceso se coordinan las actividades y recursos a implementar por cada uno de los procesos de la organización, con el fin de cumplir los requerimientos del cliente asegurando los objetivos de la empresa y atendiendo a las condiciones y normativas del entorno.

Dentro de las actividades principales se encuentran el diseño y desarrollo de planes estratégicos de operación, diseño e implementación de objetivos organizacionales, desarrollo de análisis del entorno y diseño de planes de aprovisionamiento de recursos necesarios para la operación.

Tabla 3.3 SIPOC – Planeación Estratégica.

DESCRIPCION					
Proveedor	Entradas	Flujo		Salidas	Cliente
Entorno organizacional	Condiciones del entorno	Se realiza un estudio de las condiciones externas de la Organización		Planes de operación	Proceso internos
Normativas de operación	Normativa legales	Se realiza un estudio de las condiciones internas de la Organización			
		Se realiza un estudio de las normativas aplicables a la Organización			
Procesos internos	Informes de operación	Se realiza un estudio de los informes de operación y desempeño de la Organización			

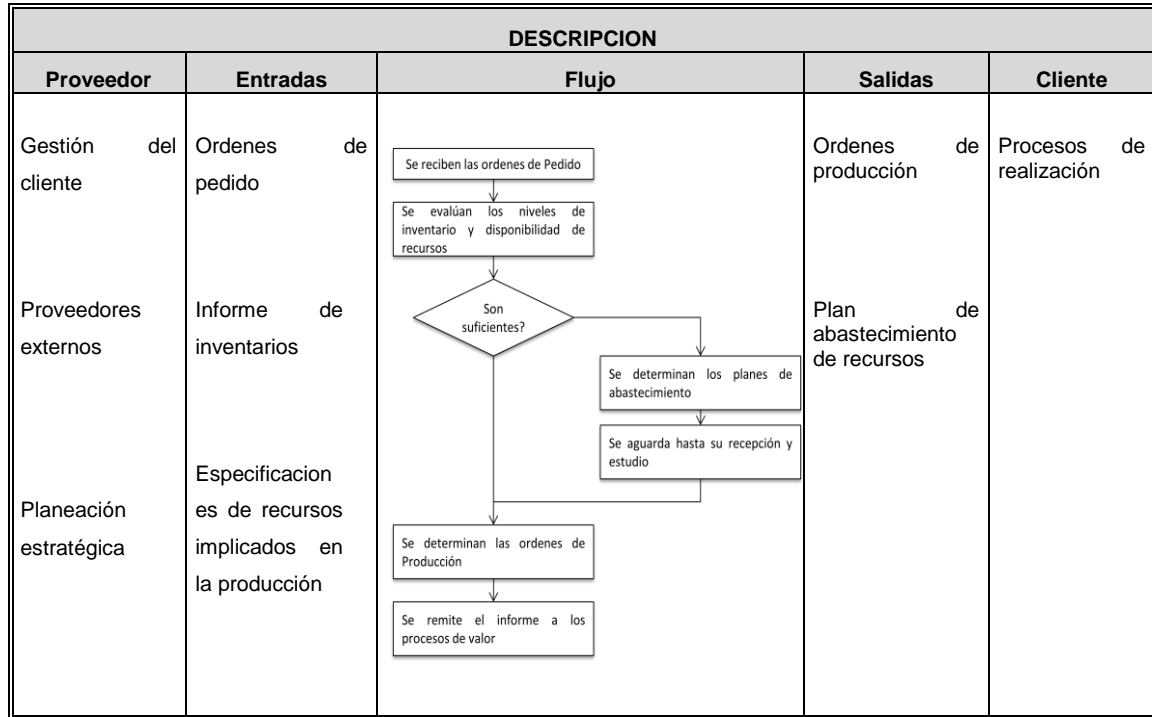
Fuente: Elaboración Propia.

3.3.1.3 Planeación de la Producción.

Planear las operaciones a desarrollar teniendo en cuenta los recursos necesarios para el desarrollo de los requerimientos del cliente (calidad, cantidad y tiempo), es el propósito principal de la planeación de la producción.

Dentro de este proceso, se ejecutan actividades como la recopilación de órdenes de pedido con todas sus especificaciones, el análisis de disponibilidad de recursos, diseño/ejecución de planes de abastecimiento de recursos y diseño de órdenes de trabajo.

Tabla 3.4 SIPOC – Planeación de la Producción.



Fuente: Elaboración Propia.

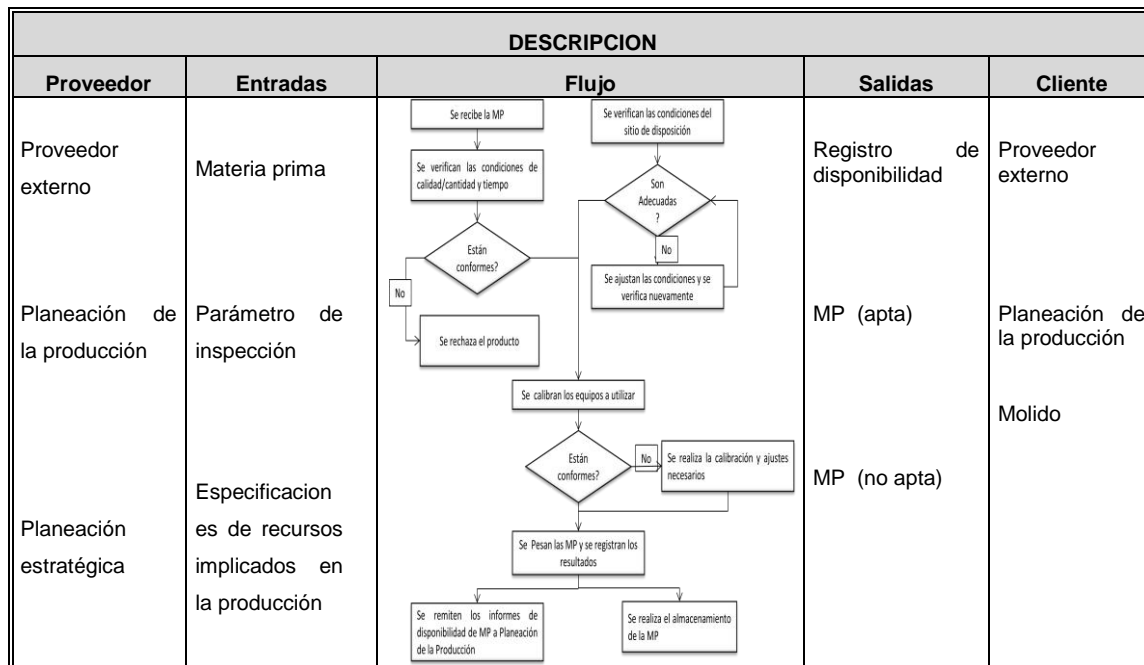
3.3.2 Procesos de Realización.

Son procesos que permiten llevar a cabo la producción y/o la producción de servicios:

3.3.2.1 Recepción y Almacenaje.

En este proceso se recibe e inspecciona la materia prima (MP) solicitada a los Proveedores, asegurándose que cumpla los requerimientos exigidos por la normativa aplicable y los criterios de calidad propios de la Organización. Adicionalmente, se parametrizan y registrar las cantidades de MP recibidas.

Tabla 3.5 SIPOC – Recepción y Almacenaje.



Fuente: Elaboración Propia.

3.3.2.2 Molido.

Este proceso tiene como objeto, suministrar al proceso de mezclado, la carne (Res, cerdo) en las condiciones físicas requeridas para su ejecución, es decir, someter al proceso de molienda la carne despostada (MP) de acuerdo a los requerimientos de las órdenes de producción.

Tabla 3.6 SIPOC – Molido.

DESCRIPCION				
Proveedor	Entradas	Flujo	Salidas	Cliente
Planeación de la producción	MP almacenada	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Se retira la MP del Cuarto Frio de Maduración</div> <div style="text-align: center;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Se somete al procesamiento en el molino</div> <div style="text-align: center;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Se deposita en canastillas atendiendo a parámetros de cantidad previamente establecidos</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;">Se registra la disponibilidad de carne procesada</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;">Se remiten las unidades de carga de carne procesada al cuarto frio de maduración</div> </div>	Unidad de carga (carne) procesada	Planeación de la producción
Recepción y almacenaje	Canastillas		Registro disponibilidad	Mezclado
	Registro de disponibilidad			

Fuente: Elaboración Propia.

3.3.2.3 Mezclado.

El mezclado se realiza con el apoyo del equipo denominado *Cutter*, este proceso se encarga de generar una mezcla de todas las materias primas que intervienen en la producción de embutido, estas materias primas, su cantidad y tipo diferirán dependiendo del tipo embutido que se pretenda obtener.

Tabla 3.7 SIPOC – Mezclado.

DESCRIPCION				
Proveedor	Entradas	Flujo	Salidas	Cliente
Planeación de la producción	Carne procesada	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Se introducen los insumos en el cutter</div> <div style="text-align: center;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Se mezclan progresivamente los ingredientes</div> <div style="text-align: center;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Se verifican que la mezcla tenga las condiciones requeridas</div> <div style="text-align: center;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Están conformes?</div> <div style="text-align: center;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Se siguen mezclando hasta obtener las condiciones requeridas</div>	Pasta	Planeación de la producción
Recepción y almacenaje	Registro de disponibilidad		Registro de disponibilidad	
Molido	Hielo		Material sobrante	
	Harina			

	Parámetros de obtención de pasta			
--	----------------------------------	--	--	--

Fuente: Elaboración Propia.

3.3.2.4 Embutido.

Después de terminada la mezcla o pasta en el *Cutter*, esta se introduce en la embutidora, equipo que tiene como función introducir a forma de presión (extrusión) la pasta en el empaque, víscera o recipiente, para posteriormente someter el embutido a cocción.

Tabla 3.8 SIPOC – Embutido.

DESCRIPCION				
Proveedor	Entradas	Flujo	Salidas	Cliente
Planeación de la producción	Pasta	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Se introducen la pasta en la embutidora</div> ↓	Productos cocinar	Planeación de la producción
Recepción y almacenaje	Pre-empaque	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Se seleccionan los pre-empaques acorde con el producto que se esté elaborando</div> ↓	Registro de disponibilidad	Cocido
Mezclado	Registro de disponibilidad	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Se lleva a cabo el proceso de extrusión</div> ↓		
		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Se remiten los productos obtenidos al proceso de cocción mediante la creación de lotes y se registra la disponibilidad de los mismos</div>		

Fuente: Elaboración Propia.

3.3.2.5 Cocido.

Con este proceso se pretende garantizar la aptitud de los productos para el consumo humano, a partir de tratamientos térmicos definidos para cada tipo de producto fabricado.

Tabla 3.9 SIPOC – Cocido.

DESCRIPCION				
Proveedor	Entradas	Flujo	Salidas	Cliente
Planeación de la producción	Productos sin cocinar	Se Adecuan las condiciones del Horno de acuerdo al producto que se ingresa ↓ Se aguarda hasta que el proceso de cocido culmine ↓ Se configuran los lotes obtenidos de acuerdo al tipo de producto ↓ Se someten a un proceso de conservación en el cuarto frío	Productos cocido	Tajado y empacado
Embutido	Registro de disponibilidad	↓ Se registra la disponibilidad de lotes de productos cocidos ↓ Se remiten los lotes al proceso de tajado y empacado	Registro de disponibilidad	


Fuente: Elaboración Propia.

3.3.2.6 Tajado y Empacado.

En este proceso, el objetivo principal es brindar a los productos cocidos las condiciones de empaque y embalaje conforme a las presentaciones manejadas y las condiciones requeridas por el cliente.

Todos los productos son empacados, mediante la utilización de un equipo de empacado al vacío, el cual permitirá que estos productos perecederos mantengan sus condiciones de inocuidad por más tiempo.

Tabla 3.10 SIPOC – Tajado y Empacado.

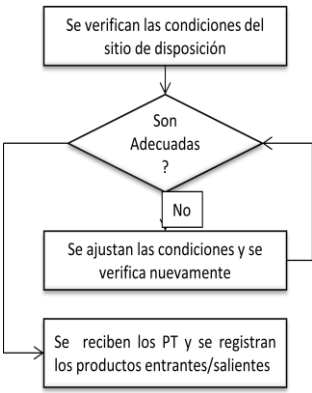
DESCRIPCION				
Proveedor	Entradas	Flujo	Salidas	Cliente
Cocido	Producto cocido	 <pre> graph TD A[Se retiran los lotes de producto que estén listos para tajar] --> B[Se tajan y se seleccionan los empaques de acuerdo al tipo de producto] B --> C[Se empaca al vacío y se registran los datos exigidos por la normativa] C --> D[Se registra la disponibilidad de productos terminados] C --> E[Se almacenan los lotes obtenidos en el cuarto frío de Conservación] </pre>	Productos empacados Registro de disponibilidad	Almacenamiento (conservación)
Recepción y almacenaje	Registro de disponibilidad Empaque			

Fuente: Elaboración Propia.

3.3.2.7 Almacenaje (conservación).

Resguardar los productos terminados en las condiciones óptimas para su conservación, hasta que sean requeridos por el cliente.

Tabla 3.11 SIPOC – Almacenaje.

DESCRIPCION				
Proveedor	Entradas	Flujo	Salidas	Cliente
Tajado y empacado	Productos empacados Registro de disponibilidad	 <pre> graph TD A[Se verifican las condiciones del sitio de disposición] --> B{Son Adecuadas?} B -- No --> C[Se ajustan las condiciones y se verifica nuevamente] C --> B B --> D[Se reciben los PT y se registran los productos entrantes/salientes] </pre>	Productos empacados Registro de disponibilidad	Clientes externos

Fuente: Elaboración Propia.

3.3.3 Procesos de Apoyo.

Son procesos que contribuyen al logro de los objetivos estratégicos y sirven de soporte a los procesos de valor:

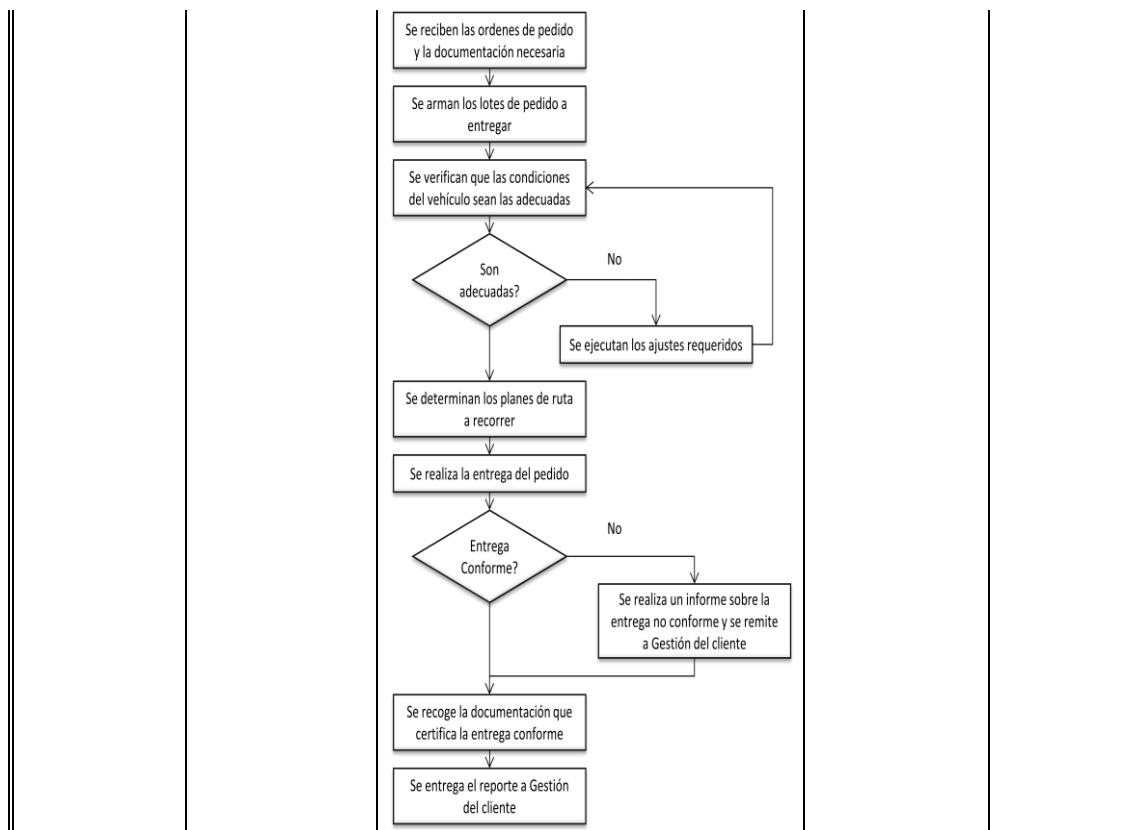
3.3.3.1 Transporte.

Garantizar el estado óptimo de los productos desde la salida del cuarto frío de conservación hasta la entrega en las instalaciones del cliente o sitio de entrega requerido.

En este proceso, se ejecutan actividades tales como el traslado de Productos Terminados (PT) desde el cuarto frío de conservación hasta el vehículo de transporte, velar por el sostenimiento de las condiciones de conservación del PT durante su entrega y garantizar que el cliente, recibe los pedidos de acuerdo a las condiciones de calidad/cantidad y tiempo requeridas.

Tabla 3.12 SIPOC – Transporte.

DESCRIPCIÓN				
Proveedor	Entradas	Flujo	Salidas	Cliente
Planeación de la producción	Ordenes de pedido		Lotes de pedido	Cliente externo
Gestión del cliente	Productos terminados		Ordenes de entrega (cumplidas)	Gestión del cliente
Almacenamiento (conservación)			Devolución de PT	



Fuente: Elaboración Propia.

3.3.3.2 Mantenimiento.

Garantizar el estado adecuado de la maquinaria y equipos tecnológicos de la Organización. La elaboración y ejecución del plan de mantenimiento preventivo, el diseño y ejecución del plan de acciones correctivas y el monitoreo de la maquinaria y equipos tecnológicos de la Organización, son algunas de las actividades principales que generan valor agregado a este proceso.

Tabla 3.13 SIPOC – Mantenimiento.

DESCRIPCION					
Proveedor	Entradas	Flujo		Salidas	Cliente
Procesos internos	Plan de abastecimiento Plan de operación Reporte de fallas presentadas	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">Se realiza un análisis del reporte de fallas presentadas</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">Se analizan las necesidades de operación de los equipos de acuerdo a los planes de operación</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">Se realiza un estudio de los informes de operación y desempeño de la maquinaria y equipos tecnológicos de la Organización</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">Se diseñan y ejecuta el plan de mantenimiento preventivo</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">Se diseñan y ejecuta el plan de acciones correctivas</div>	Plan de mantenimiento preventivo Plan de acciones correctivas Reporte de inspección	Procesos internos

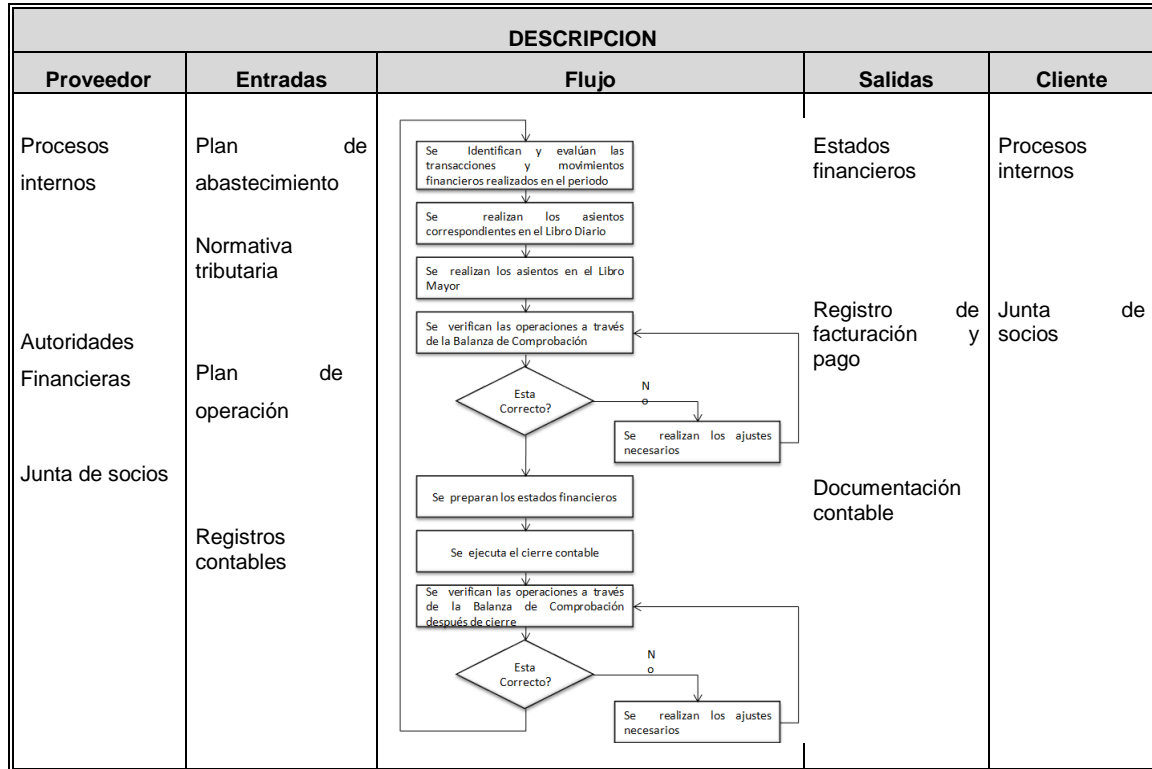
Fuente: Elaboración Propia.

3.3.3.3 Contabilidad.

Este proceso tiene como propósito principal, diseñar y ejecutar las actividades contables necesarias para el cumplimiento de la normativa tributaria - fiscal y el control de los recursos Organizacionales.

Se conciben diversas actividades como las aperturas de libros de contabilidad, elaboración de estados financieros y sus análisis, certificación de planillas para pago de impuestos, aplicación de beneficios, reportes de dividendos y elaboración de reportes financieros para la toma de decisiones.

Tabla 3.14 SIPOC – Contabilidad.



Fuente: Elaboración Propia.

3.4 PRODUCTOS


La organización ofrece a sus clientes, una amplia gama de productos cárnicos con especiales características organolépticas (sabor, consistencia, textura, color y aroma). En el Anexo 2, se muestran las fichas técnicas de cada uno de los productos manejados.


3.5 PROVEEDORES

Los proveedores de C.I. FRIGORÍFICO OCTOCAAR y CIA. LTDA comprenden organizaciones que ofrecen: productos que funcionan como insumos, empresas que proveen la maquinaria y los recursos tecnológicos utilizados en el proceso de producción. Dentro de los primeros encontramos empresas que comercializan: vísceras naturales, sustancias curantes (sal, nitritos, nitratos, fosfatos, aglutinantes, vinagre, azúcar, antioxidantes, conservantes, colorantes), especias, harina de trigo, hielo; dentro de los segundos, se encuentran aquellos relacionados con: mesas de despiece, básculas, mesas de empaclado y pesado, mesas de troceado, cutters, embutidoras, tinas de cocción, hornos, estufas industriales, herramental en acero inoxidable, entre otros.

A continuación (Tabla 3.15), se mencionan los proveedores representativos:

Tabla 3.15 Ficha Técnica Proveedores.

NOMBRE	COMENTARIO GENERAL	PRODUCTOS	DATOS DE CONTACTO
<p style="text-align: center;">Productos Jacobsen</p> 	<p>Industria de condimentos, proteínas de soya, aditivos, fundas naturales y artificiales</p>	<p>Hierbas: Perejil, Tomillo, Laurel, Orégano, cilantro.</p> <p>Especias: Canela, Comino, Coriandro, Mostaza, Paprika, Pimienta Negra, Cebolla, Clavo de Olor, Ajo, Pimienta Vehiculizada.</p> <p>Condimentos: Mortadela Fina, Jamonada, Salchicha ternera, Salchicha ranchera, Salchicha Suiza, Salchicha Viena, Salchicha super perro, Salchicha Frankfurt, Cervecero Fino, Cabano, Salami, Pate de Hígado, Hamburguesa, Butifarra, Chorizo, Longaniza, Genova, Pincho, Muchacho relleno, Lomo de Cerdo, Chuleta, Tocineta, Cerdo.</p> <p>Aditivos: Curandina, Sal nitro, Nitrito de Sodio, Acido cítrico, Eritorbato de Sodio, Glutamato monosódico, Sorbato de Potasio, Benzoato de sodio, Fostafatos, Tartazina, Colorantes, entre otros.</p> <p>Empaques: Fibrosos, multicapa, vacío, Nylon, Colágeno, Polietileno, Tripas Naturales.</p>	<p>Cra. 65b N° 12 - 41 Bogotá, D.C. Colombia. Tels. (57) 1 260 3267 260 2463, 262 2176, 262 6075 Fax. (57) 1 290 6182 info@jacobsen.com.co</p>

<p style="text-align: center;">ALICO</p> 	<p>Industria fabricante de empaques para variados productos.</p>	<p>Soluciones integrales en empaques para los sectores: Cárnico, Lácteos, Pescados y Mariscos, Horeca, Fruver, Panadería, Repostería, Salsas, Café, Confección y Cuidado Personal</p>	<p><u>Barranquilla</u> Calle 84 52-53 (57 5) 378 3456 – 373 6924 ptrujillo@alico-sa.com</p> <p><u>Bogotá Norte</u> Calle 88 22-22 Barrio Polo Club (57 1) 257 5111 sgomez@alico-sa.com</p> <p><u>Bucaramanga</u> Cra. 23 21-30 PBX: (57) (7) 634 9614 - 645 8670 Imora@alico-sa.com</p> <p>Cali Cra. 1ª. 45 A 71 (57 2) 431 3030 rjaramillo@alico-sa.com</p> <p><u>Cúcuta</u> Central Mayorista Nueva Sexta, Bodega 37, Modulo 1 (57 7) 587 5118 echaves@alico-sa.com</p> <p><u>Eje Cafetero</u> Cra. 16 15-40 Dosquebradas, <u>Risaralda</u> (57 6) 330 6690 carlosg@alico-sa.com</p> <p><u>Medellín</u> Calle 10 Sur 50 FF 63 (574) 360 0030 mercadeo@alico-sa.com</p>
--	--	---	---

<p>TECNA</p> 	<p>Suministro de materiales para la construcción y mantenimiento de instalaciones eléctricas, tales como: accesorios conduit a prueba de condiciones climáticas, corrosión y explosión, cajas de empalme y encerramiento para uso en áreas peligrosas, sistemas de puesta a tierra, sistemas complementarios; sistemas y equipos para protección catódica de estructuras metálicas (tanques y oleoductos) que requieren un buen control de corrosión, tableros eléctricos y de control, transformadores y sub-estaciones.</p>		<p>Carrera 32 No. 228-60 PBX: (571) 3684311/Dto 3680895 FAX: (571) 3680898 Celular: (57315) 3465902 e-mail: servclientes@tecna.com.co Bogotá D.C.</p>
<p>Rafael del Castillo & Cia. S.A.</p> 	<p>Dedicada a la fabricación de harinas desde 1861, se ha destacado por su constante liderazgo tecnológico y de innovación, para ofrecer a sus clientes un producto de alta calidad y una asistencia técnica permanente.</p>	<p>Para Pizzas, De trigo integral, Crepes-Hojaldres, Pastelería, para Panificación, Para Congelados, Fortificada, Industrial, entre otros.</p>	<p>Bosque, Av. Pedro Vélez No. 20-65 Cartagena de Indias - Colombia Conmutador: + 57 (5) 662 5027 Fax: + 57 (5) 662 5411</p>
<p>Campollo S.A.</p> 	<p>Compañía Colombiana especializada en la producción, procesamiento y distribución de carne de pollo.</p>	<p>Línea comercial Pollo, Línea de embutidos y carnes frías, Línea Huevos.</p>	<p>Bodega Cartagena Tel 6627188 Cel 313 449 7234 – 320 271 6772 Av. Pedro de Heredia Sector Alcibia</p>
<p>Fábrica de Hielo Barranquilla Ltda.</p>	<p>Fabrica espeializada en la fabricación de Hielo y alquiler de cuartos fríos</p>		<p>Cl 30 # 20-179 Colombia - Atlántico, Barranquilla (57) (5) 3446570</p>

3.6 CLIENTES

C.I. FRIGORÍFICO OCTOCAAR y CIA. LTDA tiene relaciones comerciales como proveedor de productos cárnicos dentro del sector Hotelero, Restaurantes, Supermercados, entidades gubernamentales y muchas de las principales tiendas de la ciudad. Buscando ofertar productos y servicios acordes a las necesidades y expectativas del cliente. Adicionalmente, residentes cercanos a la empresa, adquieren sus productos en el punto de venta ubicado en sus instalaciones. En la Tabla 3.16, se relacionan los clientes más representativos de la empresa.

Tabla 3.16 Clientes.

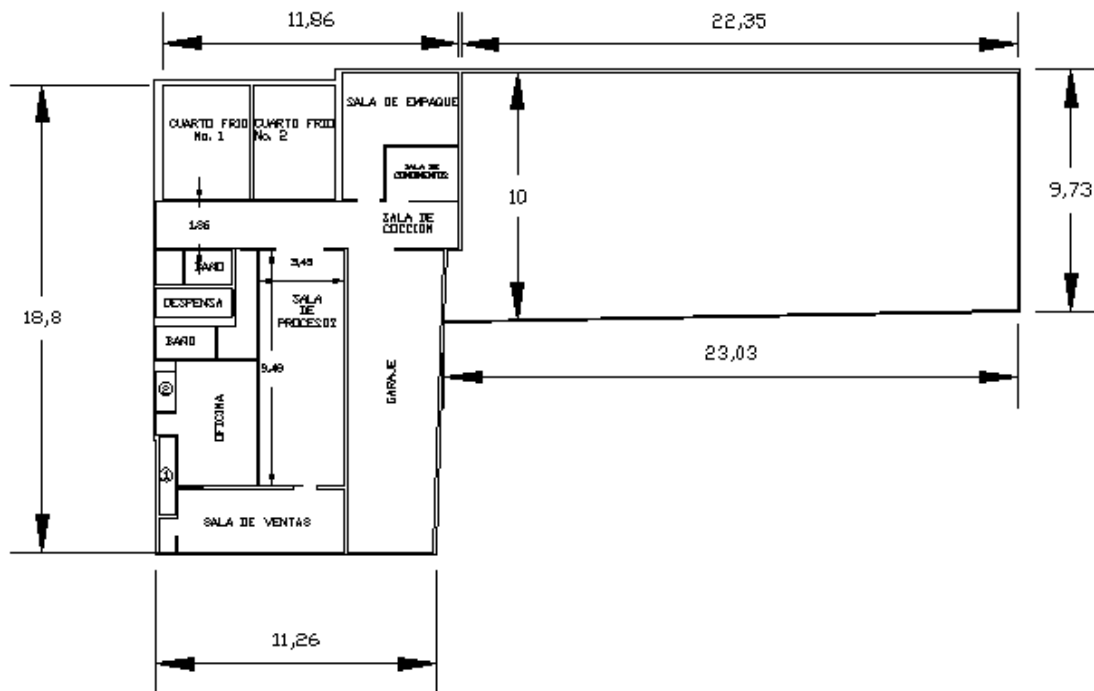
INTERNACIONAL DE NEGOCIOS
COOPTRASENA
SENA
HOTEL HILTON
E.S.E. HOSPITAL LOCAL DE CARTAGENA
HOTEL LAS AMERICAS
COOPROSPERAR
ALIPROCAR
APARTA HOTEL DON BLAS
HOTEL DORADO
LUGARES Y DESTINOS S.A
CARNICENTRO DEL CARIBE LTDA
NUTRIMOS Y SERVIMOS

Fuente: C.I. FRIGORIFICO OCTOCAAR Y CIA. LTDA.

3.7 LAYOUT GENERAL DE LA EMPRESA

En la Imagen 3.3, se muestran las diferentes áreas que conforman en la actualidad la empresa. En ella, se puede identificar las áreas destinadas al proceso de almacenaje.

Ilustración 3.3 Layout.



Fuente: Elaboración Propia.

3.8 CONCLUSIÓN

Con el desarrollo de este capítulo se logró precisar cuál es el entorno en el que la empresa está enmarcada, haciendo claridad que pertenece al sector de productos alimenticios y que dada su capacidad de personal y cantidad de activos que posee, se encuentra catalogada como una pequeña empresa.

Se dieron a conocer y se describieron los procesos de valor que se desarrollan en la actualidad y como es la relación entre estos, así mismo se referenciaron los productos que se elaboran y comercializan.

Por último se dieron a conocer los aspectos generales de los clientes y proveedores con el objetivo de completar la visión de la cadena productiva desarrollada por C.I. FRIGORIFICO OCTOCAAR Y CIA. LTDA.

CAPITULO 4: ANALISIS DE LA SITUACION ACTUAL

4.1 INTRODUCCION

El diseño del Sistema de Almacenamiento para C.I. FRIGORIFICO OCTOCAAR Y CIA. LTDA., debe estar basado en las condiciones que actualmente posee la Organización en los tres ejes que fundamentan cualquier sistema de este tipo: Administración del Almacén, Gestión de Inventarios y Manejo de Materiales. Con el fin de conocer detalladamente cada uno de los elementos que los componen, es necesario realizar un diagnóstico preliminar sobre los mismos.

En este capítulo, se abordarán las condiciones en las que se viene manejando la problemática presentada, destacando los factores que guarden más relación con el desarrollo del proyecto y demostrando la utilidad del mismo. Así mismo, se abordarán los lineamientos legales relacionados con las actividades de almacenaje de productos cárnicos procesados y el estado actual de su cumplimiento.

4.2 DIAGNOSTICO PRELIMINAR

Como toda empresa que sufre un aumento progresivo en ventas, C.I. FRIGORÍFICO OCTOCAAR y CIA. LTDA. demanda un sistema logístico que le permita ser más competitiva en el sector donde se desempeña. Dentro de este sistema logístico están contempladas las decisiones estratégicas referentes al almacenamiento temporal del producto y el flujo de los mismos, a través de instalaciones de la empresa. Tales decisiones con frecuencia requieren una inversión sustancial de capital que compromete a la compañía con un diseño que represente años de operación eficiente de almacenamiento, y para este caso en particular, la flexibilidad que pueda tener el mismo a partir de fluctuaciones en los niveles de producción y demanda.

Actualmente la Organización dispone de 4 áreas destinadas al almacenamiento de materias primas, productos en proceso y productos terminados. Estos fueron construidos bajo criterios netamente funcionales, que ignoraban las consideraciones y condiciones del medio externo, llegando al punto de restringir la producción, y evidenciando la necesidad de adquirir una infraestructura ajustada a sus exigencias. La inexistencia de un sistema de almacenaje adecuado a las características particulares de la misma, tales como: dimensiones de las unidades de almacenamiento; sistema de manejo de materiales disponibles y sistema de gestión de inventario; ha venido desencadenado una serie de inconvenientes, dentro de los que se destacan:

- La subutilización de la capacidad de almacenamiento (área y volumen).
- La ineficiencia del proceso de mantenimiento.
- La dificultad para llevar a cabo la recolección de pedidos (picking).
- La dificultad para llevar a cabo una gestión de inventarios efectiva.

- El deterioro e inestabilidad de los productos almacenados.

Por tales razones, la necesidad de diseñar un sistema de almacenaje que permita el mejoramiento de las operaciones, un aumento de la productividad, mejor aprovechamiento de la capacidad de almacenaje, aumento de los servicios con valor agregado, y cumplimiento de los requisitos legales aplicables se hace evidente.

El diseño que se pretende adelantar debe partir de las condiciones actuales del sistema de almacenaje que posee C.I. FRIGORÍFICO OCTOCAAR y CIA. LTDA. Como se explicó en capítulos previos, este se vale de 3 componentes fundamentales: la gestión de inventarios, la gestión de almacenes y las condiciones de manejo de materiales. Así mismo, se complementa con otros elementos como son la señalización, las condiciones de Seguridad Industrial y la Higiene.

En las secciones posteriores se brindará una descripción completa de cada uno de estos componentes con el fin de establecer el punto inicial del diseño: diagnóstico de la situación actual. A partir de una comparación entre el deber ser (componente teórico) consignado en el capítulo 2, y el ser (condiciones actuales) del Sistema de Almacenamiento de C.I. FRIGORIFICO OCTOCAAR Y CIA. LTDA en sus tres dimensiones, se identificaron los elementos más relevantes de cada uno de ellos, contemplando los aspectos que definirán los ejes de acción de las alternativas de mejora que se pretenden llevar a cabo con el proyecto.

4.2.1 Gestión de Inventarios.

4.2.1.1 Descripción General.

La empresa maneja un sistema de Inventario periódico (físico), aplicando la tabulación de los datos en Microsoft Office Excel (software) y llevado a cabo en periodos de 15 días. Le permite controlar las cantidades de productos (en proceso y terminado) y los diferentes insumos utilizados en la fabricación de los mismos (condimentos, esencias, hielo, harina, entre otros). La política de compras está determinada directamente a partir de los registros de dicho proceso, en compañía de las estimaciones de demanda subjetiva que se van presentando.

La base del sistema de inventario periódico es el conteo físico de las mercancías disponibles al final del periodo. Este procedimiento, llamado toma de inventario físico, es inconveniente y costoso.

Para determinar el costo de las mercancías manejadas por el sistema de inventario periódico, se usan los registros contables para mostrar: el costo del inventario al comienzo y al final del periodo, y el costo de las mercancías producidas a lo largo del periodo. A partir de esta información, el costo de las mercancías vendidas durante el periodo se calcula como se ilustra en el siguiente ejemplo:

Inventario al comienzo del periodo= \$ 180.000
Producción= \$ 570.000
Inventario al final del periodo= \$ 200.000

Costo de Mercancías disponibles para venta= Inventario al inicio del periodo + Producción
Costo de Mercancías disponibles para venta= \$ 180.000 + \$ 570.000 = \$ 750.000

Costo de mercancías vendidas = costo de mercancías disponibles para venta – Inventario final
Costo de mercancías vendidas = \$ 750.000 - \$ 200.000 = \$ 550.000

En este ejemplo, la empresa tenía disponible \$ 180.000 de mercancías para inicio del periodo. Durante el periodo produjo \$ 570.000 adicional de mercancías. Por tanto, el costo total de las mercancías ofrecidas a los clientes para la venta durante el periodo ascendió a \$ 750.000. Al final del periodo, solo había disponibles \$ 200.000 en mercancías. En consecuencia, el costo de mercancías vendidas durante el periodo, debe haber sido de \$ 550.000

En resumen, el sistema periódico en la empresa funciona de la siguiente manera:

- Se toma un inventario físico al final del periodo para determinar el Inventario final.
- La producción de mercancías durante el periodo se asienta en los registros contables.
- El inventario inicial se suma a la producción neta para determinar el costo de las mercancías disponibles para la venta durante el periodo.
- El costo del inventario final se resta del costo de mercancía disponible para la venta. La cifra resultante representa el costo de las mercancías vendidas durante el periodo.

Los resultados arrojados por este procedimiento se comparan con registros llevados a cabo de manera manual en el punto de venta.

Para elaborar los registros de venta, se llevan a cabo controles contables diariamente al momento de suspender el horario de atención. Por medio del cierre y tablas de equivalencia costo-cantidad de producto se obtienen las variaciones de inventario por día, que posteriormente deben coincidir con los resultados arrojados en el conteo físico.

El conteo físico del Inventario es realizado por un grupo de empleados: tres operarios que desocupan los cuartos fríos para que el encargado de inventario haga el respectivo conteo de unidades de producto preestablecidas, como son, los embutidos, bloques de jamón, canales, bloques de pasta, y el pesado de

canastillas de carne despostada. Cuando los cuartos fríos quedan totalmente vacíos (aproximadamente en 1 hora), se procede a realizar el mantenimiento y lavado de los mismos, tiempo en el que los productos se ven afectados por las condiciones de refrigeración inadecuadas del ambiente. Por otra parte, el conteo físico del inventario de insumos como son los condimentos, esencias, harina, colorantes y demás componentes, se lleva a cabo en los mismos periodos de 15 días, pero no se tienen en cuentas las consideraciones mencionadas anteriormente pues sus requerimientos y condiciones de almacenaje varían notablemente.

4.2.1.2 Diagnóstico.

Con base en la descripción anterior y los lineamientos de cómo realizar efectivamente la gestión de inventarios, mencionados en el marco teórico, se realiza una comparación entre estos para obtener un listado de las brechas existentes entre ambos. Los resultados aparecen consignados en la Tabla 4.1 Posteriormente los aspectos más relevantes se agrupan en diagramas de Ishikawa, de tal forma que puedan ser utilizados para llevar a cabo el análisis que permita elaborar los planes de acción de cada subproceso (propuestas de mejoramiento).

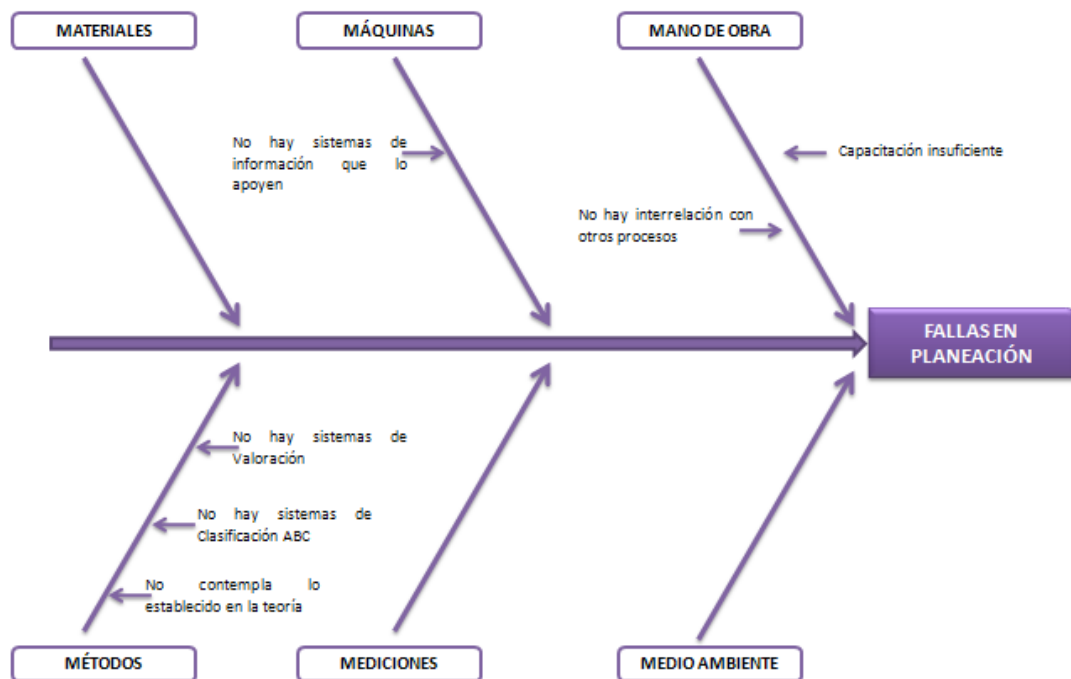
Tabla 4.1 Diagnóstico Sistema de Gestión de Inventarios.

SUBPROCESO OPERATIVO	DESCRIPCION
PLANEACIÓN	No están establecidos formalmente los planes y normas del sistema de gestión de inventarios.
	No hay una comunicación efectiva con los procesos de producción, compras y ventas.
	La organización no posee un sistema de valoración de inventario.
	La organización no posee un sistema de clasificación de inventarios ABC
	No existen formalmente clasificaciones de los productos que hacen parte de inventario en materia de criticidad, disponibilidad y costos anuales.
	No se utilizan los niveles de inventarios para establecer los planes de producción y reabastecimiento de materias primas.
PROGRAMACIÓN	Los criterios de reposición recomendados no están establecidos.
	No existe ninguna aplicación de modelos de inventario (Lote económico, Inventario máximo, etc.).
	Los sistemas P y Q no son llevados a cabo.
	La dirección no tiene establecidos formalmente los costos implicados en el Sistema de Gestión de Inventarios: costo de iniciar una orden de producción, costo de ventas perdidas, costo de mantenimiento de inventarios.
EJECUCIÓN	Los procedimientos del sistema de Gestión de Inventarios, están limitados a llevar un registro diario de las existencias de producto terminado presentes en las bodegas. No se realiza ningún tipo de análisis con esta información, solo se compara con las ventas diarias.
	No existe un sistema de información que apoye las actividades realizadas
CONTROL	No existe un conjunto de indicadores que permita gestionar y controlar los inventarios
	Los ejes de acción del sistema de indicadores del sistema de gestión de inventarios se limitan al control de productos obsoletos y dañados, y a una pseudo-vigilancia del tiempo de permanencia de cada unidad de producto dentro de las bodegas.

Fuente: Elaboración Propia.

En la Imagen 4.1 se identifican las causas mas relevantes de las fallas presentadas en el subproceso de planeación. Como se puede observar, la falta de sistemas de información y registro, restringe notablemente el funcionamiento del proceso de gestion de inventarios, asi mismo el manejo dado a la información es insuficiente debido a que no existen criterios para valorar los items que hacen parte de los inventarios.

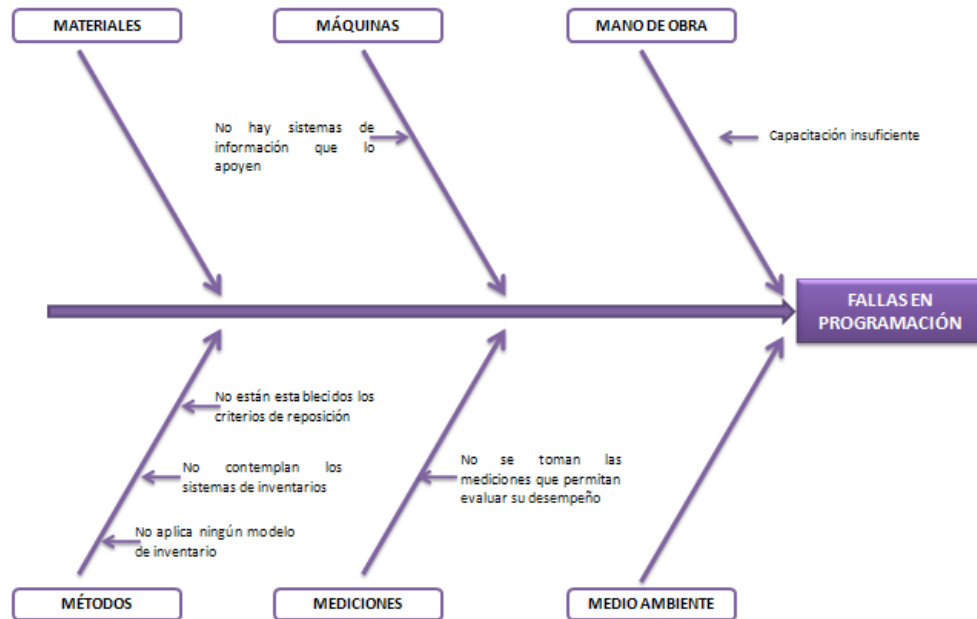
Ilustración 4.1 Fallos en Subproceso Planeación – Inventario.



Fuente: Elaboración Propia.

En la Imagen 4.2 se identifican las causas mas relevantes de las fallas presentadas en el subproceso de programación. Como se puede observar, la ausencia de politicas para el control de inventarios y planes de reabestecimiento, afectan notablemente el desempeño de este subproceso.

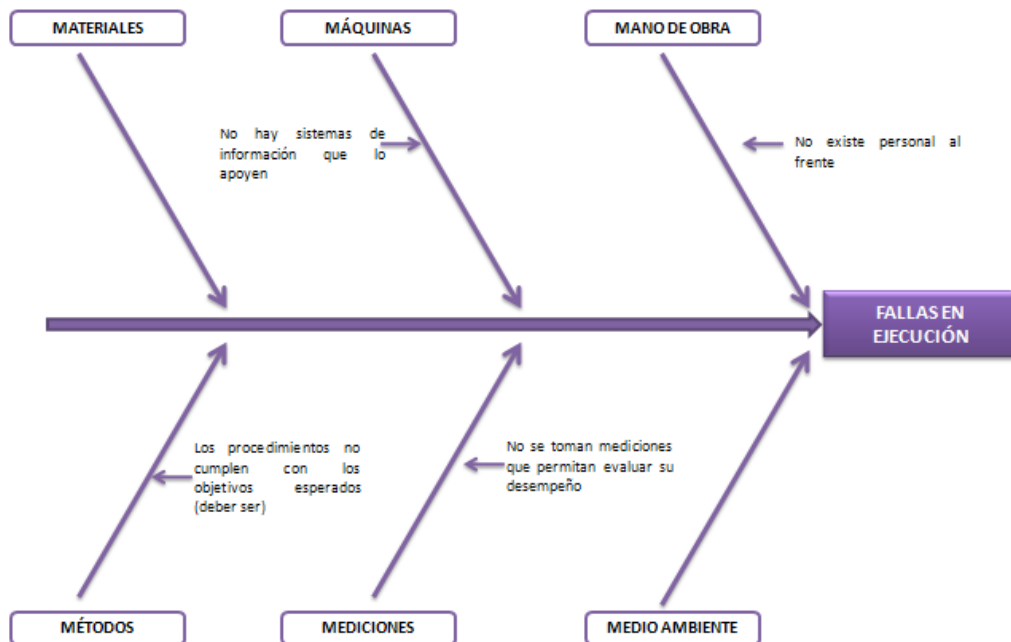
Ilustración 4.2 Fallos en Subproceso Programación – Inventario.



Fuente: Elaboración Propia.

En la Imagen 4.3 se identifican las causas mas relevantes de las fallas presentadas en el subproceso de ejecución. Los resultados obtneidos son producto de la confluencia de efectos producidos por las fallas en los subprocesos antes mencionados, los que sumados a la falta de procedimientos de operación claramente establecidos, constituyen la causa de las fallas presentadas en este subproceso.

Ilustración 4.3 Fallos en Subproceso Ejecución – Inventario.

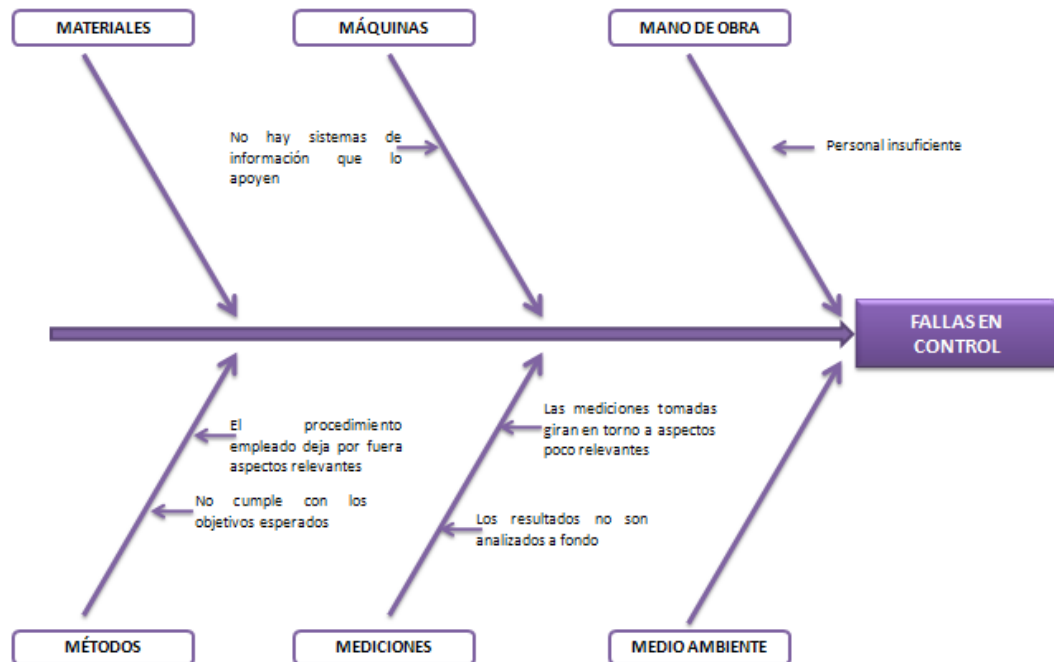


Fuente:

Elaboración Propia.

Finalmente, en la Imagen 4.4 se identifican las causas mas relevantes de las fallas presentadas en el subproceso de control; la medicion de datos que no revelan aspectos significativos del sistema, y un diseño de indicadores de gestión poco acertado producen el efecto relacionado.

Ilustración 4.4 Fallos en Subproceso Control – Inventario.



Fuente: Elaboración Propia.

4.2.2 Gestión de Almacenamiento.

4.2.2.1 Descripción General.

INFRAESTRUCTURA FÍSICA

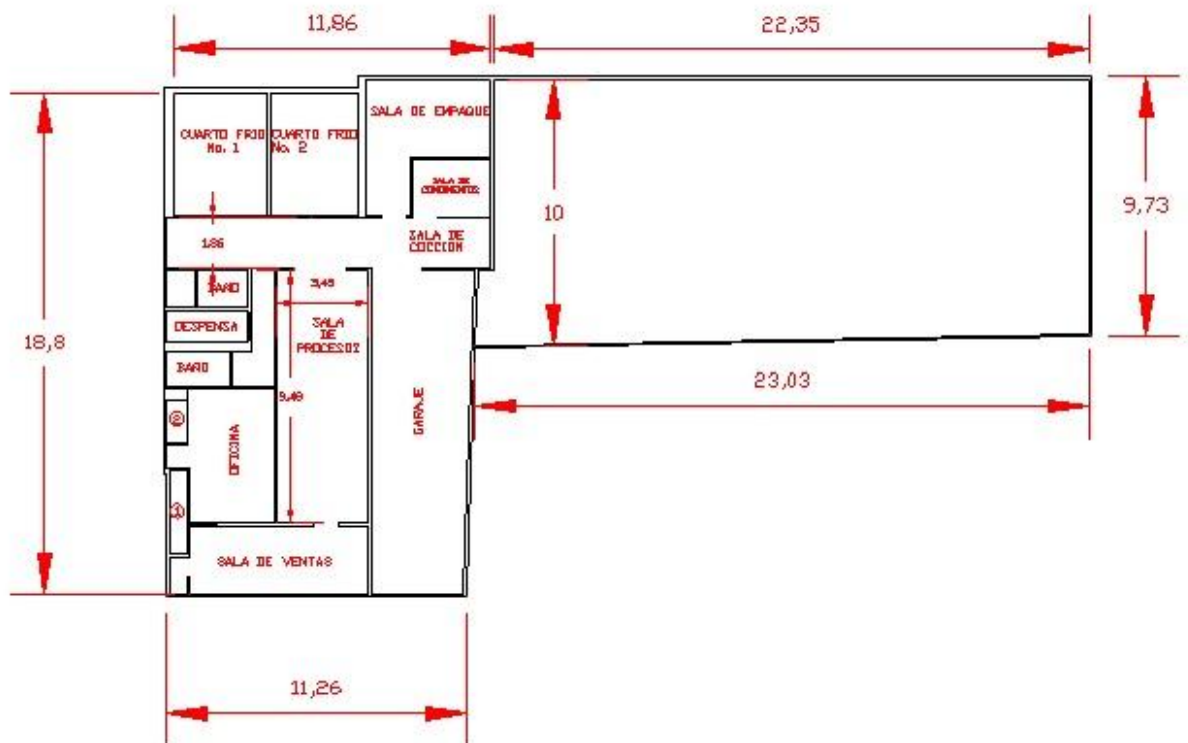
El proceso de almacenaje que se lleva a cabo en C.I. FRIGORIFICO OCTOCAAR Y CIA. LTDA. es algo elemental. La organización cuenta con 4 áreas destinadas al almacenaje de productos (Imagen 4.5):

- *Almacén de Insumos 1.* Es el área destinada para la custodia y preservación de los insumos químicos, tales como saborizantes, conservantes, esencias, entre otros.

- *Almacén de Insumos 2.* Se refiere a un área destinada para la custodia y preservación de la harina y los empaques.
- *Cuartos fríos 1 y 2.* Comprende el área destinada para el almacenaje de la carne despostada proveniente del proveedor, bolsas de hielo utilizadas en el proceso de fabricación, canales, productos en proceso y productos terminados.

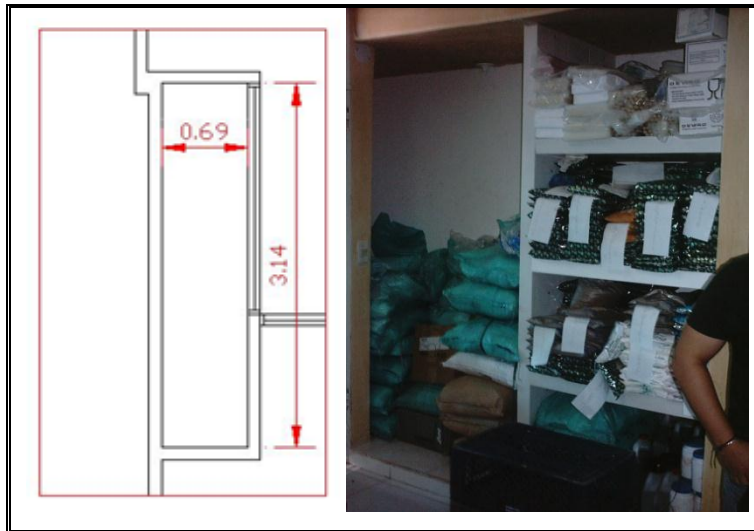
El almacén de insumos 1 cuenta con un sistema de compartimientos y divisiones de madera empotrados en el espacio disponible (ver Imagen 4.6) a manera de despensa. Las unidades son almacenadas de manera aleatoria y sin sistema de codificación/identificación alguno. De 2.16 m² de área disponible, 2.05 m² se encuentran ocupados. De manera similar, de 4.32 m³ de espacio disponible, 4.06 m³ son aprovechados.

Ilustración 4.5 Plano General C.I. FRIGORIFICO OCTOCAAR Y CIA. LTDA.



Fuente: Elaboración Propia.

Ilustración 4.6 Almacén de Insumos 1.



Fuente: Elaboración Propia.

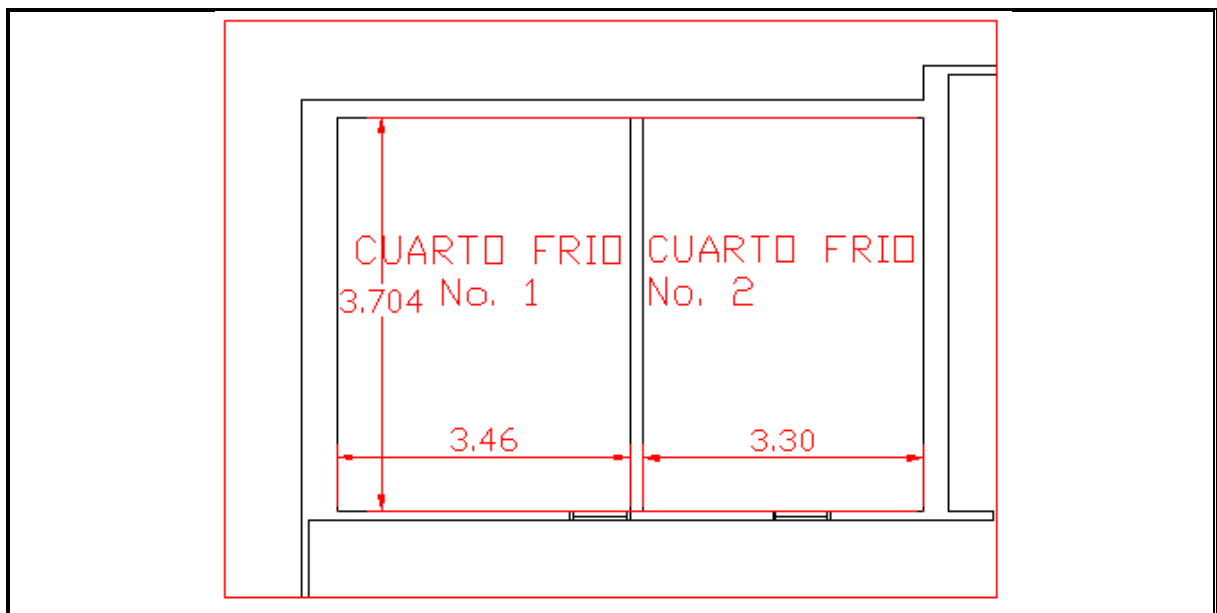
Como se puede observar en la Imagen 4.7, el almacén de insumos 2 consta de un espacio libre de estructuras dispuesto para el arrume de cajas y sacos de harina. De 1.24 m² disponibles 1.22 m² son aprovechados, mientras que de 2.48 m³ de espacio cubico disponible, se utilizan 1.73 m³.

Ilustración 4.7 Almacén de Insumos 2.



El cuarto frío 1 es utilizado generalmente para el almacenamiento de productos terminados, bolsas de hielo y bloques de pasta de pollo (ver Imagen 4.8). Los productos son dispuestos de manera aleatoria y en espacios sin delimitación, no existen zonas de tráfico definidas (pasillos, zonas de maniobra, etc.) y la ausencia de estructuras físicas para el resguardo y protección de las unidades de producto manejadas es evidente, no se dispone de sistemas de identificación/codificación que permitan ubicar cada producto en el almacén y los productos son notablemente afectados por las condiciones de arrume manejadas. De 12.81 m^2 de área 11.52 m^2 son utilizados, y de 26.9 m^3 de volumen disponible para almacenar, solo 19.36 m^3 están siendo aprovechados.

Ilustración 4.8 Cuarto frío 1.

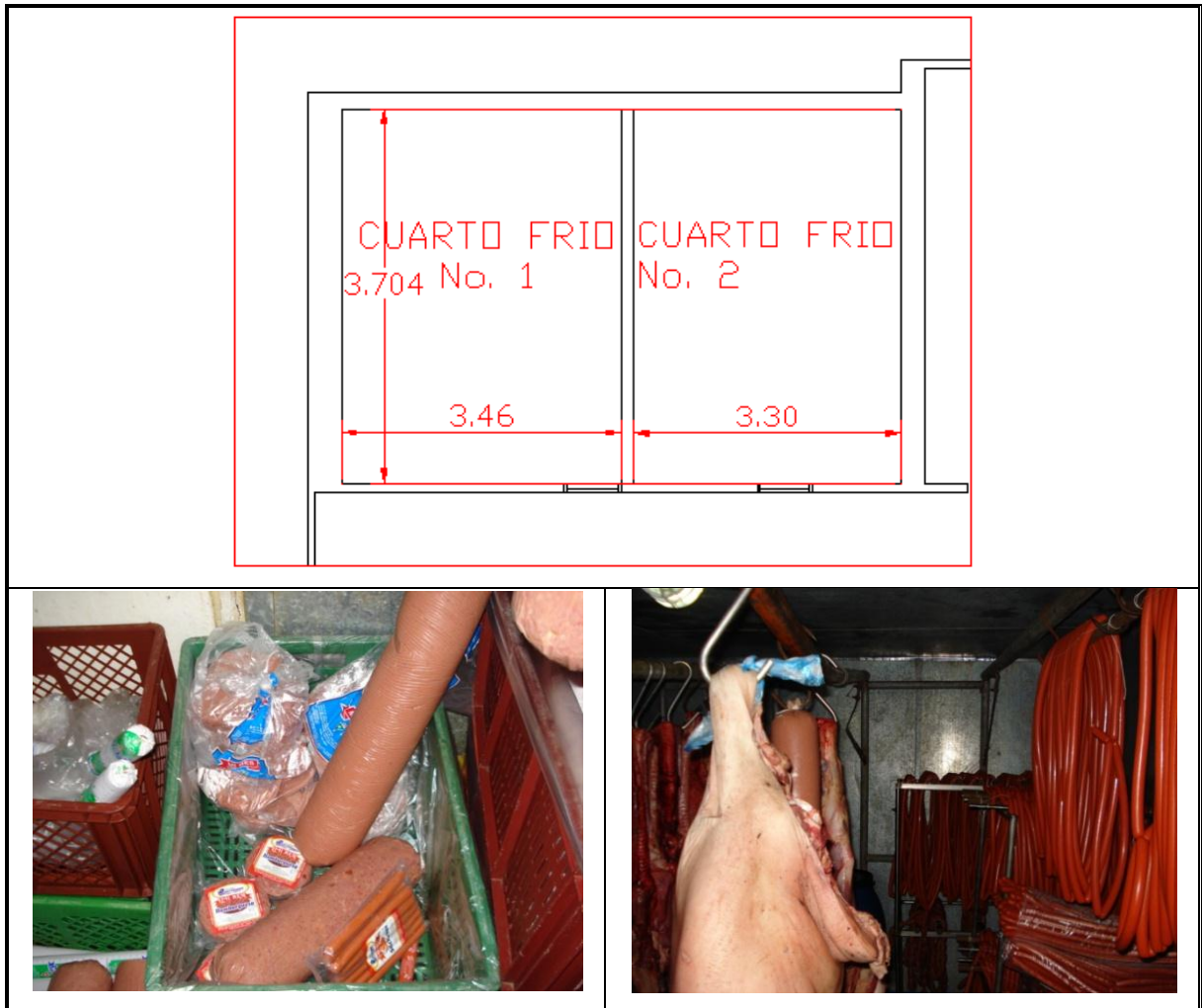


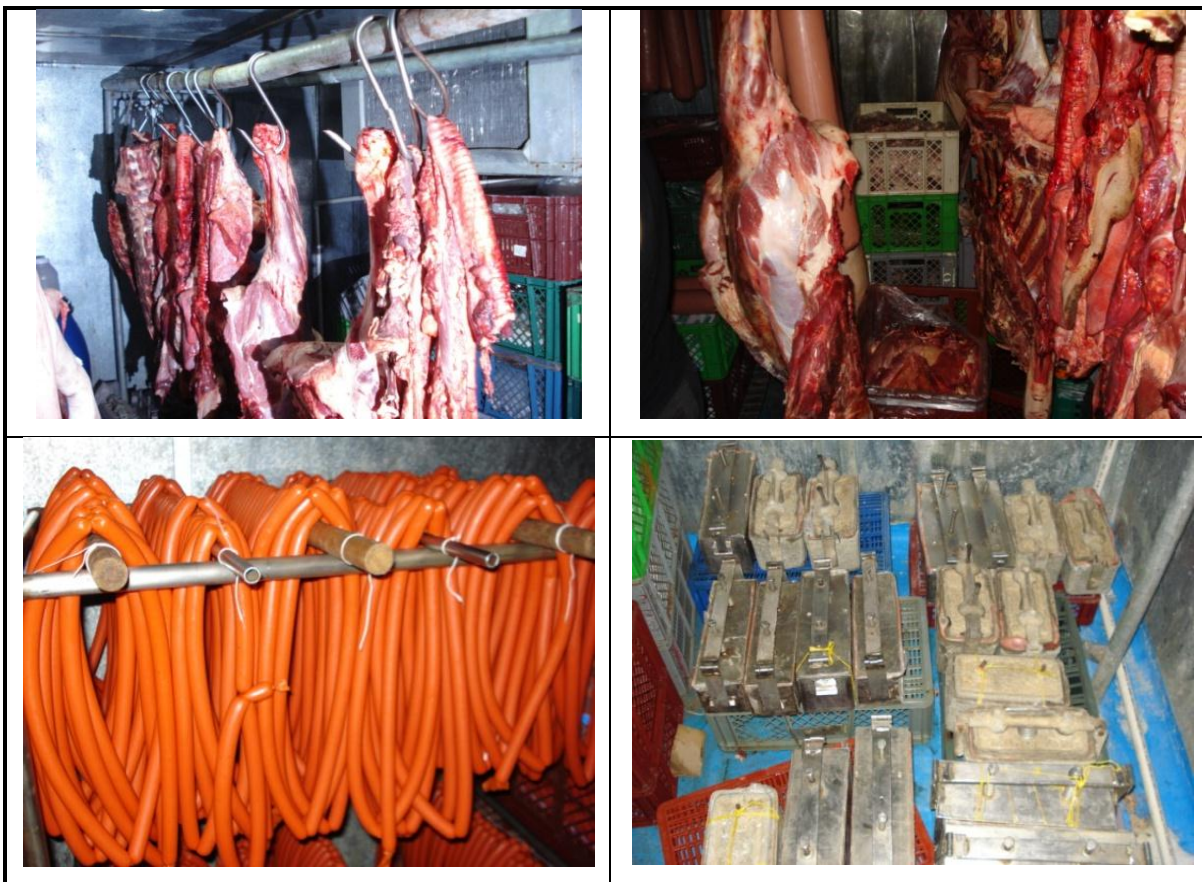


Fuente: Elaboración Propia.

El cuarto frío 2 (ver Imagen 4.9) presenta condiciones de operación similares: no existe una zonificación del espacio disponible, los productos son ubicados en la misma zona, sin tener en cuenta las condiciones de inocuidad propias de cada uno, los sistemas de disposición de materiales no se adecuan a la naturaleza de los productos, y no hay delimitación de zonas para tráfico, entre otros. De 12.22 m² disponibles, 5.74 m² son aprovechados, mientras que se ocupan 14.62 m³ de 25.66 m³ disponibles.

Ilustración 4.9 Cuarto frío 2.





Fuente: Elaboración Propia.

PROCEDIMIENTOS

La organización no cuenta con un sistema de gestión documentado, por lo tanto no existen registros controlados de los procedimientos que rigen este proceso, pese a ello, el personal implicado ejecuta una serie de actividades que permiten llevar a cabo los aspectos elementales de la gestión de almacenes:

- *Recepción y Entrada.* De la Planeación de la producción se obtienen los registros de las órdenes de compra de los insumos y materias primas necesarias para llevar a cabo la producción. Al momento de recibir los pedidos, se lleva a cabo una inspección de entrada en la que se revisan minuciosamente los requerimientos de calidad/cantidad y tiempo pactados con los proveedores, que previamente han sido consignados en los

registros de órdenes de compra que suministra Planeación de la Producción. En caso de pasar conforme la inspección, los ítems recepcionados son relacionados en el registro correspondiente y son dirigidos al almacén destinado. Si no pasan la inspección son devueltos a los proveedores junto con un reporte de la inspección relacionada. Estos reportes se pasan a Planeación de producción para ser consignados en los archivos de inventarios.

- *Custodia y Preservación.* Los ítems procesados se resguardan en cada una de las áreas destinadas.

Los almacenes de insumos están diseñados para que los productos sean almacenados en posiciones fijas. El almacén de insumos 1 consta de cinco secciones en las que los productos son dispuestos uno sobre otro sin ningún medio que evite el deterioro del embalaje. El almacén de insumos 2 consta de una sección en la que las cajas y sacos son arrumados uno encima de otro. La ubicación de este almacén y de las zonas de acceso al mismo, representan una notoria dificultad para el personal encargado de transportar los unidades de carga ya que el espacio disponible para el tráfico restringe la utilización de sistema de manejo de materiales idóneos para este tipo de cargas, así mismo, no permite la utilización óptima del espacio cúbico disponible.

La disposición de estas áreas como espacios para almacenar productos va en contra de los principios de minimización de flujo de materiales, diseño de instalaciones y condiciones de seguridad recomendadas para almacenes. En la Imagen 4.10 se puede apreciar de mejor forma por medio de un diagrama de flujo las implicaciones de este diseño, según información documentada en las Tablas 4.2, 4.3 y 4.4.

Tabla 4.2 Cursograma Analítico Materia Prima.

CURSOGRAMA ANALITICO		Operario	Material	Equipo	
Diagrama número 1		Resumen			
Actividad: Recibir, almacenar y transformar materia prima para producción de embutidos.		Actividad		Actual	
		Operación	○	3	
Método: Actual/Propuesto		Transporte	➡	5	
		Espera	D	0	
Lugar: Garaje, cuarto frio y sala de proceso.		Inspección	□	2	
		Almacenamiento	▽	1	
Operario (s): Compuesto por: Aprobado por:		Distancia			
		Tiempo			
		Costo			
Descripción	Cantidad	Distancia (metros)	Tiempo (min)	Símbolos ○ ➡ D □ ▽	Observaciones
Descargada del camión	-	-	4	o	2 operarios
Acarreada hasta cuarto frio Nº 2	-	7.68	-	o	1 operario
Puesta en congelación	-	-	-	o	Varia de acuerdo a la cantidad de materia prima a almacenar
Seleccionada según requerimientos de producción	-	-	-	o	Varia de acuerdo al producto a fabricar
Llevada a sala de proceso	-	2.53	-	o	1 operario
Cortada	-	7.47	-	o	Utilizando sierra eléctrica
Llevada a báscula	-		-	o	En canastillas
Pesada	-		-	o	
Llevada a molino	-		-	o	En canastillas
Molida	-		-	o	Molino eléctrico
Llevada a mezcladora	-		-	o	Utilizando carro en acero inoxidable
TOTAL				3 5 0 2 1	

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 4.3 Cursograma Analítico Insumos.

CURSOGRAMA ANALITICO		Operario	Material	Equipo						
Diagrama número 2		Resumen								
Actividad: Preparar y disponer insumos para producción de embutidos.		Actividad		Actual						
Método: Actual/Propuesto		Operación	○	3						
		Transporte	⇒	4						
		Espera	D	0						
Lugar: Sala de condimentos, almacén de reserva e insumos y sala de proceso.		Inspección	□	0						
		Almacenamiento	▽	0						
Operario (s):		Distancia								
Compuesto por:		Tiempo								
Aprobado por:		Costo								
Descripción	Cantidad	Distancia (metros)	Tiempo (min)	Símbolos					Observaciones	
				○	⇒	D	□	▽		
Seleccionado de harina	-	-	-	o						Varia de acuerdo al producto a fabricar
Harina transportada a mezcladora	-	20.22	-	o						1 operario. Acarreo en el hombro desde almacén de reserva.
Seleccionado de hielo	-	-	-	o						Almacenado en cuarto frio N° 1
Hielo transportado a mezcladora	-	10.82	-	o						1 operario busca desde cuarto frio.
Buscando condimentos y demás	-	19.19	-	o						1 operario busca en almacén de picking y lleva a mesa para preparar.
Condimentos mezclados según especificaciones	-	-	-	o						Varía de acuerdo al producto a fabricar
Condimentos transportados a mezcladora	-	14.23	-	o						
TOTAL				3	4	0	0	0		

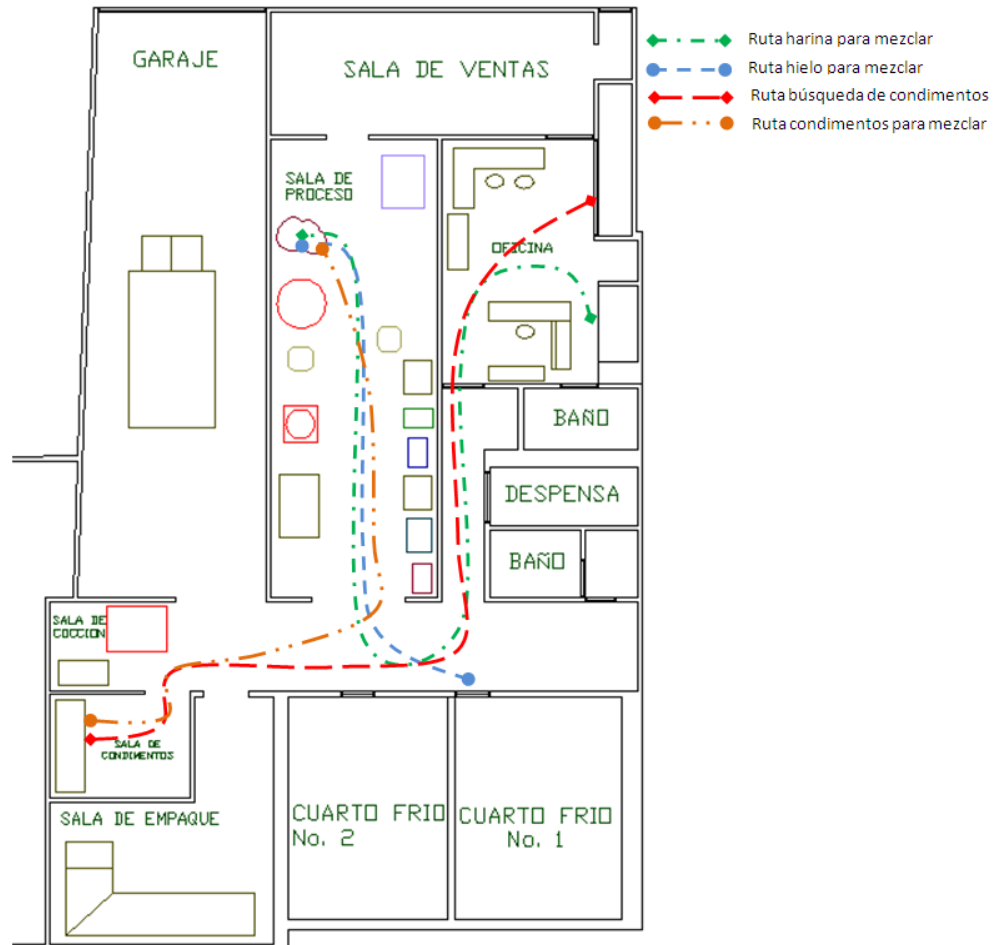
Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 4.4 Cursograma Analítico Producto en Proceso.

CURSOGRAMA ANALITICO		Operario	Material	Equipo						
Diagrama número 3		Resumen								
Actividad: Mezclar materia prima e insumos, embutir, cocer, empacar y almacenar.		Actividad		Actual						
Método: Actual/Propuesto		Operación	○	5						
		Transporte	⇒	4						
		Espera	D	0						
Lugar: Sala de proceso, sala de cocción, sala de empaque y cuarto frio.		Inspección	□	1						
		Almacenamiento	▽	1						
Operario (s):		Distancia								
Compuesto por:		Tiempo								
Aprobado por:		Costo								
Descripción	Cantidad	Distancia (metros)	Tiempo (min)	Símbolos					Observaciones	
				○	⇒	D	□	▽		
Mezclado de materia prima e insumos		8.14		o					En cúter	
Mezcla transportada a embutidora					o				Utilizando carro en acero inoxidable	
Embutida en empaques según especificaciones					o				1 operario	
Llevado a sala de cocción		3.05		o					En canastillas	
Cocido en horno según especificaciones				o						
Colocado en reposo				o						
Transportado a sala de empaque		8.25		o					En canastillas	
Empacado al vacio				o					1 operario	
Producto verificado							o		Inspección visual y pesado en báscula	
Transportado a cuarto frio de conservación		10.21		o					En canastillas	
Productos refrigerados								o		
TOTAL					5	4	0	1	1	

Fuente: Elaboración Propia.

Ilustración 4.10 Diagrama de recorrido - Proceso de Fabricación.



Fuente: Elaboración Propia.

El cuarto frío 2 está destinado para recibir la carne despostada, las cajas de pasta de pollo, las bolsas de hielo, y en periodos de sobreutilización del cuarto frío de conservación, productos en proceso y productos terminados. Si bien las necesidades de almacenaje demandan este tipo de acciones, con su ejecución se incumplen los lineamientos estipulados por ley³¹ los cuales exigen que “Las áreas donde se procesan, manipulan o almacenan carne y productos cárnicos comestibles, deben estar separadas de las

³¹ Resolución 2905 de 2007. Artículo 6

áreas de productos no comestibles para evitar la contaminación cruzada". El almacenamiento se lleva a cabo de manera aleatoria, no existe una zonificación del área disponible que permita ubicar los productos según su naturaleza u otro criterio. No existe delimitación de las zonas de tráfico, lo que claramente dificulta los procesos de Gestión de inventario y Mantenimiento, y las actividades de Higiene y Recolección de Pedidos.

En la ficha descriptiva de este almacén puede apreciarse el bajo aprovechamiento del volumen disponible, producto de las condiciones en que se lleva a cabo el almacenamiento; de manera análoga a los almacenes de insumo, se presentan constantemente deterioros en el embalaje y las condiciones de preservación física de los productos.

El cuarto frío 1 recibe los productos en proceso y productos terminados. Al igual que en el otro cuarto frío, no existen delimitación de las áreas destinadas a cada tipo de producto, afectando notablemente las condiciones de inocuidad demandadas en las normativas³². Los productos en proceso y productos terminados son dispuestos en canastillas que no cuentan con medios de protección adecuados y la diferenciación en las condiciones de preservación para cada ítem almacenado no es efectiva, lo que ocasiona eventualmente el deterioro de algunos productos. Así mismo, no existe una barrera clara que condicione el mínimo contacto entre el personal encargado de la manipulación y los productos. Las actividades de higiene, mantenimiento y recolección de pedido resultan difíciles de ejecutar, debido a la técnica de almacenamiento empleada; el arrume de canastillas no resulta muy compatible con este tipo de actividades, y la ausencia de unidades de carga configuradas de acuerdo al tipo de producto

³² *Ibíd.*

no permite el establecimiento de un sistema de codificación de productos efectiva.

El control de entrada/salida de ítems en cada uno de los almacenes descritos, se lleva a cabo a partir de los registros de inventarios, ordenes de producción y ordenes de pedido. La identificación de mermas, productos vencidos y productos averiados se adelanta simultáneamente con la toma de inventario físico (ver 4.2.1.1), lo que resulta perjudicial para la empresa, pues el control se lleva de manera reactiva, y las repercusiones económicas son atacadas *a posteriori*.

- *Despachos y salida.* La planeación, programación y ejecución de los despachos es coordinada por el proceso de Planeación de Producción. Los registros de inventarios disponibles y las órdenes de pedido marcan la pauta para el desarrollo de esta actividad. Los requerimientos de calidad/cantidad/tiempo consignados en las órdenes de pedido permiten configurar los pedidos y los registros de inventario contribuyen al control interno de esta actividad.

Como se mencionó en el apartado anterior, las condiciones de las zonas de almacenamiento afectan el proceso de picking y la utilización de medios de manipulación de productos adecuados a las unidades de carga. Estos inconvenientes afectan los tiempos de ejecución de los despachos, las condiciones de salud de los operarios y por ende la productividad en los almacenes.

RECURSO HUMANO

El componente humano implicado en la gestión del almacén está conformado por 4 empleados que rotan de acuerdo a los turnos de trabajo establecidos por el proceso de Planeación de la Producción, como se explicó en el capítulo descriptivo de la organización, este personal es contratado a través de una bolsa de empleo. Por razones de estabilidad y desarrollo de competencias, estas personas siempre son las mismas.

El nivel de conocimientos y competencias propias de Gestión de almacenes está ausente en los funcionarios mencionados. Esta situación se presenta en la mayoría de las Pymes del sector, en las que la experiencia y conocimientos empíricos de técnicas y procesos marcan la aptitud de los empleados.

Con respecto a la formación y capacitación del Recurso Humano, la Organización ha desarrollado poca iniciativa. La simplicidad del proceso administrativo llevado a cabo en C.I. FRIGORIFICO OCTOCAAR Y CIA. LTDA, no ha permitido el establecimiento de políticas de Gestión Humana adecuadas, de acuerdo a indagaciones hechas al personal directivo “no es una de nuestras prioridades”.

4.2.2.2 Diagnóstico.

Con base en la descripción anterior y los lineamientos de cómo realizar efectivamente la Administración del Almacén y el Manejo de Materiales, mencionados en el marco teórico, se realiza una comparación entre estos para obtener un listado de las brechas existentes entre lo que es y el deber ser. Los resultados aparecen consignados en las Tablas 4.5 y 4.6. Posteriormente los aspectos más relevantes se agrupan en diagramas de Ishikawa, de tal forma que puedan ser utilizados para llevar a cabo el análisis que permita elaborar los planes de acción de cada subproceso (propuestas de mejoramiento).

Tabla 4.5 Análisis cumplimiento de principios básicos Administración del Almacén C.I. FRIGORIFICO OCTOCAAR Y CIA. LTDA.³³

PRINCIPIO	CUMPLE	OBSERVACIONES
Custodia fiel y eficiente de los materiales y productos en responsabilidad de una persona.	Si	
Registro diario de entradas/salidas del almacén.	Si	
Control de acceso/salida por cada punto disponible.	No	Aunque diariamente se lleva a cabo la estimación de las salidas y entradas de productos al almacén, no existe un procedimiento que permita controlar esto en tiempo real. No hay forma de llevar una trazabilidad de estos movimientos, ni de saber en un momento determinado el estado de los mismos. Los procedimientos descritos en la descripción de “gestión de inventarios” restringen el cumplimiento de estos principios.
Retroalimentación de los movimientos realizados a los procesos de Gestión de Inventarios, Compras, Contabilidad y Planeación de la Producción.	No	Los únicos registros que quedan de las operaciones del almacén son los informes que se hacen en el cierre diario, y la comparación con el conteo físico que se lleva a cabo cada 15 días. Estos datos no se toman en cuenta a la hora de planear las compras, proyectar ventas ni tomar decisiones que afecten el desempeño de toda la cadena productiva. Este es uno de los puntos más críticos de la situación actual.
Identificación y codificación de mercancías almacenadas.	No	A pesar de que las mercancías se pueden identificar relativamente fácil en los cuartos fríos, no existe un sistema de codificación como tal, por lo tanto este principio tampoco se cumple. El mal uso de la modalidad de almacenamiento utilizada contribuye a este factor.
Zonificación y codificación del almacén.	No	Al igual que el principio anterior tampoco se cumple. Producto de las fallas presentadas en la gestión de inventarios, no existe una zonificación del almacén. Como se describió en capítulos anteriores, este es otro de los puntos críticos que tiene consecuencias notorias en la ejecución y tiempo del picking.
Maximización de área y volumen empleado.	No	El almacenamiento caótico, el incumplimiento de las especificaciones de arrume de mercancías, la inexistencia de zonas de tránsito y la ausencia de personal capacitado en este ámbito, entre otros evitan el cumplimiento de este principio. Este es uno de los ejes sobre los que trabajaran las alternativas de mejora propuestas.

Fuente: Elaboración Propia.

³³Op.cit. CARDOZO, P 241-242.

Tabla 4.6 Diagnóstico Administración del Almacén.

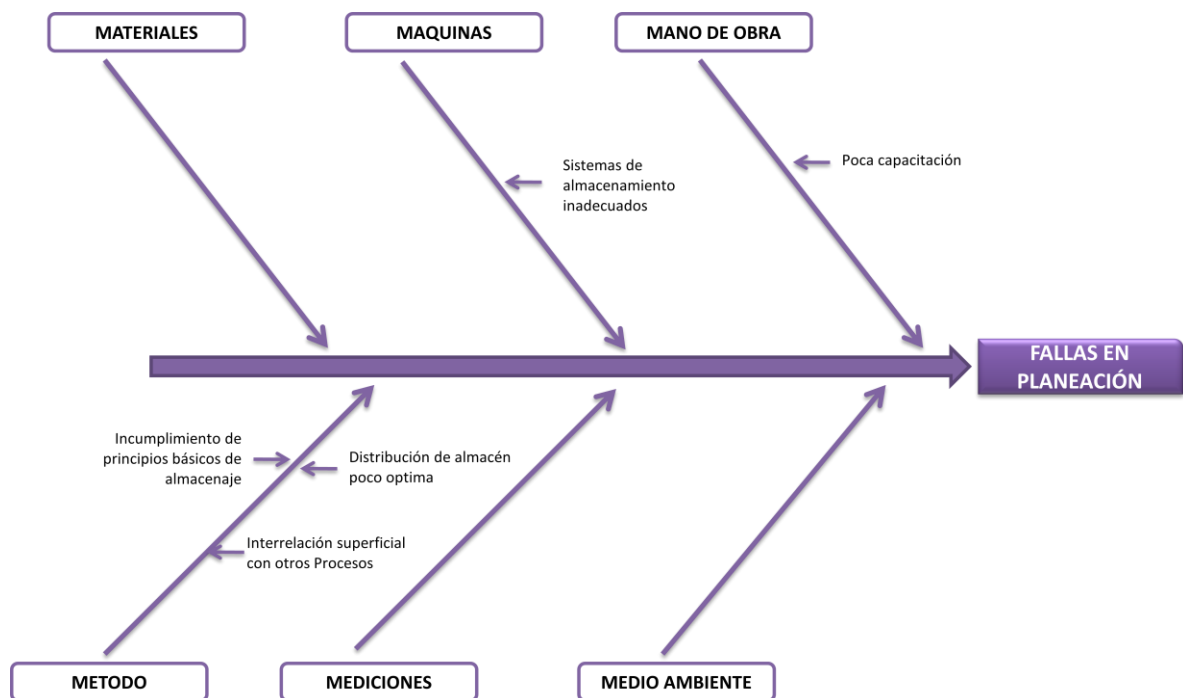
SUBPROCESO OPERATIVO	DESCRIPCION
PLANEACIÓN	La interrelación con los otros procesos de la empresa es muy limitada.
	La selección de los sistemas de almacenamiento y sus características no obedece estrictamente los criterios recomendados.
	La distribución del almacén no es óptima; no existe un aprovechamiento máximo de: espacio utilizado, eficiencia del flujo de materiales; comunicación entre zonas del almacén.
PROGRAMACIÓN	No están claramente establecidos los periodos de abastecimiento y salida de las mercancías en el almacén.
	No están identificadas las zonas donde almacenar las mercancías de acuerdo a su naturaleza. No existe delimitación de las áreas de tránsito dentro de los cuartos fríos.
	Los equipos y medios dispuestos para el manejo de materiales que circulan por el almacén no obedecen fielmente a las características y condiciones de estos. Se evidencia un deficiente Diseño para la Logística. ³⁴
EJECUCIÓN	Las actividades contempladas en el procedimiento de entrada, permiten ejercer un control adecuado sobre las especificaciones y requerimientos de los materiales e insumos recibidos.
	La localización y preservación de los materiales tiene muchas falencias, producto de los incumplimientos de actividades del subproceso de planeación y programación. Los incumplimientos del subproceso de planeación tienen repercusiones en todo el proceso de Administración del Almacén.
	La planeación, programación y ejecución de los despachos se llevan a cabo de manera parcial. Las salidas de mercancías del Almacén son ejecutas en cuanto se reciben notificaciones del proceso gestión del cliente. Los inconvenientes presentados en la entrega se registran y de igual forma son notificados a este proceso.
CONTROL	Los indicadores existentes permiten gestionar y controlar el almacén de manera insuficiente frente a los lineamientos que se manejan en el medio y lo que recomiendan las experiencias exitosas. No es posible llevar a cabo un proceso de toma de decisiones a partir de sus resultados.

Fuente: Elaboración Propia.

³⁴ RODRIGUEZ V. Alejandro, SEMPERE R. Francisca. El diseño para la logística (DFL) como factor clave para la logística en casos de emergencia. Rediseño del Emergency Health Kit (NEHK). VIII Congreso de Ingeniería de Organización. 2004. P 4.

En el subproceso de planeación, los resultados obtenidos son producto de procedimientos mal diseñados para la disposición de los productos dentro de los almacenes, ausencia de un sistemas que lo respalde y una interrelacion deficiente para con los procesos relacionados.

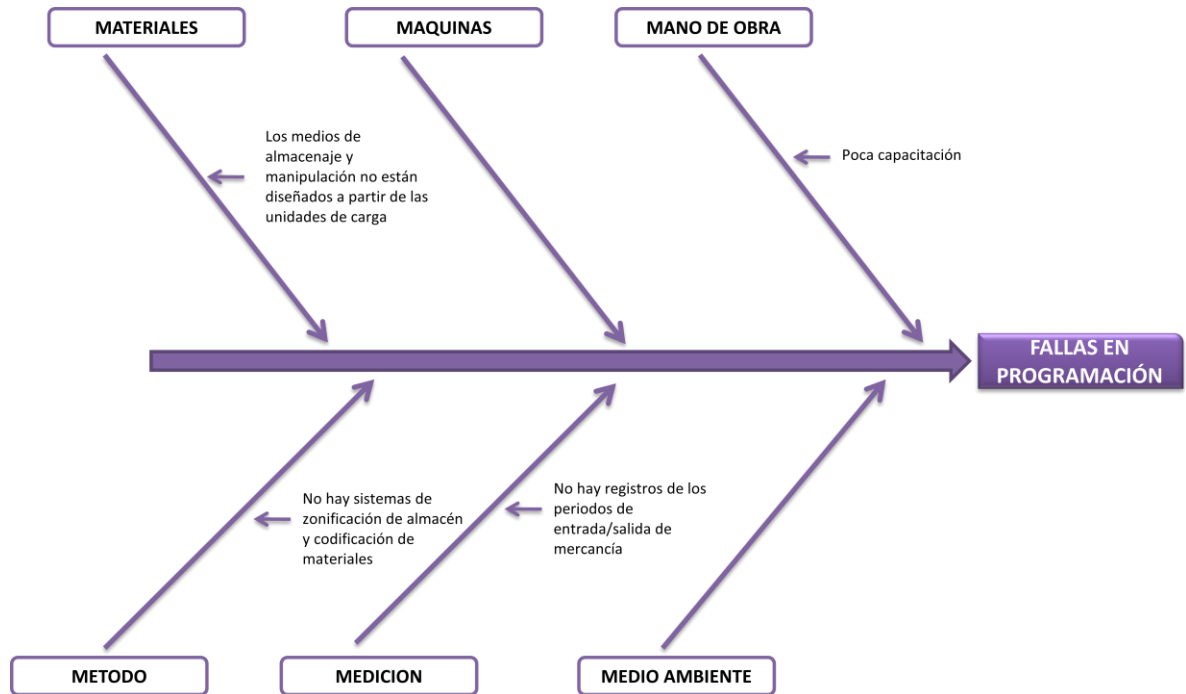
Ilustración 4.11 Fallos en Subproceso Planeación – Almacenaje.



Fuente: Elaboración Propia.

Con respecto al subproceso de programación, las deficiencias del sistema de gestión de inventario repercuten en su desempeño, adicionalmente, la incoherencia existente entre los sistemas de manejo de materiales y las unidades de producto manejadas afectan los tiempos de operación en los almacenes.

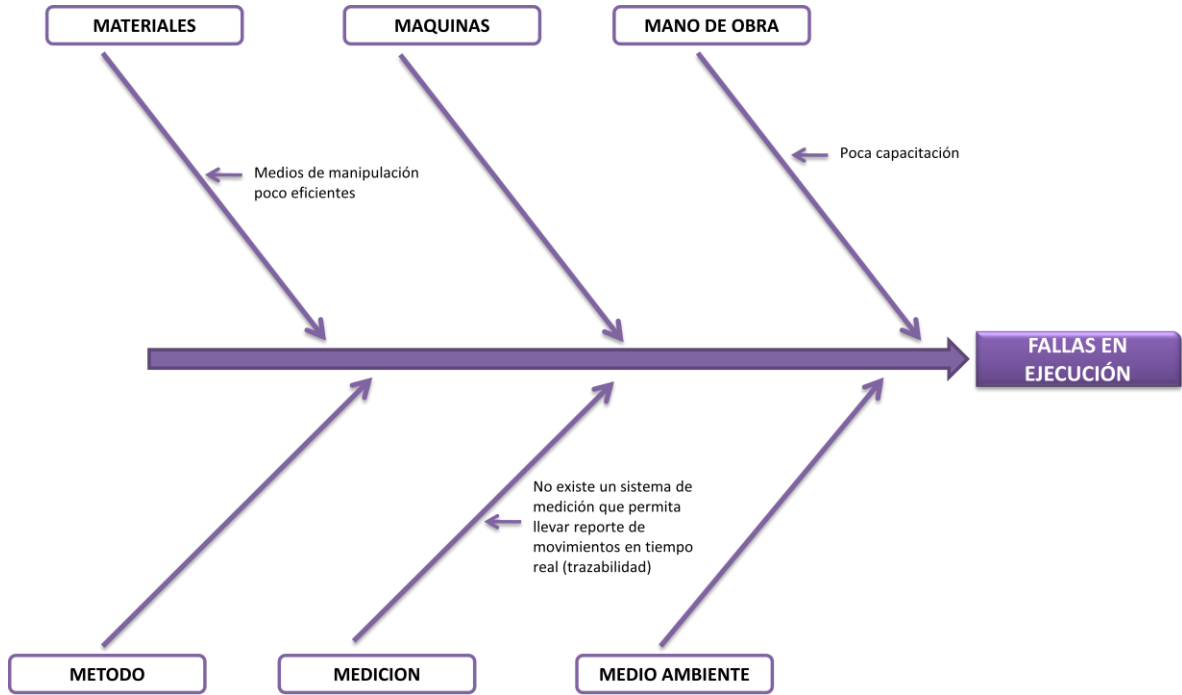
Ilustración 4.12 Fallos en Subproceso Programación – Almacenaje.



Fuente: Elaboración Propia.

Con respecto al proceso de ejecución, la ausencia de procedimientos para registrar los movimientos de productos dentro de los almacenes es la principal causa de las fallas presentadas. El proceso de gestión de almacenes carece de mecanismos para llevar trazabilidad de sus operaciones.

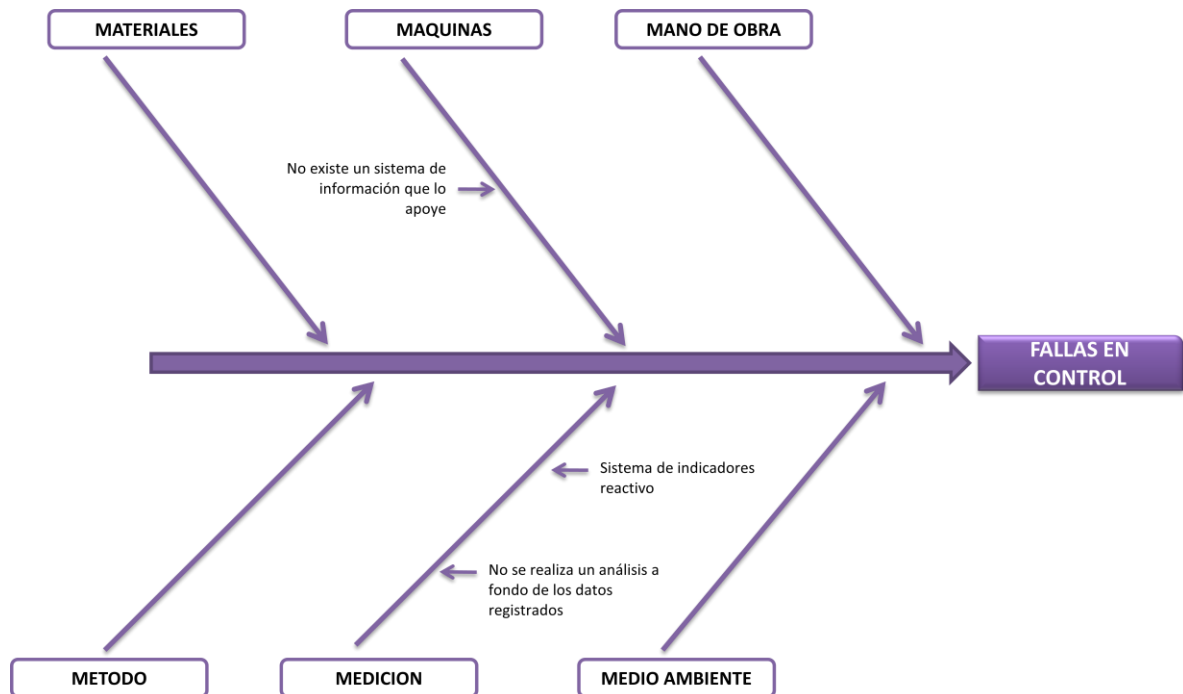
Ilustración 4.13 Fallos en Subproceso Ejecución – Almacenaje.



Fuente: Elaboración Propia.

Finalmente, en la Imagen 4.14 se identifican las causas mas relevantes de las fallas presentadas en el subproceso de control; la medicion de datos que no revelan aspectos significativos del sistema y un diseño de indicadores de gestión poco acertado producen el efecto relacionado.

Ilustración 4.14 Fallos en Subproceso Control – Almacenaje.



Fuente: Elaboración Propia.

4.2.3 Manejo de Materiales.

4.2.3.1 Descripción General.

Para comenzar con la descripción del sistema de manejo de materiales, es necesario considerar las unidades de carga con que trabaja la empresa; estas están adecuadas a las restricciones del mercado (presentaciones ofrecidas por los proveedores), las condiciones de las instalaciones (dimensiones y espacios disponibles) y los requerimientos de los clientes.

Las unidades de carga utilizadas en las reservas de insumos y picking (Imagen 4.15), están compuestas principalmente por los siguientes elementos:

- Cajas de cartón.
- Bolsas pequeñas (picking).
- Sacos de harina de 50 kilogramos.

Ilustración 4.15 Unidades de carga en los insumos.



Fuente: Elaboración Propia.

Las unidades de carga o de manipulación presentes en los cuartos fríos (Imagen 4.16) son las siguientes:

- Canastillas de plástico apilables.
- Cajas de pasta de pollo.
- Bolsas de hielo.
- Moldes de Jamón.
- Pechos.
- Mangueras.

Ilustración 4.16 Unidades de carga manejadas en cuartos fríos.



Fuente: Elaboración Propia.

En las fichas técnicas de los productos (ver anexo 2), se pueden apreciar las dimensiones de cada una de las presentaciones. Las dimensiones de las unidades de carga faltantes se muestran a continuación:

➤ **Canastillas:**

Largo: 57 cm.

Ancho: 37 cm.

Alto: 23 cm.

Largo: 57 cm.

Ancho: 37 cm.

Alto: 17.12 cm.

- Saco (50 kilogramos):
Largo: 86 cm. Ancho: 52 cm. Alto: 17 cm.

- Caja de cartón (insumos):
Largo: 32 cm. Ancho: 43 cm. Alto: 27.5 cm.

- Caja de cartón (pasta de pollo):
Largo: 60 cm. Ancho: 40 cm. Alto: 9 cm.

4.2.3.2 Diagnóstico.

En las diversas operaciones para el transporte de cargas como materia prima, productos en proceso y productos terminados, se utilizan medios para almacenaje de tipos móviles y fijos.

Dentro de los medios móviles, a distancias cortas en el interior de la planta, se desarrolla el manejo de las unidades de carga, utilizando, además del transporte manual, los siguientes vehículos:

- Carretilla de manos con dos ruedas: Utilizada para las operaciones de recepción y despacho de los productos.

Ilustración 4.17 Carretilla de manos.



Fuente: Elaboración Propia.

- Transpaleta manual: Necesaria para el manejo de cargas con peso considerable.

Ilustración 4.18 Transpaleta manual.



Fuente: Elaboración Propia.

El medio fijo manejado, está representado por la utilización de garfios y andamios en el interior de los cuartos fríos para el almacenaje de los pechos.

Ilustración 4.19 Equipos de sujeción fija.



Fuente: Elaboración Propia.

4.2.3.3 Medidas de Seguridad Industrial Para el Manejo de Materiales.

Para establecer un diagnóstico de este componente, se diseñó una lista de verificación (check list) que contiene los elementos más importantes relacionados con el tema, consignados en normas expedidas específicamente sobre la seguridad en el manejo de materiales³⁵. A continuación, se muestran los resultados obtenidos y posteriormente se resumen por categoría para realizar el análisis adecuado.

Tabla 4.7 Condiciones de Seguridad - Manejo de Materiales.

CRITERIO	CUMPLE	NO CUMPLE
GENERAL		
Mantener las áreas de trabajo libres de obstáculos y los suelos limpios y secos. Las estibas no deben obstaculizar la iluminación y ventilación en las zonas en que éstas se requieran	X	
Contar con un código de señales o sistema de comunicación y capacitar a aquellos operadores y a sus ayudantes involucrados en el manejo de materiales con maquinaria, cuando así se requiera.		X
Someter a mantenimiento preventivo los equipos y accesorios empleados en el manejo de materiales de acuerdo a las recomendaciones del fabricante, de las condiciones de operación y de los resultados de las revisiones realizadas; documentar lo actuado.		X
Las instalaciones eléctricas, extintores de incendio, ventiladores, tomas de aire o agua, deben mantenerse libre de obstrucciones por los materiales manejados.		X
Todo almacenamiento de materiales deberá ser realizado de tal forma que no cree peligros o riesgos adicionales. Las bolsas, contenedores, bultos y paletas con materiales almacenadas en pilas deberán colocarse de tal forma y altura que las pilas se mantengan estables y aseguradas contra deslizamientos o colapsos.		X
El almacenamiento en anaqueles se efectuará de tal forma que los objetos almacenados no se proyecten en las áreas de circulación y puedan causar lesiones y/o obstruir los pasillos. Los anaqueles se asegurarán para evitar que pierdan estabilidad y su capacidad de carga estará indicada para evitar colapsos		X
CAPACITACION		
La capacitación de los trabajadores deberá incluir métodos para levantar, llevar, colocar, descargar y almacenar los diferentes tipos de carga y deberá ser impartida por personas o instituciones que posean la competencia necesaria. Los contratistas proveerán adiestramiento para sus trabajadores.		X

³⁵ Resolución 02400 de 1979 Ministerio de Trabajo y Seguridad Social

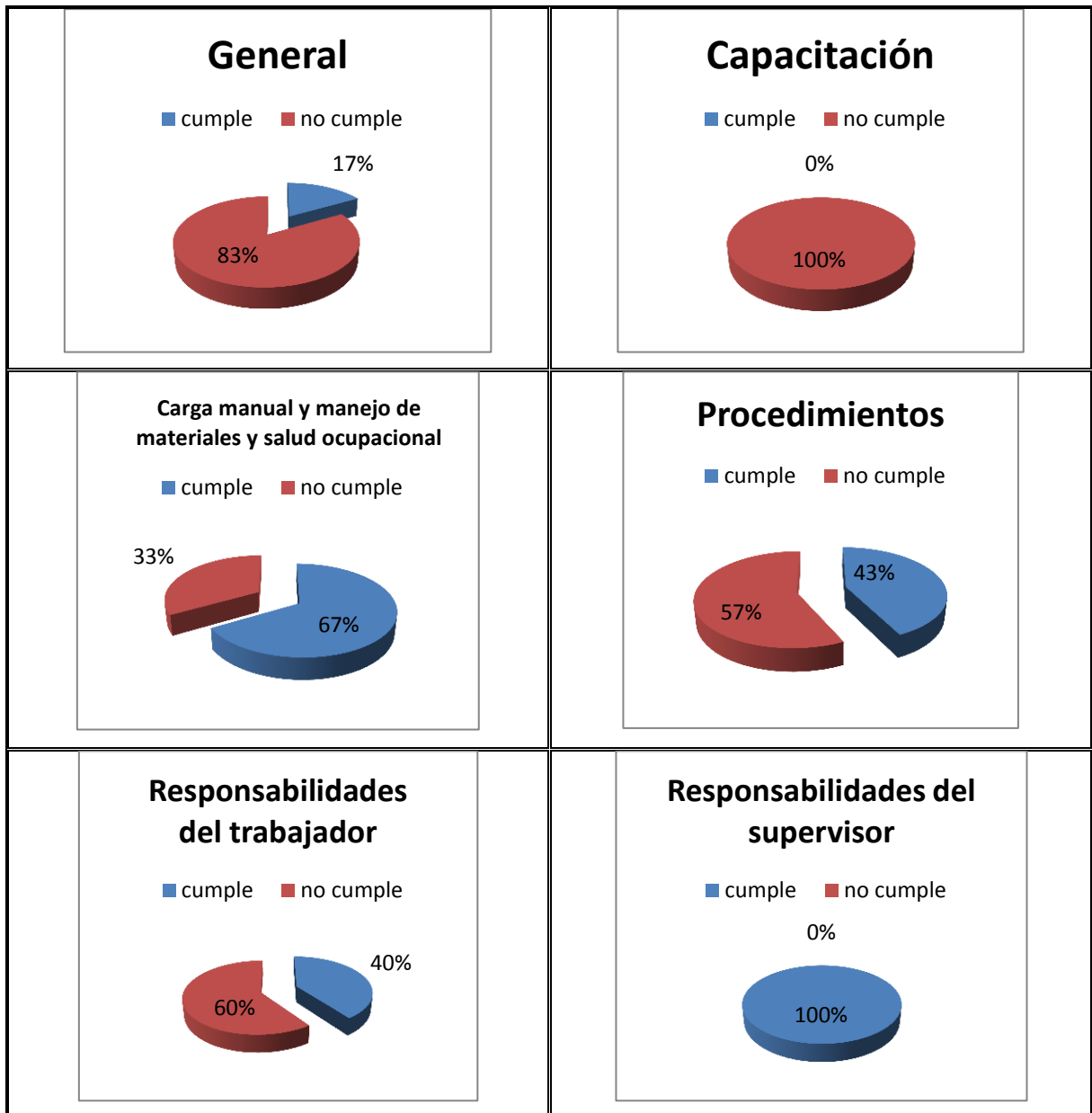
CARGA MANUAL Y MANEJO DE MATERIALES Y SALUD OCUPACIONAL		
El personal encargado de Seguridad Industrial vigila la salud de los trabajadores de acuerdo al protocolo establecido para cada actividad – (en este aspecto refiéranse al manejo de material por fuerza física o carretillas o patines).		X
Ante la presencia de síntomas de lesión o enfermedad en el trabajador expuesto, se deben realizar los exámenes médicos especiales que establezcan las normas emitidas por el Reglamento de Higiene y Seguridad Industrial (RHSI)	X	
No deben desempeñar trabajos relacionados con la carga manual de materiales, aquellos trabajadores que así indique RHSI; las mujeres en estado de gestación, y durante las primeras 10 semanas posteriores al parto deben consultar a RHSI para conocer si hay limitaciones.	X	
PROCEDIMIENTOS		
Para el transporte manual de carga (sin maquinaria), el peso no excederá lo definido en la descripción de puesto de cada trabajador. No se deberá exigir a un trabajador el transporte manual de carga cuyo peso pueda comprometer su salud o su seguridad.		X
A los trabajadores que realicen actividades de carga de materiales con objetos que tengan aristas cortantes, rebabas, astillas, puntas agudas, clavos u otros salientes peligrosos, así como aquellos que posean temperaturas extremas, o sustancias irritantes, corrosivas o tóxicas, se les proporcionará la ropa y el equipo de protección personal, de conformidad con el riesgo específico.	X	
La carga manual de materiales cuyo peso o longitud sea superior a lo establecido en la presente norma, se realizará integrando grupos de carga manual, de tal manera que haya coordinación entre los miembros del grupo.		X
Cuando las cargas excedan el peso o dimensiones especificadas en esta norma, o cuando las condiciones de manejo así los indiquen, se utilizará ayuda mecánica para el manejo de los materiales.		X
Para impulsar carretillas en piso plano, el material se empujará hacia el frente y no se tirará o jalará, dándole la espalda al mismo.		X
Para impulsar carretillas en pendientes, se cuidará la estabilidad de la carga y se adoptarán las medidas de seguridad necesarias para evitar que ésta represente un riesgo para el trabajador o trabajadores.	X	
Protección del ambiente: En caso de daño o ruptura accidental del empaque o embalaje que resulten en un derrame, vertido o emisión del material manejado se debe detener la actividad y notificar al supervisor inmediatamente. No continuar la actividad hasta subsanar el problema.	X	
RESPONSABILIDADES		
<i>Obligaciones de los trabajadores:</i>		
Instalar, operar y dar mantenimiento, únicamente a la maquinaria para la que estén autorizados por el patrón y de acuerdo a los procedimientos de seguridad e higiene.	X	
Reportar al supervisor o al especialista de seguridad y salud ocupacional las situaciones de riesgo que detecten, que no puedan corregir por sí mismos y que pongan en peligro su integridad física, la de otros trabajadores, o a las instalaciones del centro de trabajo.	X	
Utilizar el equipo de protección personal, de acuerdo a las instrucciones de uso y mantenimiento proporcionadas por el supervisor.		X
No alterar, suprimir u omitir los dispositivos, sistemas o procedimientos de seguridad e higiene establecidos por el supervisor.		X
Someterse, en función al riesgo al que están expuestos, a los exámenes médicos que indique RHSB		X
<i>Obligaciones de los supervisores:</i>		

El supervisor deberá informar a los trabajadores de los riesgos potenciales a que se enfrentan por el manejo de materiales peligrosos de acuerdo a lo prescrito en la Norma de Información sobre Materiales Peligrosos.	X	
Dotar a los trabajadores del equipo de protección personal específico, de acuerdo al riesgo al que se exponen y capacitarlos en su uso y mantenimiento. Dotar al trabajador de los equipos y dispositivos apropiados que sean necesarios para preservar su salud y seguridad.	X	

Fuente: Elaboración Propia.

Como se muestra en la Imagen 4.20, el 83% de los aspectos generales concernientes a la seguridad en el manejo de materiales no se cumple, en gran medida, por la naturaleza misma del negocio y la etapa en la que se encuentra.

Ilustración 4.20 Evaluación Condiciones de Seguridad - Manejo de Materiales.



Fuente: Elaboración Propia.

Los resultados obtenidos en el apartado de Capacitación son causados por dos aspectos principalmente: la mano de obra de la empresa es subcontratada, por lo tanto la responsabilidad de capacitación recae sobre la empresa mediadora, y tras una consulta, se constató que efectivamente los empleados recibían una

capacitación en materia de aspectos de seguridad en el manejo de materiales baja o nula; de aquí estos resultados.

El control preventivo ejercido por la entidad responsable de la salud de los empleados es deficiente, todo esto es causado por la situación anteriormente descrita. Pese a esto, el manejo que se le da a la salud de los empleados no es completamente nulo.

A raíz de la insuficiente capacitación brindada a los empleados, los procedimientos que estos siguen no son los más adecuados, y en muchas ocasiones no evitan el manejo inadecuado de las cargas, generando toda una cadena de repercusiones en el sistema de la organización.

Por último, con estos resultados, se rectifica más el grado de “culpabilidad” que tienen los trabajadores en toda esta temática. Dejando de lado la deficiente capacitación que reciben los empleados por parte de la empresa contratista y la organización en la que laboran, se detectaron falencias que implican a los mismos, dando por sentado, el mal funcionamiento de toda esta cadena de responsabilidades y compromisos. Esta Área representa una clara oportunidad de mejora.

A parte de los componentes tratados anteriormente, un sistema de almacenamiento debe contar con elementos complementarios como son: Señalización, Seguridad Industrial e Higiene. En el capítulo donde se desarrolla el diseño, se trataran con más detalle estos aspectos.

4.2.4 Marco Legal.

Basados en el conjunto de lineamientos contemplados por los entes reguladores de actividades relacionadas con el sistema de almacenaje de productos cárnicos procesados, se determinó el cumplimiento de los mismos, partiendo de las características actuales de la Organización. Con esta etapa se finaliza la fase de diagnóstico de la situación actual y sus consideraciones.

Tabla 4.8 Cumplimiento de Normativas legales - Sistema de Almacenaje actual.

DISPOSICION REGLAMENTARIA	ESTANDAR DE EJECUCIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
Resolución 2905 de 2007; Decreto 1500 de 2007; Decreto 2162 de 1983; NTS – USNA 007; Resolución 4287 de 2007	Localización y Accesos			
	Estar localizada en terreno no inundable y alejado de cualquier foco de insalubridad o actividades que puedan afectar la inocuidad del producto.	X		
	Contar con vías de acceso a las diferentes áreas de la planta. Los patios de maniobras, cargue y descargue, deben ser de superficie tratada, dura, de manera tal que se controle el levantamiento de polvo debido a las operaciones propias del establecimiento, tener declives adecuados y disponer de drenajes suficientes.	X		
	En sus alrededores o dentro de las instalaciones, no se deben mantener objetos en desuso para evitar que se conviertan en focos de insalubridad.		X	Durante las inspecciones realizadas, se encontraron dispuestos equipos en desuso en varias áreas implicadas en la cadena de producción de los embutidos, así mismo se identificaron utensilios averiados y equipos obsoletos.
	Diseño y construcción			
Contar con áreas independientes para cada proceso que aseguren el desarrollo de las operaciones bajo condiciones higiénicas, evitando la	X			

	contaminación de la carne y los productos cárnicos comestibles			
	Funcionar y mantenerse en forma tal que se evite la contaminación del producto.		X	Como se pudo apreciar en la descripción de la gestión de almacenes, la distribución y condiciones de las zonas de almacenaje no es la más adecuada para garantizar la inocuidad de los productos en este punto del proceso productivo.
	Dentro de las instalaciones de la planta no podrán existir otras construcciones, viviendas o industrias ajenas a los procesos industriales de la carne y sus derivados	X		
	El diseño debe ser unidireccional, con accesos separados para el ingreso de materias primas y salida de los productos. El flujo de las operaciones mantendrá la secuencia del proceso, desde la recepción hasta el despacho, evitando retrasos indebidos y flujos cruzados.		X	En el diagrama de flujo descrito en la Imagen 4.10, se evidencia el incumplimiento de este lineamiento.
	El personal no podrá transitar de un área de mayor riesgo de contaminación a una de menor riesgo.		X	En el diagrama de flujo descrito en la Imagen 4.10, se evidencia el incumplimiento de este lineamiento.
	Contar con los servicios generales para su adecuado funcionamiento, tales como disponibilidad de agua potable y energía eléctrica.	X		
	Garantizar el funcionamiento de las		X	Según los hallazgos, recientemente se

	<p>áreas y secciones que requieren energía eléctrica o contar con planes de contingencia aprobados por el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima, a fin de mantener la inocuidad del producto.</p>			<p>iniciaron los planes de trabajo que permiten a la organización dar cumplimiento a este lineamiento.</p>
	<p>La edificación y sus 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 y la adecuada manipulación del producto, y mantenerse en buen estado de funcionamiento.</p>	X		
	<p>Los pisos deben construirse con materiales resistentes y acabados sanitarios, con una pendiente suficiente que permita el desagüe hacia los sifones, los cuales estarán protegidos por rejillas de material sanitario</p>		X	<p>Las rejillas no cumplen con las especificaciones exigidas.</p>
	<p>Las paredes deben construirse con materiales resistentes y acabados sanitarios, con uniones redondeadas entre paredes, entre estas y el piso y diseñadas y construidas para evitar la acumulación de suciedad y facilitar la limpieza y desinfección.</p>	X		

	<p>Los techos, falsos techos y demás instalaciones suspendidas deben estar diseñados y construidos de tal forma que impidan la acumulación de suciedad, reduzcan la condensación y con acabados en materiales sanitarios que impidan los desprendimientos de partículas.</p>	<p>X</p>		
	<p>Las estructuras elevadas, rampas, escaleras y sus accesorios, deben estar diseñados con material resistente, con acabados sanitarios y ubicarse de tal forma que eviten la contaminación del producto o dificulten el flujo regular del proceso.</p>		<p>X</p>	<p>La ausencia de rampas y estructuras afines dificulta el flujo de materiales a través de las zonas implicadas en el almacenamiento de los productos.</p>
	<p>Las puertas deben estar construidas con material resistente con acabados en material sanitario, contar con un sistema que garantice que estas permanezcan cerradas y eviten contra flujos de aire que generen contaminación. Las aberturas entre las puertas exteriores y los pisos no deben permitir el ingreso de plagas.</p>	<p>X</p>		
	<p>Las ventanas y demás aberturas deben estar construidas de tal forma que impidan la acumulación de suciedad, faciliten su limpieza, desinfección y eviten el ingreso de plagas y partículas.</p>	<p>X</p>		
	<p>Las áreas donde se procesan,</p>		<p>X</p>	<p>Como se puede apreciar en las</p>

	manipulan o almacenan carne y productos cárnicos comestibles, deben estar separadas de las áreas de productos no comestibles para evitar la contaminación cruzada.			imágenes de cada uno de los cuartos fríos, los productos en proceso y las materias primas son almacenados conjuntamente, incumpliendo de manera indiscutible este requisito.
	Las áreas en donde se procesan, manipulan, almacenan o inspecciona la carne y los productos cárnicos comestibles, deben tener la iluminación necesaria en cuanto a intensidad y protección.		X	Ver estudio de iluminación en Anexo 3.
	Cada área o sección debe encontrarse claramente señalizada en cuanto a accesos, circulación, servicios, seguridad, entre otros.	X		
	Estar cerrada en todo su perímetro por un cerco, que puede ser malla, reja, muro u otro material resistente, suficientemente alto para impedir la entrada de animales, personas y vehículos, sin el debido control.	X		
Sistemas de drenajes				
	Permitir la evacuación continua de aguas industriales y aguas domésticas sin que se genere empozamiento o estancamiento.		X	Producto de las malas condiciones de las rejillas, en algunas zonas de tráfico de materiales se evidencia estancamiento de aguas
	No se deben ubicar cajas de inspección o trampas de grasas dentro de las instalaciones de las áreas de procesamiento.	X		

	Evitar las condiciones de contracorriente e interconexiones entre sistema de cañerías que descargan aguas industriales y aguas domésticas, así como el retorno de los gases y vapores generados.	X		
	Disponer de las aguas residuales mediante sistemas separados para las aguas industriales y las domésticas, evitando el retorno de las aguas residuales y la comunicación de aguas domésticas en áreas donde se procesen, manejen o almacenen productos.	X		
	Los sistemas de desagüe deben contar con sifones adecuados para tal fin y su construcción y diseño deben prevenir el riesgo de contaminación de los productos.		X	Producto de las malas condiciones de las rejillas, en algunas zonas de tráfico de materiales se evidencia estancamiento de aguas.
	Entre las diferentes áreas del proceso, no podrá existir escurrimiento de líquidos.		X	Producto de las malas condiciones de las rejillas, en algunas zonas de tráfico de materiales se evidencia estancamiento de aguas
Ventilación				
	Ventilación suficiente para controlar la condensación en las instalaciones donde se procese, empaque la carne, productos cárnicos comestibles y asegurar las condiciones de bienestar de los empleados	X		
	El flujo de aire no debe ir de un área	X		

	sucia a una limpia.			Ver estudio de iluminación (anexo 3)
	El establecimiento debe asegurar la salida al exterior de la planta, de los olores, gases y vapores desagradables para evitar la acumulación de los mismos.	X		
	Cuando se suministre aire del exterior, este debe estar libre de olores, gases, polvo y otros contaminantes transportados por el viento.	X		
	Iluminación			
	La iluminación no debe alterar colores ni generar sombras inadecuadas.		X	
	La intensidad de la luz no debe ser menor de: 550 lux en todos los puntos de inspección, salas de sacrificio, procesamiento o deshuese y áreas en las que se trabaje con cuchillos, rebanadoras, molinos y sierras. 220 lux en otras áreas de trabajo como almacenamiento, lavamanos y filtros sanitarios. 110 lux en las demás áreas.		X	
	Las lámparas deben estar protegidas adecuadamente para evitar la contaminación de la carne o los productos cárnicos comestibles en caso de ruptura o cualquier accidente.		X	
	Instalaciones Sanitarias			

	<p>Contar con filtros sanitarios en todos los lugares de ingreso o de tránsito a las áreas de proceso de la planta, de forma que su diseño y ubicación obligue al personal a hacer uso de este.</p>	<p>X</p>		
	<p>Disponer de un sistema adecuado para el lavado y desinfección de botas ubicado al ingreso de cada área de la planta.</p>		<p>X</p>	<p>Los sistemas de lavado, desinfección y secado de manos no cumplen con las especificaciones recomendadas, su tecnología no es la mas adecuada</p>
	<p>Lavamanos de accionamiento no manual, provisto con agua potable caliente y fría, jabón, desinfectante y un sistema adecuado de secado.</p>		<p>X</p>	<p>Los sistemas de lavado, desinfección y secado de manos no cumplen con las especificaciones recomendadas, su tecnología no es la más adecuada</p>
	<p>Instalaciones para realizar operaciones de limpieza y desinfección en áreas de proceso.</p>	<p>X</p>		
	<p>Lavamanos de accionamiento no manual, provisto de sistema adecuado de lavado, desinfección y secado de manos.</p>		<p>X</p>	<p>Los sistemas de lavado, desinfección y secado de manos no cumplen con las especificaciones recomendadas, su tecnología no es la más adecuada</p>
	<p>Esterilizadores para cuchillos, chairas, sierras y otros utensilios con agua a temperatura mínima de 82.5°C, u otro sistema que garantice la esterilización de estos implementos durante los procesos.</p>		<p>X</p>	<p>Los sistemas de lavado, desinfección y secado de manos no cumplen con las especificaciones recomendadas, su tecnología no es la más adecuada.</p>
	<p>Sistema de higienización con agua fría y caliente, con presión suficiente para el cumplimiento de los objetivos perseguidos en cada etapa del</p>	<p>X</p>		

	proceso.			
Control Integrado de Plagas				
Se cuenta con un programa permanente para prevenir refugio y cría de plagas con: Enfoque de control integrado, Diagnóstico Inicial, soporte de medidas ejecutadas, sistema de seguimiento continuo, documentación, Registros de verificación.		X		Estas actividades a pesar de llevarse a cabo, no cuentan con la documentación y registros formales. Es necesario documentarla y publicarla
Manejo de residuos líquidos y sólidos				
Los residuos generados durante el proceso de beneficio serán manejados de tal forma que se evite la contaminación de la carne, productos cárnicos comestibles, equipos y áreas de proceso.	X			
Los recipientes utilizados para almacenar los productos cárnicos no comestibles y decomisos serán de material sanitario, de fácil limpieza y desinfección. Su diseño será tal, que su uso no provoque la creación de condiciones insalubres. Estos no se emplearán para almacenar ningún producto comestible, portarán una marca notoria y distintiva que identifique los usos permitidos.	X			
Sistemas o carros exclusivamente destinados para recibir la carne y los productos cárnicos declarados		X		Los medios y sistemas de manipulación de materiales no corresponden o están relacionados

	no aptos para el consumo humano. Estos serán herméticos, construidos en materiales inalterables, provistos de tapa con cierre e identificados.			con las unidades de carga existentes
	Contar con áreas para el manejo de los productos cárnicos no comestibles y decomisos, cuyas características estructurales y sanitarias aseguren el acopio, desnaturalización cuando se requiera, proceso y despacho de los mismos, sin que se constituyan en fuente de contaminación para los productos comestibles.	X		
Calidad del Agua				
	El establecimiento debe identificar el sistema hidráulico de la planta.	X		
	Disponer de un plano del sistema hidráulico de la planta y contar con el manual para su operación		X	Los manuales no existen.
	Disponer de agua potable fría y caliente con presión adecuada para el desarrollo de las operaciones del proceso y las actividades de limpieza y desinfección.	X		
	Únicamente se podrá utilizar agua no potable en la lucha contra incendios y en la producción de vapor, que no sea empleado en procesos de desinfección, en cuyo caso los sistemas de redes estarán diseñados e	X		

	identificados de manera tal que se evite la contaminación cruzada con el agua potable.			
Personal manipulador				
	Estado de Salud: El personal manipulador debe acreditar su aptitud para manipular alimentos mediante reconocimiento médico soportado por el examen físico clínico y como mínimo con las siguientes pruebas de laboratorio: coprológico, frotis de garganta	X		
	El reconocimiento médico debe efectuarse como mínimo una vez al año o cada vez que se considere necesario, por razones clínicas y epidemiológicas, especialmente después de una ausencia de trabajo motivada por una infección que pudiera dejar secuelas capaces de provocar contaminación de los alimentos que se manipulen. Los documentos de soporte deben reposar en la sede de trabajo del manipulador y estar a disposición de la autoridad sanitaria competente.	X		
	Capacitación: Toda planta de beneficio debe tener un programa de capacitación técnico-práctico continuo y permanente, cuyo contenido responda a técnicas y metodologías		X	Por las características de reclutamiento de personal y el modelo de Gestión Humana existente en la organización no se ha desarrollado e implementado un buen sistema de

	que promuevan el cumplimiento de la legislación sanitaria vigente y aplicable a todo el personal manipulador de alimentos desde el momento de su contratación.			Capacitación.
	Prácticas higiénicas y medidas de protección: La planta está obligada a garantizar que todo el personal interno o externo, que tenga acceso a las áreas de producción, almacenamiento y despacho, cumpla con los siguientes requisitos:			
	Mantener una estricta limpieza e higiene personal y aplicar buenas prácticas higiénicas en sus labores, de manera que se evite la contaminación del alimento y de las superficies en contacto con este.	X		
	Usar ropa de trabajo de color claro que permita visualizar fácilmente su limpieza, con cierres o cremalleras y/o broches en lugar de botones u otros accesorios que puedan caer en el alimento, sin bolsillos ubicados por encima de la cintura.	X		
	Cuando se utilice delantal, este debe permanecer atado al cuerpo en forma segura para evitar la contaminación del alimento y accidentes de trabajo.	X		
	Por razones de bioseguridad la	X		

	limpieza y desinfección de la ropa son responsabilidad del respectivo establecimiento, pudiendo realizarlas dentro de las instalaciones de la planta, en cuyo caso se contará con un área de lavandería o podrá contratarse el respectivo servicio.			
	El manipulador de alimentos no puede salir e ingresar del establecimiento vestido con la ropa de trabajo.	X		
	Lavarse y desinfectarse las manos, antes de comenzar su labor, cada vez que salga y regrese al área asignada, después de manipular cualquier material u objeto que pueda representar un riesgo de contaminación para el alimento.	X		
	Mantener el cabello recogido y cubierto totalmente mediante malla, gorro u otro medio efectivo y en caso de llevar barba, bigote o patillas anchas se debe usar cubiertas para estas.	X		
	No se permite el uso de maquillaje.	X		
	El manipulador deberá contar con todos los elementos de protección, según la actividad desarrollada.	X		
	Dependiendo del riesgo de contaminación asociado con el proceso será obligatorio el uso de tapabocas, que cubra nariz y boca	X		

	mientras se manipula el alimento.			
	Mantener las uñas cortas, limpias y sin esmalte.	X		
	Al personal no se le permite usar reloj, anillos, aretes, joyas u otros accesorios mientras realice sus labores. En caso de utilizar lentes, deben asegurarse	X		
	Usar calzado cerrado, de material resistente e impermeable y de tacón bajo.	X		
	De ser necesario el uso de guantes, estos deben mantenerse limpios, sin roturas o imperfectos y ser tratados con el mismo cuidado higiénico de las manos. El material de los guantes, debe ser apropiado para la operación realizada. El uso de estos no exime al operario de la obligación de lavarse y desinfectarse las manos.	X		
	No está permitido comer, beber o masticar cualquier objeto o producto, como tampoco fumar o escupir en las áreas donde se manipulen alimentos.	X		
	El personal que presente afecciones de la piel o enfermedad infectocontagiosa debe ser excluido de toda actividad directa de manipulación de alimentos.	X		
	Los manipuladores no deben sentarse ni acostarse en el pasto, andenes o	X		

	lugares donde la ropa de trabajo pueda contaminarse.			
	La empresa es responsable de suministrar la ropa de trabajo en número suficiente para el personal manipulador, con el propósito de facilitar el cambio de indumentaria en cada turno o cada vez que se requiera.	X		
	Para reforzar el cumplimiento de las prácticas higiénicas, se deben ubicar en sitios estratégicos avisos alusivos a la obligatoriedad y necesidad de su aplicación durante la manipulación de los alimentos.	X		
	Las personas que actúen en calidad de visitantes de las áreas de fabricación deberán cumplir con las medidas de protección y sanitarias estipuladas en la presente reglamentación. Para lo cual la empresa debe proveer los elementos necesarios.		X	Esta medida no es desarrollada.
Instalaciones, equipos y utensilios				
Requisitos de las instalaciones				
	La ubicación, construcción, diseño y dimensiones de las instalaciones deben estar acorde con el volumen del producto a ser despostado y se evitará la contaminación cruzada durante las operaciones.		X	Como se ha venido tratando, el diseño y características del sistema de almacenaje actual no estuvo basado en una metodología de planeación de instalaciones
	Las plantas de desposte deben contar	X		

	con una separación física entre las actividades de deshuese, corte, empaque primario y las actividades de empaque secundario o embalaje.			
	Requisitos de los equipos y utensilios			
	El ingreso y transporte de las canales, medias canales y cuartos de canal debe efectuarse en rieles aéreos con las mismas características exigidas para los cuartos de refrigeración. En el traslado de las carnes se podrá utilizar cintas transportadoras de material sanitario.		X	En algunos puntos de la cadena no se utilizan estos medios de manipulación
	Los equipos y utensilios deben estar contruidos en material sanitario con diseño que evite la contaminación	X		
	Contar con un sistema de disposición de huesos y productos no comestibles que garantice las condiciones de higiene de la carne y evite la acumulación de los mismos.	X		
	Contar con cuartos de almacenamiento, refrigeración y/o congelación los cuales deben cumplir con los requisitos señalados para estos, Para mayor información ver en la RESOLUCION 2905 DE 2007 el artículo 25.			
	Estar ubicados de forma tal que no se genere la posibilidad de contaminación de las canales y los	X		

	productos cárnicos comestibles.			
	La capacidad instalada de los cuartos o cámaras de refrigeración, congelación y almacenamiento debe ser acorde al volumen de proceso y garantizar que el producto cumple con los requisitos de temperatura y demás variables.		X	Como se ha venido tratando, el diseño y características del sistema de almacenaje actual no estuvo basado en una metodología de planeación de instalaciones
	Debe contar con sistemas que minimicen el ingreso de aire caliente a los cuartos de refrigeración y/o congelación, para evitar fluctuaciones de la temperatura.		X	Ausencia de estos elementos
	Contar con cuarto de refrigeración independiente para el almacenamiento de canales retenidas o sospechosas.		X	Como se puede apreciar en las imágenes de cada uno de los cuartos fríos, los productos en proceso y las materias primas son almacenados conjuntamente, incumpliendo de manera indiscutible este requisito
	Las puertas deben ser isoterma, de cierre y ajuste hermético y poseer un sistema manual de operación por dentro y fuera de la cámara.	X		
	Los difusores ubicados dentro de los cuartos de refrigeración, congelación y almacenamiento no podrán filtrar agua directamente sobre los productos ni generar empozamiento.		X	La disposición de los productos dentro de las zonas de almacenamiento no permite el cumplimiento de este requisito
	Se debe disponer de equipos de medición adecuados para el control de las variables del proceso, debidamente calibrados y en las		X	Ausencia de elementos

	escalas requeridas por el proceso.			
	Los rieles para canales deben estar a una distancia suficiente que evite el contacto entre canales.		X	Ausencia de medios de manipulación adecuados
	Los rieles deben estar separados de las paredes y muros, a fin de que la canal no entre en contacto con ellos.	X		
	La altura del riel debe ser tal que cualquier canal, al estar suspendida quede a una distancia del piso, que impida la contaminación de la misma.	X		
	Refrigerar, congelar o almacenar las canales y los productos cárnicos comestibles a las temperaturas que permitan cumplir y mantener los requisitos de inocuidad y conservación.	X		
	Permitir el monitoreo y control de la temperatura, para ello deben estar dotados con los instrumentos de medición necesarios, en las escalas pertinentes.		X	Ausencia de elementos
	Identificar los cuartos fríos y llevar control de inventarios con el fin de garantizar la rotación de los productos, los cuales deben encontrarse claramente identificados.		X	No existe un sistema de codificación/distribución de materiales claramente establecido
	El almacenamiento del producto debe disponerse de forma ordenada, garantizando la separación del producto con paredes, piso y techo.		X	No existe un sistema de codificación/distribución de materiales claramente establecido

	<p>Contar con instalaciones de frío independientes para el almacenamiento de canales retenidas o sospechosas, estas deben cumplir con los requisitos establecidos para los cuartos de refrigeración y/o congelación.</p>		X	<p>La disposición de los productos dentro de las zonas de almacenamiento no permite el cumplimiento de este requisito</p>
	<p>Mantener los registros de temperatura para cada cuarto, los cuales deben ser tomados con la frecuencia necesaria para garantizar el control del proceso y el producto.</p>	X		
	<p>La temperatura que deben alcanzar la carne y los productos cárnicos comestibles es: <u>En Refrigeración</u> Canal: 7° C medida en el centro de la masa muscular. Productos cárnicos comestibles: 5° C . <u>Congelación:</u> Para carne y productos cárnicos comestibles será de 18° C o menor.</p>	X		
	<p>Durante el almacenamiento se debe como mínimo mantener la temperatura alcanzada por el producto en refrigeración o congelación.</p>	X		
	<p>Durante el almacenamiento el empaque debe garantizar la protección del producto y ser de primer uso.</p>	X		

	Los cuartos de almacenamiento, refrigeración y congelación deben mantenerse limpios y no contener elementos ajenos a la actividad normal que en ellas se desarrolla.		X	Como se mencionó en la descripción de este elemento, las características actuales del sistema restringen el cumplimiento a cabalidad de este requisito
	Requisitos para las operaciones			
	La temperatura del ambiente debe mantenerse como máximo a 10°C.		X	
	Los contenedores o canastas con producto tanto en proceso, como terminado no pueden tener contacto directo con el piso, para lo cual se emplearán utensilios en material sanitario.		X	

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 4.9 Resumen Cumplimiento Normativas legales - Sistema de Almacenaje actual.

Componente	total requisitos	Cumple	No cumple	%cumplimiento
Localización y Accesos	3	2	1	66,67%
Diseño y Construcción	18	10	8	55,56%
Sistema de drenajes	6	4	2	66,67%
Ventilación	4	4	0	100,00%
Iluminación	3	0	3	0,00%
Instalaciones Sanitarias	7	3	4	42,86%
Control Integrado de Plagas	1	0	1	0,00%
Manejo de residuos líquidos y sólidos	4	3	1	75,00%
Calidad del Agua	4	3	1	75,00%
Personal Manipulador	23	21	2	91,30%
Instalaciones, equipos y utensilios	27	12	15	44,44%

Fuente: Elaboración Propia.

4.3 CONCLUSIÓN

En el presente capítulo se lograron identificar las condiciones actuales del sistema de almacenaje de la empresa:

- ✓ Se cuentan con 4 áreas para el almacenamiento de materias primas, productos en proceso y productos terminados, utilizando unidades de carga no estandarizadas y desacordes a las características dimensionales de dichas áreas. (Infraestructura física).
- ✓ No se manejan criterios de zonificación/codificación dentro de las áreas destinadas al almacenaje.
- ✓ La distribución de los productos dentro de las áreas de almacenaje, dificulta el proceso de mantenimiento e higiene requerido por las normativas legales vigentes aplicables, la recolección de pedidos y la preservación de las condiciones físicas de los productos.
- ✓ El aprovechamiento de espacio y volumen es limitado para cada una de las áreas mencionadas: almacén de insumos 1 (94,91% área; 93,98% volumen), almacén de insumos 2 (98,39% área; 69,76% volumen), cuarto frío conservación (89,93% área; 71,97% volumen) y cuarto frío de maduración (46,97% área; 56,98% volumen).
- ✓ No existe un sistema de información que soporte los procedimientos de gestión de inventarios, generando dificultad en el control físico de las unidades.
- ✓ No existe una política de inventarios que garantice el abastecimiento en tiempo/cantidad acorde a las necesidades de los clientes.
- ✓ Los equipos y técnicas para el manejo de materiales empleados no garantizan un aprovechamiento adecuado de las condiciones físicas del entorno, e incumplen los principios de almacenaje recomendados.

De igual forma, se establecieron los diversos elementos (físicos, económicos y legales) que pautan o restringen la implementación del diseño que se pretende adelantar. Con el desarrollo de este capítulo, se tiene un diagnóstico detallado de cada uno de los elementos relacionados con el sistema de almacenaje de C.I. FRIGORIFICO OCTOCAAR Y CIA. LTDA.

CAPITULO 5: DISEÑO DE ALTERNATIVAS DE MEJORA

5.1 INTRODUCCIÓN

Con el desarrollo del siguiente capítulo se dan a conocer las alternativas de mejora consideradas para cada uno de los componentes del sistema de almacenamiento que se pretende diseñar. La información aquí relacionada está basada en el contenido mostrado en capítulos anteriores y un análisis desarrollado en conjunto con la Organización.

El capítulo suministrará una visión clara de la aplicación de la planeación de instalaciones, describiendo paso a paso las diferentes etapas manejadas por esta y detallando cada uno de los aspectos condicionantes de la misma.

El sistema de almacenamiento que se pretende diseñar contempla tres componentes: Gestión de Inventarios, Gestión del Almacén y Sistema de manipulación de materiales, a continuación se describe el tratamiento dado a cada uno de estos.

5.2 GESTION DE INVENTARIOS

Ser una PyME cada vez más productiva, es el objetivo que se deben trazar todas estas organizaciones, para ser competitivas y sobrevivir en el sector económico donde ejercen su actividad comercial.

Con miras al logro de dicho objetivo y luego de realizar un diagnóstico sobre la gestión actual del Inventario y sus subprocesos en C.I. FRIGORIFICO OCTOCAAR Y CIA. LTDA. Se propone una política de inventarios acorde a sus características y el uso de herramientas tecnológicas de fácil acceso para su gestión.

5.2.1 Política de Inventarios.

Como se mencionó en la descripción del marco referencial del proyecto, las políticas de inventario son pautas que permiten a las organizaciones responder los interrogantes: ¿Qué almacenar?, ¿Cuánto almacenar? y ¿Cuándo almacenar?.

Para el diseño desarrollado, se propone emplear una política de inventario de revisión periódica, con tamaño de lote variable, periodo de revisión de 3 días y tasa de abastecimiento casi inmediata para los productos terminados. Para el caso de las materias primas e insumos se propone seguir utilizando el procedimiento que actualmente se maneja, debido al desempeño aceptable del mismo.

La vida útil de los productos terminados (35 días aproximadamente) condiciona la modalidad de revisión de la política; el restringido periodo de tiempo en que pueden mantenerse almacenados los productos, la naturaleza de la demanda y

las condiciones del sistema de producción de C.I. FRIGORIFICO OCTOCAAR Y CIA. LTDA., no permite establecer una frecuencia de abastecimiento muy amplia, por lo que la frecuencia de revisión está condicionada al comportamiento de la producción de la Organización.

Históricamente la producción se ha venido ejecutando en periodos de 3 días, es decir, cada 3 días se produce el abastecimiento de los cuartos fríos; atendiendo a esto se considera adecuado establecer los periodos de revisión/abastecimiento en base a este comportamiento.

Para establecer las cantidades de productos que deben ingresarse al almacén dada la frecuencia de abastecimiento, se determinan tamaños de lote para cada tipo de producto y la programación de estos. En la tabla 5.1 se detallan los parámetros anteriormente descritos. La columna 3 contiene los tamaños de lote en base al nivel de ventas objetivo fijado por la Gerencia y el personal de ventas de la Organización. En secciones posteriores (5.2.2.4) se darán a conocer los detalles de dicha operación. La columna 4 hace referencia a los periodos de abastecimiento para cada producto.

Tabla 5.1 Parámetros de la política de inventario propuesta.

PRODUCTO	UNIDAD - PESO	¿CUANTO PEDIR? NUMERO DE PRODUCTOS / TAMAÑO DE LOTE OBJETIVO	¿CUANDO PEDIR? DÍA DE PRODUCCIÓN / SEMANA
Jamón Granel	Kilogramo	23	1° y 4°
Jamón Paquete	1 unidad x 500 gramos	79	
Butifarra Granel	Kilogramo	4	
Butifarra Paquete	1 unidad x 500 gramos	7	
Chorizo Granel	Kilogramo	4	
Chorizo Paquete	4 unidades x 500 gramos	3	
Chorizo Paquete	8 unidades x 500 gramos	11	
Chorizo Paquete	10 unidades x 500 gramos	10	
Chorizo Paquete	16 unidades x 500 gramos	6	
Hamburguesa Paquete	1 unidad x 500 gramos	8	
Mortadela Paquete	1 unidad x 250 gramos	148	
Salchicha Paquete	10 unidades x 250 gramos	46	
Salchicha Paquete	16 unidades x 250 gramos	17	
Manguera Granel	Kilogramo	125	2° y 5°
Manguera Paquete	1 unidad x 5 kilogramos	21	
Manguera Paquete	1 unidad x 10 kilogramos	66	
Salchichón de Pollo	1 unidad x 650 gramos	242	
Salchichón de Carne	1 unidad x 650 gramos	547	3° y 6°

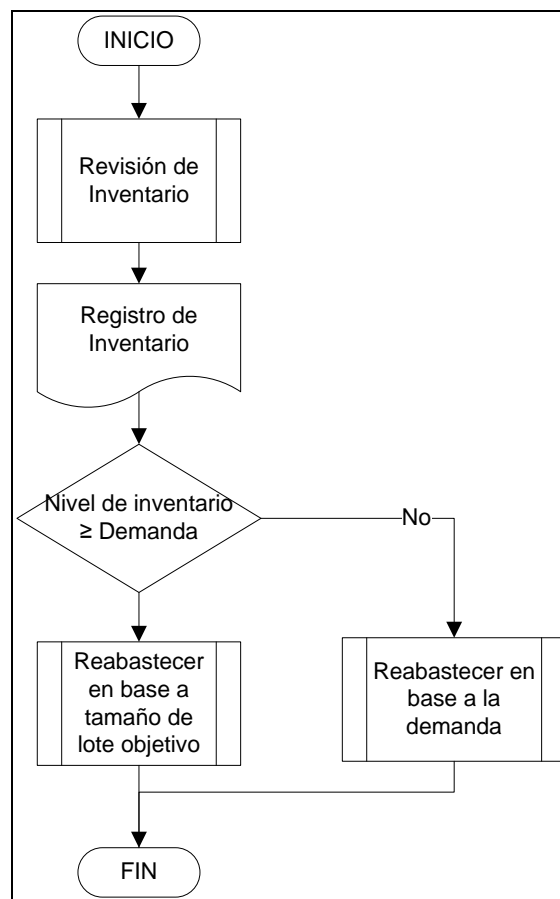
Fuente: Elaboración Propia.

Como última consideración, la naturaleza del sistema de producción de C.I. FRIGORIFICO OCTOCAAR Y CIA. LTDA. requiere adaptar la política de inventarios fijada a las condiciones de operación manejadas: cuando la revisión de inventarios arroje un nivel insuficiente para satisfacer la demanda registrada (desabastecimiento), la demanda será quien fije los tamaños de lote (sistema pull), en caso contrario se trabajará con los tamaños de lote objetivo determinados

(sistema push). De esta manera, se asegura capacidad de respuesta ante un eventual desabastecimiento mediante un mecanismo de transición entre los sistemas push y pull.

De forma ilustrativa se explican los pasos a seguir para el manejo del inventario a través de un diagrama de flujo:

Ilustración 5.1 Diagrama de Flujo fijación de tamaños de lote.



Fuente: Elaboración Propia.

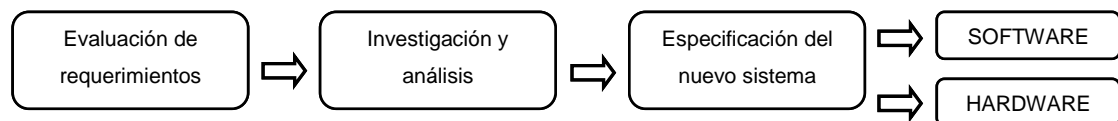
Para determinar los planes de abastecimiento, es necesario contar con datos de entrada para cuantificar los inventarios existentes en cualquier punto de la cadena.

Como se identificó previamente en la etapa de diagnóstico, la organización no cuenta con mecanismos eficaces para el registro de niveles de inventarios y sistemas de información para su manejo. La implementación de tecnologías de captura automática de información solucionaría los problemas presentados en el registro de los niveles de inventario y aportaría las entradas para la gestión de todos los procesos implicados en el sistema de almacenamiento: compras, producción y ventas.

5.2.2 Tecnología de Captura Automática de Información Mediante Código de Barras.

Para el desarrollo de esta alternativa se determina el conjunto de etapas a recorrer. En la Imagen 5.2, se pueden apreciar.

Ilustración 5.2 Etapas de diseño – Captura automática de información.



Fuente: Elaboración Propia.

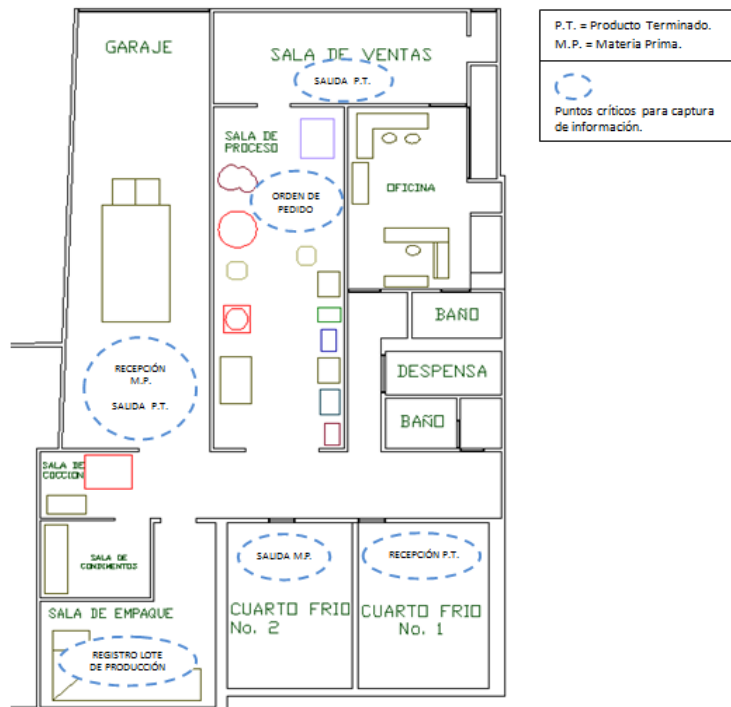
5.2.2.1 Evaluación de Requerimientos.

De acuerdo a lo manifestado en la descripción de las condiciones actuales del sistema, la necesidad de registrar y monitorear constantemente los niveles de inventario de cada tipo de producto manejado en C.I. FRIGORIFICO OCTOCAAR Y CIA. LTDA. se hace evidente. La toma de inventarios físicos con frecuencia de

15 días, y la ejecución diaria de procedimientos contables de verificación no garantizan la presencia de datos confiables al momento de tomar decisiones que condicionan el aprovisionamiento y salida de productos de cada zona destinada al almacenamiento. Un sistema que permita conocer casi que en tiempo real la disponibilidad de cada unidad de producto en cualquier punto de la cadena productiva de la Organización, acabaría con estas restricciones.

Para el caso de los almacenes, la identificación de los puntos críticos es el primer paso a seguir para la implementación del sistema de registro y trazabilidad de productos por captura automática. Partiendo de la descripción del flujo de materiales en la planta realizada en el capítulo 4 (ver Imagen 4.10), en la Imagen 5.3, se relacionan los puntos críticos de la planta donde se presenta la necesidad de registrar información, de igual forma en la tabla 5.2 se detallan las actividades a ejecutar en cada uno de ellos.

Ilustración 5.3 Ubicación de puntos críticos para registro de información.



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 5.2 Características de información a tomar en puntos de registro.

LOCACION	ACTIVIDAD	INFORMACION
GARAJE	RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA: Conteo de todos los productos remisionados en orden de compra.	Registro manual
GARAJE	SALIDA DE PRODUCTO TERMINADO: Conteo de todos los productos remisionados en factura de venta.	Registro manual
CUARTO FRIO N°1	RECEPCIÓN DE PRODUCTO TERMINADO: Ubicación de todos los productos relacionados en lote de producción, según posición de almacenaje estandarizada.	Registro manual
CUARTO FRIO N°2	SALIDA DE MATERIA PRIMA: Conteo de todos los productos relacionados en orden de pedido.	Registro manual
SALA DE PROCESO	ORDEN DE PEDIDO: Conteo de las ordenes de pedido realizadas, según lotes de producción	Registro manual
SALA DE EMPAQUE	REGISTRO LOTE DE PRODUCCIÓN: Conteo de todos los productos terminados, según lotes de producción.	Registro manual
SALA DE VENTAS	SALIDA DE PRODUCTO TERMINADO: Conteo de todos los productos remisionados en factura de venta.	Registro manual

Fuente: Elaboración Propia.

5.2.2.2 Investigación y Análisis.

Como se referenció al inicio de la sección, la tecnología para la captura automática de datos estaría basada en los códigos de barras. El organismo conocido como **GS1 (Global System, Global Standard & Global Solution)**³⁶, regula la implementación de códigos de barras en los sistemas de trazabilidad a lo largo de toda la cadena de abastecimiento.

Según el estándar **GS1**³⁷, los números de identificación pueden estar representados en símbolos de códigos de barras para permitir la lectura

³⁶ Para mayor información visite Sitio Web: www.gs1co.org/

³⁷ ESPECIFICACIONES GENERALES DEL SISTEMA GS1. Versión 9.0 – Enero 2009.

electrónica en el punto de venta, en el punto de recepción de los depósitos o en cualquier otro punto de los procesos comerciales donde sea requerida. El sistema está diseñado para superar las limitaciones de los sistemas de codificación específicos de un sector, organización o compañía usuaria y para hacer que el comercio sea mucho más eficiente y sensible a las necesidades de los clientes.

Con base en las necesidades identificadas de la Organización, se decide implementar un sistema de código de barras utilizando un enfoque de *distribución restringida*³⁸. Este es un modelo de codificación y trazabilidad para uso interno de la compañía, en el que se ha diseñado una variante del estándar definido por GS1, ajustada a los requerimientos del sistema de inventarios propuesto.

5.2.2.3 Especificaciones del Nuevo Sistema.

El esquema del código de barras a utilizar, se muestra en la Imagen 5.4. La estructura general del código de barras estaría compuesta por los ítems descritos en la Tabla 5.3.

Ilustración 5.4 Esquema código de barras.



Fuente: Elaboración Propia.

³⁸ Ibídem, pág. 19.

Tabla 5.3 Codificación asignada por unidad de almacenamiento.

ELEMENTO	NUMERACIÓN	DESCRIPCIÓN
NATURALEZA DEL PRODUCTO	1	Producto terminado
	2	Materia prima
	3	Insumo
CODIGO DEL PRODUCTO	010	Jamón Granel x kg
	020	Jamón Paquete x 500 g
	030	Butifarra Granel x kg
	040	Butifarra Paquete x 500 g
	050	Chorizo Granel x kg
	060	Chorizo Paquete de 4 und x 500 gr
	070	Chorizo Paquete de 8 und x 500 gr
	080	Chorizo Paquete de 10 und x 500 gr
	090	Chorizo Paquete de 16 und x 500 gr
	100	Hamburguesa x 500 gr
	110	Mortadela x 250 gr
	120	Salchicha de 10 un x 250 gr
	130	Salchicha de 16 un x 250 gr
	140	Manguera Granel x kg
	150	Manguera Paquete x 5 kg
	160	Manguera Paquete x 10 kg
	170	Salchichón de Pollo x 650 gr
	180	Salchichón de Carne x 650 gr
	190	Pasta de pollo
	200	Hielo
	210	Carne despostada
	220	Canales
	230	Harina
	240	Condimentos
	250	Aditivos
	260	Empaques
CONSECUTIVO	XXXXXX	Número de (06) dígitos, generado por cada orden de compra ó lote de producción.
PESO	XXX	Número de (03) dígitos, generado por peso de producto con contenido variable. Expresado en unidades de Kilogramos. Si el contenido del producto es fijo, se asigna por defecto en este elemento los dígitos (000).
CODIGO DE CONTROL	X	Número de (01) dígito, generado por cálculo estándar según organismo de normalización.

Fuente: Elaboración Propia.

En la Tabla 5.4 se relacionan las necesidades de codificación, según el lugar de comercialización y el contenido que compone dicha unidad. Esta información, permite identificar el tipo de código de barras que se debe asignar a cada unidad de almacenamiento.

Para su desarrollo, se tuvieron en cuenta los siguientes conceptos:

- ✓ *Unidad de comercialización detallista:* Pasan por el punto de venta, por unidad de consumo. El código de barras debe ser implementado en el empaque del producto.
- ✓ *Unidad de comercialización no detallista:* Pasan por el área de recepción o despacho, por unidad de carga. El código de barras debe ser implementado tanto en el empaque del producto, como en la unidad de carga (canasta, caja, bolsa, etc.).
- ✓ *Contenido fijo:* Cantidad estándar, por unidad de consumo. El código de barras debe ser implementado en el empaque del producto.
- ✓ *Contenido variable:* Cantidad en la unidad de consumo, según la demanda del comprador. El código de barras debe ser implementado en el empaque del producto.

Tabla 5.4 Necesidades de codificación.

		UNIDAD DE COMERCIALIZACION		CONTENIDO		
		DETALLISTA	NO DETALLISTA	FIJO	VARIABLE	
UNIDAD DE ALMACENAMIENTO	PRODUCTO TERMINADO	Jamón Granel x kg	X	X		X
		Jamón Paquete x 500 g	X	X	X	
		Butifarra Granel x kg	X	X		X
		Butifarra Paquete x 500 g	X	X	X	
		Chorizo Granel x kg	X	X		X
		Chorizo Paquete de 4 und x 500 gr	X	X	X	
		Chorizo Paquete de 8 und x 500 gr	X	X	X	
		Chorizo Paquete de 10 und x 500 gr	X	X	X	
		Chorizo Paquete de 16 und x 500 gr	X	X	X	
		Hamburguesa x 500 gr	X	X	X	
		Mortadela x 250 gr	X	X	X	
		Salchicha de 10 un x 250 gr	X	X	X	
		Salchicha de 16 un x 250 gr	X	X	X	
		Manguera Granel x kg	X	X		X
		Manguera Paquete x 5 kg	X	X	X	
	Manguera Paquete x 10 kg	X	X	X		
	Salchichón de Pollo x 650 gr	X	X	X		
	Salchichón de Carne x 650 gr	X	X	X		
	MATERIA PRIMA	Pasta de pollo		X	X	
		Hielo		X	X	
Carne despostada			X		X	
Canales			X		X	
INSUMOS	Harina		X	X		
	Condimentos		X		X	
	Aditivos		X	X		
	Empaques		X	X		

Fuente: Elaboración Propia.

5.2.2.4 Software.

En la actualidad, existen muchas aplicaciones que ofrecen soluciones para la gestión de inventarios y trazabilidad de los productos en la cadena de suministro de cualquier organización.

Considerando la propuesta previamente formulada (implementación del código de barras como solución para la captura automática de información), se consideraría insuficiente si no está respaldada por una aplicación que permita procesar toda la información recolectada y la posibilidad de acceder a ella, cuando se requiera. Es por ello que se cree oportuna y viable, la propuesta de programar un aplicativo en Microsoft Office ®, como herramienta para el procesamiento de la información o evaluar la compra de algún software específico que permita gestionar los inventarios y generar valor agregado en todo el proceso de almacenamiento de C.I. FRIGORIFICO OCTOCAAR Y CIA. LTDA.

5.2.2.5 Hardware.

En la actualidad, el mercado ofrece diversos lectores de código de barras e impresoras de etiquetas³⁹.





³⁹ Tomado de: < <http://www.tec-mex.com.mx/productos.htm> >

Tabla 5.5 Propuestas de lectores de códigos de barras.

TIPO	DESCRIPCIÓN	
DE MANO	Lectores tipo lápiz y de pistola, alámbricos e inalámbricos	
SEMI-FIJOS	Lectores que pueden usarse fijos sobre un mostrador o como un lector manual	
FIJOS	Lectores para uso sobre un mostrador o empotrados en él	
DE RANURA	Lectores para leer códigos de barras impresos en tarjetas, boletos, marbetes, etc.	
INDUSTRIALES	Lectores para aplicaciones especiales en la industria	
VERIFICADORES DE CÓDIGO DE BARRAS	Verificadores para medir la calidad de los códigos de barras que imprime de acuerdo a estándares internacionales	

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 5.6 Propuestas de impresoras de etiquetas.

TIPO	DESCRIPCIÓN	
IMPRESORAS PORTÁTILES	Impresora portátil térmica de Transferencia Directa (TD) con cabezal de 2" con puerto IrDA y Bluetooth opcional	
IMPRESORAS DE MESA	Impresora de mesa (TD) de 4", excepcional calidad de construcción y confiabilidad que le permiten imprimir etiquetas profesionales rápidamente, tan fácil como pulsar un botón.	
IMPRESORAS SEMI-INDUSTRIALES	Impresora (TD/TT) de 4" con robusta carcasa metálica. Interfaces LAN 10/100, USB 2.0 y paralela bidireccional de sencilla operación y mantenimiento.	
IMPRESORAS INDUSTRIALES	Impresora Industrial TD/TT de 4" con cabeza flotante.	

Fuente: Elaboración Propia.

De acuerdo a las necesidades de registro y toma de registros descritas, en la tabla 5.7 se indican los dispositivos a utilizar en cada uno de los puntos de control propuestos:

Tabla 5.7 Equipos de lectura/registro a utilizar.

LOCACION	NECESIDAD	EQUIPO SELECCIONADO
GARAJE	Registro de materia prima e insumos remisionados en orden de compra(entradas)	2 lectores de mano, 2 Impresoras portátiles
GARAJE	Registro de productos remisionados en factura de venta. (salidas)	
CUARTO FRIO N°1	Registro de unidades de cargue , según posición de almacenaje asignadas (entradas y salidas)	Lector fijo
CUARTO FRIO N°2	Registro de unidades de cargue, según posición de almacenaje asignada (entradas y salidas)	Lector fijo
SALA DE EMPAQUE	Registro de Productos Terminados (entradas)	Lector semi fijo
SALA DE VENTAS	SALIDA DE PRODUCTO TERMINADO: Conteo de todos los productos remisionados en factura de venta. (salidas)	Lector semi fijo

Fuente: Elaboración Propia.

5.3 GESTIÓN DE ALMACENAMIENTO

El desarrollo de este componente está dividido en dos partes: descripción de subprocesos y diseño de la infraestructura física. La primera parte se centra en las condiciones de operatividad y descripción de las interrelaciones entre los recursos implicados, es decir, el componente intangible; mientras que la segunda trabaja expresamente en la definición de los recursos físicos que se utilizarán, sus características y particularidades.

5.3.1 Subprocesos.

5.3.1.1 Planeación.

La planeación del proceso de gestión de almacenes comprende básicamente el establecimiento de objetivos a corto, mediano y largo plazo. En este subproceso se desarrollan procedimientos básicos e importantes como se muestra en la Imagen 2.3.

INTERRELACIÓN DEL PROCESO DE GESTIÓN DE ALMACENES CON LOS DEMÁS PROCESOS DE LA EMPRESA.

Este procedimiento es de vital importancia para la óptima consecución del proceso, en el se relacionan los procesos implicados en la gestión de almacenamiento. Para adquirir la información necesaria para el cumplimiento de las actividades y tareas, se utilizan los datos manejados por la plataforma de gestión de inventarios propuesta. Básicamente se realiza un análisis de los niveles de inventario manejados para cada ítem (materia prima, productos en proceso o

productos terminados), y los movimientos de estos a través de los procesos de producción, almacenamiento y ventas; de esta forma la interrelación requerida entre estos eslabones de la cadena logística de C.I. FRIGORIFICO OCTOCAAR Y CIA. LTDA se logra alcanzar.

CLASIFICACIÓN DE LOS ALMACENES.

Las áreas de almacenamiento están clasificados de acuerdo a la naturaleza de los productos que se manejan en cada una de ellas: Almacén de Materias Primas, Cuarto Frío de Maduración y Cuarto Frío de Conservación. En la sección de infraestructura física se da una descripción detallada de estas zonas.

Para facilitar la localización de los materiales, se diseñaron sistemas de codificación que serán descritos en secciones posteriores. Estos sistemas son complementarios con el sistema de trazabilidad y registro de inventario propuesto.

DISTRIBUCIÓN ÓPTIMA DE LOS ALMACENES.

El desarrollo de este procedimiento se detalla en la sección 5.3.2 “Diseño de la Infraestructura Física”.

5.3.1.2 Programación.

Teniendo en cuenta la descripción brindada en el componente teórico del proyecto, a continuación se detalla la manera como el diseño planteado brinda respuesta a los siguientes interrogantes:

- ¿Cuándo se va a almacenar? Las políticas de inventario fijadas determinan la respuesta a este componente. La relación existente entre la revisión de

inventario y las ordenes de pedido recibida, determina el comportamiento de este aspecto.

- ¿Dónde se debe almacenar? La configuración de la infraestructura física de cada una de las propuestas brindan respuesta a este interrogante.
- Identificar los recursos a utilizar Para este aspecto se deben considerar las condiciones dimensionales de las unidades de carga a manejar, el espacio disponible, las normativas aplicables y las recomendaciones brindadas por la academia.

5.3.1.3 Ejecución.

Este subproceso se presenta en cada una de las áreas de almacenamiento a través de los procedimientos de entrada, almacenamiento y entrega. Teniendo en cuenta que las falencias detectadas en el diagnóstico de las condiciones actuales, están relacionadas con la ausencia de sistemas de registro de materiales, la solución planteada en la anterior sección cierra la brecha existente entre el “deber ser” y el “ser” de este subproceso.

5.3.1.4 Control.

Finalmente, los indicadores de gestión diseñados para el sistema de gestión de almacenamiento planteado estarían enfocados en el análisis de:

- Espacio físico.
- Equipo.
- Mano de Obra.
- Servicio.

Tabla 5.8 Sistema de Indicadores de Gestión propuesto.

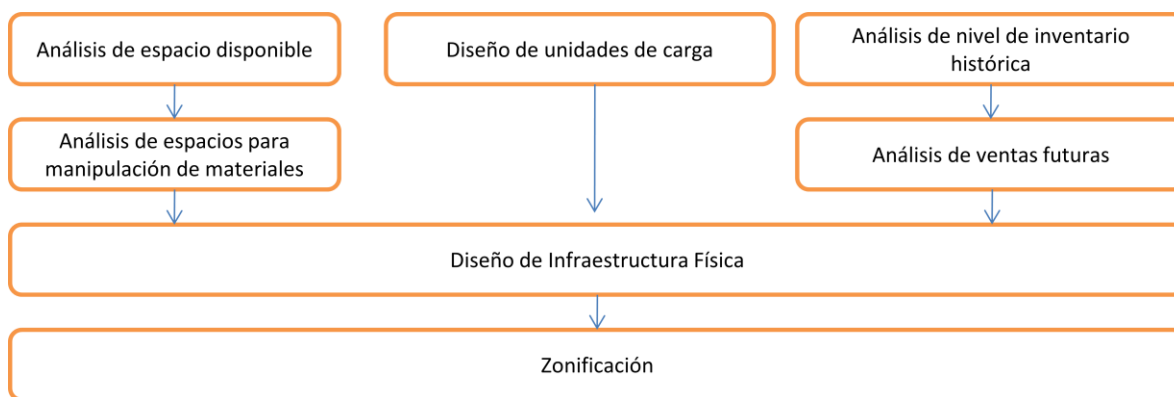
Dimensión	Indicadores	Índice
Espacio físico	$\frac{\text{area utilizada para almacenar}}{\text{area total}} \times 100$	Utilización de área
	$\frac{\text{volumen utilizado para almacenar}}{\text{volumen total}} \times 100$	Utilización de volumen
	$\frac{\text{volumen utilizado para almacenar productos "x"}}{\text{volumen total}} \times 100$	Porcentaje de almacenaje por producto
Equipo	$\frac{\text{horas diarias trabajadas por cada equipo}}{\text{horas diarias disponibles}} \times 100$	Porcentaje de utilización de equipos
Mano de obra	$\frac{\text{horas diarias empleadas en el almacenamiento} \times \text{costo de mano de obra trabajada}}{\text{volumen utilizado para el almacenamiento}}$	Costo de mano de obra
	$\left 1 - \left(\frac{\text{tiempo empleado en recolectar un producto} - \text{tiempo esperado de recoleccion}}{\text{tiempo esperado de recoleccion}} \times 100 \right) \right $	Eficiencia en la recolección de pedidos
servicio	Número de productos vencidos mensuales	Índice de productos vencidos
	Número de productos con daños físicos mensuales	Índice de daño físico

Fuente: Elaboración Propia.

5.3.2 Diseño de la Infraestructura Física.

Para determinar los elementos que harán parte de la infraestructura física del diseño implicado, se desarrolló una serie de etapas que permiten alcanzar dicho objetivo.

Ilustración 5.5 Fases de desarrollo – diseño de la infraestructura física.



Fuente: Elaboración Propia.

A continuación, se detallan los resultados obtenidos en cada fase y posteriormente se describe el tratamiento dado a los mismos, para la obtención de las alternativas de mejora propuestas.

5.3.2.1 Diseño de Unidades de Carga.

El diseño desarrollado debe estar basado en unidades de carga estandarizadas, con el fin de garantizar el flujo óptimo de materiales, y la coherencia de las estructuras físicas del mismo⁴⁰; es importante que las características dimensionales de cada componente del sistema de almacenaje estén íntimamente

⁴⁰ Op.cit., Tompkins P 181.

relacionadas. Para diseñar las unidades de carga, se analizaron las unidades de manipulación descritas en el capítulo 4, y se determinaron las unidades de carga que se manejarán en cada almacén.

ALMACÉN DE INSUMOS

Esta área estará reservada para los productos considerados como materia prima en el proceso de elaboración de los embutidos: conservantes, saborizantes, emulsificantes y harina. Los productos son recibidos en 3 presentaciones básicas: cajas de cartón (imagen 5.6), bolsas pequeñas (imagen 5.7) y sacos de harina (imagen 5.8). Con el fin de estandarizar las unidades de carga, se consideraran estas presentaciones, como las unidades de carga a manejar en dicha área.

Las cajas de cartón cuentan con 43 cm de largo, 32 cm de ancho y 27.5 cm de alto; las bolsas poseen 15 cm de largo, 20 cm de ancho y 5 cm de alto; y los sacos de harina cuentan con 52 cm de largo, 86 cm de ancho y 17 cm de alto.

Ilustración 5.6 Unidad de carga “caja de cartón” manejada en Almacén de Insumos.



Fuente: Elaboración Propia.

Ilustración 5.7 Unidad de carga “bolsa pequeña” manejada en Almacén de Insumos.



Fuente: Elaboración Propia.

Ilustración 5.8 Unidad de carga “saco de harina” manejada en Almacén de Insumos.



Fuente: Elaboración Propia.

CUARTO FRÍO DE MADURACIÓN

En el capítulo 4 se describieron en detalle las operaciones realizadas en el cuarto frío 2, en el que se almacenaban canales de res, canastillas de carne despostada,

productos en proceso, hielo y productos terminados. Considerando los lineamientos estipulados en el Decreto 1500 de 2007 del Ministerio de Protección Social: “*Contar con cuarto de refrigeración independiente para el almacenamiento de canales y productos afines*”, se decidió independizar los cuartos fríos disponibles: el cuarto frío 1 será utilizado para el almacenaje de productos terminados y productos en proceso (productos manejados en granel previos al empaque) y será denominado de aquí en adelante como cuarto frío de conservación; y el cuarto frío 2, que será utilizado para la disposición de canales de res, canastillas de carne despostada, cajas de pasta de pollo y bolsas de hielo, será conocido como cuarto frío de maduración.

Teniendo en cuenta las aclaraciones previamente realizadas, las unidades de carga a manejar en el cuarto frío de maduración serán: canales de res (Imagen 5.9), canastillas con carne despostada (Imagen 5.10) y bolsas de hielo (Imagen 5.12).

Ilustración 5.9 Unidad de carga “canal” manejada en Cuarto frío de Maduración



Fuente: Elaboración Propia.

Ilustración 5.9 Unidad de carga “canal” manejada en Cuarto frío de Maduración.



Fuente: Elaboración Propia.

Ilustración 5.10 Unidad de carga “caja de pasta de pollo” manejada en Cuarto frío de Maduración.



Fuente: Elaboración Propia.

Ilustración 5.11 Unidad de carga “bolsas de hielo” manejada en Cuarto frío de Maduración.



Fuente: Elaboración Propia.

CUARTO FRÍO DE CONSERVACIÓN

Como se mencionó anteriormente, en esta zona de dispondrán los productos terminados y los productos en proceso que se manejan en granel (mangueras, butifarra, chorizos, salchichas). Los productos terminados se encuentran disponibles en 16 presentaciones (ver anexo 2). Teniendo en cuenta las características dimensionales de estos, sería ineficiente considerar cada presentación o empaque como una unidad de carga, por lo tanto, se determina utilizar canastillas con dimensiones idénticas a las utilizadas para la disposición de carne despostada como unidades de carga a manejar en este cuarto. En ellas se almacenará un número específico de unidades de producto terminado con el fin de facilitar su manipulación y control, es decir, que habrá tantas unidades de carga como presentaciones de productos terminados exista, en este caso 14.

Para determinar el número específico de unidades de producto terminado a almacenar en las canastillas, o dicho de otra manera, la distribución óptima de los productos en las canastillas, se utilizó el software de optimización de espacios *3D Load Packer*, teniendo en cuenta las restricciones de número máximo de empaques que puede contener la canastilla, y las especificaciones de resistencia y peso soportado.

En la tabla 5.9 se muestran los resultados obtenidos, con la siguiente información:

- La columna de “volumen” se obtiene estimando el volumen del producto a partir de sus dimensiones.
- La columna “relación de volumen” es el cociente resultante entre el volumen de las canastillas y el volumen de cada unidad de producto. Este valor representa el número máximo de unidades de volumen (de cada producto) que puede contener la canastilla. Por las características dimensionales de

cada unidad de volumen y de la canastilla esta ocupación no se cumple al 100%; de aquí la necesidad de cálculo de la siguiente columna.

- La columna “total productos contenidos” hace referencia al valor óptimo de unidades de volumen que puede contener la canastilla. Este depende íntimamente de la configuración de cada unidad dentro de la canastilla y de la resistencia de la misma. De acuerdo a la teoría, dicha situación se puede resolver mediante un problema de investigación de operaciones en donde el objetivo es maximizar la utilización de espacio, teniendo en cuenta la forma de los empaques de cada producto y la resistencia de la canastilla⁴¹. Para resolver este problema, se utilizó una herramienta informática basada en algoritmos genéticos y heurísticas que determinan cercanamente la cantidad óptima de productos a contener en las canastillas; dichos valores son los consignados en esta columna.
- Finalmente la columna “% eficiencia”, se refiere al porcentaje de aprovechamiento de espacio que posee la configuración de carga escogida.

Tabla 5.9 Optimización de espacio en las canastillas.

Productos	Dimensiones (cm)			Volumen (cm ³)	Relación de volumen	Total productos contenidos	% Eficiencia
	Ancho	Largo	Alto				
jamón paquete por 500 g	12	10	5	600	81	60	74%
manguera paquete 5 Kg	10	30	2	600	81	67	83%
manguera paquete 10 Kg	10	30	4	1200	40	28	69%
chorizo paquete 4 unidades	10	21	2,5	525	92	83	90%
chorizo paquete 8 unidades	10	21	5	1050	46	38	82%

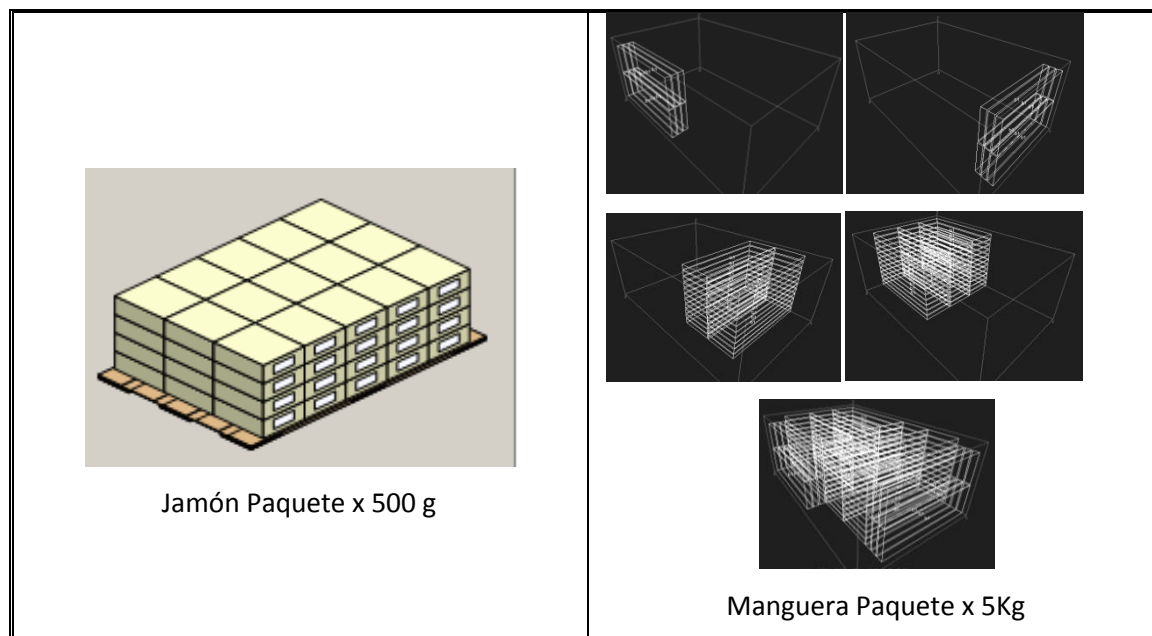
⁴¹ SIMCHI-LEVI David, BRAMEL Julien, CHEN Xin. The logic of logistic: theory, algorithms, and applications for logistics and supply chain management. Ed Springer. Estados Unidos 2005. 335 P. Pág. 72

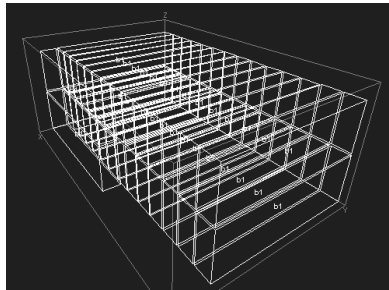
chorizo paquete 10 unidades	10	8,5	5	425	114	96	84%
chorizo paquete 20 unidades	10	8,5	10	850	57	48	84%
butifarra paquete x 500 g	12	4,5	12	648	75	66	88%
salchichón carne unidad 650 g	3,7cm diam x 84 cm largo			780	62	60	97%
salchichón pollo unidad 650 g	3,7cm diam x 84 cm largo			780	62	60	97%
hamburguesa paquete por 500 g	10 cm diam x 5 cm altura			500	97	76	78%
mortadela paquete x 250 g	10 cm diam x 2,5 cm altura			250	194	167	86%
salchicha paquete por 10 un	10	7,5	3	225	216	201	93%
salchicha paquete por 20 un	10	7,5	6	450	108	95	88%

Fuente: Elaboración Propia.

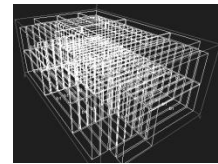
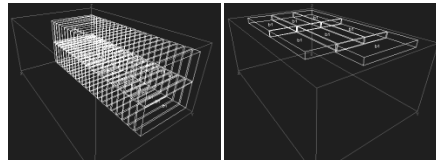
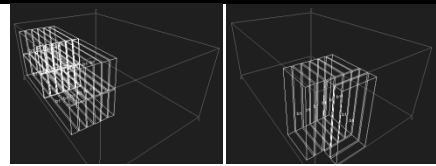
A continuación se ilustra la distribución de cada producto manejado en las canastillas:

Ilustración 5.12 Distribución óptima de productos en canastillas.

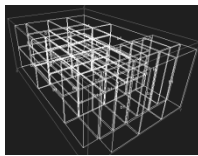
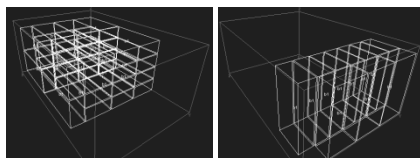




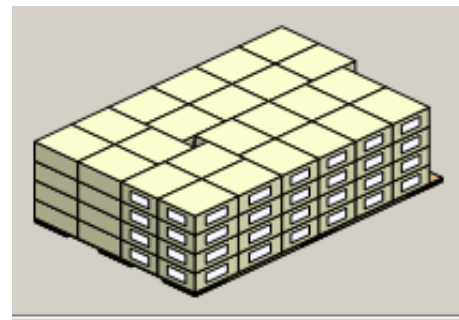
Manguera Paquete x 10 Kg



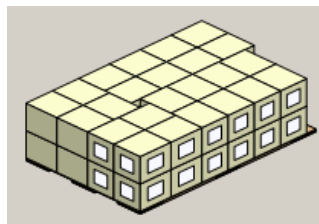
Chorizo paquete x 4 un



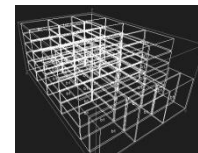
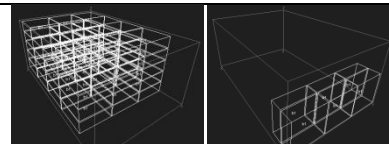
Chorizo paquete x 8 un



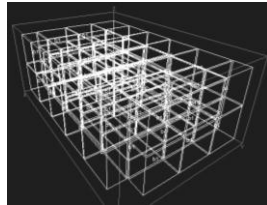
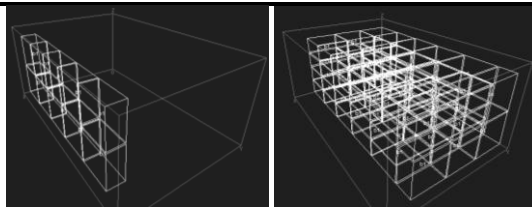
Chorizo paquete x 10 un



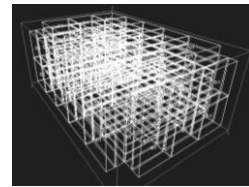
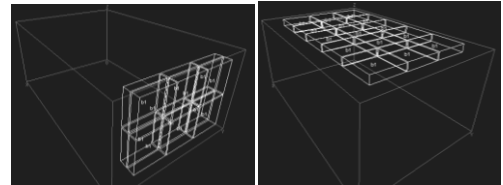
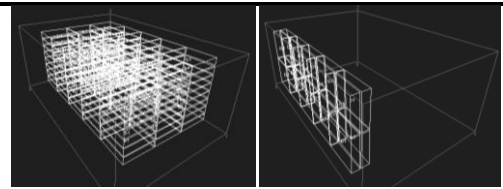
Chorizo paquete x 20 un



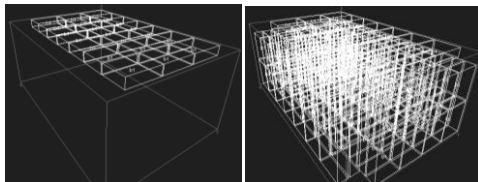
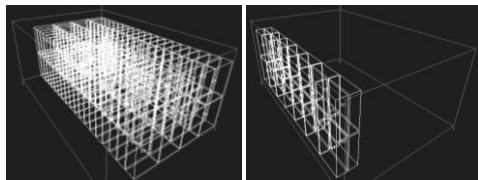
Butifarra Paquete



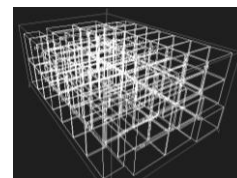
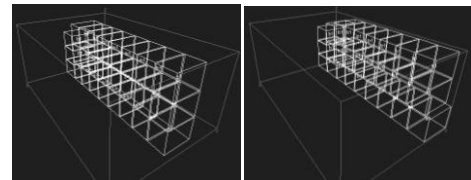
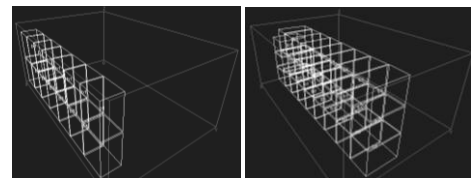
Hamburguesa



Mortadela Paquete x 250 g



Salchicha x 10 un



Salchicha x 16 un

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla 5.10 se resumen las unidades de carga diseñadas con cada una de sus especificaciones.

Tabla 5.10 Unidades de cargue a utilizar en el diseño.

UNIDAD	DIMENSIONES			PESO
	ANCHO	LARGO	ALTURA	
Caja de Cartón	43 cm	32 cm	27,5 cm	20 kg
Bolsa Pequeña	15 cm	20 cm	5 cm	5 kg
Saco de Harina	52 cm	86 cm	17 cm	50 kg
Canal	0,93 m de diámetro x 1,80 m de alto			
Canastilla de carne despostada	37 cm	57 cm	23 cm	30 kg
Caja de Pasta de Pollo	37 cm	57 cm	23 cm	12 kg
Bolsa de hielo	30 cm	40 cm	17 cm	10 kg
Canastilla Jamón Granel	37 cm	57 cm	23 cm	30 kg
Canastilla Manguera x 5 Kg	37 cm	57 cm	23 cm	35 kg
Canastilla Manguera x 10 Kg	37 cm	57 cm	23 cm	28 kg
Canastilla Chorizo Paquete x 4 unidades	37 cm	57 cm	23 cm	41.5 kg
Canastilla Chorizo Paquete x 8 unidades	37 cm	57 cm	23 cm	19 kg
Canastilla Paquete x 10 unidades	37 cm	57 cm	23 cm	48 kg
Canastilla Paquete x 20 unidades	37 cm	57 cm	23 cm	24 kg
Canastilla Butifarra Paquete x 500 g	37 cm	57 cm	23 cm	33 kg
Canastilla Salchichón de Carne	37 cm	57 cm	23 cm	39 kg
Canastilla Salchichón de Pollo	37 cm	57 cm	23 cm	39 kg
Canastilla Hamburguesa Paquete x 500 g	37 cm	57 cm	23 cm	38 kg
Canastilla Mortadela Paquete x 250 g	37 cm	57 cm	23 cm	41.75 kg
Canastilla Salchicha Paquete x 10 unidades	37 cm	57 cm	23 cm	50.25 kg
Canastilla Salchicha Paquete x 20 unidades	37 cm	57 cm	23 cm	23.75 kg

Fuente: Elaboración Propia.

5.3.2.2 Análisis de Espacio Disponible.

En esta etapa se analizan las características dimensionales de las zonas que serán destinadas para el almacenamiento, para conocer en detalle la disponibilidad de espacio que enmarca el diseño.





Para el almacén de insumos se destinará una sección de lote disponible que se encuentra adyacente a la planta (ver imagen 3.3). Se levantará una bodega destinada para el almacenamiento de los insumos con un área de 10.5 m² y 2 m de altura.


Para los cuartos fríos de maduración y conservación, se empleará el espacio disponible actualmente. Las dimensiones del cuarto frío de maduración son: 4.63 m de alto x 3.30 m de ancho y 2.1 m de altura, de forma correspondiente, las dimensiones del cuarto frío de conservación son 4.63 m de largo x 3.46 m de ancho x 2.1 m de alto.

5.3.2.3 Análisis de Espacios Para Manipulación de Materiales.

Además del espacio disponible para almacenamiento, se deben analizar los espacios de tráfico y manipulación de materiales. Estos deben estar basados en las características dimensionales de las unidades de carga y los equipos para el manejo de las mismas. En la tabla 5.11 se detalla la ubicación y dimensiones de dichas áreas en cada uno de los almacenes, así como también los equipos que circularán por ellas.

Tabla 5.11 Espacios y tránsito de equipos de manipulación.

Almacén	Descripción de espacios	Equipos de manipulación a emplear
Insumos	(ver Anexo 7, cuadro 1)	 <p>Ancho: 0,30 m Largo: 0,45 m Alto: 1,20 m capacidad de carga 200 kg</p>
Cuarto frío de maduración	(ver Anexo 6, cuadro 1)	 <p>Ancho: 0,30 m Largo: 0,45 m Alto: 1,20 m capacidad de carga 200 kg</p>  <p>Ancho: 0,30 m Largo: 0,60 m Alto: 1,20 m capacidad de carga 200 kg</p>
Cuarto frío de conservación	(ver Anexo 4, cuadro 1; Anexo 5, cuadro 1)	 <p>Ancho: 0,30 m Largo: 0,45 m Alto: 1,20 m capacidad de carga 200 kg</p>

		 <p> Ancho: 0,30 m Largo: 0,60 m Alto: 1,20 m capacidad de carga 200 kg </p>
--	--	--

Fuente: Elaboración Propia.

5.3.2.4 Análisis de Inventario Histórico y Ventas Futuras.

Para esta fase se tomaron como base los datos históricos correspondientes a los niveles de producción semanales de los últimos 6 meses (Enero a Junio de 2010); periodo en el que se perciben los recientes cambios en el comportamiento de las ventas. Estos datos pueden ser considerados como los tamaños de lotes (Q) promedio manejados por C.I. FRIGORÍFICO OCTOCAAR y CIA. LTDA en un horizonte de tiempo de 3 días.

De acuerdo a lo contemplado en la teoría, el nivel de inventario promedio⁴² está dado por la cantidad de productos que se mantiene la mayor parte del tiempo en inventario, y corresponde a la mitad de nivel máximo de inventario (Q/2). En la tabla 5.12 se muestran los niveles de producción semanal promedio extraídos de la data histórica mencionada, y el nivel de inventario promedio correspondiente a dichos niveles de producción o tamaños de lote.

⁴² RENDER Barry, HANNA Michael. METODOS CUANTITATIVOS PARA LOS NEGOCIOS. Ed. Pearson Education. 2006. 731 pag. P 195

Tabla 5.12 Nivel de inventario máximo y promedio semanal de cada producto.

Producto	Tamaño de lote (Q)	Inventarios Promedio
Jamón Granel	23 Kg	11 Kg
Jamón Paquete x 500 g	79 Paquetes	39 Paquetes
Manguera Granel	125 Kg	63 Kg
Manguera Paquete x 5 kg	21 Paquetes	11 Paquetes
Manguera Paquete x 10 kg	66 Paquetes	33 Paquetes
Butifarra Granel	4 Kg	2 Kg
Butifarra Paquete x 500 g	7 Paquetes	3 Paquetes
Chorizo Granel	4 Kg	2 Kg
Chorizo Paquete de 4 und	3 Paquetes	2 Paquetes
Chorizo Paquete de 8 und	11 Paquetes	5 Paquetes
Chorizo Paquete de 10 und	10 Paquetes	5 Paquetes
Chorizo Paquete de 20 und	6 Paquetes	3 Paquetes
Hamburguesa x 500 g	8 Paquetes	4 Paquetes
Salchichón de Carne x 650 g	547 Unidades	273 Unidades
Salchichón de Pollo x 650 g	242 Unidades	121 Unidades
Mortadela x 250 g	148 Paquetes	74 Paquetes
Salchicha Paquete x 10 und	46 Paquetes	23 Paquetes
Salchicha Paquete x 20 und	17 Paquetes	8 Paquetes

Fuente: Elaboración Propia.

Luego de determinar el nivel de inventario promedio, se requiere identificar las ventas potenciales o proyecciones de demanda que fundamentarán el diseño y garanticen su adaptabilidad y capacidad de respuesta al cambio. Se consideró inapropiada la implementación de modelos de pronósticos debido a la insuficiencia de datos históricos que soporten un análisis estadístico adecuado; en su lugar la gerencia de C.I. FRIGORÍFICO OCTOCAAR y CIA. LTDA., propuso al equipo de trabajo manejar un nivel de crecimiento de ventas del 300%.

El personal de ventas y la gerencia de la organización por medio de análisis y proyección cualitativa de ventas, brindó los niveles de demanda que se esperan alcanzar en los próximos años, y que debe soportar el diseño en cuestión:

Tabla 5.13 Proyección de ventas semanales por producto al 2013.

Producto	Demanda proyectada
Jamón Granel	204 Kg
Jamón Paquete x 500 g	708 paquetes
Manguera Granel	1128 Kg
Manguera Paquete x 5 kg	192 Paquetes
Manguera Paquete x 10 kg	588 Paquetes
Butifarra Granel	36 Kg
Butifarra Paquete x 500 g	60 Paquetes
Chorizo Granel	30 Kg
Chorizo Paquete de 4 und	30 Paquetes
Chorizo Paquete de 8 und	96 Paquetes
Chorizo Paquete de 10 und	90 Paquetes
Chorizo Paquete de 20 und	54 Paquetes
Hamburguesa x 500 g	72 Paquetes
Salchichon de Carne x 650 g	4920 unds
Salchichón de Pollo x 650 g	2172 unds
Mortadela x 250 g	1332 Paquetes
Salchicha Paquete x 10 und	414 Paquetes
Salchicha Paquete x 20 und	150 Paquetes

Fuente: Elaboración Propia.

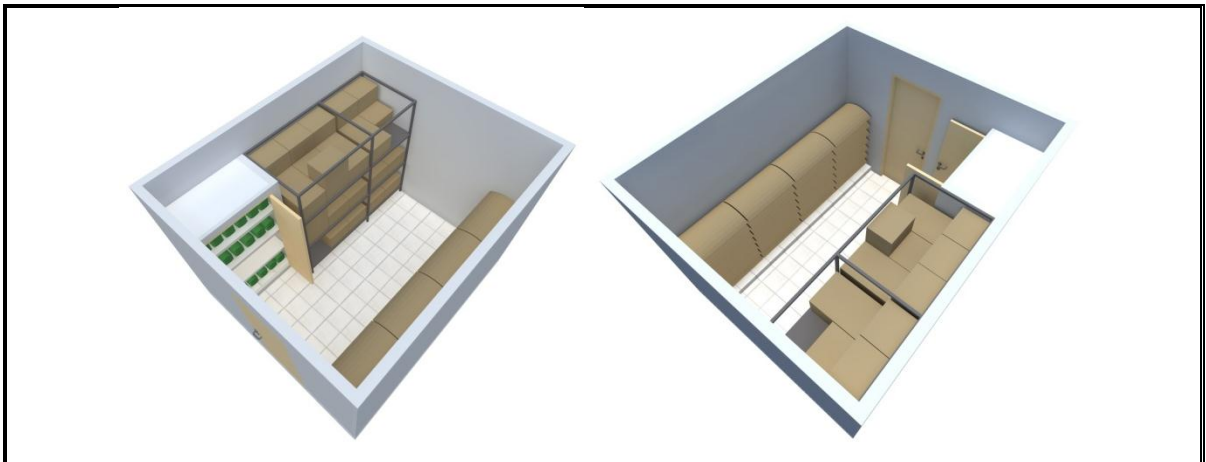
5.3.2.5 Diseño de Infraestructura Física.

En esta fase se determinan los sistemas físicos donde se ubicaran las diferentes unidades de carga definidas. Por medio de la investigación bibliográfica adelantada, se seleccionó las alternativas de sistemas físicos que más se adecuan a los recursos utilizados y áreas disponibles en la Organización.

ALMACÉN DE INSUMOS

En este almacén se dispondrán las unidades de carga de los insumos: sacos de harina, cajas de insumos y bolsas pequeñas. Se propone utilizar sistemas independientes para la disposición de las unidades de carga. Para los sacos se dispone una sección del almacén en donde estos serán arrumados en bloques de 4 unidades; para las cajas y las bolsas se propone utilizar un sistema de secciones de almacenaje tipo despensa similar al utilizado actualmente. El almacenamiento será de tipo dedicado con posiciones fijas. Las dimensiones de los compartimientos de almacenaje (huecos para disponer las cajas y bolsas pequeñas) están basadas en las características dimensionales de las unidades de carga. En el anexo 7, se aprecia con más detalle las características dimensionales de la infraestructura física del diseño planteado.

Ilustración 5.13 Infraestructura física -Almacén de Insumos.



Fuente: Elaboración Propia.

Ilustración 5.14 Sistema de estanterías – Almacén de Insumos.



Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla 5.14 se muestran las medidas de desempeño de esta disposición:

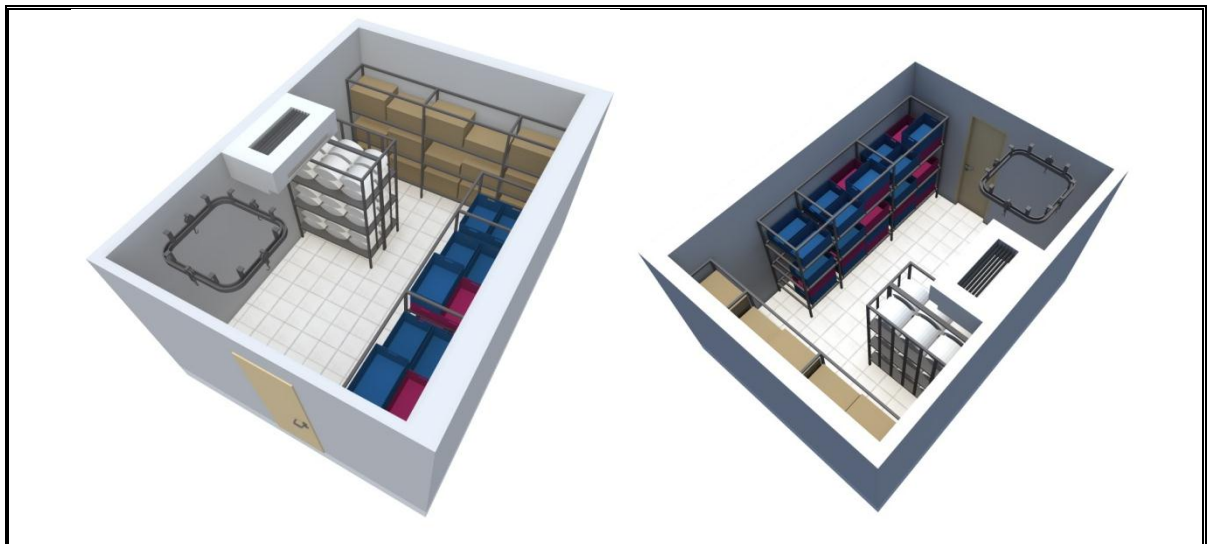
Tabla 5.14 Medidas de desempeño, propuesta almacén de insumos.

Capacidad de cargue (sacos)	68
Capacidad de cargue (cajas)	150
Capacidad de cargue (bolsas)	720
% aprovechamiento área	49,88%
% aprovechamiento volumen	49.88%

CUARTO FRÍO DE MADURACIÓN

En este almacén se dispondrán las unidades de carga descritas en secciones anteriores. Para las canastillas, las cajas de pasta de pollo y las bolsas de hielo se destinaron sistemas de estanterías en donde cada canastilla/caja/bolsa de hielo representa una posición de almacenaje, y sus dimensiones son coherentes a las de cada unidad de carga. Para el manejo de canales se diseñó una zona de almacenaje con rieles aéreos, ideales para la manipulación de este tipo de productos. En el anexo 6, se aprecia con más detalle las características dimensionales de la infraestructura física del diseño planteado.

Ilustración 5.15 Infraestructura física - Almacén de Maduración.



Fuente: Elaboración Propia.

Ilustración 5.16 Sistema de estanterías para almacenar cajas de pasta de pollo.



Fuente: Elaboración Propia.

Ilustración 5.17 Sistema de estanterías para almacenar canastillas.



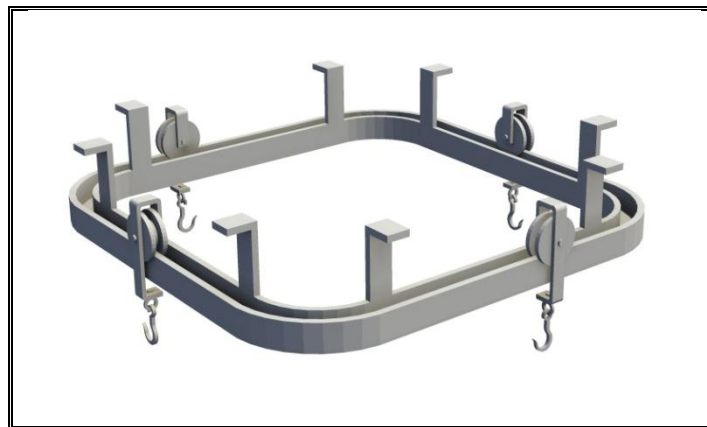
Fuente: Elaboración Propia.

Ilustración 5.18 Sistema de estanterías para almacenar bolsas de hielo.



Fuente: Elaboración Propia.

Ilustración 5.19 Sistema de rieles aéreos para la disposición de canales.



Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla 5.15 se muestran las medidas de desempeño de esta disposición:

Tabla 5.15 Medidas de desempeño, propuesta cuarto frío de maduración.

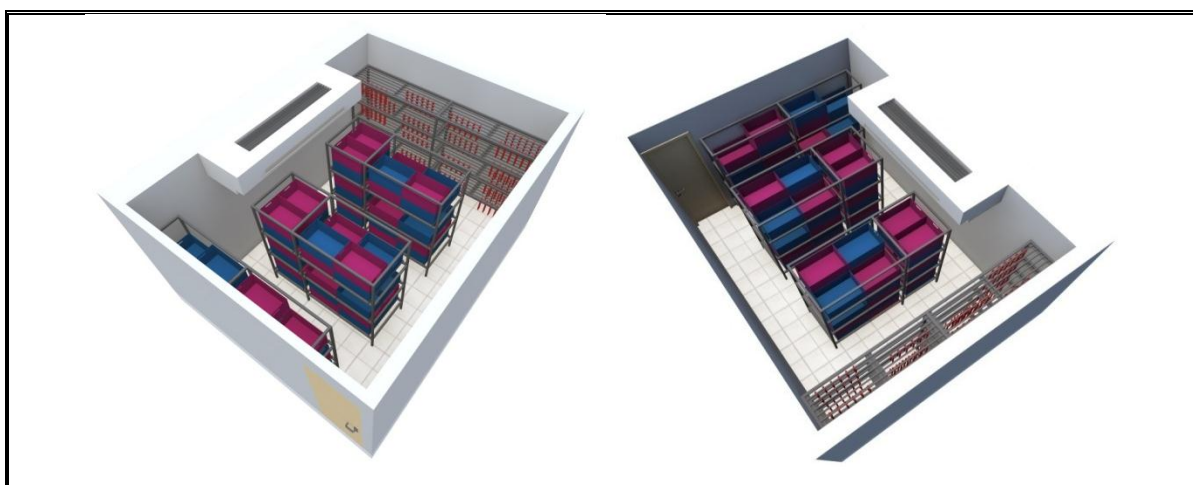
Capacidad de cargue (canales)	4
Capacidad de cargue (canastillas)	80
Capacidad de cargue (pasta de pollo)	110
Capacidad de cargue (hielo)	66
% aprovechamiento área	44.16%
% aprovechamiento volumen	44.16%

Fuente: Elaboración Propia.

CUARTO FRÍO DE CONSERVACIÓN

Este almacén está destinado para el resguardo de las canastillas con productos terminados, productos en procesos y los productos que se venden en presentaciones de granel (Jamón, Manguera, Butifarra y Chorizo). En este almacén se plantean dos alternativas de estanterías: de posición fija y posiciones dinámicas. En los anexos 4 y 5 respectivamente, se aprecian en detalle las características dimensionales de cada una de estas.

Ilustración 5.20 Infraestructura física - Almacén de Conservación – Posiciones Fijas.



Fuente: Elaboración Propia.

Ilustración 5.21 Sistema de estanterías para almacenar productos en presentaciones de granel - Posiciones fijas.



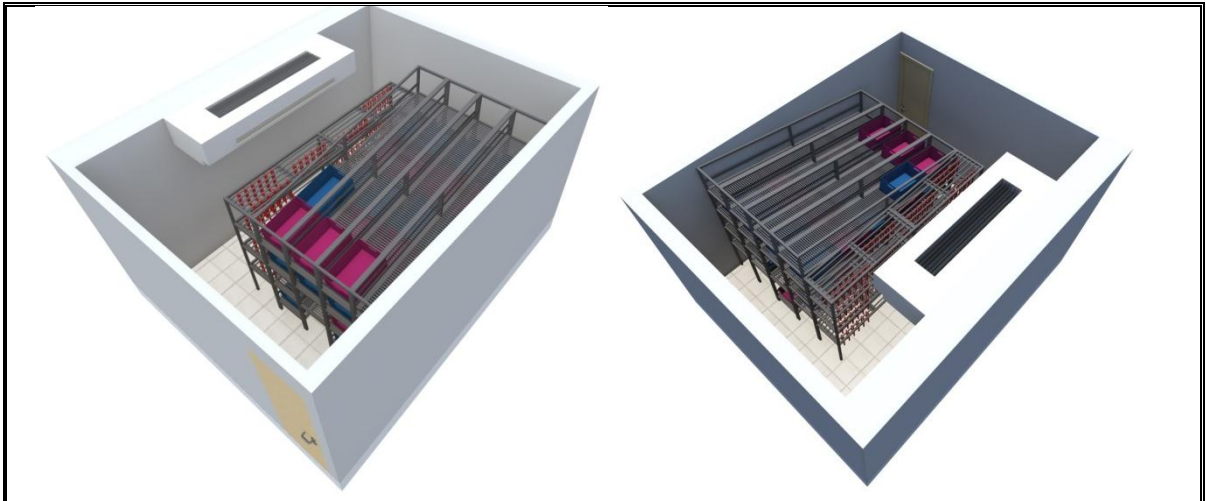
Fuente: Elaboración Propia.

Ilustración 5.22 Sistema de estanterías para almacenar canastillas – Posiciones Fijas.



Fuente: Elaboración Propia.

Ilustración 5.23 Infraestructura física - Almacén de Conservación – Posiciones Dinámicas.



Fuente: Elaboración Propia.

Ilustración 5.24 Sistema de estanterías para almacenar productos en presentaciones de granel - Posiciones dinámicas.



Fuente: Elaboración Propia.

Ilustración 5.25 Sistema de estanterías para almacenar canastillas – Posiciones dinámicas.



Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla 5.16 se aprecian las medidas de desempeño de cada una de las disposiciones:

Tabla 5.16 Medidas de desempeño propuestas cuarto frío de conservación.

	Posición Dinámica	Posición Fija
Capacidad de cargue (canastillas)	60	96
Capacidad de cargue (productos en granel)	24240	28700
Capacidad de cargue (moldes de jamón)	10	0
% aprovechamiento área	45.42%	32.58 %
% aprovechamiento volumen	45.42%	32.58 %

Fuente: Elaboración Propia.

5.3.2.6 Zonificación.

La última etapa comprende la distribución de las unidades de carga dentro del almacén. En la fase anterior se aprecia en detalle dicha distribución, sin embargo, la gran variedad de productos que se maneja en el cuarto frío de conservación, dificulta:

- La distribución óptima de los productos en cada una de las unidades de almacenaje disponibles.
- La minimización del flujo de productos dentro del almacén.

Por esta razón, se ha decidido implementar el siguiente modelo matemático⁴³ para lograr tales objetivos:

$$Z_{\min} = \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^{m_d} c_{jk} x_{jk} \quad (1)$$

Sujeto a

$$\sum_{k=1}^{m_d} x_{jk} = m_j, \quad j = 1, \dots, n \quad (2)$$

$$\sum_{j=1}^n x_{jk} \leq 1, \quad k = 1, \dots, m_d \quad (3)$$

$$x_{jk} \in \{0,1\}, \quad j = 1, \dots, n; k = 1, \dots, m_d \quad (4)$$

⁴³ G. Ghiani, G. Laporte and R. Musmanno. Introduction to Logistics Systems Planning and Control © 2004 JohnWiley & Sons, Ltd ISBN: 0-470-84916-9 (HB) 0-470-84917-7 (PB). Pág. 176.

Dónde:

$$C_{jk} = \sum_{r=1}^R \left[\frac{p_{jr}}{m_j} \right] * t_{rk} \quad (5)$$

p_{jr} = número de manipulaciones del producto j a través de la puerta r.

m_j = número de posiciones de almacenaje para el producto j.

t_{rk} = tiempo promedio empleado para ir de la puerta a r a la posición de almacenaje k.

n = productos a almacenar.

R = puertas de acceso/salida.

m_d = posiciones de almacenaje disponibles.

ALTERNATIVA 1 – SISTEMA DE ESTANTERIAS CON POSICIONES FIJAS

Determinación de los parámetros:

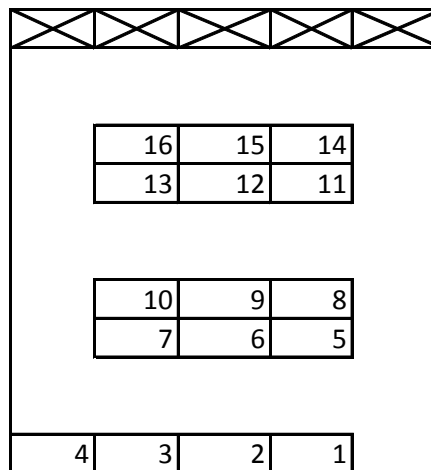
El conjunto n corresponde a las 14 referencias de productos que se almacenan en canastillas.

El conjunto R corresponde a la puerta de acceso/salida.

El conjunto m_d corresponde a las 96 posiciones de almacenaje disponibles en el sistema de estanterías propuesto. Para saber la codificación de cada posición se utiliza el siguiente mecanismo:

En la imagen 5.27 se muestra un diagrama del primer nivel de almacenamiento del sistema de estanterías propuesto, donde se asigna la codificación de cada una de las posiciones de almacenaje disponible.

Ilustración 5.26 Diagrama de codificación de posiciones de almacenaje – sistema de estantería con posiciones fijas.



Fuente: Elaboración Propia.

Teniendo en cuenta que el número de niveles disponible en el sistema propuesto es 8, tendríamos de esta forma:

- *Posiciones de almacenaje disponibles = número de niveles x posiciones disponibles por nivel.*
- *Posiciones de almacenaje disponibles = 6 x 16.*
- *Posiciones de almacenaje disponibles = 96.*

Para conocer la codificación de las posiciones que se encuentran a partir del segundo nivel de arrume, simplemente se le adiciona a cada una “16” posiciones más por cada nivel. De manera ilustrativa, se describe el procedimiento para ubicar la posición 37:

1. *Se divide el número entre 16, que representa el número de posiciones por nivel; para este caso se obtiene $37/16= 2,31$. Con esto deducimos que se encuentra en el 2 nivel (parte entera del cociente).*
2. *Ahora se obtienen el total de posiciones del 2 nivel, es decir $16 \times 2 = 32$. Con este dato se tiene claro que la posición que estamos buscando no se encuentra en el 2 nivel, sino en el siguiente.*
3. *Para conocer la posición exacta se le resta al número de la posición que estamos buscando las posiciones de los otros niveles, es decir $37- 32 = 5$.*
4. *Finalmente este número nos indica la posición relativa dentro del nivel en que nos encontramos, en este caso 3, por lo tanto la posición 37 se encuentra en el tercer nivel exactamente encima de la posición 5 del primer nivel.*

Para determinar el parámetro m_j es necesario relacionar las unidades de carga de cada tipo de producto, con el inventario promedio requerido por el diseño. Teniendo en cuenta que la proyección de ventas esperada manifestada por la gerencia y el personal de ventas de C.I. FRIGORÍFICO OCTOCAAR y CIA. LTDA corresponde a 3 veces el nivel de venta manejado actualmente, los inventarios

promedios requeridos para suplir tales necesidades, tendrían el mismo comportamiento. Si se tienen configuradas las unidades de carga para cada tipo de producto (tabla 5.10) y se conocen los niveles de inventario promedio (tabla 5.12) podemos estimar la cantidad de unidades de carga necesarias para alcanzar tales niveles:

Tabla 5.17 Posiciones de almacenaje requeridas por cada producto.

Producto	Posiciones de almacenaje requeridas
Jamón Paquete x 500 g	6
Manguera Paquete x 5 kg	3
Manguera Paquete x 10 kg	9
Butifarra Paquete x 500 g	3
Chorizo Paquete de 4 und	3
Chorizo Paquete de 8 und	3
Chorizo Paquete de 10 und	3
Chorizo Paquete de 20 und	3
Hamburguesa x 500 g	3
Salchichón de Carne	33
Salchichón de Pollo	15
Mortadela x 250 g	3
Salchicha de 10 un	3
Salchicha de 20 un	3
Total	93

Fuente: Elaboración Propia.

Para determinar el parámetro P_{jr} utilizamos la demanda proyectada de cada producto (tabla 5.13), y teniendo en cuenta que solo existe una puerta de acceso/salida, los datos representan el número de manipulaciones de cada producto a través de esta.

Para estimar el parámetro t_{rk} se calcularon las distancias de la puerta de acceso/salida a cada una de las posiciones de almacenaje disponibles (punto

medio), y basándose en la velocidad promedio de una persona (0.834m/s), se determinaron los datos de la tabla 5.18.

Tabla 5.18 Distancia (m) desde la Puerta de acceso/salida, a cada posición de almacenaje.

		Posicion de almacenaje															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
nivel	1	1,5	2,15	2,8	3,45	1,5	2,15	2,8	2,95	3,6	4,25	2,95	3,6	4,25	4,47	5,12	5,77
		17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
	2	1,73	2,38	3,03	3,68	1,73	2,38	3,03	3,18	3,83	4,48	3,18	3,83	4,48	4,7	5,35	6
		33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
	3	1,96	2,61	3,26	3,91	1,96	2,61	3,26	3,41	4,06	4,71	3,41	4,06	4,71	4,93	5,58	6,23
		49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64
	4	2,19	2,84	3,49	4,14	2,19	2,84	3,49	3,64	4,29	4,94	3,64	4,29	4,94	5,16	5,81	6,46
		65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
	5	2,42	3,07	3,72	4,37	2,42	3,07	3,72	3,87	4,52	5,17	3,87	4,52	5,17	5,39	6,04	6,69
		81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
	6	2,65	3,3	3,95	4,6	2,65	3,3	3,95	4,1	4,75	5,4	4,1	4,75	5,4	5,62	6,27	6,92

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 5.19 Tiempo (s) empleado para recorrer la distancia entre la Puerta de acceso/salida y cada posición de almacenaje.

		Posicion de almacenaje															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
nivel	1	1,8	2,58	3,36	4,14	1,8	2,58	3,36	3,54	4,32	5,1	3,54	4,32	5,1	5,36	6,14	6,92
		17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
	2	2,07	2,85	3,63	4,41	2,07	2,85	3,63	3,81	4,59	5,37	3,81	4,59	5,37	5,64	6,41	7,19
		33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
	3	2,35	3,13	3,91	4,69	2,35	3,13	3,91	4,09	4,87	5,65	4,09	4,87	5,65	5,91	6,69	7,47
		49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64
	4	2,63	3,41	4,18	4,96	2,63	3,41	4,18	4,36	5,14	5,92	4,36	5,14	5,92	6,19	6,97	7,75
		65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
	5	2,9	3,68	4,46	5,24	2,9	3,68	4,46	4,64	5,42	6,2	4,64	5,42	6,2	6,46	7,24	8,02
		81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
	6	3,18	3,96	4,74	5,52	3,18	3,96	4,74	4,92	5,7	6,47	4,92	5,7	6,47	6,74	7,52	8,3

Fuente: Elaboración Propia.

Finalmente con estos datos se ingresa el modelo matemático en software de optimización especializado **GAMS** (ver código fuente en anexo 8) y se determinan las posiciones de almacenaje en donde se deben disponer las unidades de carga de cada producto, de tal forma que se minimice el flujo de materiales dentro del almacén.

En la tabla 5.20 se resumen los resultados obtenidos; los números en las posiciones indican las unidades de carga de acuerdo a la siguiente lista:

1. Jamón Paquete x 500 g
2. Manguera Paquete x 5 Kg
3. Manguera Paquete x 10 Kg
4. Butifarra paquete x 500 g
5. Chorizo Paquete x 4 unidades
6. Chorizo Paquete x 8 unidades
7. Chorizo Paquete x 10 unidades
8. Chorizo Paquete x 20 unidades
9. Hamburguesa x 500 g
10. Salchichón de Carne
11. Salchichón de Pollo
12. Mortadela x 250 g
13. Salchicha paquete x 10 unidades
14. Salchicha paquete x 16 unidades

Tabla 5.20 Asignación de posición de almacenaje por unidades de carga – Alternativa 1.

	posiciones de almacenaje															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
unidad de carga	10	11	11	3	10	11	11	11	3	14	11	3	6	7	8	5
	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
unidad de carga	10	11	13	3	10	11	13	1	3	7	1	2	7	9	8	
	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
unidad de carga	10	11	1	2	10	11	1	1	2	9	1	10	9	4	5	
	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64
unidad de carga	11	11	3	14	11	11	3	3	6	4	3	6	4	8	5	
	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
unidad de carga	11	13	12	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
unidad de carga	10	10	10	10	10	10	10	10	10	12	10	10	10	12	10	10

Fuente: Elaboración Propia.

ALTERNATIVA 2 – SISTEMA DE ESTANTERIAS CON POSICIONES DINAMICAS

Determinación de los parámetros:

El conjunto n corresponde a las referencias de producto a almacenar. Para este sistema de estanterías, se configuran 6 familias de productos, con el fin de aprovechar al máximo el espacio disponible en cada posición de almacenaje. En la tabla 5.21 se pueden apreciar las familias de productos configuradas.

Tabla 5.21 Configuración de familias de producto – Sistema de estanterías con posiciones dinámicas

FAMILIA DE PRODUCTO	
F1	Jamón Paquete x 500 g
	Mortadela x 250 g
F2	Manguera Paquete x 5 Kg
	Manguera Paquete x 10 Kg
F3	Butifarra Paquete x 500 g
	Hamburguesa x 500 g
	Salchicha x 10 un
	Salchicha x 20 un
F4	Chorizo Paquete x 4 un
	Chorizo Paquete x 8 un
	Chorizo Paquete x 10 un
	Chorizo Paquete x 20 un
F5	Salchichón de carne
F6	Salchichón de Pollo

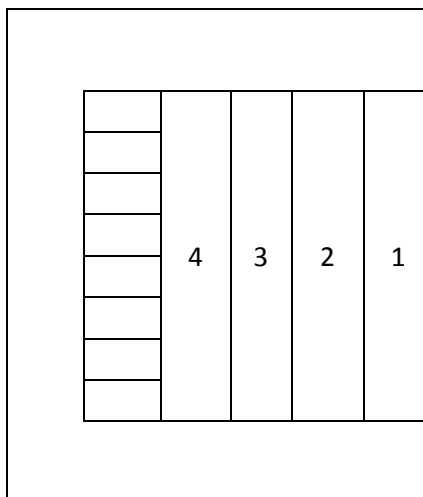
Fuente: Elaboración Propia.

El conjunto R corresponde a la puerta de acceso/salida.

El conjunto m_d corresponde a los 14 túneles de almacenaje disponibles en el sistema de estanterías propuesto. Para saber la codificación de cada posición se utiliza el siguiente mecanismo:

En la imagen 5.28 se muestra un diagrama del primer nivel de almacenamiento del sistema de estanterías propuesto, donde se asigna la codificación de cada una de las posiciones de almacenaje disponible.

Ilustración 5.27 Diagrama de codificación de posiciones de almacenaje – sistema de estantería con posiciones dinámicas.



Fuente: Elaboración Propia.

Teniendo en cuenta que el número de niveles disponible en el sistema propuesto es 4, tendríamos de esta forma:

- *Posiciones de almacenaje disponibles = número de niveles x posiciones disponibles por nivel*
- *Posiciones de almacenaje disponibles = 4 x 4*
- *Posiciones de almacenaje disponibles = 16*

Pese a esto, como se apreció en los detalles del sistema, en el túnel 3 solo hay habilitados 2 túneles de 4 disponibles, por lo que las posiciones de almacenaje disponibles son 14.

Para determinar el parámetro m_j es necesario relacionar las unidades de carga de cada tipo de producto, con el inventario promedio requerido por el diseño. Si se tienen configuradas las unidades de carga para cada tipo de producto (tabla 5.10), y se conocen los niveles de inventario promedio (tabla 5.12), podemos estimar la cantidad de posiciones de almacenaje necesarias para alcanzar tales niveles.

Para esta propuesta, cada túnel representa una posición de almacenaje. Los túneles están habilitados para contener 5 canastillas. Las canastillas serán agrupadas por familias de productos, con el fin de minimizar el espacio ocioso que se generaría si se asigna un túnel para cada referencia de producto. En la tabla 5.22 se ilustran las posiciones de almacenaje requeridas por cada una.

Tabla 5.22 Posiciones de almacenaje requeridas por cada familia de producto.

Familia	Posiciones de almacenaje requeridas
F1	1
F2	1
F3	1
F4	1
F5	4
F6	2
Total	10

Fuente: Elaboración Propia.

Para determinar el parámetro P_{jr} utilizamos la demanda proyectada de cada familia de productos. Teniendo en cuenta que se manejarán familias de producto, se estiman los índices de manipulación. Al igual que en la propuesta anterior solo existe una puerta de acceso/salida, por lo tanto, los datos obtenidos en la tabla 5.23 representan el número de manipulaciones de cada familia de producto a través de esta.

Tabla 5.23 Manipulación de familia de productos a través de la puerta de acceso/salida.

Familia	Manipulaciones
F1	340
F2	131
F3	116
F4	46
F5	820
F6	362
Total	1815

Fuente: Elaboración Propia.

Para estimar el parámetro t_{rk} se calcularon las distancias de la puerta de acceso/salida a cada una de las posiciones de almacenaje disponibles (punto medio), y basándose en la velocidad promedio de una persona (0.834m/s), se determinaron los datos de la tabla 5.25.

Tabla 5.24 Distancia (m) de la Puerta de acceso/salida a cada posición de almacenaje.

		Posicion de almacenaje			
		1	2	3	4
nivel	1	0.95	1.01	1000	1.66
	2	5	6	7	8
		1.18	1.24	1000	1.89
	3	9	10	11	12
		1.41	1.47	1.75	2.12
	4	13	14	15	16
		1.64	1.7	1.98	2.35

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 5.25 Tiempo (s) empleado para recorrer la distancia entre la Puerta de acceso/salida y cada posición de almacenaje.

		Posicion de almacenaje			
		1	2	3	4
nivel	1	1.14	1.21	1199	1.99
	2	5	6	7	8
		1.41	1.49	1199	2.27
	3	9	10	11	12
		1.69	1.76	2.1	2.54
	4	13	14	15	16
		1.97	2.04	2.37	2.82

Fuente: Elaboración Propia.

Finalmente, con estos datos se ingresa el modelo matemático en software de optimización especializado **GAMS** (ver código fuente en anexo 9) y se determinan las posiciones de almacenaje en donde se deben disponer las unidades de carga de cada producto, de tal forma que se minimice el flujo de materiales dentro del almacén.

En la tabla 5.26 se resumen los resultados obtenidos; los números en las posiciones indican las unidades de carga de acuerdo a la siguiente lista:

1. Familia de Productos 1
2. Familia de Productos 2
3. Familia de Productos 3
4. Familia de Productos 4
5. Familia de Productos 5
6. Familia de Productos 6

Tabla 5.26 Asignación de posición de almacenaje por unidades de carga – Alternativa 2.

	posiciones de almacenaje			
	1	2	3	4
unidad de carga	1	5		2
	5	6	7	8
unidad de carga	5	5		
	9	10	11	12
unidad de carga	5	6	4	
	13	14	15	16
unidad de carga	6	3		

Fuente: Elaboración Propia.

5.3.3 Elementos Complementarios.

El decreto 1500 de 2007, establece que todo proceso que involucre Carne, Productos Cárnicos Comestibles y Derivados Cárnicos destinados para el consumo humano, debe cumplir todos los estándares de ejecución sanitaria al que apliquen, incluyendo todo sistema complementario que contribuya a garantizar a lo largo de todas las etapas de la cadena alimenticia que no se violen los requisitos sanitarios y de inocuidad para proteger como fin ultimo la vida, la salud humana y el ambiente de los consumidores.

Con base a esto, se ha realizado un análisis de estos sistemas.

5.3.3.1 Sistemas de Drenaje.

Las zonas destinadas para el almacenaje que requieren estos sistemas están representadas por los cuartos fríos. En el capítulo de diagnóstico, se ilustró que la

mala distribución de los productos dentro de estas zonas restringía las labores de aseo, y estaba condicionado por la toma de inventario físico (cada 15 días). Teniendo en cuenta que las propuestas de sistemas de disposición y configuración dentro de los almacenes solucionan estos inconvenientes, se considera innecesario instalar nuevos sistemas de drenaje.

Los cuartos fríos fueron diseñados para evacuar los residuos sólidos a través de la puerta de acceso y salida, atendiendo la ubicación de los sistemas de drenaje con que cuenta la planta actualmente.

De manera ilustrativa se mencionan las características de este sistema:

- Cantidad de Sifones instalados: 2. Están ubicados entre el área del almacén y la sala de procesos (ver sección 3.7).
- Los pisos están contruidos con una pendiente suficiente que permite el desagüe hasta el sifón instalado de 1.1 cm.
- El sifón instalado cuenta con unas rejillas en acero inoxidable AISI 304 que ayudarían a prevenir el riesgo de contaminación de los productos.
- El sistema de desagüe permite la evacuación continua de agua, sin generar empozamientos o estancamiento en áreas dentro de la planta, contando además con que las actividades a desarrollar no tendrán un escurrimiento de aguas representativas.

5.3.3.2 Sistema de Ventilación.

Según el decreto 1500 de 2007, la temperatura a la cual deben mantenerse los cuartos fríos son: 18 °C o menos para el de maduración y 5 °C o menor para el de conservación. Atendiendo a esto y a las características del diseño propuesto, se elaboró un estudio de carga térmica que indica la capacidad de los aires con que deben contar estos para cumplir con dichos parámetros.

5.3.3.3 Sistemas de Iluminación.

De acuerdo al Reglamento Técnico para Instalaciones Eléctricas “RETIE” y los parámetros establecidos por el Decreto 1500 de 2007 emitido por INVIMA, mostrado en el anexo 1. Se determinan los sistemas de luminarias que debe contener el diseño, de acuerdo a la tabla 5.27:

Tabla 5.27 Clasificación de Luminarias de acuerdo a normativas aplicables.

Ámbito de uso	Tipos de lámparas más utilizados
Doméstico	<ul style="list-style-type: none"> - Incandescente - Fluorescente - Halógenas de baja potencia - Fluorescentes compactas
Oficinas	<ul style="list-style-type: none"> - Alumbrado general: fluorescentes - Alumbrado localizado: incandescentes y halógenas de baja tensión
Comercial (Depende de las dimensiones y características del comercio)	<ul style="list-style-type: none"> - Incandescentes - Halógenas - Fluorescentes - Grandes superficies con techos altos: mercurio a alta presión y halogenuros metálicos
Industrial	<ul style="list-style-type: none"> - Todos los tipos - Luminarias situadas a baja altura (<= 6 m): fluorescentes - Luminarias situadas a gran altura (>6 m): lámparas de descarga a alta presión montadas en proyectores - Alumbrado localizado: incandescentes
Deportivo	<ul style="list-style-type: none"> - Luminarias situadas a baja altura: fluorescentes - Luminarias situadas a gran altura: lámparas de vapor de mercurio a alta presión, halogenuros metálicos y vapor de sodio a alta presión <p>Lámparas de vapor de sodio a alta presión de 400 W de potencia con un flujo luminoso de 50000 lm</p>

Fuente: Tomado de <<http://edison.upc.edu/curs/llum/interior/iluint1.html>>, Fecha de consulta: 10/02/2010.

ALMACÉN DE INSUMOS

Luminarias situadas a baja altura; fluorescentes (F/T8) de 26 mm. Una lámpara ubicada en la parte central de almacén con incidencia indirecta en todas las estanterías (ver anexo 7, cuadro 1).

CUARTOS FRÍOS

Sistemas de luminarias a baja altura; fluorescentes (F/T8) con longitudes acordes a los pasillos. Estas estarían ubicadas de tal forma que brinden luz directa en las zonas de tráfico e indirecta en los sistemas de disposición de materiales (ver anexo 4, cuadro 1; anexo 5, cuadro 1; anexo 6, cuadro 1).

5.3.3.4 Sistema de Seguridad, Higiene Laboral y Condiciones Ambientales.

A raíz de la importancia que ha venido tomando este tema, y atendiendo las recomendaciones del Decreto 1500 de 2007, se tratarán de forma general algunas pautas para que el diseño propuesto cumpla a conformidad dichos lineamientos.

De manera aclaratoria, se señala que para garantizar dicho cumplimiento, el perfil profesional del personal relacionado con las zonas implicadas en el diseño, deberá tener contar con las competencias básicas establecidas por el decreto y las condiciones de trabajo establecidas en el mismo.

A continuación se enuncian los riesgos implicados en las actividades desarrolladas en las zonas de almacenamiento:

- Riesgos en el almacenamiento, transporte y manipulación. El almacenamiento, transporte, y manipulación de materiales siempre

representan un factor de riesgo muy importante, en la planta se deberán tener en cuenta:

Las zonas de paso, pasillo y zona de tránsito deberán estar despejadas de forma que estas sean un lugar seguro, donde no se estorbe el paso. Este aplicará para las personas que transitarán dentro de los almacenes y para los sistemas de manipulación propuestos.

Como criterio de almacenamiento, al apilar canastillas no se corre riesgo alguno, teniendo en cuenta los sistemas de disposición propuestos.

Los pisos deberán estar en completa orden y limpieza, estables y sin desniveles. Los funcionarios responsables del orden y limpieza deben evitar la presencia de humedad en los pisos y la presencia de algún tipo de polvo u otra sustancia.

Las canastillas deberán estar en buenas condiciones, sin fisuras, fragilidad y sin alteraciones en sus dimensiones (deformidades provocadas por la continua utilización)

Todas estas medidas, se deberán tomar para evitar caída de objetos por manipulación, golpes por o contra, caídas en el mismo nivel, almacenamiento inadecuado, con altura inadecuada y de forma irregular o inestable, y canastillas en mal estado o inadecuadas.

- Riesgos derivados de las condiciones particulares del puesto de trabajo. Esta clase de riesgo, se relaciona mas con aquellos aspectos de ergonomía, que van alineados con el bienestar y confort. Se deberá tener en cuenta:

Reducir el trabajo nocturno si se llega a dar, dejando para este periodo solo la realización de trabajo inevitable o imprescindible.

Desarrollar en su mayor medida los trabajos más pesados y de mayor complejidad en periodos diurnos.

Permitir la relación entre trabajadores, de manera que se pueda facilitar las reacciones estables en la ejecución del trabajo.

Por el tipo de trabajo, y su forma de ejecución, posibilitar la máxima participación individual para la organización de su trabajo.

Por el sistema de refrigeración, los EPP (Elementos de Protección Personal) permitirán además de la seguridad en el trabajo, dar el calor corporal que el cuerpo necesitará para toda la ejecución del trabajo.

Brindar los espacios para la alimentación en su horario adecuado, teniéndolos en cuenta en los turnos rotativos si estos llegasen a darse.

Permitir jornadas donde se puedan distribuir días de descanso permitiendo la relación social y una mayor compatibilidad familiar.

Brindar seguridad en el manejo de herramientas y equipos.

Estas medidas se deberán tomar para evitar, cargas dinámicas por esfuerzo, riesgos psicosociales, cargas estáticas por posturas estáticas de pie, cargas dinámicas por movimientos repetitivos, temperaturas extremas por frío, superficies cortantes (Herramientas y Equipos) que provocaran heridas, entre otros.

- Riesgos ligados al medio ambiente en el trabajo. Este representa el entorno, el medio en que se respira, se mueve y se trabaja, que puede representar un riesgo, por lo que se debe aprender a conocerlo para poder protegerse de las agresiones que pueden suponer para la salud. Los riesgos que se pueden presentar son de 3 tipos: físicos, químicos y biológicos.

Físicos:

Ligados a las posturas de trabajo. Se deberán adoptar medidas organizacionales que permitan rotaciones o pausas en el trabajo frecuentes, para evitar lesiones y fatiga. Corrección de posturas y no permitir movimientos y esfuerzos repetidos y forzosos.

Químicos:

Ligadas al manejo de sustancias. Que pueden producir fatiga, dolor de cabeza, mareos etc., se controlarán como primera medida utilizando sustancias menos peligrosas.

Biológicos:

Ligadas a la salud, estas pueden producir cierto tipo de enfermedades higiénicas. Se controlara utilizando los elementos indispensables para las labores de limpieza y aseo: evitando el contacto con las superficies en desaseo, utilizando los elementos de protección personal, materiales higiénicos instalados según el diseño/construcción y distribución (paredes, techos, herramientas, pisos).

Estas medidas en general evitarán la fatiga por esfuerzos físicos y posturales, trabajo repetitivo, fatigas por exposición a agentes en

manipulación como los contaminantes químicos, así como evitar la aparición de microorganismo tipo bacterias, hongos.

5.4 CONCLUSION

La aplicación de la planeación de instalaciones como herramienta de diseño, conflujo en la generación de alternativas de mejora para cada componente del sistema de almacenamiento:

- ✓ Utilización de una política de inventario de revisión periódica con periodo de revisión de 3 días, y tasa de abastecimiento inmediata para los productos terminados, como solución a la necesidad de conocer los niveles de inventario en tiempo/cantidad requeridos por la organización.
- ✓ Implementación de tecnología de captura en conjunto con sistema de código de barras utilizando un enfoque de distribución restringida, como solución a la necesidad de registrar los niveles de inventarios y gestionar un sistema de información para su manejo.
- ✓ Estandarización de unidades de almacenaje en cada uno de las áreas dispuestas, utilizando criterios de optimización y principios del diseño basado en la logística (DFL).
- ✓ Implementación de sistemas de disposición estructurados (posición física y dinámica) y aplicación de procedimientos específicos en la gestión de almacenes (zonificación, codificación), como solución a la problemática presentada en la organización de los productos en las áreas de almacenaje.
- ✓ Selección adecuada de equipos para el manejo de materiales, con base a las características dimensionales de las unidades de almacenaje propuestas (DFL).
- ✓ Pautas y recomendaciones de operación para los sistemas complementarios del diseño (sistemas de iluminación, higiene y señalización).

CAPITULO 6: VALIDACIÓN DEL DISEÑO

6.1 INTRODUCCION

Las alternativas generadas en el capítulo anterior, son sometidas en este capítulo a un proceso de validación, en donde se exponen los beneficios alcanzados por la posible aplicación de las mismas. Además, se incluyen comparaciones entre los resultados esperados, las características del sistema actual y los lineamientos contemplados en el marco referencial, con el fin de brindar una visión clara y objetiva de las ventajas ofrecidas por el diseño propuesto.

Para validar el diseño, se elaborará una descripción detallada del cumplimiento de cada componente con respecto a los requerimientos relacionados en secciones anteriores, seguidamente, se muestra un listado descriptivo de los recursos necesarios para la implementación del diseño.

6.2 GESTIÓN DE INVENTARIOS

De acuerdo a los requerimientos establecidos en cada uno de los subprocesos de la Gestión de Inventarios, la implementación del diseño permitiría alcanzar las siguientes metas en cada uno de los subprocesos implicados.

6.2.1 Planeación.

- Con la fijación de la política de inventarios, se establecen los parámetros a controlar en cada uno de los productos manejados dentro de la organización.
- El diseño garantiza una comunicación efectiva con los procesos de producción, compras y ventas. Gracias al sistema de registro de inventarios se podrán suministrar a cada uno de los procesos implicados, los datos necesarios para que se den las interrelaciones requeridas. Los enlaces entre estos eslabones de la cadena se reforzarían con la implementación de las propuestas planteadas.
- Con el registro de las cantidades en cada punto de la cadena productiva y el manejo de una base de datos adecuada, se podrán valorar los inventarios de manera sencilla y confiable. Los errores producto del manejo manual de datos se minimizan y se liberan espacios de tiempo para el análisis y gestión de los datos registrados.
- Pese a que el diseño no considera una clasificación ABC de los inventarios, la aplicación lo permite. De esta forma se aportaría más valor a la utilización de esta y la Organización focalizaría los esfuerzos y estrategias de manejo de inventarios en los productos más representativos en materia de ventas, costos o cualquier parámetro seleccionado por la misma.

- El modelo de zonificación de almacén implementado está basado en la clasificación de los productos en materia de rotación y aportación de valor a la empresa, por lo tanto garantiza de alguna forma la distribución adecuada de esfuerzos realizados durante la planeación del proceso.
- Con la estandarización del procedimiento para reabastecimiento del almacén de productos terminados, se pueden modificar los planes de reabastecimiento de los demás almacenes. Un estudio detallado de las interrelaciones entre estos, daría pie para la implementación de un sistema de planeación de requerimiento de materiales haciendo más objetivo el proceso de planeación de la producción.

6.2.2 Programación.

- La política de inventarios establece criterios de reposición adecuados a la naturaleza de las operaciones internas y el comportamiento de las ventas.
- Pese a la inexistencia de modelos de inventarios estructurados, la alternativa planteada representa una notable mejora en cuanto al manejo de tamaños de lotes para reabastecimiento de los inventarios. Se considera inadecuada la aplicación de modelos de inventarios estándares, debido a las particularidades de la Organización.
- Con la implementación del sistema de registros, se daría inicio a un levantamiento de datos que permitiera estimar los costos implicados en el proceso y de esta forma iniciar la gestión de los mismos. Como se mencionó, actualmente no se cuenta con ningún dato, por lo tanto la implementación de la propuesta permitirá adelantar tal actividad y proveer datos para un próximo proyecto.

6.2.3 Ejecución.

- Con la implementación de las propuestas se recolectarían los datos necesarios para llevar a cabo procesos confiables de toma de decisiones basados en comportamientos reales y acordes a los periodos de operación.
- La propuesta incorpora el componente tecnológico faltante en el proceso.

6.2.4 Control.

- Teniendo los recursos para el registro de datos, la Organización podría empezar el diseño del sistema de indicadores de gestión para el monitoreo del desempeño del proceso. Se empezaría a actuar de manera proactiva y no como se hace actualmente.

6.3 GESTIÓN DE ALMACENAMIENTO

La implementación del módulo de control y trazabilidad propuesto (sistema seguimiento con código de barras), permite llevar un control en tiempo real de las existencias en cada uno de los almacenes. De igual forma las interrelaciones son percibidas por el sistema, garantizando la retroalimentación que los procesos de venta, producción y compras deben tener con la gestión de almacenes.

Con relación a las mejoras puntuales manejadas por la planeación de instalaciones, el diseño propuesto contribuye en:

- *Optimizar las rutas del picking.* La distribución de los sistemas de disposición dentro de cada uno de los almacenes garantiza una recolección de pedidos eficiente. El hecho de configurar el almacén con base a los espacios reglamentarios de tráfico, las dimensiones de cada una de las unidades de carga manejadas y la naturaleza de los medios de manipulación propuestos, garantiza un picking adecuado. De forma directa esto evidencia la adecuación del diseño a cada uno de los componentes de la colectividad del sistema de almacenamiento.

Por otro lado, la codificación y zonificación del almacén permite a los operarios realizar el picking de manera segura, óptima y definida; a diferencia de las condiciones actuales, en donde la ausencia de pasillos, áreas de maniobra y ubicación de los productos restringe el proceso, y hace de este una labor engorrosa, confusa y peligrosa.

- *Aumentar la productividad.* Las mejoras en la productividad del proceso se pueden percibir a través de aspectos variados: disminución de los tiempos de picking, aumento de aprovechamiento de espacio, disminución en el flujo de materiales hacia y desde el almacén, apalancamiento de la producción

(capacidad disponible para soportar aumento en la producción) y de la mano, recuperación de ventas perdidas por insuficiente capacidad de almacenamiento, entre otros.

- *Maximizar la utilización de espacio.* Como se pudo observar en el capítulo anterior (tablas 5.14, 5.15, y 5.16), el aumento presentado por la implementación del diseño sería notable; los espacios que se están perdiendo por mala configuración de los almacenes serían aprovechados a través de los sistemas de manutención propuestos. En la tabla 6.1 se puede apreciar el aumento porcentual en el aprovechamiento de área y volumen.

Tabla 6.1 Mejoras aportadas por el diseño en aprovechamiento de volumen y área.

Almacén	Área utilizada (m ²)	Volumen utilizado (m ³)	Área utilizada (m ²)	Volumen utilizado (m ³)	% Mejora en área	% Mejora en volumen
Insumos 1	2,05	4,06	5,23	15,69	60%	171%
Insumos 2	1,22	1,73				
Cuarto frío maduración	5,74	14,62	6,74	14,16	17%	-3%
Cuarto frío conservación	11,52	3,76	7,27 // 5,21	15,26 // 10,94	-36% // -55%	306% // 191%

Fuente: Elaboración Propia.

- *Aumentar los servicios con valor agregado.* Actualmente, la función de los almacenes ha trascendido más allá de ser lugares para recolección y embarque de pedidos. Procesos de clasificación y codificación garantizan trazabilidad de los productos en este eslabón de la cadena de suministro, beneficiando al cliente y adaptándose de una manera más efectiva a sus exigencias⁴⁴. La propuesta del diseño planteada para la gestión de inventarios, evidencia el cumplimiento de este objetivo. La utilización de sistemas de codificación para las unidades de carga manejadas y el

⁴⁴ Op.cit., Tompkins P 404

monitoreo de estos a través de software especializados soporta la utilidad del diseño en cuanto a este punto.

Como se sabe, una de las características principales de un almacén es la ausencia de actividades que añadan valor directamente, sin embargo, este ejerce un papel importante en la cadena logística de cualquier organización, y en el caso de C.I. FRIGORIFICO OCTOCAAR Y CIA. LTDA, un buen diseño, desencadena en los siguientes beneficios:

Reducción de tareas administrativas. Evidenciado en la supresión de inventarios por toma física, recolección de pedidos restringida, planeación improvisada de abastecimiento de mano de obra por capacidad de almacenamiento restringida, entre otros.

Agilidad en el desarrollo del resto de actividades de la cadena de suministro. Evidenciado en el mejoramiento del picking; planeación de la producción y compras más rápida gracias a la retroalimentación oportuna de la gestión de inventarios; afinamiento del proceso de toma de decisiones, gracias al suministro de indicadores y medidas de desempeño relacionadas con el almacenamiento mas objetivos y confiables, entre otros.

Preservación de la calidad del producto. Gracias a condiciones de almacenamiento acordes a la naturaleza de las unidades de carga manejadas. El diseño planteado garantiza las características de inocuidad exigidas por la normativa⁴⁵.

Optimización de costes. Con el diseño planteado el arrendamiento de espacios para el almacenamiento se hace innecesaria. Los costos

⁴⁵ Decreto 1500 de 2007. Ministerio de Protección Social

por arrendamiento se ven notablemente disminuidos. Los costos por concepto de averías en los productos se reducen de igual forma; el sistema de trazabilidad permite detectar a tiempo productos próximos a vencer, y la configuración del almacén evita el deterioro físico producto de arrumes inadecuados.

Reducción de tiempo en proceso. Gracias a la zonificación planteada, los tiempos de abastecimiento y retiro de productos de cada uno de los almacenes se hace evidente. Esta disminución de tiempos se ve reflejada en los tiempos totales de producción y procesamiento de pedidos.

Aumento del nivel de satisfacción del cliente. Todos los beneficios aportados por la implementación del diseño propuesto, modificarán la percepción del cliente en cuanto a la organización y los productos provistos. Un desempeño acorde, el cumplimiento de las normativas exigidas y una capacidad de respuesta mayor contribuirán de manera segura al aumento en la satisfacción del cliente.

Siguiendo con la validación del diseño planteado, en la tabla 6.2 se ilustra la contribución de las propuestas planteadas a cada uno de los principios de la gestión de almacenamiento.

Tabla 6.2 Cumplimiento de principios de almacenamiento por parte del diseño propuesto.

PRINCIPIO	CUMPLE	OBSERVACIONES
Custodia fiel y eficiente de los materiales y productos en responsabilidad de una persona	Si	Como se planteó en la descripción de las propuestas, el sistema de registro de inventarios garantiza un seguimiento efectivo de los movimientos de los materiales dentro de los almacenes. De igual forma los sistemas y configuración de disposición contribuyen al cumplimiento de este principio.
Registro diario de entradas/salidas del almacén	Si	Con la implementación del sistema de inventarios se llevaría casi que en tiempo real el movimiento de los productos a través de cada uno de los almacenes.
Control de acceso/salida por cada punto disponible	Si	
Retroalimentación de los movimientos realizados a los procesos de Gestión de Inventarios, Compras, Contabilidad y Planeación de la Producción	Si	Con el apoyo del sistema de registro de inventarios se cumple este principio. De manera recurrente la idoneidad de la implementación de este sistema se hace evidente
Identificación y codificación de mercancías almacenadas	Si	La asignación de posiciones de almacenaje por unidad de carga(productos/familias de productos) y la identificación/codificación de las mismas evidencia el cumplimiento de estos principios.
Zonificación y codificación del almacén	Si	
Maximización de área y volumen empleado	Si	Ver comparación de indicadores de aprovechamiento de área y volumen, tabla 6.2.

Fuente: Elaboración Propia.

Para que los objetivos fijados en la nueva organización del almacén sean alcanzables se debe tener en cuenta, la predicción de ventas, con la cual se programa la producción y los niveles de inventario, teniendo en cuenta que los planes de producción indican los materiales que debe pedir el departamento de compras. Las propuestas planteadas atienden la proyección de ventas realizada

por C.I. FRIGORIFICO OCTOCAAR Y CIA. LTDA.⁴⁶, por lo tanto el cumplimiento de esta medida se llevaría a cabo con la implementación del diseño.

Dentro de los objetivos que cumple el diseño propuesto son:

- Recibir para su cuidado, protección y suministro, todos los materiales y suministros.
- Proporcionar materiales y suministro, mediante solicitudes autorizadas a los departamentos que así lo requieren.
- Controlar los productos terminados para su posterior destino.
- Encargarse de los materiales o materia prima en proceso, hasta que sean requeridos nuevamente por los procesos de producción.
- Mantener el almacén limpio y en orden, disponiendo de un lugar para cada herramienta, materia prima, insumos, productos en proceso o productos terminados.
- Mantener las líneas de producción abastecidas, de materias primas, materiales indirectos y de todos los demás materiales necesarios para mantener el flujo continuo en la producción.
- Estudiar fielmente todo lo que se ha dado para guardar, tanto en su cantidad como en su buen estado y preservación.
- Realizar los movimientos de recibos, almacenamiento y despacho, con el mismo tiempo y costos posibles.
- Llevar los registros de las existencias y demás transacciones, preferiblemente en tiempo real.
- Llevar una toma de inventario permanente a los materiales y demás elementos en custodia.
- Mantener las normas de seguridad necesarias para la buena marcha del almacén.

⁴⁶ Ver descripción de configuración de los almacenes

- Contar con una adecuada señalización de las diferentes áreas del almacén.

De manera similar, la implementación del diseño permitiría alcanzar las siguientes metas en cada uno de los subprocesos implicados en la gestión de almacenes.

6.3.1 Planeación.

- La interrelación con los otros procesos de la empresa se presenta de manera adecuada. La retroalimentación entre todos los eslabones de la cadena está soportada por el flujo de información oportuno que provee el sistema de registro de inventarios.
- La selección de los sistemas de almacenamiento y sus características obedece estrictamente los criterios recomendados: dimensiones de unidades de carga, dimensiones reglamentarias de espacios para tráfico, disposición de materiales, normativas aplicables.
- La distribución del almacén es cercana a la óptima y el aprovechamiento de espacio utilizado mejora notablemente. La eficiencia del flujo de materiales se presenta gracias a las características dimensionales del diseño.

6.3.2 Programación.

- Los periodos de abastecimiento y salida de las mercancías en el almacén están regidos por las políticas de inventario fijadas, así mismo, el monitoreo de los movimientos del sistema garantiza una gestión acorde.
- Las mercancías se encuentran dispuestas de acuerdo a su naturaleza y el diseño atiende los parámetros exigidos por la normativa legal aplicable. Las

áreas de tránsito dentro de los almacenes están claramente definidas, permitiendo el flujo adecuado de operarios y la preservación de las características de inocuidad y calidad de los productos.

- Los equipos y medios dispuestos para el manejo de materiales que circulan por el almacén están relacionados con las características dimensionales de las unidades de carga manejadas. Se evidencia un eficiente Diseño para la Logística.⁴⁷

⁴⁷ RODRIGUEZ V. Alejandro, SEMPERE R. Francisca. El diseño para la logística (DFL) como factor clave para la logística en casos de emergencia. Rediseño del Emergency Health Kit (NEHK). VIII Congreso de Ingeniería de Organización. 2004. P 4.

6.3.3 Ejecución.

- Las actividades contempladas en el procedimiento de entrada, permiten ejercer un control adecuado sobre las especificaciones y requerimientos de los materiales e insumos recibidos. Las características del diseño permiten asegurar el cumplimiento de las especificaciones requeridas por la operación de los materiales manejados por la empresa.
- La localización y preservación de los materiales se realiza de manera adecuada. Las características del diseño propuesto permiten ubicar cada uno de los productos implicados en la zona correspondiente de acuerdo a los planes de distribución establecidos. La protección de los materiales, el control de entradas y salidas, la detección de materiales deteriorados, y el ajuste continuo de inventarios dan fe de la utilidad del diseño.

6.3.4 Control.

- Los indicadores planteados permiten gestionar y controlar el almacén de manera suficiente frente a los lineamientos que se manejan en el medio y lo que recomiendan las experiencias exitosas. Los resultados obtenidos brindan criterios acertados para la toma de decisiones frente al desempeño de la organización en general.

Finalmente, se muestra a continuación una ficha descriptiva/analítica de cumplimiento del diseño planteado, con relación a los parámetros y normativas aplicables.

Tabla 6.3 Cumplimiento de Normativas legales - Sistema de Almacenaje propuesto.

DISPOSICION REGLAMENTARIA	ESTANDAR DE EJECUCIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
Resolución 2905 de 2007; Decreto 1500 de 2007; Decreto 2162 de 1983; NTS – USNA 007; Resolución 4287 de 2007	Localización y Accesos			
	Estar localizada en terreno no inundable y alejado de cualquier foco de insalubridad o actividades que puedan afectar la inocuidad del producto.	X		Su ubicación esta fuera de todo foco de insalubridad, en su alrededor se encuentran otras zonas de actividades de la empresa.
	Contar con vías de acceso a las diferentes áreas de la planta. Los patios de maniobras, cargue y descargue, deben ser de superficie tratada, dura, de manera tal que se controle el levantamiento de polvo debido a las operaciones propias del establecimiento, tener declives adecuados y disponer de drenajes suficientes.	X		Las vías de acceso a los almacenes se pueden apreciar en la vista en planta de cada zona. Las zonas de maniobra, cargue o descargue no se ven afectadas por el polvo. Los sistemas de drenajes dispuestos en cada almacén permiten un tratamiento de aguas residuales adecuado.
	En sus alrededores o dentro de las instalaciones, no se deben mantener objetos en desuso para evitar que se conviertan en focos de insalubridad.	X		No se maneja cuartos de refugio ni espacios vacíos que puedan albergar objetos/herramientas/equipos etc. sin uso, que se puedan convertir en foco de insalubridad.
	Diseño y construcción			
Contar con áreas independientes para cada proceso que aseguren el desarrollo de las operaciones bajo condiciones higiénicas, evitando la contaminación de la carne y los productos cárnicos comestibles	X		Como se puede apreciar en secciones anteriores, la empresa cuenta con zonas independientes para cada tipo de actividad llevada a cabo.	

	Funcionar y mantenerse en forma tal que se evite la contaminación del producto	X		Con el diseño planteado, la distribución y condiciones de las zonas de almacenaje garantizan la inocuidad de los productos en este punto del proceso productivo
	Dentro de las instalaciones de la planta no podrán existir otras construcciones, viviendas o industrias ajenas a los procesos industriales de la carne y sus derivados	X		Cada zona de almacenaje será usada exclusivamente para el desarrollo de las actividades contempladas en el diseño propuesto.
	El diseño debe ser unidireccional, con accesos separados para el ingreso de materias primas y salida de los productos. El flujo de las operaciones mantendrá la secuencia del proceso, desde la recepción hasta el despacho, evitando retrasos indebidos y flujos cruzados.	X		Ver vista en planta del diseño propuesto
	El personal no podrá transitar de un área de mayor riesgo de contaminación a una de menor riesgo.		X	En el diagrama de flujo descrito en la figura XX. Se evidencia el cumplimiento de este lineamiento.
	Contar con los servicios generales para su adecuado funcionamiento, tales como disponibilidad de agua potable y energía eléctrica	X		Los suministros de agua potable y energía están instalados adecuadamente.
	Garantizar el funcionamiento de las áreas y secciones que requieren energía eléctrica o contar con planes de contingencia aprobados por el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima, a fin de	X		Las zonas de almacenamiento actualmente cuentan con energía eléctrica debidamente instalada.

	mantener la inocuidad del producto			
	La edificación y sus 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 y la adecuada manipulación del producto, y mantenerse en buen estado de funcionamiento.	X		Actualmente se cumple con este requerimiento
	Los pisos deben construirse con materiales resistentes y acabados sanitarios, con una pendiente suficiente que permita el desagüe hacia los sifones, los cuales estarán protegidos por rejillas de material sanitario.	X		La configuración del diseño propuesto garantiza el adecuado manejo de los residuos líquidos presentes en cada zona de almacenaje
	Las paredes deben construirse con materiales resistentes y acabados sanitarios, con uniones redondeadas entre paredes, entre estas y el piso y diseñadas y construidas para evitar la acumulación de suciedad y facilitar la limpieza y desinfección.	X		Actualmente se cumple con este requerimiento
	Los techos, falsos techos y demás instalaciones suspendidas deben estar diseñados y contruidos de tal forma que impidan la acumulación de suciedad, reduzcan la condensación y con acabados en materiales sanitarios que impidan los desprendimientos de partículas.	X		Actualmente se cumple con este requerimiento
	Las estructuras elevadas, rampas, escaleras y sus accesorios, deben estar diseñados con material resistente, con acabados sanitarios y ubicarse de tal	X		Las características de las propuestas planteadas evidencian el cumplimiento de este punto

	forma que eviten la contaminación del producto o dificulten el flujo regular del proceso.			
	Las puertas deben estar construidas con material resistente con acabados en material sanitario, contar con un sistema que garantice que estas permanezcan cerradas y eviten contra flujos de aire que generen contaminación. Las aberturas entre las puertas exteriores y los pisos no deben permitir el ingreso de plagas.	X		Actualmente se cumple con este requerimiento
	Las ventanas y demás aberturas deben estar construidas de tal forma que impidan la acumulación de suciedad, faciliten su limpieza, desinfección y eviten el ingreso de plagas y partículas.	X		Actualmente se cumple con este requerimiento
	Las áreas donde se procesan, manipulan o almacenan carne y productos cárnicos comestibles, deben estar separadas de las áreas de productos no comestibles para evitar la contaminación cruzada.	X		La clasificación de almacenes manejada en el diseño permite cumplir con este requerimiento
	Las áreas en donde se procesan, manipulan, almacenan o inspecciona la carne y los productos cárnicos comestibles, deben tener la iluminación necesaria en cuanto a intensidad y protección.	X		Ver detalle "sistemas complementarios"
	Cada área o sección debe encontrarse claramente señalizada en cuanto a accesos, circulación, servicios, seguridad, entre otros.	X		Actualmente se cumple con este requerimiento

	Estar cerrada en todo su perímetro por un cerco, que puede ser malla, reja, muro u otro material resistente, suficientemente alto para impedir la entrada de animales, personas y vehículos, sin el debido control.	X		Actualmente se cumple con este requerimiento
Sistemas de drenajes				
	Permitir la evacuación continua de aguas industriales y aguas domésticas sin que se genere empozamiento o estancamiento.	X		La configuración del diseño propuesto garantiza el adecuado manejo de los residuos líquidos presentes en cada zona de almacenaje
	No se deben ubicar cajas de inspección o trampas de grasas dentro de las instalaciones de las áreas de procesamiento.	X		Actualmente se cumple con este requerimiento
	Evitar las condiciones de contracorriente e interconexiones entre sistema de cañerías que descargan aguas industriales y aguas domésticas, así como el retorno de los gases y vapores generados.	X		Actualmente se cumple con este requerimiento
	Disponer de las aguas residuales mediante sistemas separados para las aguas industriales y las domésticas, evitando el retorno de las aguas residuales y la comunicación de aguas domésticas en áreas donde se procesen, manejen o almacenen productos.	X		Actualmente se cumple con este requerimiento
	Los sistemas de desagüe deben contar con sifones adecuados para tal fin y su construcción y diseño deben prevenir el riesgo de contaminación de los		X	La configuración del diseño propuesto garantiza el adecuado manejo de los residuos líquidos presentes en cada zona de

productos.			almacenaje
Entre las diferentes áreas del proceso, no podrá existir escurrimiento de líquidos.		X	
Ventilación			
Ventilación suficiente para controlar la condensación en las instalaciones donde se procese, empaque la carne, productos cárnicos comestibles y asegurar las condiciones de bienestar de los empleados	X		Ver estudio de carga térmica
El flujo de aire no debe ir de un área sucia a una limpia.	X		
El establecimiento debe asegurar la salida al exterior de la planta, de los olores, gases y vapores desagradables para evitar la acumulación de los mismos.	X		
Cuando se suministre aire del exterior, este debe estar libre de olores, gases, polvo y otros contaminantes transportados por el viento.	X		
Iluminación			
La iluminación no debe alterar colores ni generar sombras inadecuadas.	X		Ver estudio de iluminación
La intensidad de la luz no debe ser menor de: 550 lux en todos los puntos de inspección, salas de sacrificio, procesamiento o deshuese y áreas en las que se trabaje con cuchillos, rebanadoras, molinos y sierras. 220 lux en otras áreas de trabajo como almacenamiento, lavamanos y filtros sanitarios.	X		

110 lux en las demás áreas.			
Las lámparas deben estar protegidas adecuadamente para evitar la contaminación de la carne o los productos cárnicos comestibles en caso de ruptura o cualquier accidente.	X		
Instalaciones Sanitarias			
Contar con filtros sanitarios en todos los lugares de ingreso o de tránsito a las áreas de proceso de la planta, de forma que su diseño y ubicación obligue al personal a hacer uso de este.	X		Actualmente se cumple con este requerimiento
Disponer de un sistema adecuado para el lavado y desinfección de botas ubicado al ingreso de cada área de la planta.	X		Como parte complementaria del diseño se propone la implementación de sistemas de lavado, desinfección y secado de manos que cumplen con las especificaciones recomendadas.
Lavamanos de accionamiento no manual, provisto con agua potable caliente y fría, jabón, desinfectante y un sistema adecuado de secado	X		
Instalaciones para realizar operaciones de limpieza y desinfección en áreas de proceso	X		Actualmente se cumple con este requerimiento
Lavamanos de accionamiento no manual, provisto de sistema adecuado de lavado, desinfección y secado de manos.		X	Como parte complementaria del diseño se propone la implementación de sistemas de lavado, desinfección y secado de manos que cumplen con las especificaciones recomendadas.
Esterilizadores para cuchillos, chairas, sierras y otros utensilios con agua a temperatura mínima de 82.5°C, u otro sistema que garantice la esterilización de estos		X	

implementos durante los procesos.			
Sistema de higienización con agua fría y caliente, con presión suficiente para el cumplimiento de los objetivos perseguidos en cada etapa del proceso.	X		Actualmente se cumple con este requerimiento
Control Integrado de Plagas			
Se cuenta con un programa permanente para prevenir refugio y cría de plagas con: Enfoque de control integrado, Diagnóstico Inicial, soporte de medidas ejecutadas, sistema de seguimiento continuo, documentación, Registros de verificación.		X	Como parte complementaria del diseño, se propone Es necesario documentar y publicar un programa formal para el control de plagas
Manejo de residuos líquidos y sólidos			
Los residuos generados durante el proceso de beneficio serán manejados de tal forma que se evite la contaminación de la carne, productos cárnicos comestibles, equipos y áreas de proceso.	X		Actualmente se cumple con este requerimiento
Los recipientes utilizados para almacenar los productos cárnicos no comestibles y decomisos serán de material sanitario, de fácil limpieza y desinfección. Su diseño será tal, que su uso no provoque la creación de condiciones insalubres. Estos no se emplearán para almacenar ningún producto comestible, portarán una marca notoria y distintiva que identifique los usos permitidos.	X		Actualmente se cumple con este requerimiento
Sistemas o carros exclusivamente destinados para recibir la carne y los productos cárnicos declarados	X		Los medios y sistemas de manipulación de materiales o están relacionados con las

	no aptos para el consumo humano. Estos serán herméticos, contruidos en materiales inalterables, provistos de tapa con cierre e identificados.			unidades de carga existentes. Este es un punto crítico del diseño elaborado
	Contar con áreas para el manejo de los productos cárnicos no comestibles y decomisos, cuyas características estructurales y sanitarias aseguren el acopio, desnaturalización cuando se requiera, proceso y despacho de los mismos, sin que se constituyan en fuente de contaminación para los productos comestibles.	X		Actualmente se cumple con este requerimiento
Calidad del Agua				
	El establecimiento debe identificar el sistema hidráulico de la planta.	X		Actualmente se cumple con este requerimiento
	Disponer de un plano del sistema hidráulico de la planta y contar con el manual para su operación		X	Los manuales no existen
	Disponer de agua potable fría y caliente con presión adecuada para el desarrollo de las operaciones del proceso y las actividades de limpieza y desinfección.	X		Actualmente se cumple con este requerimiento
	Únicamente se podrá utilizar agua no potable en la lucha contra incendios y en la producción de vapor, que no sea empleado en procesos de desinfección, en cuyo caso los sistemas de redes estarán diseñados e identificados de manera tal que se evite la contaminación cruzada con el agua potable.	X		Actualmente se cumple con este requerimiento
Personal manipulador				

	<p>Estado de Salud: El personal manipulador debe acreditar su aptitud para manipular alimentos mediante reconocimiento médico soportado por el examen físico clínico y como mínimo con las siguientes pruebas de laboratorio: coprológico, frotis de garganta.</p>	<p>X</p>		<p>Actualmente se cumple con este requerimiento</p>
	<p>El reconocimiento médico debe efectuarse como mínimo una vez al año o cada vez que se considere necesario, por razones clínicas y epidemiológicas, especialmente después de una ausencia de trabajo motivada por una infección que pudiera dejar secuelas capaces de provocar contaminación de los alimentos que se manipulen. Los documentos de soporte deben reposar en la sede de trabajo del manipulador y estar a disposición de la autoridad sanitaria competente.</p>	<p>X</p>		<p>Actualmente se cumple con este requerimiento</p>
	<p>Capacitación: Toda planta de beneficio debe tener un programa de capacitación técnico-práctico continuo y permanente, cuyo contenido responda a técnicas y metodologías que promuevan el cumplimiento de la legislación sanitaria vigente y aplicable a todo el personal manipulador de alimentos desde el momento de su contratación.</p>		<p>X</p>	<p>Por las características de reclutamiento de personal y el modelo de Gestión Humana existente en la organización no se ha desarrollado e implementado un buen sistema de Capacitación.</p>
	<p>Prácticas higiénicas y medidas de protección: La planta está obligada a garantizar que todo el personal interno o externo, que tenga acceso a las áreas</p>			

	de producción, almacenamiento y despacho, cumpla con los siguientes requisitos:			
	Mantener una estricta limpieza e higiene personal y aplicar buenas prácticas higiénicas en sus labores, de manera que se evite la contaminación del alimento y de las superficies en contacto con este.	X		Actualmente se cumple con este requerimiento
	Usar ropa de trabajo de color claro que permita visualizar fácilmente su limpieza, con cierres o cremalleras y/o broches en lugar de botones u otros accesorios que puedan caer en el alimento, sin bolsillos ubicados por encima de la cintura.	X		Actualmente se cumple con este requerimiento
	Cuando se utilice delantal, este debe permanecer atado al cuerpo en forma segura para evitar la contaminación del alimento y accidentes de trabajo.	X		Actualmente se cumple con este requerimiento
	Por razones de bioseguridad la limpieza y desinfección de la ropa son responsabilidad del respectivo establecimiento, pudiendo realizarlas dentro de las instalaciones de la planta, en cuyo caso se contará con un área de lavandería o podrá contratarse el respectivo servicio.	X		Actualmente se cumple con este requerimiento
	El manipulador de alimentos no puede salir e ingresar del establecimiento vestido con la ropa de trabajo.	X		Actualmente se cumple con este requerimiento
	Lavarse y desinfectarse las manos, antes de comenzar su labor, cada vez que salga y regrese al área asignada,	X		Actualmente se cumple con este requerimiento

después de manipular cualquier material u objeto que pueda representar un riesgo de contaminación para el alimento.			
Mantener el cabello recogido y cubierto totalmente mediante malla, gorro u otro medio efectivo y en caso de llevar barba, bigote o patillas anchas se debe usar cubiertas para estas.	X		Actualmente se cumple con este requerimiento
No se permite el uso de maquillaje.	X		Actualmente se cumple con este requerimiento
El manipulador deberá contar con todos los elementos de protección, según la actividad desarrollada.	X		Actualmente se cumple con este requerimiento
Dependiendo del riesgo de contaminación asociado con el proceso será obligatorio el uso de tapabocas, que cubra nariz y boca mientras se manipula el alimento.	X		Actualmente se cumple con este requerimiento
Mantener las uñas cortas, limpias y sin esmalte.	X		Actualmente se cumple con este requerimiento
Al personal no se le permite usar reloj, anillos, aretes, joyas u otros accesorios mientras realice sus labores. En caso de utilizar lentes, deben asegurarse	X		Actualmente se cumple con este requerimiento
Usar calzado cerrado, de material resistente e impermeable y de tacón bajo.	X		Actualmente se cumple con este requerimiento
De ser necesario el uso de guantes, estos deben mantenerse limpios, sin roturas o imperfectos y ser tratados con el mismo cuidado higiénico de las manos.	X		Actualmente se cumple con este requerimiento

	El material de los guantes, debe ser apropiado para la operación realizada. El uso de estos no exime al operario de la obligación de lavarse y desinfectarse las manos.			
	No está permitido comer, beber o masticar cualquier objeto o producto, como tampoco fumar o escupir en las áreas donde se manipulen alimentos.	X		Actualmente se cumple con este requerimiento
	El personal que presente afecciones de la piel o enfermedad infectocontagiosa debe ser excluido de toda actividad directa de manipulación de alimentos.	X		Actualmente se cumple con este requerimiento
	Los manipuladores no deben sentarse ni acostarse en el pasto, andenes o lugares donde la ropa de trabajo pueda contaminarse.	X		Actualmente se cumple con este requerimiento
	La empresa es responsable de suministrar la ropa de trabajo en número suficiente para el personal manipulador, con el propósito de facilitar el cambio de indumentaria en cada turno o cada vez que se requiera.	X		Actualmente se cumple con este requerimiento
	Para reforzar el cumplimiento de las prácticas higiénicas, se deben ubicar en sitios estratégicos avisos alusivos a la obligatoriedad y necesidad de su aplicación durante la manipulación de los alimentos.	X		Actualmente se cumple con este requerimiento
	Las personas que actúen en calidad de visitantes de las áreas de fabricación deberán cumplir con las medidas de protección y sanitarias estipuladas en la presente reglamentación. Para lo cual la empresa debe proveer los		X	Esta medida no es desarrollada.

elementos necesarios.			
Instalaciones equipos y utensilios			
Requisitos de las instalaciones			
La ubicación, construcción, diseño y dimensiones de las instalaciones deben estar acorde con el volumen de los productos manejados y se evitará la contaminación cruzada durante las operaciones.		X	Como se puede ver en la descripción de las propuestas, las características del diseño permiten el cumplimiento de este objetivo. El desarrollo del diseño de la infraestructura física tiene en cuenta estos aspectos
Las plantas de desposte deben contar con una separación física entre las actividades de deshuese, corte, empaque primario y las actividades de empaque secundario o embalaje.	X		Actualmente se cumple con este requerimiento
Requisitos de los equipos y utensilios			
El ingreso y transporte de las canales, medias canales y cuartos de canal debe efectuarse en rieles aéreos con las mismas características exigidas para los cuartos de refrigeración. En el traslado de las carnes se podrá utilizar cintas transportadoras de material sanitario.	X		En la descripción de los sistemas de manipulación de materiales se evidencia el cumplimiento de este requisito
Los equipos y utensilios deben estar contruidos en material sanitario con diseño que evite la contaminación	X		Actualmente se cumple con este requerimiento
Contar con un sistema de disposición de huesos y productos no comestibles que garantice las condiciones de higiene de la carne y evite la acumulación de los mismos.	X		Actualmente se cumple con este requerimiento

	Contar con cuartos de almacenamiento, refrigeración y/o congelación los cuales deben cumplir con los requisitos señalados para estos, Para mayor información ver en la RESOLUCION 2905 DE 2007 el artículo 25.			
	<i>Estar ubicados de forma tal que no se genere la posibilidad de contaminación de las canales y los productos cárnicos comestibles.</i>	X		Actualmente se cumple con este requerimiento
	<i>La capacidad instalada de los cuartos o cámaras de refrigeración, congelación y almacenamiento debe ser acorde al volumen de proceso y garantizar que el producto cumple con los requisitos de temperatura y demás variables.</i>	X		Ver descripción propuestas desarrolladas
	<i>Debe contar con sistemas que minimicen el ingreso de aire caliente a los cuartos de refrigeración y/o congelación, para evitar fluctuaciones de la temperatura.</i>	X		Ver estudio de carga térmica para el diseño planteado
	<i>Contar con cuarto de refrigeración independiente para el almacenamiento de canales y productos afines.</i>	X		La clasificación de los almacenes realizada contribuye al logro de este objetivo
	<i>Las puertas deben ser isotermas, de cierre y ajuste hermético y poseer un sistema manual de operación por dentro y fuera de la cámara.</i>	X		Actualmente se cumple con este requerimiento
	<i>Los difusores ubicados dentro de los cuartos de refrigeración, congelación y almacenamiento no podrán filtrar agua directamente sobre los productos ni generar empozamiento.</i>		X	La disposición de los productos dentro de las zonas de almacenamiento permite el cumplimiento de este requisito

<i>Se debe disponer de equipos de medición adecuados para el control de las variables del proceso, debidamente calibrados y en las escalas requeridas por el proceso.</i>	X		Ver estudio de carga térmica
<i>Los rieles para canales deben estar a una distancia suficiente que evite el contacto entre canales.</i>	X		Ver detalle vistas cuarto de maduración
<i>Los rieles deben estar separados de las paredes y muros, a fin de que la canal no entre en contacto con ellos.</i>	X		Actualmente se cumple con este requerimiento
<i>La altura del riel debe ser tal que cualquier canal, al estar suspendida quede a una distancia del piso, que impida la contaminación de la misma.</i>	X		Actualmente se cumple con este requerimiento
<i>Refrigerar, congelar o almacenar las canales y los productos cárnicos comestibles a las temperaturas que permitan cumplir y mantener los requisitos de inocuidad y conservación.</i>	X		Actualmente se cumple con este requerimiento
<i>Permitir el monitoreo y control de la temperatura, para ello deben estar dotados con los instrumentos de medición necesarios, en las escalas pertinentes.</i>	X		Ver estudio de carga térmica
<i>Identificar los cuartos fríos y llevar control de inventarios con el fin de garantizar la rotación de los productos, los cuales deben encontrarse claramente identificados.</i>	X		La propuesta del sistema de codificación/distribución de materiales garantiza el cumplimiento de este requisito
<i>El almacenamiento del producto debe disponerse de forma ordenada, garantizando la separación del producto con paredes, piso y techo.</i>	X		
<i>Contar con instalaciones de frío independientes para el</i>		X	El diseño no cumple con este requerimiento

	<i>almacenamiento de canales retenidas o sospechosas, estas deben cumplir con los requisitos establecidos para los cuartos de refrigeración y/o congelación.</i>			
	<i>Mantener los registros de temperatura para cada cuarto, los cuales deben ser tomados con la frecuencia necesaria para garantizar el control del proceso y el producto.</i>	X		Actualmente se cumple con este requerimiento
	<i>La temperatura que deben alcanzar la carne y los productos cárnicos comestibles es: <u>En Refrigeración</u> Canal: 7° C medida en el centro de la masa muscular. Productos cárnicos comestibles: 5° C . <u>Congelación:</u> Para carne y productos cárnicos comestibles será de 18° C o menor.</i>	X		Actualmente se cumple con este requerimiento
	<i>Durante el almacenamiento se debe como mínimo mantener la temperatura alcanzada por el producto en refrigeración o congelación.</i>	X		Actualmente se cumple con este requerimiento
	<i>Durante el almacenamiento el empaque debe garantizar la protección del producto y ser de primer uso.</i>	X		Actualmente se cumple con este requerimiento
	<i>Los cuartos de almacenamiento, refrigeración y congelación deben mantenerse limpios y no contener elementos ajenos a la actividad normal que en ellas se desarrolla.</i>	X		Con las condiciones de los almacenes propuestas, las actividades de aseo y mantenimiento se puede llevar a cabo oportunamente y de manera adecuada
	Requisitos para las operaciones			
	La temperatura del ambiente debe mantenerse	X		Ver estudio de carga térmica

	como máximo a 10°C.			
	Los contenedores o canastas tanto de productos en proceso, como terminado no pueden tener contacto directo con el piso, para lo cual se emplearán utensilios en material sanitario.	X		Ver descripción diseño

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 6.4 Resumen Cumplimiento Normativas legales - Sistema de Almacenaje propuesto.

Componente	total requisitos	Cumple	No cumple	% cumplimiento
Localización y Accesos	3	3	0	100,00%
Diseño y Construcción	18	17	1	94,44%
Sistema de drenajes	6	4	2	66,67%
Ventilación	4	4	0	100,00%
Iluminación	3	0	3	0,00%
Instalaciones Sanitarias	8	3	5	37,50%
Control Integrado de Plagas	1	0	1	0,00%
Manejo de residuos líquidos y sólidos	4	4	0	100,00%
Calidad del Agua	4	3	1	75,00%
Personal Manipulador	23	21	2	91,30%
Instalaciones, equipos y utensilios	27	25	2	92,59%

Fuente: Elaboración Propia.

6.4 SISTEMA DE MANEJO DE MATERIALES

Finalmente, con el fin de validar el diseño en relación a las condiciones de seguridad del sistema de manejo de materiales, se muestra un resumen del cumplimiento de cada componente en la tabla 6.5.

Tabla 6.5 Cumplimiento de condiciones de seguridad del sistema de manejo de materiales propuesto.

CRITERIO	CUMPLE	NO CUMPLE
GENERAL		
Mantener las áreas de trabajo libres de obstáculos y los suelos limpios y secos. Las estibas no deben obstaculizar la iluminación y ventilación en las zonas en que éstas se requieran	X	
Contar con un código de señales o sistema de comunicación y capacitar a aquellos operadores y a sus ayudantes involucrados en el manejo de materiales con maquinaria, cuando así se requiera.	X	
Someter a mantenimiento preventivo los equipos y accesorios empleados en el manejo de materiales de acuerdo a las recomendaciones del fabricante, de las condiciones de operación y de los resultados de las revisiones realizadas; documentar lo actuado.	X	
Las instalaciones eléctricas, extintores de incendio, ventiladores, tomas de aire o agua, deben mantenerse libre de obstrucciones por los materiales manejados.	X	
Todo almacenamiento de materiales deberá ser realizado de tal forma que no cree peligros o riesgos adicionales. Las bolsas, contenedores, bultos y paletas con materiales almacenadas en pilas deberán colocarse de tal forma y altura que las pilas se mantengan estables y aseguradas contra deslizamientos o colapsos.	X	
El almacenamiento en anaqueles se efectuará de tal forma que los objetos almacenados no se proyecten en las áreas de circulación y puedan causar lesiones	X	

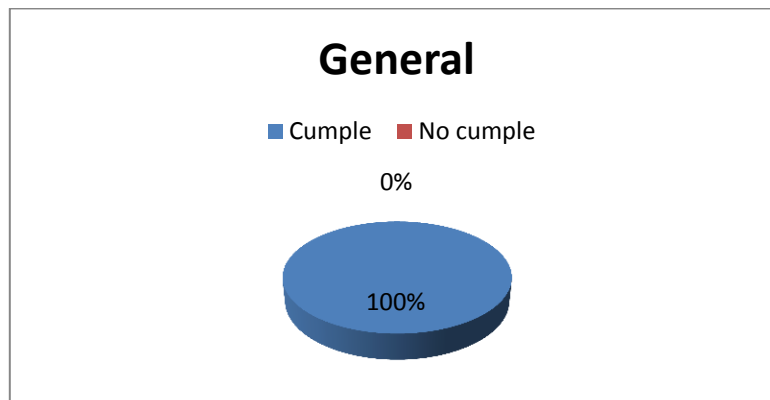
y/o obstruir los pasillos. Los anaqueles se asegurarán para evitar que pierdan estabilidad y su capacidad de carga estará indicada para evitar colapsos		
CAPACITACION		
La capacitación de los trabajadores deberá incluir métodos para levantar, llevar, colocar, descargar y almacenar los diferentes tipos de carga y deberá ser impartida por personas o instituciones que posean la competencia necesaria. Los contratistas proveerán adiestramiento para sus trabajadores.	X	
CARGA MANUAL Y MANEJO DE MATERIALES Y SALUD OCUPACIONAL		
El personal encargado de Seguridad Industrial vigila la salud de los trabajadores de acuerdo al protocolo establecido para cada actividad – (en este aspecto refiéranse al manejo de material por fuerza física o carretillas o patines).		X
Ante la presencia de síntomas de lesión o enfermedad en el trabajador expuesto, se deben realizar los exámenes médicos especiales que establezcan las normas emitidas por el Reglamento de Higiene y Seguridad Industrial (RHSI)	X	
No deben desempeñar trabajos relacionados con la carga manual de materiales, aquellos trabajadores que así indique RHSI; las mujeres en estado de gestación, y durante las primeras 10 semanas posteriores al parto deben consultar a RHSI para conocer si hay limitaciones.	X	
PROCEDIMIENTOS		
Para el transporte manual de carga (sin maquinaria), el peso no excederá lo definido en la descripción de puesto de cada trabajador. No se deberá exigir a un trabajador el transporte manual de carga cuyo peso pueda comprometer su salud o su seguridad.	X	
A los trabajadores que realicen actividades de carga de materiales con objetos que tengan aristas cortantes, rebabas, astillas, puntas agudas, clavos u otros salientes peligrosos, así como aquellos que posean temperaturas extremas, o sustancias irritantes, corrosivas o tóxicas, se les proporcionará la ropa y el equipo de protección personal, de conformidad con el riesgo específico.	X	
La carga manual de materiales cuyo peso o longitud sea superior a lo establecido en las normas aplicables, se realizará integrando grupos de carga manual, de tal manera que haya coordinación entre los miembros del grupo.	X	
Cuando las cargas excedan el peso o dimensiones especificadas en las normas aplicables, o cuando las condiciones de manejo así los indiquen, se utilizará ayuda mecánica para el manejo de los materiales.	X	
Para impulsar carretillas en piso plano, el material se empujará hacia el frente y no se tirará o jalará, dándole la espalda al mismo.	X	

Para impulsar carretillas en pendientes, se cuidará la estabilidad de la carga y se adoptarán las medidas de seguridad necesarias para evitar que ésta represente un riesgo para el trabajador o trabajadores.	X	
Protección del ambiente: En caso de daño o ruptura accidental del empaque o embalaje que resulten en un derrame, vertido o emisión del material manejado se debe detener la actividad y notificar al supervisor inmediatamente. No continuar la actividad hasta subsanar el problema.	X	
RESPONSABILIDADES		
<i>Obligaciones de los trabajadores:</i>		
Instalar, operar y dar mantenimiento, únicamente a la maquinaria para la que estén autorizados por el patrón y de acuerdo a los procedimientos de seguridad e higiene.	X	
Reportar al supervisor o al especialista de seguridad y salud ocupacional las situaciones de riesgo que detecten, que no puedan corregir por sí mismos y que pongan en peligro su integridad física, la de otros trabajadores, o a las instalaciones del centro de trabajo.	X	
Utilizar el equipo de protección personal, de acuerdo a las instrucciones de uso y mantenimiento proporcionadas por el supervisor.	X	
No alterar, suprimir u omitir los dispositivos, sistemas o procedimientos de seguridad e higiene establecidos por el supervisor.	X	
Someterse, en función al riesgo al que están expuestos, a los exámenes médicos que indique RHSB	X	
<i>Obligaciones de los supervisores:</i>		
El supervisor deberá informar a los trabajadores de los riesgos potenciales a que se enfrentan por el manejo de materiales peligrosos de acuerdo a lo prescrito en la Norma de Información sobre Materiales Peligrosos.	X	
Dotar a los trabajadores del equipo de protección personal específico, de acuerdo al riesgo al que se exponen y capacitarlos en su uso y mantenimiento. Dotar al trabajador de los equipos y dispositivos apropiados que sean necesarios para preservar su salud y seguridad.	X	

Fuente: Elaboración Propia.

Como se muestra en la imagen 6.1, el 100% de los aspectos generales concernientes a la seguridad en el manejo de materiales se cumplen gracias a la configuración propuesta de los almacenes, así mismo, las recomendaciones de Manejo de cargas y aspectos de Higiene y Seguridad Industrial contribuyen a su cumplimiento.

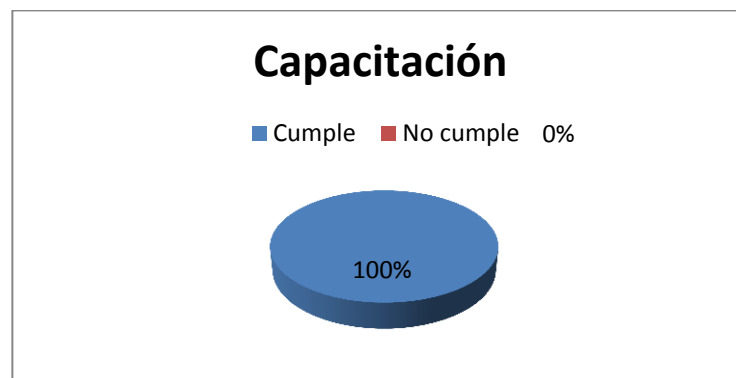
Ilustración 6.1 Evaluación Condiciones de Seguridad Manejo de Materiales de alternativas de mejora propuestas – Aspectos Generales.



Fuente: Elaboración Propia.

De acuerdo a las recomendaciones hechas en los elementos complementarios del diseño, se lograría alcanzar este objetivo en su fase de implementación. (Imagen 6.2)

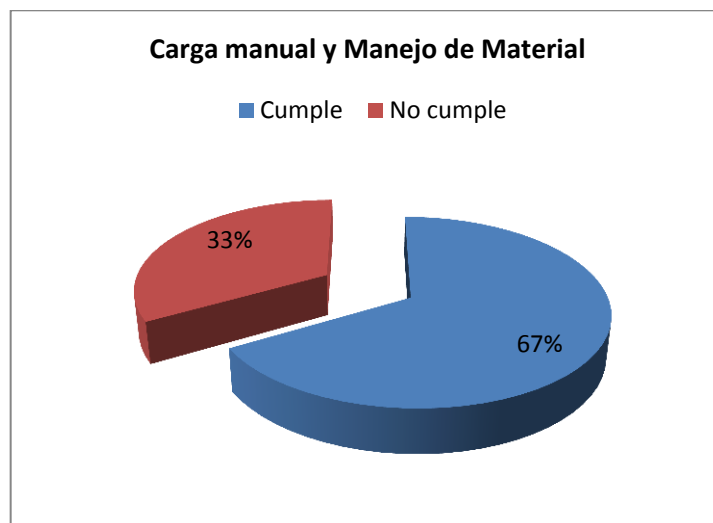
Ilustración 6.2 Evaluación Condiciones de Seguridad Manejo de Materiales de alternativas de mejora propuestas – Capacitación



Fuente: Elaboración Propia.

Pese a que las condiciones físicas del diseño mejoran las condiciones de seguridad en las zonas implicadas, se debe implementar un programa formal de Higiene y Seguridad Industrial, con el fin de ofrecer elementos concretos para el cumplimiento de estos objetivos. Este punto se sale del alcance del proyecto. (Imagen 6.3)

Ilustración 6.3 Evaluación Condiciones de Seguridad Manejo de Materiales de alternativas de mejora propuestas – Carga Manual y Manejo de Materiales.



Fuente: Elaboración Propia.

Si se implementan las recomendaciones hechas en el diseño propuesto se cumplirán a cabalidad las recomendaciones concernientes a la seguridad en la ejecución de las actividades realizadas en los almacenes (imagen 6.4)

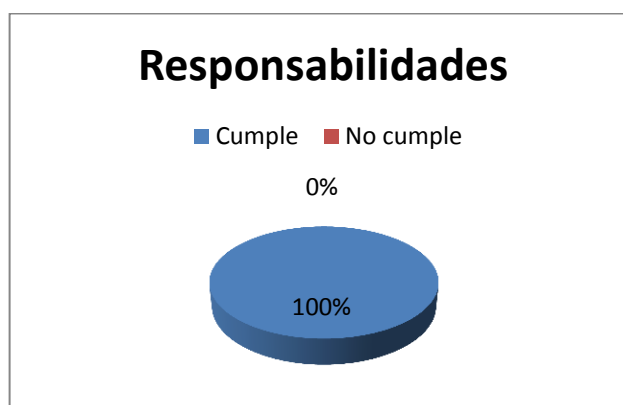
Ilustración 6.4 Evaluación Condiciones de Seguridad Manejo de Materiales de alternativas de mejora propuestas – Procedimientos



Fuente: Elaboración Propia.

Teniendo en cuenta las falencias que tiene la organización en cuanto a la seguridad industrial, se recomienda extender y complementar las pautas de seguridad propuestas para la zona de almacenes y fijarse a corto plazo la implementación de un sistema de gestión de Seguridad Industrial para toda la planta. (Imagen 6.5)

Ilustración 6.5 Evaluación Condiciones de Seguridad Manejo de Materiales de alternativas de mejora propuestas – Responsabilidades



Fuente: Elaboración Propia.

6.5 CONCLUSIÓN

En el desarrollo del presente capítulo, se ilustró el panorama de aportes ofrecido por el diseño propuesto a C.I FRIGORIFICO OCTOCAAR CIA. LTDA. Los datos referenciados soportan el cumplimiento del objetivo principal del proyecto: la mejora en la productividad de los cuartos fríos de la organización, en la medida que:

- ✓ Con la fijación de la política de inventarios, se establecen los parámetros a controlar en cada uno de los productos manejados dentro de la organización.
- ✓ El modelo de zonificación de almacén implementado, está basado en la clasificación de los productos en materia de rotación y aportación de valor a la empresa, por lo tanto garantiza de alguna forma la distribución adecuada de esfuerzos realizados durante la planeación del proceso.
- ✓ La política de inventarios establece criterios de reposición adecuados a la naturaleza de las operaciones internas y el comportamiento de las ventas.
- ✓ La implementación del módulo de control y trazabilidad propuesto (sistema seguimiento con código de barras), permite llevar un control en tiempo real de las existencias en cada uno de los almacenes.
- ✓ La distribución de los sistemas de disposición dentro de cada uno de los almacenes garantiza una recolección de pedidos eficiente.
- ✓ El aumento en el aprovechamiento de espacio presentado por la implementación del diseño sería notable; los espacios que se están perdiendo por mala configuración de los almacenes serían aprovechados a través de los sistemas de mantenimiento propuestos: almacén de insumos

(60% mejoramiento en aprovechamiento de área, 171% mejoramiento en aprovechamiento de volumen), cuarto frío de maduración (17% mejoramiento en aprovechamiento de área, 3% decremento en aprovechamiento de volumen) y cuarto frío de conservación con posición fija (36,6% decremento en aprovechamiento de área, 306% mejoramiento en aprovechamiento de volumen) y con posición dinámica (55% mejoramiento en aprovechamiento de área, 191% mejoramiento en aprovechamiento de volumen).

CAPITULO 7: EVALUACION ECONOMICA

7.1 INTRODUCCION

La evaluación económica de un proyecto, es una herramienta útil a la hora de tomar decisiones definitivas, en tanto que es a través de ella que se logra una comparación entre los beneficios económicos y los costos estimados de este, para finalmente definir si es recomendable o no la implementación del mismo.

En el presente capítulo, se determinará la viabilidad económica de las propuestas planteadas a partir de la estimación del Valor Presente Neto y los elementos requeridos para su cálculo.

7.2 PRESUPUESTO

Teniendo en cuenta que en el proyecto se plantean dos propuestas como alternativas de solución a la problemática presentada, se mostraran a continuación las consideraciones económicas que estas demandan. Con este capítulo y los análisis mostrados en el capítulo 5 y 6, la empresa contara con las herramientas necesarias para decidir cuál de las dos alternativas representa la mejor elección para dar solución al problema planteado.

En la tabla 7.1 se aprecia el presupuesto requerido para el diseño propuesto utilizando en el cuarto frio de conservación un sistema de almacenaje con posiciones fijas. De igual forma, en la tabla 7.2 se ilustra el presupuesto requerido con la utilización de un sistema de almacenaje con posiciones dinámicas para el cuarto frio de conservación.

Tabla 7.1 Presupuesto Alternativa de solución 1.

A. ALMACEN DE MATERIAS PRIMAS					
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD FINAL	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	Construcción/adequación de la bodega ⁴⁸	m ²			\$ 245.851.615
2	Suministro, transporte y montaje de infraestructura de almacenaje tipo despensa (materiales + Mano de Obra)	n/a	n/a	n/a	\$ 860.000
3	Suministro, transporte y montaje de estanterías(materiales + Mano de Obra)	un	1	1.110.000	1.110.000
4	Suministro de lector de mano (para el registro de materia prima entrante)	un	1	\$ 120.000	\$ 120.000
5	Suministro de impresora portátil (para asignar la codificación a las materias primas entrantes)	un	1	\$ 150.000	\$ 150.000
6	Suministro de Carretilla (Ancho: 0,30 m, Largo: 0,45 m, Alto: 1,20 m; capacidad de carga 200 kg)	un	1	\$ 376.000	\$ 376.000
7	Suministro e instalación de tendido de tubería y cableado. (Breaker bipolar 10A, Conduletas LB, Tubería conduit galvanizada de 3/4", cable 12AWG) con salida eléctrica EMT 3/4.	un	1	\$ 1.200.000	\$ 1.200.000
8	Lámparas Fluorescente estándar - FO32/T8/6500k	un	1	\$ 150.000	\$ 150.000
TOTAL					\$ 249.817.615
B. CUARTO FRIO DE MADURACION					
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD FINAL	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	Suministro, transporte y montaje de Estantería I1 para almacenaje de caja de pasta de pollo (materiales + Mano de Obra)	un	1	\$ 869.000	\$ 869.000
2	Suministro, transporte y montaje de Estantería I2 para almacenaje de canastillas (materiales + Mano de Obra)	un	2	\$ 1.100.000	\$ 2.200.000
3	Suministro, transporte y montaje de Estantería I3 para almacenaje de hielo (materiales + Mano de Obra)	un	1	\$ 750.000	\$ 750.000

⁴⁸ Ver tabla 7.3

4	Suministro, transporte y montaje de Sistema de rieles aéreos R1 Platina de 1/2" * 2-1/2". Cambiavías en platina de 1/2"x2 1/2" galvanizados al caliente. Soportes cada 0,50 m en platina preformados en frío de 1/2" * 2 1/2". Tornillería galvanizada para el anclaje de los soportes. Frenos en zona de zona de entrega y oreo. Todo el material en acero estructural A-36, acabados en galvanizado al caliente.	un	1	\$ 178.628	\$ 178.628
5	Suministro de Lector fijo para registro de insumos entrantes y salientes	un	1	\$ 96.000	\$ 96.000
6	Suministro de impresora portátil para codificación de los insumos entrantes	un	1	\$ 150.000	\$ 150.000
7	Adecuación general de la zona (limpieza, pintura, mejoramiento de acabados) (materiales + MO)	n/a	n/a	n/a	\$ 250.000
8	Suministro de Carretilla (Ancho: 0,30 m, Largo: 0,45 m, Alto: 1,20 m; capacidad de carga 200 kg)	un	1	\$ 376.000	\$ 376.000
9	Suministro de Carro para canastillas (Ancho: 0,30 m, Largo: 0,60 m, Alto: 1,20 m; capacidad de carga 200 kg)	un	1	\$ 297.000	\$ 297.000
10	Adecuación de instalaciones eléctricas para instalación de luminarias	n/a	n/a	n/a	\$ 90.000
11	Lámparas Fluorescente estándar - FO32/T8/6500k	un	3	\$ 160.000	\$ 480.000
TOTAL					\$ 5.736.628
C. CUARTO FRIO DE CONSERVACION					
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD FINAL	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	Suministro, transporte y montaje de Estantería E1 para almacenaje de Producto Granel(materiales + Mano de Obra)	un	1	\$ 874.000	\$ 874.000
2	Suministro, transporte y montaje de Estantería E2 para almacenaje de Canastillas(materiales + Mano de Obra)	un	2	\$ 1.117.000	\$ 2.234.000
3	Suministro, transporte y montaje de Estantería E3 para almacenaje de Canastillas(materiales + Mano de Obra)	un	1	\$ 1.125.000	\$ 1.125.000
4	Suministro de Lector fijo para registro de productos entrantes y salientes	un	1	\$ 96.000	\$ 96.000
5	Adecuación general de la zona (limpieza, pintura, mejoramiento de	n/a	n/a	n/a	\$ 250.000

	acabados) (materiales + MO)				
6	Suministro de Carro para canastillas (Ancho: 0,30 m, Largo: 0,60 m, Alto: 1,20 m; capacidad de carga 200 kg)	un	1	\$ 297.000	\$ 297.000
7	Suministro de Canastillas	un	20	\$ 35.000	\$ 35.000
8	Adecuación de instalaciones eléctricas para instalación de luminarias	n/a	n/a	n/a	\$ 90.000
9	Lámparas Fluorescente estándar - FO32/T8/6500k	un	3	\$ 160.000	\$ 160.000
TOTAL					\$ 5.161.000
D. OTRAS ZONAS					
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD FINAL	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	Suministro de Impresora portátil para codificación de los productos/lotes salientes de producción	un	1	\$ 150.000	\$ 150.000
2	Suministro de Lector fijo para registro de productos/lotes salientes de Empaque	un	1	\$ 96.000	\$ 96.000
3	Suministro de Lector fijo para registro de productos salientes del punto de ventas	un	1	\$ 96.000	\$ 96.000
GENERAL					
1	Licenciamiento/montaje/capacitación Software aplicativo para Gestión de Inventarios	un	2	\$ 187.500	\$ 375.000
TOTAL					\$ 717.000
E. RESUMEN					
Almacén de materias primas				\$ 249.817.615	
Cuarto frio de maduración				\$ 5.736.628	
Cuarto frio de conservación				\$ 5.161.000	
Otras zonas				\$ 717.000	
GRAN TOTAL				\$ 261.432.243	

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 7.2 Presupuesto Alternativa de solución 2.

A. ALMACEN DE MATERIAS PRIMAS					
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD FINAL	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	Construcción/adecuación de la bodega	m ²			\$ 245.851.615
2	Suministro, transporte y montaje de infraestructura de almacenaje tipo despensa (materiales + Mano de Obra)	n/a	n/a	n/a	\$ 860.000
3	Suministro, transporte y montaje de estanterías(materiales + Mano de Obra)	un	1	1.110.000	1.110.000
4	Suministro de lector de mano (para el registro de materia prima entrante)	un	1	\$ 120.000	\$ 120.000
5	Suministro de impresora portátil (para asignar la codificación a las materias primas entrantes)	un	1	\$ 150.000	\$ 150.000
6	Suministro de Carretilla (Ancho: 0,30 m, Largo: 0,45 m, Alto: 1,20 m; capacidad de carga 200 kg)	un	1	\$ 376.000	\$ 376.000
7	Suministro e instalación de tendido de tubería y cableado. (Breaker bipolar 10A, Conduletas LB, Tubería conduit galvanizada de 3/4", cable 12AWG) con salida eléctrica EMT 3/4.	un	1	\$ 1.200.000	\$ 1.200.000
8	Lámparas Fluorescente estándar - FO32/T8/6500k	un	1	\$ 150.000	\$ 150.000
TOTAL					\$ 249.817.615
B. CUARTO FRIO DE MADURACION					
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD FINAL	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	Suministro, transporte y montaje de Estantería I1 para almacenaje de caja de pasta de pollo (materiales + Mano de Obra)	un	1	\$ 869.000	\$ 869.000
2	Suministro, transporte y montaje de Estantería I2 para almacenaje de canastillas (materiales + Mano de Obra)	un	2	\$ 1.100.000	\$ 2.200.000
3	Suministro, transporte y montaje de Estantería I3 para almacenaje de hielo (materiales + Mano de Obra)	un	1	\$ 750.000	\$ 750.000

4	Suministro, transporte y montaje de Sistema de rieles aéreos R1 Platina de 1/2" * 2-1/2". Cambiavías en platina de 1/2"x2 1/2" galvanizados al caliente. Soportes cada 0,50 m en platina preformados en frío de 1/2" * 2 1/2". Tornillería galvanizada para el anclaje de los soportes. Frenos en zona de zona de entrega y oreo. Todo el material en acero estructural A-36, acabados en galvanizado al caliente.	un	1	\$ 178.628	\$ 178.628
5	Suministro de Lector fijo para registro de insumos entrantes y salientes	un	1	\$ 96.000	\$ 96.000
6	Suministro de impresora portátil para codificación de los insumos entrantes	un	1	\$ 150.000	\$ 150.000
7	Adecuación general de la zona (limpieza, pintura, mejoramiento de acabados) (materiales + MO)	n/a	n/a	n/a	\$ 250.000
8	Suministro de Carretilla (Ancho: 0,30 m, Largo: 0,45 m, Alto: 1,20 m; capacidad de carga 200 kg)	un	1	\$ 376.000	\$ 376.000
9	Suministro de Carro para canastillas (Ancho: 0,30 m, Largo: 0,60 m, Alto: 1,20 m; capacidad de carga 200 kg)	un	1	\$ 297.000	\$ 297.000
10	Adecuación de instalaciones eléctricas para instalación de luminarias	n/a	n/a	n/a	\$ 90.000
11	Lámparas Fluorescente estándar - FO32/T8/6500k	un	3	\$ 160.000	\$ 480.000
TOTAL					\$ 5.736.628
C. CUARTO FRIO DE CONSERVACION					
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD FINAL	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	Suministro, transporte y montaje de Estantería D1 para almacenaje de Producto Granel(materiales + Mano de Obra)	un	3	\$ 1.200.000	\$ 3.600.000
2	Suministro, transporte y montaje de Estantería D2 para almacenaje de Canastillas(materiales + Mano de Obra)	un	1	\$ 1.200.000	\$ 1.200.000
3	Suministro, transporte y montaje de Estantería D3 para almacenaje de Canastillas(materiales + Mano de Obra)	un	1	\$ 874.000	\$ 874.000
4	Suministro de Lector fijo para registro de productos entrantes y salientes	un	1	\$ 96.000	\$ 96.000
5	Adecuación general de la zona (limpieza, pintura, mejoramiento de	n/a	n/a	n/a	\$ 250.000

	acabados) (materiales + MO)				
6	Suministro de Carro para canastillas (Ancho: 0,30 m, Largo: 0,60 m, Alto: 1,20 m; capacidad de carga 200 kg)	un	1	\$ 297.000	\$ 297.000
7	Suministro de Canastillas	un	20	\$ 35.000	\$ 700.000
8	Adecuación de instalaciones eléctricas para instalación de luminarias	n/a	n/a	n/a	\$ 90.000
9	Lámparas Fluorescente estándar - FO32/T8/6500k	un	3	\$ 160.000	\$ 480.000
D. OTRAS ZONAS					
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD FINAL	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	Suministro de Impresora portátil para codificación de los productos/lotos salientes de producción	un	1	\$ 150.000	\$ 150.000
2	Suministro de Lector fijo para registro de productos/lotos salientes de Empaque	un	1	\$ 96.000	\$ 96.000
3	Suministro de Lector fijo para registro de productos salientes del punto de ventas	un	1	\$ 96.000	\$ 96.000
GENERAL					
1	Licenciamiento/montaje/capacitación Software aplicativo para Gestión de Inventarios	un	2	\$ 187.500	\$ 375.000
TOTAL					\$ 717.000
E. RESUMEN					
Almacén de materias primas				\$ 249.817.615	
Cuarto frio de maduración				\$ 5.736.628	
Cuarto frio de conservación				\$ 7.857.000	
Otras zonas				\$ 717.000	
GRAN TOTAL				\$ 264.128.243	

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 7.3 Presupuesto de Construcción Almacén de Materias Primas.

PRESUPUESTO DE OBRA					
ALMACEN DE INSUMOS					
ITEMS	DESCRIPCIÓN	UN	CAN	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
01.00	MOVIMIENTO DE TIERRA Y RELLENOS				
01.01	Excavación manual	M3	10,00	13.500,00	135.000,00
01.02	Relleno con material del sitio	M3	5,00	10.000,00	50.000,00
02.00	CIMENTACIÓN				
02.01	Concreto de 4000 Psi para zapatas	M3	0,50	415.680,00	207.840,00
02.02	Concreto de 4000 Psi para viga cimiento 25 x 25	M3	1,00	415.680,00	415.680,00
03.00	ESTRUCTURA				
03.01	Concreto de 4000 para columnas	M3	1,20	642.501,00	771.001,00
03.02	Concreto de 4000 para vigas aéreas	m3	1,50	548.632,00	822.948,00
04.00	ACERO DE REFUERZO				
04.01	Refuerzo de 60.000 PSI	Kg	47.698,66	3.947,00	188.266.611,00
05.00	MAMPOSTERIA Y PAÑETES				
05.01	Muro en block N° 4	M2	36,00	27.800,00	1.000.800,00
05.02	Pañete liso sobre muros interior	M2	36,00	13.500,00	486.000,00
05.03	Pañete de columnas	ML	7,20	5.747,00	41.378,00
05.04	Pañete exterior	M2	36,00	14.800,00	532.800,00
05.05	Entrepaños en concreto	UND	3,00	25.000,00	75.000,00
06.00	CUBIERTAS Y CIELO RASO				
06.01	Cubierta en canaleta 90	M2	11,84	68.500,00	811.040,00
07.00	PISOS				
07.01	Plantilla de nivelación, e = 0.05 m	M2	11,84	22.300,00	264.032,00
07.02	Piso en concreto allanado	M2	11,84	23.500,00	278.240,00
07.03	Poyos	ML	4,60	16.200,00	74.520,00
8.00	CARPINTERIA DE MADERA				

8.01	Puerta de dos hojas P-1 1,80x1,10 mts	UN	1,00	210.000,00	210.000,00
9.00	PINTURA				
9.01	Vinilo tipo 1	M2	34,00	7.200,00	244.800,00
				COSTO DIRECTO	194.687.690,00
				ADMINISTRACION (14%)	27.256.277,00
				UTILIDAD (8%)	15.575.015,00
				IMPREVISTOS (3%)	5.840.631,00
				IVA (16%/Utilidad)	2.492.002,00
				COSTO TOTAL	245.851.615,00
SON:	DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y UN MIL SEISCIENTOS QUINCE PESOS M/CTE				

Fuente: Elaboración Propia.

7.3 EVALUACION ECONOMICA

Para el desarrollo de esta sección, se utilizó el método de *Valor Presente Neto* (VPN), que permite determinar si una inversión cumple con el objetivo básico financiero: MAXIMIZAR la inversión. El Valor Presente Neto permite determinar si dicha inversión puede incrementar o reducir el valor de la Inversión que se pretende realizar. Ese cambio en el valor estimado puede ser positivo, negativo o continuar igual. Si es positivo significará que el valor de la inversión tendrá un incremento equivalente al monto del Valor Presente Neto. Si es negativo quiere decir que el proyecto reducirá su valor en la cantidad que arroje el VPN. Si el resultado del VPN es cero, la inversión no representa ningún cambio.

El valor del Valor Presente Neto depende de: la inversión inicial previa, las inversiones durante la operación, los flujos netos de efectivo, la tasa de descuento y el número de periodos que dure el proyecto.

7.3.1 Inversión Inicial Previa.

En la sección anterior, se mostró la inversión total para las dos alternativas de solución planteadas: \$ 261.432.243 si se implementa el diseño con el cuarto de conservación bajo un sistema de almacenaje de posiciones fijas y \$ 264.128.243 con un sistema de almacenaje con posiciones dinámicas.

7.3.2 Inversiones Durante la Operación.

Con el fin de simplificar el análisis relacionado, no se consideraran inversiones adicionales a la inicial, ni inyección de capital durante el tiempo de evaluación de las propuestas planteadas.

7.3.3 Flujos Netos de Efectivo.

El flujo neto de efectivo es la sumatoria entre las utilidades contables con la depreciación y la amortización de activos nominales. Los flujos netos de efectivo son aquellos flujos de efectivo que el proyecto debe generar después de poner en marcha el proyecto, de ahí la importancia en realizar un pronóstico muy acertado con el fin de evitar errores en la toma de decisiones.

Teniendo en cuenta esto, se determinan los ingresos, costos y gastos producidos por los activos que se consideran en cada alternativa:

7.3.3.1 Alternativa 1: Cuarto Frio de Conservación / Posiciones Fijas.

INGRESOS

Para determinar los ingresos que generará la implementación de esta alternativa, se compara la capacidad de almacenaje disponible para la proyección de ventas propuesta por la dirección de C.I. FRIGORIFICO OCTOCAAR Y CIA. LTDA (tabla 5.13), en el periodo de revisión propuesto (1 semana), y los precios de venta de cada producto considerado, obteniendo los resultados mostrados a continuación:

Tabla 7.4 Ingresos esperados con la implementación de la alternativa 1.

Producto	Posiciones de almacenaje requeridas	un de producto x un almacenaje	total de productos almacenados	precio x producto ⁴⁹	ingresos x semana	ingresos x mes
Jamón Paquete x 500 g	6	60	360	\$ 3.300	\$ 1.188.000	\$ 4.752.000
Manguera Paquete x 5 kg	3	67	201	\$ 17.500	\$ 3.517.500	\$ 14.070.000
Manguera Paquete x 10 kg	9	28	252	\$ 35.000	\$ 8.820.000	\$ 35.280.000
Chorizo Paquete de 4 und	3	83	249	\$ 4.300	\$ 1.070.700	\$ 4.282.800
Chorizo Paquete de 8 und	3	38	114	\$ 4.300	\$ 490.200	\$ 1.960.800
Chorizo Paquete de 10 und	3	96	288	\$ 4.300	\$ 1.238.400	\$ 4.953.600
Chorizo Paquete de 20 und	3	48	144	\$ 4.300	\$ 619.200	\$ 2.476.800
Butifarra Paquete x 500 g	3	66	198	\$ 4.000	\$ 792.000	\$ 3.168.000
Salchichón de Carne	33	60	1980	\$ 2.300	\$ 4.554.000	\$ 18.216.000
Salchichón de Pollo	15	60	900	\$ 2.300	\$ 2.070.000	\$ 8.280.000
Hamburguesa x 500 g	3	76	228	\$ 4.000	\$ 912.000	\$ 3.648.000
Mortadela x 250 g	3	167	501	\$ 1.600	\$ 801.600	\$ 3.206.400
Salchicha de 10 un	3	201	603	\$ 1.600	\$ 964.800	\$ 3.859.200
Salchicha de 20 un	3	95	285	\$ 3.300	\$ 94.0500	\$ 3.762.000
Total	93				\$ 27.978.900	\$ 111.915.600

Fuente: Elaboración Propia.

Partiendo de esto, se pueden obtener los ingresos mensuales esperados para esta alternativa.

⁴⁹ Precios proyectados para el 2011, según dirección de C.I. FRIGORIFICO OCTOCAAR Y CIA. LTDA.

COSTOS

Por la experiencia que ha venido manejando la empresa, la dirección recomienda estimar los costos de venta por producto, de acuerdo a proporciones del precio de ventas estimadas históricamente. De acuerdo a esto, en la tabla 7.5 se muestran los costos de ventas para cada producto.

Tabla 7.5 Costos Esperados con la implementación de la alternativa 1.

Producto	precio x producto	% costo	costo	costo x semana	costos x mes
Jamón Paquete x 500 g	\$3.300	35%	\$1.155	\$415.800	\$ 1.663.200
Manguera Paquete x 5 kg	\$17.500	33%	\$5.775	\$ 1.160.775	\$ 4.643.100
Manguera Paquete x 10 kg	\$35.000	33%	\$11.550	\$ 2.910.600	\$ 11.642.400
Chorizo Paquete de 4 und	\$4.300	29%	\$1.247	\$310.503	\$ 1.242.012
Chorizo Paquete de 8 und	\$4.300	29%	\$1.247	\$142.158	\$ 568.632
Chorizo Paquete de 10 und	\$4.300	29%	\$1.247	\$359.136	\$ 1.436.544
Chorizo Paquete de 20 und	\$4.300	29%	\$1.247	\$179.568	\$ 718.272
Butifarra Paquete x 500 g	\$4.000	31%	\$1.240	\$245.520	\$ 982.080
Salchichón de Carne	\$2.300	37%	\$851	\$ 1.684.980	\$ 6.739.920
Salchichón de Pollo	\$ 2.300	37%	\$851	\$765.900	\$ 3.063.600
Hamburguesa x 500 g	\$4.000	33%	\$1.300	\$296.400	\$ 1.185.600
Mortadela x 250 g	\$1.600	30%	\$ 480	\$240.480	\$ 961.920
Salchicha de 10 un	\$1.600	28%	\$ 448	\$270.144	\$ 1.080.576
Salchicha de 20 un	\$3.300	28%	\$ 924	\$263.340	\$ 1.053.360
Total				\$ 9.245.304	\$ 36.981.216

Fuente: Elaboración Propia.

GASTOS

Para este ítem, se consideran las depreciaciones de cada activo requerido para la implementación de la propuesta:

Tabla 7.6 Tablas de depreciación Almacén de Materias Primas.

a. Almacén de Materias Primas				
Valor del activo	245.851.615,00			
Vida útil (Años)	20,00			
Depreciación por línea recta				
Año	Cuota depreciación	Depreciación acumulada	Valor neto en libros	
1	12.292.580,75	12.292.580,75	233.559.034,25	
2	12.292.580,75	24.585.161,50	221.266.453,50	
3	12.292.580,75	36.877.742,25	208.973.872,75	
4	12.292.580,75	49.170.323,00	196.681.292,00	
5	12.292.580,75	61.462.903,75	184.388.711,25	
6	12.292.580,75	73.755.484,50	172.096.130,50	
7	12.292.580,75	86.048.065,25	159.803.549,75	
8	12.292.580,75	98.340.646,00	147.510.969,00	
9	12.292.580,75	110.633.226,75	135.218.388,25	
10	12.292.580,75	122.925.807,50	122.925.807,50	

b. Almacén de Materias Primas - estantes tipo despensa					
Valor del activo	860.000,00				
Vida útil (Años)	10,00				
Valor de salvamento	86.000,00				
Depreciación por reducción de saldos					
Año	Tasa depreciación	Valor sin depreciar	Cuota depreciación	Depreciación acumulada	Valor neto en libros
1	0,20567	860.000,00	176.877,72	176.877,72	683.122,28
2	0,20567	683.122,28	140.498,97	317.376,68	542.623,32
3	0,20567	542.623,32	111.602,30	428.978,98	431.021,02
4	0,20567	431.021,02	88.648,85	517.627,83	342.372,17
5	0,20567	342.372,17	70.416,29	588.044,12	271.955,88
6	0,20567	271.955,88	55.933,65	643.977,77	216.022,23
7	0,20567	216.022,23	44.429,67	688.407,44	171.592,56
8	0,20567	171.592,56	35.291,74	723.699,19	136.300,81

9	0,20567	136.300,81	28.033,23	751.732,41	108.267,59
10	0,20567	108.267,59	22.267,59	774.000,00	86.000,00
c. Almacén de Materias Primas - Lector de mano					
Valor del activo	120.000,00				
Vida útil (Años)	5,00				
Valor de salvamento	12.000,00				
Depreciación por reducción de saldos					
Año	Tasa depreciación	Valor sin depreciar	Cuota depreciación	Depreciación acumulada	Valor neto en libros
1	0,36904	120.000,00	44.285,12	44.285,12	75.714,88
2	0,36904	75.714,88	27.942,02	72.227,14	47.772,86
3	0,36904	47.772,86	17.630,22	89.857,36	30.142,64
4	0,36904	30.142,64	11.123,92	100.981,28	19.018,72
5	0,36904	19.018,72	7.018,72	108.000,00	12.000,00

d. Almacén de Materias Primas - Impresora					
Valor del activo	150.000,00				
Vida útil (Años)	5,00				
Valor de salvamento	15.000,00				
Depreciación por reducción de saldos					
Año	Tasa depreciación	Valor sin depreciar	Cuota depreciación	Depreciación acumulada	Valor neto en libros
1	0,36904	150.000,00	55.356,40	55.356,40	94.643,60
2	0,36904	94.643,60	34.927,53	90.283,92	59.716,08
3	0,36904	59.716,08	22.037,78	112.321,70	37.678,30
4	0,36904	37.678,30	13.904,90	126.226,60	23.773,40
5	0,36904	23.773,40	8.773,40	135.000,00	15.000,00

e. Almacén de Materias Primas - Carretilla					
Valor del activo		376.000,00			
Vida útil (Años)		10,00			
Valor de salvamento		37.600,00			
Depreciación por reducción de saldos					
Año	Tasa depreciación	Valor sin depreciar	Cuota depreciación	Depreciación acumulada	Valor neto en libros
1	0,20567	376.000,00	77.332,58	77.332,58	298.667,42
2	0,20567	298.667,42	61.427,45	138.760,04	237.239,96
3	0,20567	237.239,96	48.793,56	187.553,60	188.446,40
4	0,20567	188.446,40	38.758,10	226.311,70	149.688,30
5	0,20567	149.688,30	30.786,66	257.098,36	118.901,64
6	0,20567	118.901,64	24.454,71	281.553,07	94.446,93
7	0,20567	94.446,93	19.425,07	300.978,14	75.021,86
8	0,20567	75.021,86	15.429,88	316.408,02	59.591,98
9	0,20567	59.591,98	12.256,39	328.664,40	47.335,60
10	0,20567	47.335,60	9.735,60	338.400,00	37.600,00

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 7.7 Tablas de depreciación Cuarto frío de Maduración.

a. Cuarto frío de Maduración – Estanterías I1					
Valor del activo	869.000,00				
Vida útil (Años)	10,00				
Valor de salvamento	86.900,00				
Depreciación por reducción de saldos					
Año	Tasa depreciación	Valor sin depreciar	Cuota depreciación	Depreciación acumulada	Valor neto en libros
1	0,20567	869.000,00	178.728,76	178.728,76	690.271,24
2	0,20567	690.271,24	141.969,30	320.698,07	548.301,93
3	0,20567	548.301,93	112.770,23	433.468,29	435.531,71
4	0,20567	435.531,71	89.576,57	523.044,87	345.955,13
5	0,20567	345.955,13	71.153,20	594.198,07	274.801,93
6	0,20567	274.801,93	56.519,00	650.717,07	218.282,93
7	0,20567	218.282,93	44.894,64	695.611,70	173.388,30
8	0,20567	173.388,30	35.661,08	731.272,78	137.727,22
9	0,20567	137.727,22	28.326,60	759.599,38	109.400,62
10	0,20567	109.400,62	22.500,62	782.100,00	86.900,00

b. Cuarto frío de Maduración – Estanterías I2					
Valor del activo	1.100.000,00				
Vida útil (Años)	10,00				
Valor de salvamento	110.000,00				
Depreciación por reducción de saldos					
Año	Tasa depreciación	Valor sin depreciar	Cuota depreciación	Depreciación acumulada	Valor neto en libros
1	0,20567	1.100.000,00	226.238,94	226.238,94	873.761,06
2	0,20567	873.761,06	179.707,98	405.946,92	694.053,08
3					

	0,20567	694.053,08	142.747,12	548.694,04	551.305,96
4	0,20567	551.305,96	113.388,07	662.082,11	437.917,89
5	0,20567	437.917,89	90.067,34	752.149,46	347.850,54
6	0,20567	347.850,54	71.543,04	823.692,49	276.307,51
7	0,20567	276.307,51	56.828,65	880.521,15	219.478,85
8	0,20567	219.478,85	45.140,60	925.661,75	174.338,25
9	0,20567	174.338,25	35.856,46	961.518,20	138.481,80
10	0,20567	138.481,80	28.481,80	990.000,00	110.000,00

c. Cuarto frío de Maduración – Estanterías I3					
Valor activo del	750.000,00				
Vida útil (Años)	10,00				
Valor de salvamento	75.000,00				
Depreciación por reducción de saldos					
Año	Tasa depreciación	Valor sin depreciar	Cuota depreciación	Depreciación acumulada	Valor neto en libros
1	0,20567	750.000,00	154.253,82	154.253,82	595.746,18
2	0,20567	595.746,18	122.528,17	276.781,99	473.218,01
3	0,20567	473.218,01	97.327,58	374.109,57	375.890,43
4	0,20567	375.890,43	77.310,05	451.419,62	298.580,38
5	0,20567	298.580,38	61.409,55	512.829,18	237.170,82
6	0,20567	237.170,82	48.779,34	561.608,52	188.391,48
7	0,20567	188.391,48	38.746,81	600.355,33	149.644,67
8	0,20567	149.644,67	30.777,68	631.133,01	118.866,99
9	0,20567	118.866,99	24.447,58	655.580,59	94.419,41
10	0,20567	94.419,41	19.419,41	675.000,00	75.000,00

d. Cuarto frío de Maduración – Sistema de Rieles Aéreos					
Valor del activo	178.628,00				
Vida útil (Años)	10,00				
Valor de salvamento	17.862,80				
Depreciación por reducción de saldos					
Año	Tasa depreciación	Valor sin depreciar	Cuota depreciación	Depreciación acumulada	Valor neto en libros
1	0,20567	178.628,00	36.738,74	36.738,74	141.889,26
2	0,20567	141.889,26	29.182,62	65.921,35	112.706,65
3	0,20567	112.706,65	23.180,58	89.101,93	89.526,07
4	0,20567	89.526,07	18.412,99	107.514,91	71.113,09
5	0,20567	71.113,09	14.625,95	122.140,87	56.487,13
6	0,20567	56.487,13	11.617,81	133.758,68	44.869,32
7	0,20567	44.869,32	9.228,35	142.987,03	35.640,97
8	0,20567	35.640,97	7.330,34	150.317,37	28.310,63
9	0,20567	28.310,63	5.822,70	156.140,07	22.487,93
10	0,20567	22.487,93	4.625,13	160.765,20	17.862,80

e. Cuarto frío de Maduración – Lector Fijo					
Valor del activo	96.000,00				
Vida útil (Años)	5,00				
Valor de salvamento	9.600,00				
Depreciación por reducción de saldos					
Año	Tasa depreciación	Valor sin depreciar	Cuota depreciación	Depreciación acumulada	Valor neto en libros
1	0,36904	96.000,00	35.428,09	35.428,09	60.571,91
2	0,36904	60.571,91	22.353,62	57.781,71	38.218,29
3	0,36904	38.218,29	14.104,18	71.885,89	24.114,11

4	0,36904	24.114,11	8.899,14	80.785,03	15.214,97
5	0,36904	15.214,97	5.614,97	86.400,00	9.600,00

f. Cuarto frío de Maduración – Impresora					
Valor del activo	150.000,00				
Vida útil (Años)	5,00				
Valor de salvamento	15.000,00				
Depreciación por reducción de saldos					
Año	Tasa depreciación	Valor sin depreciar	Cuota depreciación	Depreciación acumulada	Valor neto en libros
1	0,36904	150.000,00	55.356,40	55.356,40	94.643,60
2	0,36904	94.643,60	34.927,53	90.283,92	59.716,08
3	0,36904	59.716,08	22.037,78	112.321,70	37.678,30
4	0,36904	37.678,30	13.904,90	126.226,60	23.773,40
5	0,36904	23.773,40	8.773,40	135.000,00	15.000,00

g. Cuarto frío de Maduración – Carretilla					
Valor del activo	376.000,00				
Vida útil (Años)	10,00				
Valor de salvamento	37.600,00				
Depreciación por reducción de saldos					
Año	Tasa depreciación	Valor sin depreciar	Cuota depreciación	Depreciación acumulada	Valor neto en libros
1	0,20567	376.000,00	77.332,58	77.332,58	298.667,42
2	0,20567	298.667,42	61.427,45	138.760,04	237.239,96
3	0,20567	237.239,96	48.793,56	187.553,60	188.446,40
4	0,20567	188.446,40	38.758,10	226.311,70	149.688,30
5	0,20567	149.688,30	30.786,66	257.098,36	118.901,64
6					

	0,20567	118.901,64	24.454,71	281.553,07	94.446,93
7	0,20567	94.446,93	19.425,07	300.978,14	75.021,86
8	0,20567	75.021,86	15.429,88	316.408,02	59.591,98
9	0,20567	59.591,98	12.256,39	328.664,40	47.335,60
10	0,20567	47.335,60	9.735,60	338.400,00	37.600,00

h. Cuarto frío de Maduración – Carro para canastillas					
Valor del activo		297.000,00			
Vida útil (Años)		10,00			
Valor de salvamento		29.700,00			
Depreciación por reducción de saldos					
Año	Tasa depreciación	Valor sin depreciar	Cuota depreciación	Depreciación acumulada	Valor neto en libros
1	0,20567	297.000,00	61.084,51	61.084,51	235.915,49
2	0,20567	235.915,49	48.521,15	109.605,67	187.394,33
3	0,20567	187.394,33	38.541,72	148.147,39	148.852,61
4	0,20567	148.852,61	30.614,78	178.762,17	118.237,83
5	0,20567	118.237,83	24.318,18	203.080,35	93.919,65
6	0,20567	93.919,65	19.316,62	222.396,97	74.603,03
7	0,20567	74.603,03	15.343,74	237.740,71	59.259,29
8	0,20567	59.259,29	12.187,96	249.928,67	47.071,33
9	0,20567	47.071,33	9.681,24	259.609,92	37.390,08
10	0,20567	37.390,08	7.690,08	267.300,00	29.700,00

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 7.8 Tablas de depreciación Cuarto frío de Conservación.

a. Cuarto frío de Conservación – Estanterías e1					
Valor del activo		874.000,00			
Vida útil (Años)		10,00			
Valor de salvamento		87.400,00			
Depreciación por reducción de saldos					
Año	Tasa depreciación	Valor sin depreciar	Cuota depreciación	Depreciación acumulada	Valor neto en libros
1	0,20567	874.000,00	179.757,12	179.757,12	694.242,88
2	0,20567	694.242,88	142.786,16	322.543,28	551.456,72
3	0,20567	551.456,72	113.419,08	435.962,36	438.037,64
4	0,20567	438.037,64	90.091,98	526.054,33	347.945,67
5	0,20567	347.945,67	71.562,60	597.616,93	276.383,07
6	0,20567	276.383,07	56.844,19	654.461,13	219.538,87
7	0,20567	219.538,87	45.152,95	699.614,07	174.385,93
8	0,20567	174.385,93	35.866,26	735.480,33	138.519,67
9	0,20567	138.519,67	28.489,58	763.969,92	110.030,08
10	0,20567	110.030,08	22.630,08	786.600,00	87.400,00

b. Cuarto frío de Conservación – Estanterías e2					
Valor del activo		1.117.000,00			
Vida útil (Años)		10,00			
Valor de salvamento		111.700,00			
Depreciación por reducción de saldos					
Año	Tasa depreciación	Valor sin depreciar	Cuota depreciación	Depreciación acumulada	Valor neto en libros
1	0,20567	1.117.000,00	229.735,36	229.735,36	887.264,64
2					

	0,20567	887.264,64	182.485,28	412.220,65	704.779,35
3	0,20567	704.779,35	144.953,21	557.173,86	559.826,14
4	0,20567	559.826,14	115.140,43	672.314,29	444.685,71
5	0,20567	444.685,71	91.459,29	763.773,59	353.226,41
6	0,20567	353.226,41	72.648,70	836.422,29	280.577,71
7	0,20567	280.577,71	57.706,91	894.129,20	222.870,80
8	0,20567	222.870,80	45.838,23	939.967,43	177.032,57
9	0,20567	177.032,57	36.410,60	976.378,03	140.621,97
10	0,20567	140.621,97	28.921,97	1.005.300,00	111.700,00

c. Cuarto frío de Conservación – Estanterías e3					
Valor del activo	1.125.000,00				
Vida útil (Años)	10,00				
Valor de salvamento	112.500,00				
Depreciación por reducción de saldos					
Año	Tasa depreciación	Valor sin depreciar	Cuota depreciación	Depreciación acumulada	Valor neto en libros
1	0,20567	1.125.000,00	231.380,74	231.380,74	893.619,26
2	0,20567	893.619,26	183.792,25	415.172,99	709.827,01
3	0,20567	709.827,01	145.991,37	561.164,36	563.835,64
4	0,20567	563.835,64	115.965,07	677.129,43	447.870,57
5	0,20567	447.870,57	92.114,33	769.243,76	355.756,24
6	0,20567	355.756,24	73.169,01	842.412,78	282.587,22
7	0,20567	282.587,22	58.120,21	900.532,99	224.467,01
8	0,20567	224.467,01	46.166,53	946.699,52	178.300,48
9	0,20567	178.300,48	36.671,38	983.370,89	141.629,11
10	0,20567	141.629,11	29.129,11	1.012.500,00	112.500,00

d. Cuarto frío de Conservación – Lector Fijo					
Valor del activo	96.000,00				
Vida útil (Años)	5,00				
Valor de salvamento	9.600,00				
Depreciación por reducción de saldos					
Año	Tasa depreciación	Valor sin depreciar	Cuota depreciación	Depreciación acumulada	Valor neto en libros
1	0,36904	96.000,00	35.428,09	35.428,09	60.571,91
2	0,36904	60.571,91	22.353,62	57.781,71	38.218,29
3	0,36904	38.218,29	14.104,18	71.885,89	24.114,11
4	0,36904	24.114,11	8.899,14	80.785,03	15.214,97
5	0,36904	15.214,97	5.614,97	86.400,00	9.600,00

e. Cuarto frío de Conservación – Carro para canastillas					
Valor del activo	297.000,00				
Vida útil (Años)	10,00				
Valor de salvamento	29.700,00				
Depreciación por reducción de saldos					
Año	Tasa depreciación	Valor sin depreciar	Cuota depreciación	Depreciación acumulada	Valor neto en libros
1	0,20567	297.000,00	61.084,51	61.084,51	235.915,49
2	0,20567	235.915,49	48.521,15	109.605,67	187.394,33
3	0,20567	187.394,33	38.541,72	148.147,39	148.852,61
4	0,20567	148.852,61	30.614,78	178.762,17	118.237,83
5	0,20567	118.237,83	24.318,18	203.080,35	93.919,65
6	0,20567	93.919,65	19.316,62	222.396,97	74.603,03
7	0,20567	74.603,03	15.343,74	237.740,71	59.259,29
8	0,20567	59.259,29	12.187,96	249.928,67	47.071,33
9					

	0,20567	47.071,33	9.681,24	259.609,92	37.390,08
10	0,20567	37.390,08	7.690,08	267.300,00	29.700,00

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 7.9 Tablas de depreciación Otras Zonas.

a. Otras Zonas – Impresora					
Valor del activo	150.000,00				
Vida útil (Años)	5,00				
Valor de salvamento	15.000,00				
Depreciación por reducción de saldos					
Año	Tasa depreciación	Valor sin depreciar	Cuota depreciación	Depreciación acumulada	Valor neto en libros
1	0,36904	150.000,00	55.356,40	55.356,40	94.643,60
2	0,36904	94.643,60	34.927,53	90.283,92	59.716,08
3	0,36904	59.716,08	22.037,78	112.321,70	37.678,30
4	0,36904	37.678,30	13.904,90	126.226,60	23.773,40
5	0,36904	23.773,40	8.773,40	135.000,00	15.000,00

b. Otras Zonas – Lector Fijo					
Valor del activo	96.000,00				
Vida útil (Años)	5,00				
Valor de salvamento	9.600,00				
Depreciación por reducción de saldos					
Año	Tasa depreciación	Valor sin depreciar	Cuota depreciación	Depreciación acumulada	Valor neto en libros
1	0,36904	96.000,00	35.428,09	35.428,09	60.571,91
2	0,36904	60.571,91	22.353,62	57.781,71	38.218,29
3	0,36904	38.218,29	14.104,18	71.885,89	24.114,11
4	0,36904	24.114,11	8.899,14	80.785,03	15.214,97
5	0,36904	15.214,97	5.614,97	86.400,00	9.600,00

Fuente: Elaboración Propia.

Con base a lo anterior, se proyectan los gastos para un periodo de dos años. Para esto, se estiman los gastos mensuales equivalentes para el periodo mencionado (tabla 7.10) y se proyectan (tabla 7.11):

Tabla 7.10 Estimación de gastos mensuales equivalentes.

CONCEPTO	CANTIDAD	DEPRECIACIÓN X UNIDAD	DEPRECIACIÓN X UNIDAD	DEPRECIACIÓN X MES (1ER AÑO)	DEPRECIACIÓN X MES (2DO AÑO)
Almacén de Materias Primas					
bodega de MP	N/A	1.024.382	1.024.382	1.024.382	1.024.382
Estanterías tipo despensa	N/A	14.740	11.708	14.740	11.708
Lector de Mano	1	3.690	2.329	3.690	2.329
Impresora	1	4.613	2.911	4.613	2.911
Carretilla	1	6.444	5.119	6.444	5.119
Cuarto frío de Maduración					
Estantería I1	1	14.894	11.831	14.894	11.831
Estantería I2	2	18.853	14.976	37.706	29.951
Estantería I3	1	12.854	10.211	12.854	10.211
Rieles Aéreos	1	3.062	2.432	3.062	2.432
Lector Fijo	1	2.952	1.863	2.952	1.863
Impresora	1	4.613	2.911	4.613	2.911
Carretilla	1	6.444	5.119	6.444	5.119
Carro para Canastillas	1	5.090	4.043	5.090	4.043
Cuarto frío de Conservación					
Estantería E1	1	14.980	11.899	14.980	11.899
Estantería E2	2	19.145	15.207	38.289	30.414
Estantería E3	1	19.282	15.316	19.282	15.316
Lector Fijo	1	2.952	1.863	2.952	1.863
Carro para Canastillas	1	5.090	4.043	5.090	4.043
Otras Zonas					
Impresora	1	4.613	2.911	4.613	2.911
Lector Fijo	2	2.952	1.863	5.905	3.726
TOTAL		1.191.646	1.152.934	1.232.596	1.184.979

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 7.11 Proyección de gastos mensuales.

	Total gastos
mes 1	1.232.596
mes 2	1.232.596
mes 3	1.232.596
mes 4	1.232.596
mes 5	1.232.596
mes 6	1.232.596
mes 7	1.232.596
mes 8	1.232.596
mes 9	1.232.596
mes 10	1.232.596
mes 11	1.232.596
mes 12	1.232.596
mes 13	1.184.979
mes 14	1.184.979
mes 15	1.184.979
mes 16	1.184.979
mes 17	1.184.979
mes 18	1.184.979
mes 19	1.184.979
mes 20	1.184.979
mes 21	1.184.979
mes 22	1.184.979
mes 23	1.184.979
mes 24	1.184.979

Fuente: Elaboración Propia.

Teniendo en cuenta lo anteriormente descrito, se determinan los flujos efectivos netos mensuales para 2 años de funcionamiento:

Tabla 7.12 FNE estimado para 2 años de funcionamiento.

	Ingresos	Costos	Gastos	FNE
Mes 1	111.915.600	36.981.216	269.413	73.701.788
Mes 2	111.915.600	36.981.216	269.413	73.701.788
Mes 3	111.915.600	36.981.216	269.413	73.701.788
Mes 4	111.915.600	36.981.216	269.413	73.701.788
Mes 5	111.915.600	36.981.216	269.413	73.701.788
Mes 6	111.915.600	36.981.216	269.413	73.701.788
Mes 7	111.915.600	36.981.216	269.413	73.701.788
Mes 8	111.915.600	36.981.216	269.413	73.701.788
Mes 9	111.915.600	36.981.216	269.413	73.701.788
Mes 10	111.915.600	36.981.216	269.413	73.701.788
Mes 11	111.915.600	36.981.216	269.413	73.701.788
Mes 12	111.915.600	36.981.216	269.413	73.701.788
Mes 13	111.915.600	36.981.216	221.796	73.749.405
Mes 14	111.915.600	36.981.216	221.796	73.749.405
Mes 15	111.915.600	36.981.216	221.796	73.749.405
Mes 16	111.915.600	36.981.216	221.796	73.749.405
Mes 17	111.915.600	36.981.216	221.796	73.749.405
Mes 18	111.915.600	36.981.216	221.796	73.749.405
Mes 19	111.915.600	36.981.216	221.796	73.749.405
Mes 20	111.915.600	36.981.216	221.796	73.749.405
Mes 21	111.915.600	36.981.216	221.796	73.749.405
Mes 22	111.915.600	36.981.216	221.796	73.749.405
Mes 23	111.915.600	36.981.216	221.796	73.749.405
Mes 24	111.915.600	36.981.216	221.796	73.749.405

Fuente: Elaboración Propia.

7.3.3.2 Alternativa 2: Cuarto Frio de Conservación / Posiciones Dinámicas.

INGRESOS

Para determinar los ingresos que generará la implementación de esta alternativa, se compara la capacidad de almacenaje disponible para la proyección de ventas propuesta por la dirección de C.I. FRIGORIFICO OCTOCAAR Y CIA. LTDA (tabla 5.13), en el periodo de revisión propuesto (1 semana), y los precios de venta de cada producto considerado, obteniendo los resultados mostrados a continuación:

Tabla 7.13 Ingresos Esperados con la implementación de la alternativa 2.

FAMILIA DE PRODUCTO		filas	canastillas	un de producto x canastilla	total de productos	precio x unidad	ingresos x semana	ingresos x mes
F 1	Jamón Paquete x 500 g	1	2	60	120	\$ 3.300	\$ 396.000	\$ 1.584.000
	Mortadela x 250 g		2	167	334	\$ 1.600	\$ 534.400	\$ 2.137.600
F 2	Manguera Paquete x 5 Kg	1	1	67	67	\$ 17.500	\$ 1.172.500	\$ 4.690.000
	Manguera Paquete x 10 Kg		4	28	112	\$ 35.000	\$ 3.920.000	\$ 15.680.000
F 3	Butifarra Paquete x 500 g	1	1	66	66	\$ 4.000	\$ 264.000	\$ 1.056.000
	Hamburguesa x 500 g		1	76	76	\$ 4.000	\$ 304.000	\$ 1.216.000
	Salchicha x 10 un		1	201	201	\$ 1.600	\$ 321.600	\$ 1.286.400
	Salchicha x 20 un		1	95	95	\$ 3.300	\$ 313.500	\$ 1.254.000
F 4	Chorizo Paquete x 4 un	1	1	83	83	\$ 4.300	\$ 356.900	\$ 1.427.600
	Chorizo Paquete x 8 un		1	38	38	\$ 4.300	\$ 163.400	\$ 653.600
	Chorizo Paquete x 10 un		1	96	96	\$ 4.300	\$ 412.800	\$ 1.651.200

	Chorizo Paquete x 20 un		1	48	48	\$ 4.300	\$ 206.400	\$ 825.600
F 5	Salchichón de carne	4	17	60	1020	\$ 2.300	\$ 2.346.000	\$ 9.384.000
F 6	Salchichón de Pollo	2	8	60	480	\$ 2.300	\$ 1.104.000	\$ 4.416.000
							\$ 11.815.500	\$ 47.262.000

Fuente: Elaboración Propia.

COSTOS

Por la experiencia que ha venido manejando la empresa, la dirección recomienda estimar los costos de venta por producto, de acuerdo a proporciones del precio de ventas estimadas históricamente. De acuerdo a esto, en la tabla 7.14 se muestran los costos de ventas para cada producto.

Tabla 7.14 Costos Esperados con la implementación de la alternativa 2.

FAMILIA DE PRODUCTO		total de productos	precio x unidad	% costo	costo	costo x semana	costos x mes
F 1	Jamón Paquete x 500 g	120	\$ 3.300	35%	\$ 1.155	\$ 138.600	\$ 554.400
	Mortadela x 250 g	334	\$ 1.600	30%	\$ 480	\$ 160.320	\$ 641.280
F 2	Manguera Paquete x 5 Kg	67	\$ 17.500	33%	\$ 5.775	\$ 386.925	\$ 1.547.700
	Manguera Paquete x 10 Kg	112	\$ 35.000	33%	\$ 11.550	\$ 1.293.600	\$ 5.174.400
F 3	Butifarra Paquete x 500 g	66	\$ 4.000	31%	\$ 1.240	\$ 81.840	\$ 327.360
	Hamburguesa x 500 g	76	\$ 4.000	33%	\$ 1.320	\$ 100.320	\$ 401.280
	Salchicha x 10 un	201	\$ 1.600	28%	\$ 448	\$ 90.048	\$ 360.192
	Salchicha x 20 un	95	\$ 3.300	28%	\$ 924	\$ 87.780	\$ 351.120
F 4	Chorizo Paquete x 4 un	83	\$ 4.300	29%	\$ 1.247	\$ 103.501	\$ 414.004
	Chorizo Paquete x 8 un	38	\$ 4.300	29%	\$ 1.247	\$ 47.386	\$ 189.544

	Chorizo Paquete x 10 un	96	\$ 4.300	29%	\$ 1.247	\$ 119.712	\$ 478.848
	Chorizo Paquete x 20 un	48	\$ 4.300	29%	\$ 1.247	\$ 59.856	\$ 239.424
F 5	Salchichón de carne	1020	\$ 2.300	37%	\$ 851	\$ 868.020	\$ 3.472.080
F 6	Salchichón de Pollo	480	\$ 2.300	37%	\$ 851	\$ 408.480	\$ 1.633.920
						\$ 3.946.388	\$ 15.785.552

Fuente: Elaboración Propia.

GASTOS

Al igual que la alternativa anterior, se calculan las depreciaciones para cada uno de los activos requeridos en la implementación de esta alternativa:

Tabla 7.15 Tablas de depreciación Almacén de Materias Primas

a. Almacén de Materias Primas				
Valor del activo	245.851.615,00			
Vida útil (Años)	20,00			
Depreciación por línea recta				
Año	Cuota depreciación	Depreciación acumulada	Valor neto	en libros
1	12.292.580,75	12.292.580,75	233.559.034,25	
2	12.292.580,75	24.585.161,50	221.266.453,50	
3	12.292.580,75	36.877.742,25	208.973.872,75	
4	12.292.580,75	49.170.323,00	196.681.292,00	
5	12.292.580,75	61.462.903,75	184.388.711,25	
6	12.292.580,75	73.755.484,50	172.096.130,50	
7	12.292.580,75	86.048.065,25	159.803.549,75	
8	12.292.580,75	98.340.646,00	147.510.969,00	
9	12.292.580,75	110.633.226,75	135.218.388,25	
10	12.292.580,75	122.925.807,50	122.925.807,50	

b. Almacén de Materias Primas - estantes tipo despensa	
Valor del activo	860.000,00
Vida útil (Años)	10,00

Valor de salvamento	86.000,00				
Depreciación por reducción de saldos					
Año	Tasa depreciación	Valor sin depreciar	Cuota depreciación	Depreciación acumulada	Valor neto en libros
1	0,20567	860.000,00	176.877,72	176.877,72	683.122,28
2	0,20567	683.122,28	140.498,97	317.376,68	542.623,32
3	0,20567	542.623,32	111.602,30	428.978,98	431.021,02
4	0,20567	431.021,02	88.648,85	517.627,83	342.372,17
5	0,20567	342.372,17	70.416,29	588.044,12	271.955,88
6	0,20567	271.955,88	55.933,65	643.977,77	216.022,23
7	0,20567	216.022,23	44.429,67	688.407,44	171.592,56
8	0,20567	171.592,56	35.291,74	723.699,19	136.300,81
9	0,20567	136.300,81	28.033,23	751.732,41	108.267,59
10	0,20567	108.267,59	22.267,59	774.000,00	86.000,00

c. Almacén de Materias Primas - Lector de mano					
Valor del activo	120.000,00				
Vida útil (Años)	5,00				
Valor de salvamento	12.000,00				
Depreciación por reducción de saldos					
Año	Tasa depreciación	Valor sin depreciar	Cuota depreciación	Depreciación acumulada	Valor neto en libros
1	0,36904	120.000,00	44.285,12	44.285,12	75.714,88
2	0,36904	75.714,88	27.942,02	72.227,14	47.772,86
3	0,36904	47.772,86	17.630,22	89.857,36	30.142,64
4	0,36904	30.142,64	11.123,92	100.981,28	19.018,72
5	0,36904	19.018,72	7.018,72	108.000,00	12.000,00

d. Almacén de Materias Primas - Impresora					
Valor del activo		150.000,00			
Vida útil (Años)		5,00			
Valor de salvamento		15.000,00			
Depreciación por reducción de saldos					
Año	Tasa depreciación	Valor sin depreciar	Cuota depreciación	Depreciación acumulada	Valor neto en libros
1	0,36904	150.000,00	55.356,40	55.356,40	94.643,60
2	0,36904	94.643,60	34.927,53	90.283,92	59.716,08
3	0,36904	59.716,08	22.037,78	112.321,70	37.678,30
4	0,36904	37.678,30	13.904,90	126.226,60	23.773,40
5	0,36904	23.773,40	8.773,40	135.000,00	15.000,00

e. Almacén de Materias Primas - Carretilla					
Valor del activo		376.000,00			
Vida útil (Años)		10,00			
Valor de salvamento		37.600,00			
Depreciación por reducción de saldos					
Año	Tasa depreciación	Valor sin depreciar	Cuota depreciación	Depreciación acumulada	Valor neto en libros
1	0,20567	376.000,00	77.332,58	77.332,58	298.667,42
2	0,20567	298.667,42	61.427,45	138.760,04	237.239,96
3	0,20567	237.239,96	48.793,56	187.553,60	188.446,40
4	0,20567	188.446,40	38.758,10	226.311,70	149.688,30
5	0,20567	149.688,30	30.786,66	257.098,36	118.901,64
6	0,20567	118.901,64	24.454,71	281.553,07	94.446,93
7	0,20567	94.446,93	19.425,07	300.978,14	75.021,86
8	0,20567	75.021,86	15.429,88	316.408,02	59.591,98
9					

	0,20567	59.591,98	12.256,39	328.664,40	47.335,60
10	0,20567	47.335,60	9.735,60	338.400,00	37.600,00

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 7.16 Tablas de depreciación Cuarto frío de Maduración.

a. Cuarto frío de Maduración – Estanterías I1					
Valor del activo		869.000,00			
Vida útil (Años)		10,00			
Valor de salvamento		86.900,00			
Depreciación por reducción de saldos					
Año	Tasa depreciación	Valor sin depreciar	Cuota depreciación	Depreciación acumulada	Valor neto en libros
1	0,20567	869.000,00	178.728,76	178.728,76	690.271,24
2	0,20567	690.271,24	141.969,30	320.698,07	548.301,93
3	0,20567	548.301,93	112.770,23	433.468,29	435.531,71
4	0,20567	435.531,71	89.576,57	523.044,87	345.955,13
5	0,20567	345.955,13	71.153,20	594.198,07	274.801,93
6	0,20567	274.801,93	56.519,00	650.717,07	218.282,93
7	0,20567	218.282,93	44.894,64	695.611,70	173.388,30
8	0,20567	173.388,30	35.661,08	731.272,78	137.727,22
9	0,20567	137.727,22	28.326,60	759.599,38	109.400,62
10	0,20567	109.400,62	22.500,62	782.100,00	86.900,00

b. Cuarto frío de Maduración – Estanterías I2					
Valor del activo		1.100.000,00			
Vida útil (Años)		10,00			
Valor de salvamento		110.000,00			
Depreciación por reducción de saldos					
Año	Tasa depreciación	Valor sin depreciar	Cuota depreciación	Depreciación acumulada	Valor neto en libros
1	0,20567	1.100.000,00	226.238,94	226.238,94	873.761,06
2					

	0,20567	873.761,06	179.707,98	405.946,92	694.053,08
3	0,20567	694.053,08	142.747,12	548.694,04	551.305,96
4	0,20567	551.305,96	113.388,07	662.082,11	437.917,89
5	0,20567	437.917,89	90.067,34	752.149,46	347.850,54
6	0,20567	347.850,54	71.543,04	823.692,49	276.307,51
7	0,20567	276.307,51	56.828,65	880.521,15	219.478,85
8	0,20567	219.478,85	45.140,60	925.661,75	174.338,25
9	0,20567	174.338,25	35.856,46	961.518,20	138.481,80
10	0,20567	138.481,80	28.481,80	990.000,00	110.000,00

c. Cuarto frío de Maduración – Estanterías I3					
Valor activo del	750.000,00				
Vida útil (Años)	10,00				
Valor de salvamento	75.000,00				
Depreciación por reducción de saldos					
Año	Tasa depreciación	Valor sin depreciar	Cuota depreciación	Depreciación acumulada	Valor neto en libros
1	0,20567	750.000,00	154.253,82	154.253,82	595.746,18
2	0,20567	595.746,18	122.528,17	276.781,99	473.218,01
3	0,20567	473.218,01	97.327,58	374.109,57	375.890,43
4	0,20567	375.890,43	77.310,05	451.419,62	298.580,38
5	0,20567	298.580,38	61.409,55	512.829,18	237.170,82
6	0,20567	237.170,82	48.779,34	561.608,52	188.391,48
7	0,20567	188.391,48	38.746,81	600.355,33	149.644,67
8	0,20567	149.644,67	30.777,68	631.133,01	118.866,99
9	0,20567	118.866,99	24.447,58	655.580,59	94.419,41
10	0,20567	94.419,41	19.419,41	675.000,00	75.000,00

d. Cuarto frío de Maduración – Sistema de Rieles Aéreos					
Valor del activo	178.628,00				
Vida útil (Años)	10,00				
Valor de salvamento	17.862,80				
Depreciación por reducción de saldos					
Año	Tasa depreciación	Valor sin depreciar	Cuota depreciación	Depreciación acumulada	Valor neto en libros
1	0,20567	178.628,00	36.738,74	36.738,74	141.889,26
2	0,20567	141.889,26	29.182,62	65.921,35	112.706,65
3	0,20567	112.706,65	23.180,58	89.101,93	89.526,07
4	0,20567	89.526,07	18.412,99	107.514,91	71.113,09
5	0,20567	71.113,09	14.625,95	122.140,87	56.487,13
6	0,20567	56.487,13	11.617,81	133.758,68	44.869,32
7	0,20567	44.869,32	9.228,35	142.987,03	35.640,97
8	0,20567	35.640,97	7.330,34	150.317,37	28.310,63
9	0,20567	28.310,63	5.822,70	156.140,07	22.487,93
10	0,20567	22.487,93	4.625,13	160.765,20	17.862,80

e. Cuarto frío de Maduración – Lector Fijo					
Valor del activo	96.000,00				
Vida útil (Años)	5,00				
Valor de salvamento	9.600,00				
Depreciación por reducción de saldos					
Año	Tasa depreciación	Valor sin depreciar	Cuota depreciación	Depreciación acumulada	Valor neto en libros
1	0,36904	96.000,00	35.428,09	35.428,09	60.571,91
2	0,36904	60.571,91	22.353,62	57.781,71	38.218,29
3	0,36904	38.218,29	14.104,18	71.885,89	24.114,11
4					

	0,36904	24.114,11	8.899,14	80.785,03	15.214,97
5	0,36904	15.214,97	5.614,97	86.400,00	9.600,00

f. Cuarto frío de Maduración – Impresora					
Valor activo del	150.000,00				
Vida útil (Años)	5,00				
Valor de salvamento	15.000,00				
Depreciación por reducción de saldos					
Año	Tasa depreciación	Valor sin depreciar	Cuota depreciación	Depreciación acumulada	Valor neto en libros
1	0,36904	150.000,00	55.356,40	55.356,40	94.643,60
2	0,36904	94.643,60	34.927,53	90.283,92	59.716,08
3	0,36904	59.716,08	22.037,78	112.321,70	37.678,30
4	0,36904	37.678,30	13.904,90	126.226,60	23.773,40
5	0,36904	23.773,40	8.773,40	135.000,00	15.000,00

g. Cuarto frío de Maduración – Carretilla					
Valor activo del	376.000,00				
Vida útil (Años)	10,00				
Valor de salvamento	37.600,00				
Depreciación por reducción de saldos					
Año	Tasa depreciación	Valor sin depreciar	Cuota depreciación	Depreciación acumulada	Valor neto en libros
1	0,20567	376.000,00	77.332,58	77.332,58	298.667,42
2	0,20567	298.667,42	61.427,45	138.760,04	237.239,96
3	0,20567	237.239,96	48.793,56	187.553,60	188.446,40
4	0,20567	188.446,40	38.758,10	226.311,70	149.688,30
5	0,20567	149.688,30	30.786,66	257.098,36	118.901,64
6	0,20567	118.901,64	24.454,71	281.553,07	94.446,93
7					

	0,20567	94.446,93	19.425,07	300.978,14	75.021,86
8	0,20567	75.021,86	15.429,88	316.408,02	59.591,98
9	0,20567	59.591,98	12.256,39	328.664,40	47.335,60
10	0,20567	47.335,60	9.735,60	338.400,00	37.600,00

h. Cuarto frío de Maduración – Carro para canastillas					
Valor del activo	297.000,00				
Vida útil (Años)	10,00				
Valor de salvamento	29.700,00				
Depreciación por reducción de saldos					
Año	Tasa depreciación	Valor sin depreciar	Cuota depreciación	Depreciación acumulada	Valor neto en libros
1	0,20567	297.000,00	61.084,51	61.084,51	235.915,49
2	0,20567	235.915,49	48.521,15	109.605,67	187.394,33
3	0,20567	187.394,33	38.541,72	148.147,39	148.852,61
4	0,20567	148.852,61	30.614,78	178.762,17	118.237,83
5	0,20567	118.237,83	24.318,18	203.080,35	93.919,65
6	0,20567	93.919,65	19.316,62	222.396,97	74.603,03
7	0,20567	74.603,03	15.343,74	237.740,71	59.259,29
8	0,20567	59.259,29	12.187,96	249.928,67	47.071,33
9	0,20567	47.071,33	9.681,24	259.609,92	37.390,08
10	0,20567	37.390,08	7.690,08	267.300,00	29.700,00

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 7.17 Tablas de depreciación Cuarto frío de Conservación.

a. Cuarto frío de Conservación – Estanterías d1					
Valor del activo	1.200.000,00				
Vida útil (Años)	10,00				
Valor de salvamento	120.000,00				
Depreciación por reducción de saldos					
Año	Tasa depreciación	Valor sin depreciar	Cuota depreciación	Depreciación acumulada	Valor neto en libros
1	0,20567	1.200.000,00	246.806,12	246.806,12	953.193,88
2	0,20567	953.193,88	196.045,07	442.851,19	757.148,81
3	0,20567	757.148,81	155.724,13	598.575,32	601.424,68
4	0,20567	601.424,68	123.696,08	722.271,40	477.728,60
5	0,20567	477.728,60	98.255,29	820.526,68	379.473,32
6	0,20567	379.473,32	78.046,95	898.573,63	301.426,37
7	0,20567	301.426,37	61.994,89	960.568,52	239.431,48
8	0,20567	239.431,48	49.244,29	1.009.812,82	190.187,18
9	0,20567	190.187,18	39.116,13	1.048.928,95	151.071,05
10	0,20567	151.071,05	31.071,05	1.080.000,00	120.000,00

b. Cuarto frío de Conservación – Estanterías d2					
Valor del activo	1.200.000,00				
Vida útil (Años)	10,00				
Valor de salvamento	120.000,00				
Depreciación por reducción de saldos					
Año	Tasa depreciación	Valor sin depreciar	Cuota depreciación	Depreciación acumulada	Valor neto en libros
1	0,20567	1.200.000,00	246.806,12	246.806,12	953.193,88
2					

	0,20567	953.193,88	196.045,07	442.851,19	757.148,81
3	0,20567	757.148,81	155.724,13	598.575,32	601.424,68
4	0,20567	601.424,68	123.696,08	722.271,40	477.728,60
5	0,20567	477.728,60	98.255,29	820.526,68	379.473,32
6	0,20567	379.473,32	78.046,95	898.573,63	301.426,37
7	0,20567	301.426,37	61.994,89	960.568,52	239.431,48
8	0,20567	239.431,48	49.244,29	1.009.812,82	190.187,18
9	0,20567	190.187,18	39.116,13	1.048.928,95	151.071,05
10	0,20567	151.071,05	31.071,05	1.080.000,00	120.000,00

c. Cuarto frío de Conservación – Estanterías d3					
Valor del activo		874.000,00			
Vida útil (Años)		10,00			
Valor de salvamento		87.400,00			
Depreciación por reducción de saldos					
Año	Tasa depreciación	Valor sin depreciar	Cuota depreciación	Depreciación acumulada	Valor neto en libros
1	0,20567	874.000,00	179.757,12	179.757,12	694.242,88
2	0,20567	694.242,88	142.786,16	322.543,28	551.456,72
3	0,20567	551.456,72	113.419,08	435.962,36	438.037,64
4	0,20567	438.037,64	90.091,98	526.054,33	347.945,67
5	0,20567	347.945,67	71.562,60	597.616,93	276.383,07
6	0,20567	276.383,07	56.844,19	654.461,13	219.538,87
7	0,20567	219.538,87	45.152,95	699.614,07	174.385,93
8	0,20567	174.385,93	35.866,26	735.480,33	138.519,67
9	0,20567	138.519,67	28.489,58	763.969,92	110.030,08
10	0,20567	110.030,08	22.630,08	786.600,00	87.400,00

d. Cuarto frío de Conservación – Lector Fijo					
Valor del activo	96.000,00				
Vida útil (Años)	5,00				
Valor de salvamento	9.600,00				
Depreciación por reducción de saldos					
Año	Tasa depreciación	Valor sin depreciar	Cuota depreciación	Depreciación acumulada	Valor neto en libros
1	0,36904	96.000,00	35.428,09	35.428,09	60.571,91
2	0,36904	60.571,91	22.353,62	57.781,71	38.218,29
3	0,36904	38.218,29	14.104,18	71.885,89	24.114,11
4	0,36904	24.114,11	8.899,14	80.785,03	15.214,97
5	0,36904	15.214,97	5.614,97	86.400,00	9.600,00

e. Cuarto frío de Conservación – Carro para canastillas					
Valor del activo	297.000,00				
Vida útil (Años)	10,00				
Valor de salvamento	29.700,00				
Depreciación por reducción de saldos					
Año	Tasa depreciación	Valor sin depreciar	Cuota depreciación	Depreciación acumulada	Valor neto en libros
1	0,20567	297.000,00	61.084,51	61.084,51	235.915,49
2	0,20567	235.915,49	48.521,15	109.605,67	187.394,33
3	0,20567	187.394,33	38.541,72	148.147,39	148.852,61
4	0,20567	148.852,61	30.614,78	178.762,17	118.237,83
5	0,20567	118.237,83	24.318,18	203.080,35	93.919,65
6	0,20567	93.919,65	19.316,62	222.396,97	74.603,03
7	0,20567	74.603,03	15.343,74	237.740,71	59.259,29
8	0,20567	59.259,29	12.187,96	249.928,67	47.071,33

9	0,20567	47.071,33	9.681,24	259.609,92	37.390,08
10	0,20567	37.390,08	7.690,08	267.300,00	29.700,00

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 7.18 Tablas de depreciación Otras Zonas.

a. Otras Zonas – Impresora					
Valor del activo	150.000,00				
Vida útil (Años)	5,00				
Valor de salvamento	15.000,00				
Depreciación por reducción de saldos					
Año	Tasa depreciación	Valor sin depreciar	Cuota depreciación	Depreciación acumulada	Valor neto en libros
1	0,36904	150.000,00	55.356,40	55.356,40	94.643,60
2	0,36904	94.643,60	34.927,53	90.283,92	59.716,08
3	0,36904	59.716,08	22.037,78	112.321,70	37.678,30
4	0,36904	37.678,30	13.904,90	126.226,60	23.773,40
5	0,36904	23.773,40	8.773,40	135.000,00	15.000,00

b. Otras Zonas – Lector Fijo					
Valor del activo	96.000,00				
Vida útil (Años)	5,00				
Valor de salvamento	9.600,00				
Depreciación por reducción de saldos					
Año	Tasa depreciación	Valor sin depreciar	Cuota depreciación	Depreciación acumulada	Valor neto en libros
1	0,36904	96.000,00	35.428,09	35.428,09	60.571,91
2	0,36904	60.571,91	22.353,62	57.781,71	38.218,29
3	0,36904	38.218,29	14.104,18	71.885,89	24.114,11
4	0,36904	24.114,11	8.899,14	80.785,03	15.214,97
5	0,36904	15.214,97	5.614,97	86.400,00	9.600,00

Fuente: Elaboración Propia.

Con base a lo anterior, se proyectan los gastos para un periodo de dos años. Para esto, se estiman los gastos mensuales equivalentes para el periodo mencionado (tabla 7.19) y se proyectan (tabla 7.20):

Tabla 7.19 Estimación de gastos mensuales equivalentes

CONCEPTO	CANTIDAD	DEPRECIACION X UNIDAD	DEPRECIACION X UNIDAD	DEPRECIACION X MES (1ER AÑO)	DEPRECIACION X MES (2DO AÑO)
Almacén de Materias Primas					
bodega de MP	N/A	1.024.382	1.024.382	1.024.382	1.024.382
Estanterías tipo despensa	N/A	14.740	11.708	14.740	11.708
Lector de Mano	1	3.690	2.329	3.690	2.329
Impresora	1	4.613	2.911	4.613	2.911
Carretilla	1	6.444	5.119	6.444	5.119
Cuarto frío de Maduración					
Estantería I1	1	14.894	11.831	14.894	11.831
Estantería I2	2	18.853	14.976	37.706	29.951
Estantería I3	1	12.854	10.211	12.854	10.211
Rieles Aéreos	1	3.062	2.432	3.062	2.432
Lector Fijo	1	2.952	1.863	2.952	1.863
Impresora	1	4.613	2.911	4.613	2.911
Carretilla	1	6.444	5.119	6.444	5.119
Carro para Canastillas	1	5.090	4.043	5.090	4.043
Cuarto frío de Conservación					
Estantería D1	3	20.567	16.337	61.702	49.011
Estantería D2	1	20.567	16.337	20.567	16.337
Estantería D3	1	14.980	11.899	14.980	11.899
Lector Fijo	1	2.952	1.863	2.952	1.863
Carro para Canastillas	1	5.090	4.043	5.090	4.043
Otras Zonas					
Impresora	1	4.613	2.911	4.613	2.911
Lector Fijo	2	2.952	1.863	5.905	3.726
TOTAL		1.194.354	1.155.085	1.257.294	1.204.597

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 7.20 Estimación de gastos mensuales equivalentes.

	Total gastos
mes 1	1.257.294
mes 2	1.257.294
mes 3	1.257.294
mes 4	1.257.294
mes 5	1.257.294
mes 6	1.257.294
mes 7	1.257.294
mes 8	1.257.294
mes 9	1.257.294
mes 10	1.257.294
mes 11	1.257.294
mes 12	1.257.294
mes 13	1.204.597
mes 14	1.204.597
mes 15	1.204.597
mes 16	1.204.597
mes 17	1.204.597
mes 18	1.204.597
mes 19	1.204.597
mes 20	1.204.597
mes 21	1.204.597
mes 22	1.204.597
mes 23	1.204.597
mes 24	1.204.597

Fuente: Elaboración Propia.

Teniendo en cuenta lo anteriormente descrito, se determinan los flujos efectivos netos mensuales para 2 años de funcionamiento:

Tabla 7.21 FNE estimado para 2 años de funcionamiento.

	Ingresos	Costos	Gastos	FNE
Mes 1	111.915.600	36.981.216	1.257.294	73.677.090
Mes 2	111.915.600	36.981.216	1.257.294	73.677.090
Mes 3	111.915.600	36.981.216	1.257.294	73.677.090
Mes 4	111.915.600	36.981.216	1.257.294	73.677.090
Mes 5	111.915.600	36.981.216	1.257.294	73.677.090
Mes 6	111.915.600	36.981.216	1.257.294	73.677.090
Mes 7	111.915.600	36.981.216	1.257.294	73.677.090
Mes 8	111.915.600	36.981.216	1.257.294	73.677.090
Mes 9	111.915.600	36.981.216	1.257.294	73.677.090
Mes 10	111.915.600	36.981.216	1.257.294	73.677.090
Mes 11	111.915.600	36.981.216	1.257.294	73.677.090
Mes 12	111.915.600	36.981.216	1.257.294	73.677.090
Mes 13	111.915.600	36.981.216	1.204.597	73.729.787
Mes 14	111.915.600	36.981.216	1.204.597	73.729.787
Mes 15	111.915.600	36.981.216	1.204.597	73.729.787
Mes 16	111.915.600	36.981.216	1.204.597	73.729.787
Mes 17	111.915.600	36.981.216	1.204.597	73.729.787
Mes 18	111.915.600	36.981.216	1.204.597	73.729.787
Mes 19	111.915.600	36.981.216	1.204.597	73.729.787
Mes 20	111.915.600	36.981.216	1.204.597	73.729.787
Mes 21	111.915.600	36.981.216	1.204.597	73.729.787
Mes 22	111.915.600	36.981.216	1.204.597	73.729.787
Mes 23	111.915.600	36.981.216	1.204.597	73.729.787
Mes 24	111.915.600	36.981.216	1.204.597	73.729.787

Fuente: Elaboración Propia.

7.3.4 Tasa de Descuento.

La tasa de descuento es la tasa de retorno requerida sobre una inversión. La tasa de descuento refleja la oportunidad perdida de gastar o invertir en el presente por lo que también se le conoce como costo o tasa de oportunidad. Su operación consiste en aplicar en forma contraria el concepto de tasa compuesta. Es decir, si a futuro la tasa de interés compuesto capitaliza el monto de intereses de una inversión presente, la tasa de descuento revierte dicha operación. En otras palabras, esta tasa se encarga de descontar el monto capitalizado de intereses del total de ingresos percibidos en el futuro.

Para el proyecto, C.I. FRIGORIFICO OCTOCAAR Y CIA. LTDA, determinó la utilización de un 50% efectivo anual, pues pauta el límite de aceptación de una propuesta de inversión para la junta directiva.

7.3.5 Número de Periodos.

Para la evaluación económica que se pretende desarrollar, se usaron 2 años (evaluados por mes) de estudio.

7.3.6 Cálculo del VPN.

Para determinar el Valor Presente Neto de cada alternativa, se utiliza la Ecuación VPN ilustrada en la imagen 7.1, en donde se contemplan los flujos netos de efectivo que se esperan obtener al implementar cada una de estas.

Ilustración 7.1 Ecuación VPN.

$$VPN_0 = -Inversión Inicial + \frac{FNE_1}{(1 + TIR)^1} + \frac{FNE_2}{(1 + TIR)^2} + \frac{FNE_3}{(1 + TIR)^3} + \dots + \frac{FNE_n}{(1 + TIR)^n}$$

La *inversión inicial* de cada alternativa fue determinada en secciones anteriores, al igual que los *flujos netos de efectivo* (FNE); y el número de periodos está marcado por el horizonte de evaluación escogido, en este caso 24 periodos mensuales (2 años).

Finalmente, se expresa la TIR en meses, de tal forma que concuerde con los periodos de evaluación escogidos:

Tabla 7.22 Tasa Interna de Retorno.

	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
Inversión Inicial	\$ 261.432.243	\$ 264.128.243
TIR	50 % E.A. // 3.44 % E.M.	50 % E.A. // 3.44 % E.M.
FNE	Ver tabla 7.12	Ver tabla 7.21
VPN	\$ 930.324.734 (incremento 356%)	\$ 927.262.319 (incremento 351%)

Fuente: Elaboración Propia.

7.3.6.1 Alternativa 1.

$$\begin{aligned}
 VPN_0 = & -261.432.243 + \frac{73.701.788}{(1 + 0.0344)^1} + \frac{73.701.788}{(1 + 0.0344)^2} + \frac{73.701.788}{(1 + 0.0344)^3} + \dots + \frac{73.701.788}{(1 + 0.0344)^{12}} \\
 & + \frac{73.749.405}{(1 + 0.0344)^{13}} + \frac{73.749.405}{(1 + 0.0344)^{14}} + \frac{73.749.405}{(1 + 0.0344)^{15}} + \dots + \frac{73.749.405}{(1 + 0.0344)^{24}} \\
 & VPN_0 = 930.324.734
 \end{aligned}$$

7.3.6.2 Alternativa 2.

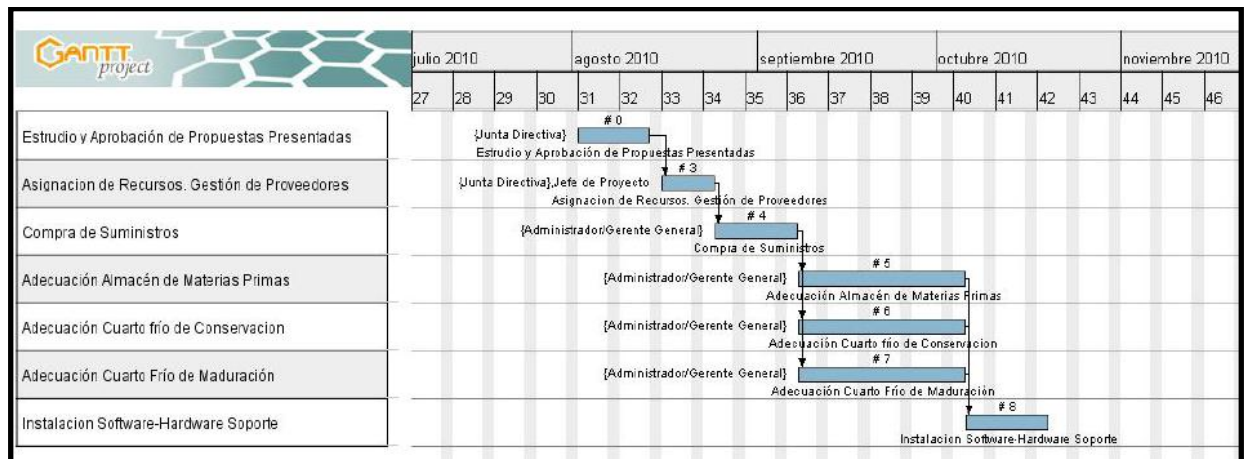
$$\begin{aligned}
 VPN_0 = & -264.128.243 + \frac{73.677.090}{(1 + 0.0344)^1} + \frac{73.677.090}{(1 + 0.0344)^2} + \frac{73.677.090}{(1 + 0.0344)^3} + \dots + \frac{73.677.090}{(1 + 0.0344)^{12}} \\
 & + \frac{73.729.787}{(1 + 0.0344)^{13}} + \frac{73.729.787}{(1 + 0.0344)^{14}} + \frac{73.729.787}{(1 + 0.0344)^{15}} + \dots + \frac{73.729.787}{(1 + 0.0344)^{24}} \\
 & VPN_0 = 927.262.319
 \end{aligned}$$

Como se puede apreciar, los cálculos reflejan la rentabilidad de implementar ambas alternativas. En conjunto con los resultados obtenidos en el análisis de capacidad (tabla 6.2), C.I. FRIGORIFICO OCTOCAAR Y CIA. LTDA. cuenta con los criterios necesarios para decidir que alternativa implementar, en caso de llevar a cabo el montaje de estas.

7.4 PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

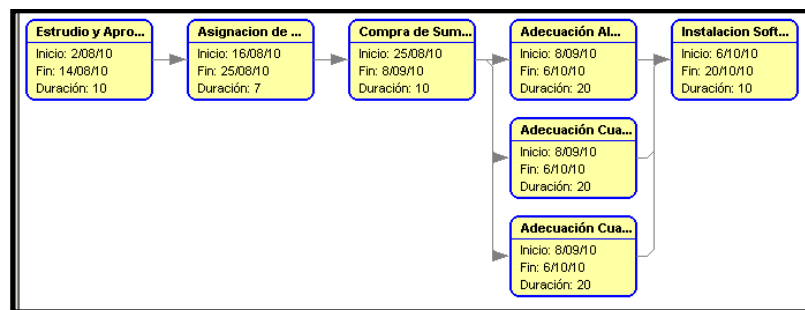
Como complemento, en la imagen 7.2 se ilustra el cronograma propuesto para la implementación del proyecto, en caso de ser aprobado. Adicionalmente en la imagen 7.3 se muestra la adaptación de dicho cronograma a un diagrama PERT-CPM.

Ilustración 7.2 Cronograma de Implementación del Proyecto.



Fuente: Elaboración Propia.

Ilustración 7.3 Diagrama PERT-CPM.



Fuente: Elaboración Propia.

El anterior plan de implementación se da a conocer, con el objetivo de establecer claramente los actores relacionados con el proyecto, las tareas a desarrollar y una visión tentativa del posible desarrollo del proyecto.

En el plan de implementación se dan a conocer las diferentes etapas o actividades más importantes a la hora del desarrollo del proyecto, se establecen tiempos de cumplimiento de cada una de ellas y se designan responsables.

Este plan es una propuesta inicial, y está sujeto a los cambios que la Organización considere relevantes aplicar. Cabe resaltar que aunque no esté relacionado directamente con los objetivos del proyecto desarrollado, se consideró apropiado la inclusión del mismo.

7.5 CONCLUSIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos, la viabilidad económica del proyecto se hace evidente, si se consideran los aspectos tratados. Con la estimación de ventas generada por la Junta Directiva de la Organización (TIR de 50% efectivo anual), el desarrollo de cualquiera de las alternativas propuestas generaría un incremento considerable del capital invertido en un periodo de 2 años:

- ✓ Incremento de 356% sobre la inversión inicial, para la implementación de la propuesta que contempla el sistema de almacenamiento con posición fija en el cuarto frío de conservación.
- ✓ Incremento de 351% sobre la inversión inicial, para la implementación de la propuesta que contempla el sistema de almacenamiento con posición dinámica en el cuarto frío de conservación.

Con este capítulo y los resultados mostrados en secciones anteriores, se otorga a C.I. FRIGORIFICO OCTOCAAR Y CIA. LTDA., las herramientas necesarias para decidir sobre la implementación del proyecto. Pese a que la evaluación económica del proyecto arrojó resultados positivos, la decisión sobre su aplicación recae en la Junta Directiva y se sale del alcance dado al proyecto.

CONCLUSIONES

Diseñar un sistema de almacenamiento mediante la planeación de instalaciones, para mejorar la productividad en los cuartos fríos de C.I. FRIGORIFICO OCTOCAAR y CIA. LTDA, permitió abordar la problemática detectada: subutilización de la capacidad de almacenamiento, ineficiencia del proceso de mantenimiento, dificultad para llevar a cabo la recolección de pedidos (picking), mantener una gestión de inventarios efectiva y controlar el deterioro e inestabilidad de los productos almacenados.

Como paso inicial para el diseño, se identificaron las condiciones actuales del sistema de almacenaje de la empresa:

- ✓ La Organización cuenta con 4 áreas para el almacenamiento de materias primas, productos en proceso y productos terminados, en donde se manejan unidades de carga no estandarizadas y desacordes a las características dimensionales de dichas áreas. (Infraestructura física).
- ✓ No se manejan criterios de zonificación/codificación dentro de las áreas destinadas al almacenaje.
- ✓ La distribución de los productos dentro de las áreas de almacenaje, dificulta el proceso de mantenimiento e higiene requerido por las normativas legales vigentes aplicables, la recolección de pedidos y la preservación de las condiciones físicas de los productos.
- ✓ El aprovechamiento de espacio y volumen es limitado para cada una de las áreas mencionadas: almacén de insumos 1 (94,91% área; 93,98% volumen), almacén de insumos 2 (98,39% área; 69,76% volumen), cuarto

frío conservación (89,93% área; 71,97% volumen) y cuarto frío de maduración (46,97% área; 56,98% volumen).

- ✓ No existe un sistema de información que soporte los procedimientos de gestión de inventarios, generando dificultad en el control físico de las unidades.
- ✓ No existe una política de inventarios que garantice el abastecimiento en tiempo/cantidad acorde a las necesidades de los clientes.

Con base en estos hallazgos, se implementó la metodología planteada por la planeación de instalaciones, considerando dos componentes: determinación de cómo la ubicación de una instalación apoya el cumplimiento de su objetivo, es decir, la ubicación de instalaciones; y la determinación de la manera en que los componentes de diseño apoyan el cumplimiento de los objetivos, o el diseño de las instalaciones, obteniendo alternativas de mejora para cada componente del sistema de almacenamiento:

- ✓ Utilización de una política de inventario de revisión periódica con periodo de revisión de 3 días, y tasa de abastecimiento inmediata para los productos terminados, como solución a la necesidad de conocer los niveles de inventario en tiempo/cantidad requeridos por la organización.
- ✓ Implementación de tecnología de captura en conjunto con sistema de código de barras utilizando un enfoque de distribución restringida, como solución a la necesidad de registrar los niveles de inventarios y gestionar un sistema de información para su manejo.
- ✓ Estandarización de unidades de almacenaje en cada uno de las áreas dispuestas, utilizando criterios de optimización y principios del diseño basado en la logística (DFL).

- ✓ Implementación de sistemas de disposición estructurados (posición física y dinámica) y aplicación de procedimientos específicos en la gestión de almacenes (zonificación, codificación), como solución a la problemática presentada en la organización de los productos en las áreas de almacenaje.
- ✓ Selección adecuada de equipos para el manejo de materiales, con base a las características dimensionales de las unidades de almacenaje propuestas (DFL).
- ✓ Pautas y recomendaciones de operación para los sistemas complementarios del diseño (sistemas de iluminación, higiene y señalización).

Posteriormente se validaron las alternativas propuestas, concluyendo:

- ✓ La fijación de la política de inventarios establece los parámetros a controlar en cada uno de los productos manejados dentro de la organización.
- ✓ El modelo de zonificación de almacén implementado está basado en la clasificación de los productos en materia de rotación y aportación de valor a la empresa, por lo tanto, garantiza de alguna forma la distribución adecuada de esfuerzos realizados durante la planeación del proceso.
- ✓ La política de inventarios establece criterios de reposición adecuados a la naturaleza de las operaciones internas y el comportamiento de las ventas.
- ✓ La implementación del modulo de control y trazabilidad propuesto (sistema seguimiento con código de barras), permite llevar un control en tiempo real de las existencias en cada uno de los almacenes.
- ✓ La distribución de los sistemas de disposición dentro de cada uno de los almacenes garantiza una recolección de pedidos eficiente.
- ✓ El aumento presentado por la implementación del diseño; los espacios que se están perdiendo por mala configuración de los almacenes serian

aprovechados a través de los sistemas de manutención propuestos: almacén de insumos (60% mejoramiento en aprovechamiento de área, 171% mejoramiento en aprovechamiento de volumen), cuarto frío de maduración (17% mejoramiento en aprovechamiento de área, 3% decremento en aprovechamiento de volumen) y cuarto frío de conservación con posición fija (36,6% decremento en aprovechamiento de área, 306% mejoramiento en aprovechamiento de volumen) y con posición dinámica (55% mejoramiento en aprovechamiento de área, 191% mejoramiento en aprovechamiento de volumen).

Finalmente, de acuerdo a los resultados obtenidos, la viabilidad económica del proyecto se hace evidente, si se consideran los aspectos tratados. Con la estimación de ventas generada por la Junta Directiva de la Organización (TIR de 50% efectivo anual), el desarrollo de cualquiera de las alternativas propuestas generaría un incremento considerable del capital invertido en un periodo de 2 años:

- ✓ Incremento de 356% sobre la inversión inicial, para la implementación de la propuesta que contempla el sistema de almacenamiento con posición fija en el cuarto frío de conservación.
- ✓ Incremento de 351% sobre la inversión inicial, para la implementación de la propuesta que contempla el sistema de almacenamiento con posición dinámica en el cuarto frío de conservación.

BIBLIOGRAFIA

- BALLOU H., Ronald. Logística: Administración de la cadena de suministro. 5 ed. México: Pearson Prentice Hall. 2005.
- CARDOZO CORREA, Gonzalo; DUARTE MORATO, Alba Luz; GARNICA VEGA, Lizeth. Gestión Efectiva de Materiales. Colombia: Corporación Universitaria Tecnológica de Bolívar. 2003.
- CHASE, Richard; AQUILANO, Nicholas; JACOBS, Robert. Administración de producción Y operaciones: Manufactura y servicios. 8 ed. Bogota: Mc Graw Hill. 2000.
- *Decreto 2131 de 1997* [en línea]. Colombia: Ministerio de la Protección Social.<http://www.invima.gov.co/Invima//normatividad/docs_alimentos/decreto_2131_1997.htm > [Consulta: 6 febrero 2009].
- *Decreto 4444 de 2005* [en línea]. Colombia: Ministerio de la Protección Social.<http://www.invima.gov.co/Invima//normatividad/docs_alimentos/decreto_4444_2005.htm> [Consulta: 6 febrero 2009].
- GALLARDO, Yolanda; MORENO, Adonay. Aprender a Investigar. Bogotá: instituto colombiano para el fomento de la educación superior (ICFES). 1999. v 3. 152 P.
- GERACE T. The dangers of using rules of thumb for creating material handling cost estimates. Estados Unidos: Tompkins associates INC. 2001.
- GUAJARDO, Edmundo. Administración de la calidad total: conceptos y enseñanzas de los grandes maestros de la calidad. Mexico: Editorial Pax. 1996. 178 P

- GU Jinxiang, GOETSCHALCKX Marc, MCGINNIS Leon F. Research on warehouse operation: A comprehensive review. En: International Journal of production economics. Vol 177 (2007).
- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Documentación: Citas y notas de pie de página. 2 ed. Bogotá: ICONTEC, 1995. (NTC 1487).
- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Presentación de tesis, trabajos de grado y otros de investigación. 5 ed. Bogotá: ICONTEC, 1995. (NTC 1486).
- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Referencias documentales para fuentes de información electrónica. Bogotá: ICONTEC, 1998. (NTC 4490).
- SALOM V. Manuel I, ZUÑIGA M. Brenda. Análisis tecnológico de los equipos de almacenamiento y manipulación de materiales en las empresas de la ciudad de Cartagena. Cartagena, 2002. 515 P. Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Ingeniero Industrial. Universidad Tecnológica de Bolívar. Facultad de Ingeniería. Programa de Ingeniería Industrial.
- SALVENDY, Gabriel. Manual de Ingeniería Industrial. Tomo II. México, 1991.
- TAMAYO, Mario. Aprender a Investigar. Bogotá: instituto colombiano para el fomento de la educación superior (ICFES). 1999. v 2. 140 P.
- TOMPKINS, James; WHITE, John; BOZER, Yavuz; TANCHOCO, J.M.A. Planeación de las Instalaciones. 3 ed. México: Editorial Thomson 2006.
- TOMPKINS, J.A. Winning manufacturing: the how to book of succesfull manufacturing, Georgia: IIE. 1989.

- VAN DEN BERG J.P., ZIJM W.H.M. Models for warehouse management: Classification and examples. En: International Journal of production economics. Vol 59. (1999).

ANEXOS

ANEXO 1. Decreto 1500 De 2007 Del Ministerio De Protección Social.

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.

El Ministro del Interior y de Justicia de la República de Colombia, Delegatario de las funciones presidenciales conforme al Decreto 1418 de abril 26 de 2007, en ejercicio de sus atribuciones constitucionales y legales, en especial las conferidas por el numeral 11 del artículo 189 de la Constitución Política y en desarrollo de las Leyes 09 de 1979 y 170 de 1994, y

CONSIDERANDO:

Que el artículo 78 de la Constitución Política de Colombia establece la obligación a cargo del Estado de regular el control de la calidad de bienes y servicios ofrecidos y prestados a la comunidad, señalando que "(...) serán responsables, de acuerdo con la ley, quienes en la producción y en la comercialización de bienes y servicios atenten contra la salud, la seguridad y el adecuado aprovisionamiento a consumidores y usuarios. (...)";

Que mediante la Ley 170 de 1994, Colombia aprobó el Acuerdo de la Organización Mundial del Comercio, el cual contiene, entre otros, el "Acuerdo sobre Medidas Sanitarias y Fitosanitarias" y el "Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio" que reconocen la importancia de que los Países Miembros adopten medidas necesarias para la protección de la salud y vida de las personas, los animales, las plantas y la preservación del medio ambiente y para la protección de los intereses esenciales en materia de seguridad de todos los productos, comprendidos los industriales y agropecuarios, dentro de los cuales se encuentran, los reglamentos técnicos;

Que de conformidad con lo establecido en el artículo 26 de la Decisión Andina 376 de 1995, los reglamentos técnicos se establecen para garantizar, entre otros, los siguientes objetivos legítimos: los imperativos de la seguridad nacional; la protección de la salud o seguridad humana, de la vida o la salud animal o vegetal o del medio ambiente y la prevención de prácticas que puedan inducir a error a los consumidores;

Que el artículo 12 de la Decisión Andina 515 de 2002 señala que "Los Países Miembros, la Comisión y la Secretaría General adoptarán las normas sanitarias y fitosanitarias que estimen necesarias para proteger y mejorar la sanidad animal y vegetal de la subregión, y contribuir al mejoramiento de la salud y la vida humana, siempre que dichas normas estén basadas en principios técnico-científicos, no constituyan una restricción innecesaria, injustificada o encubierta al comercio intrasubregional, y estén conformes con el ordenamiento jurídico comunitario";

Que el artículo 30 de la Decisión Andina de que trata el considerando anterior, dispone "Los Países Miembros podrán aplicar requisitos sanitarios o fitosanitarios distintos a los establecidos en la norma comunitaria, siempre y cuando sean equivalentes con los requisitos establecidos en dichas normas. En tales casos, los Países Miembros notificarán sus medidas a la Secretaría General, adjuntando el sustento técnico pertinente para su inscripción en el Registro Subregional de Normas Sanitarias y Fitosanitarias, y serán aplicados por los Países Miembros únicamente cuando obtengan el Registro Subregional correspondiente";

Que el artículo 8° de la Decisión Andina 562 de 2003, contempla "En el proceso de elaboración y adopción de Reglamentos Técnicos, los Países Miembros utilizarán como base las normas internacionales o sus elementos pertinentes o aquellas normas internacionales cuya aprobación sea inminente, salvo en el caso de que esas normas internacionales o esos elementos pertinentes sean un medio ineficaz o inapropiado para el logro de los objetivos legítimos perseguidos, por ejemplo a causa de factores climáticos o geográficos fundamentales o limitaciones o problemas de naturaleza tecnológica que justifiquen un criterio diferente.

En este último caso, los Reglamentos Técnicos nacionales tomarán como base las normas subregionales andinas, regionales y/o nacionales";

Que con base en lo establecido por el Decreto 2522 de 2000, la Superintendencia de Industria y Comercio expidió la Resolución 03742 de 2001, señalando los criterios y condiciones que deben cumplirse para la expedición de reglamentos técnicos, ya que según el artículo 7° del Decreto 2269 de 1993, los productos o servicios sometidos al cumplimiento de un reglamento técnico, deben cumplir con estos, independientemente de que se produzcan en Colombia o se importen; Que de acuerdo con lo señalado en el Decreto 3466 de 1982, los productores de bienes y servicios sujetos al cumplimiento de norma técnica oficial obligatoria o reglamento técnico, serán responsables porque las condiciones de calidad e idoneidad de los bienes y servicios que ofrezcan, correspondan a las previstas en la norma o reglamento;

Que según lo establecido en las normas sanitarias de alimentos, en especial, el Decreto 3075 de 1997, **la carne, los productos cárnicos y sus preparados, se encuentran dentro de los alimentos considerados de mayor riesgo en salud pública;**

Que la normatividad sanitaria, en especial, los Decretos 2278 de 1982 y 1036 de 1991, deben ser actualizados bajo los principios de análisis de riesgo y cadena alimentaria, de manera que **se garantice la inocuidad de la carne, de los productos cárnicos comestibles y de los derivados cárnicos destinados al consumo humano en el territorio nacional y en el exterior;**

Que el artículo 34 de la Ley 1122 de 2007 dispuso que es competencia exclusiva, del Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, **Invima, la inspección, vigilancia y control de las plantas de beneficio de animales;**

Que de conformidad con lo anterior, se hace necesario establecer un reglamento técnico que cree 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 el proceso de producción primaria, beneficio, desposte o desprese, procesamiento, almacenamiento, transporte, comercialización, expendio, importación o exportación en el país, como una medida necesaria para garantizar la calidad de estos productos alimenticios, con el fin de proteger la salud humana y prevenir posibles daños a la misma;

Que el desarrollo de esta nueva normativa permite al país armonizarse con las directrices internacionales y modernizar el sistema oficial de inspección, vigilancia y control de acuerdo con los esquemas de los sistemas sanitarios en el mundo, para facilitar los procesos de equivalencia estipulados en el Acuerdo de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias de la Organización Mundial del Comercio, OMC;

Que **el reglamento técnico que se establece con el presente decreto fue notificado a la Organización Mundial del Comercio** mediante el documento identificado con las signaturas G/TBT/N/COL/82 y G/SPS/N/COL/125 el 22 de diciembre de 2006 y 3 de enero de 2007 respectivamente;

En mérito de lo expuesto,

DECRETA:

TITULO I OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Artículo 1º. Objeto. El presente decreto tiene por objeto establecer 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 a lo largo de todas las etapas de la cadena alimentaria.** El Sistema estará basado en el análisis de riesgos y tendrá por finalidad proteger la vida, la salud humana y el ambiente y prevenir las prácticas que puedan inducir a error, confusión o engaño a los consumidores.

Artículo 2º. Campo de aplicación. Las disposiciones contenidas en el reglamento técnico que se establece a través del presente decreto **se aplicarán en todo el territorio nacional a:**

1. Todas las personas naturales o jurídicas que desarrollen actividades en los eslabones de la cadena alimentaria de la carne, productos cárnicos comestibles y los derivados cárnicos destinados para el consumo humano, lo que comprende predios de producción primaria, transporte de animales a las plantas de beneficio, plantas de beneficio, plantas de desposte o desprese y plantas de derivados cárnicos procesados, transporte, almacenamiento y expendio de carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos, destinados al consumo humano.

2. Las especies de animales domésticos, como búfalos domésticos cuya introducción haya sido autorizada al país por el Gobierno Nacional, bovinos, porcinos, caprinos, ovinos, aves de corral, conejos, equinos y otros, cuya carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos sean destinados al consumo humano. **Excepto, los productos de la pesca, moluscos y bivalvos.**

3. Las especies silvestres nativas o exóticas cuya zootecnia o caza comercial haya sido autorizada por la autoridad ambiental competente. **Parágrafo.** Las especies señaladas en el numeral 3 del presente artículo, podrán ser autorizadas sanitariamente por el Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, y declaradas aptas para el consumo humano por el Ministerio de la Protección Social, previo análisis del riesgo.

TITULO II CONTENIDO TECNICO CAPITULO I Definiciones

Artículo 3º. Definiciones. Para efectos del reglamento técnico que se establece a través del presente decreto y sus normas reglamentarias, adóptase las siguientes definiciones:

Acción correctiva: Cualquier tipo de acción que deba ser tomada **cuando el resultado del monitoreo o vigilancia de un punto de control crítico esté por fuera de los límites establecidos.**

Adulterado: Se considera que la carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos están adulterados, siempre que:

1. **Lleven o contengan cualquier sustancia tóxica o nociva** que haya sido intencionalmente adicionada en cualquier etapa de la cadena alimentaria y **que sea perjudicial para la salud.**

2. **Contengan residuos químicos no autorizados o que excedan los límites máximos permitidos.**
3. **Lleven o contengan cualquier aditivo alimentario no autorizado.**
4. Estén compuestos en su totalidad o en parte, por **cualquier sustancia poluta, pútrida o descompuesta**, o si por cualquier otra razón resulta poco saludable, malsano, insalubre o de cualquier otra manera no sea apto para el consumo humano.
5. **Hayan sido preparados, empacados o mantenidos bajo condiciones insalubres que puedan afectar su inocuidad.**
6. **Hayan sido obtenidos total o parcialmente de un animal que haya muerto por causas diferentes al sacrificio autorizado.**
7. El empaque primario o secundario esté compuesto total o parcialmente por **cualquier sustancia tóxica o nociva que pueda contaminar su contenido, haciéndolo perjudicial para la salud.**
8. De manera intencional **hayan sido expuestos a radiación**, a menos que el uso de dicha radiación estuviera de acuerdo con la regulación nacional vigente.
9. Algún elemento esencial haya sido omitido o sustraído de los mismos de manera total o parcial; o si han sido reemplazados por cualquier sustancia de uso no permitido, de manera total o parcial; o si el daño o la sustracción ha sido ocultada de cualquier manera.
10. **Se les haya agregado cualquier sustancia de uso no permitido a los productos, o combinado o empacado con el mismo de manera que aumenten su volumen o peso, o se reduzca su calidad o fuerza, o para hacer que aparezca mejor o de mayor valor de lo que realmente es.**

Alterado: Aquella carne, producto cárnico comestible y derivado cárnico **que sufre modificación o degradación parcial o total, de los constituyentes que le son propios**, por agentes físicos, químicos o biológicos, que le impiden ser apto para consumo humano.

Análisis de peligros y puntos críticos de control: (APPCC-HACCP, por sus siglas en español e inglés). Es un **procedimiento sistemático y preventivo de aseguramiento de inocuidad, aceptado internacionalmente**, el cual enfoca la prevención y control de los peligros químicos, biológicos y físicos en la producción de alimentos.

Autoridad competente: Son las autoridades oficiales designadas por la ley para efectuar el **control del Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control en los predios de producción primaria, el transporte de animales en pie, las plantas de beneficio, de desposte o desprese, de derivados cárnicos, el transporte, el almacenamiento y el expendio de carne, productos cárnicos comestibles y los derivados cárnicos** destinados para el consumo humano, de acuerdo con la asignación de competencias y responsabilidades de ley.

Autorización Sanitaria: Procedimiento administrativo mediante el cual la autoridad sanitaria competente **habilita a una persona natural o jurídica responsable de un predio, establecimiento o vehículo para ejercer las actividades de producción primaria, beneficio, desposte o desprese, procesamiento, almacenamiento, comercialización, expendio o transporte bajo unas condiciones sanitarias.**

Beneficio de animales: Conjunto de actividades que **comprenden el sacrificio y faenado de animales para consumo humano.**

Bioseguridad: Son todas aquellas medidas sanitarias, procedimientos técnicos y normas de manejo que se aplican de forma permanente, con el propósito de **prevenir la entrada y salida de agentes infectocontagiosos en la unidad producción primaria, en plantas de sacrificio y plantas de derivados cárnicos.**

Buenas Prácticas en el Uso de Medicamentos Veterinarios (BPMV): Se define como el cumplimiento de los métodos de empleo oficialmente recomendados para los medicamentos de uso veterinario, de conformidad con la información consignada en el rotulado de los productos aprobados, incluido el tiempo de retiro, cuando los mismos se utilizan bajo condiciones prácticas.

Buenas Prácticas en la Alimentación Animal (BPAA): Son los **modos de empleo y prácticas recomendadas en alimentación animal**, tendientes a asegurar la inocuidad de los alimentos de origen animal para consumo humano, minimizando los peligros físicos, químicos y biológicos que implique un riesgo para la salud del consumidor final.

Buenas Prácticas de Higiene (BPH): Todas las prácticas referentes a **las condiciones y medidas necesarias para garantizar la inocuidad y salubridad de los alimentos en todas las etapas de la cadena alimentaria.**

Buenas Prácticas de Manufactura (BPM): Son los principios básicos y prácticas generales de **higiene en la manipulación, procesamiento, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos para el consumo humano**, con el objeto de garantizar que los productos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos inherentes a la producción.

Canal: El cuerpo de un animal después de sacrificado, degollado, deshuellado, eviscerado quedando **sólo la estructura ósea y la carne adherida a la misma sin extremidades.**

Carne: Es la **parte muscular y tejidos blandos que rodean al esqueleto de los animales** de las diferentes especies, incluyendo su cobertura de grasa, tendones, vasos, nervios, aponeurosis y que ha sido declarada **inocua y apta para el consumo humano.**

Carne fresca: La carne que **no ha sido sometida a procesos de conservación distintos de la refrigeración, incluida la carne envasada al vacío** o envasada en atmósferas controladas.

Carne molida: Carne **fresca** sometida a proceso de molienda **que contiene máximo un 30% de grasa.**

Carne picada: Carne **deshuesada** que ha sido **reducida a fragmentos y que no contiene más del 1% de sal.**

Caza comercial: Para efectos de este decreto la definición será la establecida por el Decreto 4688 de 2005 o las normas que lo modifiquen, adicionen o sustituyan.

Contaminante: **Agente biológico, químico o físico que no se haya agregado intencionalmente al alimento**, que pueda poner en peligro la inocuidad y su aptitud para el consumo.

Corral de observación: Es el corral destinado a mantener **animales enfermos o sospechosos de portar enfermedades en un establecimiento de producción primaria** o en la planta de beneficio.

Corral de recepción: Es el lugar de **llegada de los animales a la planta de beneficio**, donde se realiza la separación de los mismos.

Corral de sacrificio: Es el corral que tiene por objeto **mantener los animales previo a su sacrificio.**

Decomiso - condenado: Medida de **incautación o aprehensión** que se aplica a:

1. Todo animal durante la inspección ante mortem.
2. La carne y a los productos cárnicos comestibles, durante la inspección post mortem.
3. Los derivados cárnicos destinados para el consumo humano, durante su procesamiento, almacenamiento, transporte y comercialización.

Todo lo anterior, como resultado de la inspección por parte de la autoridad sanitaria competente, declarado como no apto para el consumo humano o respecto del cual, la autoridad competente ha determinado de algún otro modo que es **peligroso para el consumo humano** y que debe ser identificado para su adecuado manejo y disposición final.

Decomiso parcial: Eliminación o retiro determinado por el inspector oficial, **de partes no aptas para el consumo humano presentes en la canal o los productos cárnicos comestibles.**

Derivados cárnicos: Son los productos que utilizan en su preparación carne, sangre, vísceras u otros productos comestibles de origen animal, que hayan sido autorizados para el consumo humano, adicionando o no aditivos, especies aprobadas y otros ingredientes. Estos productos se denominarán según su especie.

Dictamen final: Juicio respecto de la aptitud para el consumo de la carne, emitido por el inspector oficial, sobre la base de la información recabada durante la inspección ante y post mortem y de los resultados de los análisis que fuere necesario.

Equivalencia: Capacidad de diferentes sistemas de higiene de la carne para cumplir los mismos objetivos de inocuidad y aptitud para el consumo humano.

Establecimiento: Lugar donde personas naturales o jurídicas desarrollan una o algunas de las siguientes actividades: beneficio, desposte, desprese, procesamiento de derivados cárnicos, almacenamiento, empaque y venta de carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos destinados para el consumo humano.

Estándares de ejecución sanitaria: Condiciones generales de infraestructura y funcionamiento alrededor y dentro del establecimiento.

Expendio: Establecimiento donde se efectúan actividades relacionadas con la comercialización de la carne, productos cárnicos comestibles y los derivados cárnicos destinados para el consumo humano, **que ha sido registrado y autorizado por las entidades sanitarias competentes** para tal fin.

Faenado: Procedimiento de separación progresiva del cuerpo de un animal en canal y otras partes comestibles y no comestibles.

Fase de la cadena alimentaria: Cualquier punto, procedimiento, operación o etapa de la cadena alimentaria, incluidas las materias primas, desde la producción primaria hasta el consumo final.

Higiene de la carne: Son todas las condiciones y medidas necesarias para garantizar la inocuidad y aptitud de la carne en todas las etapas de la cadena alimentaria.

Inscripción: Procedimiento administrativo mediante el cual la persona natural o jurídica responsable de un predio, establecimiento o vehículo se identifica ante la autoridad sanitaria competente.

Inspección oficial: Función esencial asociada a la responsabilidad estatal para la protección de la salud animal y humana, consistente en el proceso sistemático y constante de inspección, vigilancia y control en el cumplimiento de normas y procesos para asegurar una adecuada situación sanitaria y de seguridad en todas las actividades que tienen relación con la cadena alimentaria, que es ejercida por las autoridades sanitarias competentes.

Inspección ante-mortem: Todo procedimiento o prueba efectuada por un inspector oficial a todos los animales o lotes de animales vivos que van a ingresar al sacrificio, con el propósito de emitir un dictamen sobre su salubridad y destino.

Inspección organoléptica: Todo procedimiento o prueba efectuada para la identificación de enfermedades, defectos de los animales, alteraciones de los tejidos y órganos de los animales, a través de la utilización de los órganos de los sentidos.

Inspección post mortem: Todo procedimiento o análisis efectuado por un inspector oficial a todas las partes pertinentes de animales sacrificados, con el propósito de emitir dictamen sobre su inocuidad, salubridad y destino.

Inspector oficial: Médico veterinario designado, acreditado o reconocido por el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima, para desempeñar actividades oficiales relacionadas con la higiene de la carne.

Inspector auxiliar oficial: Profesional, técnico o tecnólogo debidamente designado, acreditado o reconocido por el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima, que apoya al inspector oficial en el ejercicio de sus funciones.

Límite crítico: El valor máximo o mínimo hasta donde un riesgo físico, biológico o químico tiene que ser controlado en un punto crítico de control para prevenir, eliminar o reducir a un nivel aceptable, el surgimiento del riesgo identificado a la inocuidad de la carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos.

Límites máximos de residuos químicos: Concentración máxima resultante del uso de medicamentos veterinarios o de plaguicidas que se reconoce como legalmente permisible y que no representa riesgo para la salud del consumidor.

Material sanitario: Material impermeable, liso, no tóxico, no absorbente y resistente a la acción de los químicos y abrasivos utilizados en procedimientos de limpieza y desinfección.

Medida preventiva: Medida o actividad que se realiza con el propósito de evitar, eliminar o reducir a un nivel aceptable, cualquier peligro para la inocuidad de los alimentos.

Medida Sanitaria de Seguridad: Es una operación administrativa de ejecución inmediata y transitoria que busca preservar el orden público en materia sanitaria. Objetivo de desempeño: Frecuencia máxima y/o la concentración máxima de un peligro en un alimento crudo, el cual no debe exceder los criterios establecidos por la reglamentación sanitaria vigente.

Peligro: Agente biológico, químico o físico presente en la carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos o propiedad de este, que puede provocar un efecto nocivo para la salud humana.

Plaga: Animales vertebrados e invertebrados, tales como aves, roedores, cucarachas, moscas y otros que pueden estar presentes en el establecimiento o sus alrededores y causar contaminación directa o indirecta al alimento, transportar enfermedades y suciedad a los mismos.

Plan de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP-APPCC): Conjunto de procesos y procedimientos debidamente documentados, de conformidad con los principios del Sistema HACCP, que aseguren el control de los peligros que resulten significativos para la inocuidad de los alimentos destinados para el consumo humano, en el segmento de la cadena considerada.

Planta de beneficio animal (matadero): Todo establecimiento en donde se benefician las especies de animales que han sido declarados como aptas para el consumo humano y que ha sido registrado y autorizado para este fin.

Plan gradual de cumplimiento: Documento técnico presentado por los propietarios, tenedores u operadores de predios de producción primaria, plantas de beneficio, desposte o desprese y de derivados cárnicos, en el cual se especifica el nivel sanitario actual de cumplimiento frente a las disposiciones de este decreto y sus reglamentaciones y los compromisos para realizar acciones que permitan lograr el cumplimiento total de la normatividad sanitaria durante el período de transición. Este documento debe ser presentado siguiendo los lineamientos que establece el Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, y el Instituto Nacional de Vigilancia de Alimentos y Medicamentos, Invima, según su competencia, el cual debe ser aprobado por estas y será utilizado como instrumento de seguimiento para vigilancia y control.

Planta de derivados cárnicos: Establecimiento en el cual se realizan las operaciones de preparación, transformación, fabricación, envasado y almacenamiento de derivados cárnicos.

Planta de desposte: Establecimiento en el cual se realiza el deshuese, la separación de la carne del tejido óseo y la separación de la carne en cortes o postas.

Planta de desprese: Establecimiento en el cual se efectúa el fraccionamiento mecánico de la canal.

Predio de producción primaria: Granja o finca, destinada a la producción de animales de abasto público en cualquiera de sus etapas de desarrollo. Incluye los zocriaderos.

Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES): Todo procedimiento que un establecimiento lleva a cabo diariamente, antes y durante las operaciones para prevenir la contaminación directa del alimento.

Producción primaria: Producción, cría o cultivo de productos primarios, con inclusión de la cosecha, el ordeño y la cría de animales domésticos de abasto público previos a su sacrificio. Incluye la zocría.

Productos para uso industrial: Aquellos de origen animal obtenidos en la planta de beneficio con destino final distinto al consumo humano y que pueden dirigirse a la fabricación de harina de carne.

Producto cárnico comestible: Es cualquier parte del animal diferente de la carne y dictaminada como inocua y apta para el consumo humano. **Producto cárnico no comestible:** Son aquellas materias que se obtienen de los animales de beneficio y que no están comprendidos en los conceptos de carne y productos cárnicos comestibles.

Producto inocuo: Aquel que no presenta peligros físicos, químicos o biológicos que sean nocivos para la salud humana y que es apto para el consumo humano.

Punto crítico de control: Fase en la que puede aplicarse un control que es esencial para prevenir, eliminar o reducir a un nivel aceptable un peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos.

Registro: Acto administrativo emitido por la autoridad sanitaria competente, en reconocimiento a las condiciones sanitarias verificadas a través de la autorización sanitaria, que permite el ingreso a las listas oficiales.

Residuo químico: Son sustancias o sus metabolitos que se almacenan en los tejidos animales, como consecuencia del uso de los medicamentos veterinarios, plaguicidas agrícolas y pecuarios y otras sustancias empleadas en el tratamiento y control de las enfermedades, en el mejoramiento del desempeño productivo o aquellas provenientes de contaminación ambiental.

Riesgo: Es la probabilidad de que un peligro ocurra. **Riesgo a la inocuidad de los alimentos:** Es la probabilidad de que exista un peligro biológico, químico o físico que ocasione que el alimento no sea inocuo.

Sacrificio: Procedimiento que se realiza en un animal destinado para el consumo humano con el fin de darle muerte, el cual comprende desde la insensibilización hasta la sangría, mediante la sección de los grandes vasos.

Sala de desposte: Área de una planta de beneficio donde se efectúa el despiece de la canal y la limpieza de los diferentes cortes para su posterior empaque y comercialización. Esta área puede encontrarse dentro de las instalaciones de la planta de beneficio o fuera de ella.

Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne, Productos Cárnicos Comestibles y Derivados Cárnicos: Sistema diseñado y ejecutado por las entidades estatales para el control y la inocuidad de las carnes y sus derivados, incluida la inspección y las pruebas químicas, físicas y microbiológicas de la misma, para cumplir con los requisitos establecidos en el mercado.

Sistema HACCP: Sistema que permite identificar, evaluar y controlar peligros significativos a la inocuidad de los alimentos.

Trazabilidad: Es la posibilidad de encontrar y seguir el rastro a través de todas las etapas de producción, transformación y distribución de un alimento, un alimento para los animales, un animal destinado a la producción de alimentos o una sustancia destinada a ser incorporada en alimento o un alimento para los animales o con probabilidad de serlo.

Unidad de frío: Equipo que mantiene en forma controlada la temperatura de un contenedor o de la unidad de transporte para productos que requieren refrigeración o congelación.

Unidad de transporte: Es el espacio destinado en un vehículo para la carga a transportar. En el caso de los vehículos rígidos, se refiere a la carrocería y el de los articulados, al remolque o al semirremolque.

Validación: Constatación de que los elementos del plan HACCP son efectivos.

Vehículo isoterma: Vehículo en el que la unidad de transporte está construida con paredes aislantes, incluyendo puertas, piso y techo, que permiten limitar los intercambios de calor entre el interior y el exterior de la unidad de transporte.

Vehículo refrigerado: Vehículo isoterma que posee una unidad de frío, la cual permite reducir la temperatura del interior de la unidad de transporte o contenedor hasta -20°C y de mantenerla inclusive, para una temperatura ambiental exterior media de 30°C .

Verificación: Aplicación de métodos, procedimientos, ensayos y otras evaluaciones, además de la vigilancia, para constatar el cumplimiento del plan HACCP.

Zocría: Para efectos de este decreto la definición de zocría será la establecida por la Ley 611 de 2000 o la norma que la modifique, adicione o sustituya.

CAPITULO II Condiciones generales

Artículo 4°. Predios y transporte de animales en pie. Todos los predios de producción primaria, transportadores y vehículos que movilizan animales en pie, serán responsables de cumplir con los requisitos sanitarios, que en desarrollo del presente decreto establezcan el Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, y el Ministerio de Transporte, sin perjuicio de las competencias atribuidas a otras autoridades y a quienes les corresponderá ejercer la vigilancia respectiva sobre el cumplimiento de los mismos.

Parágrafo. El contenido del presente artículo, se aplicará sin perjuicio de lo establecido por el Decreto 3149 de 2006, modificado por el Decreto 414 de 2007 y demás normas que los modifiquen, adicionen o sustituyan.

Artículo 5°. Responsabilidades de los establecimientos y del transporte de la carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos. Todo establecimiento que desarrolle actividades de beneficio, desposte, desprese, almacenamiento, expendio y el transporte de carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos, será responsable del cumplimiento de los requisitos sanitarios contenidos en el presente decreto, sus actos reglamentarios y de las disposiciones ambientales vigentes.

Artículo 6°. Inscripción, autorización sanitaria y registro de establecimientos. Todo establecimiento para su funcionamiento, deberá inscribirse ante la autoridad sanitaria competente y solicitar visita de inspección, para verificar el cumplimiento de los requisitos establecidos en el reglamento técnico que se define en el presente decreto y las reglamentaciones que para el efecto se expidan, con el propósito de que la autoridad sanitaria autorice sanitariamente el funcionamiento del establecimiento y lo registre.

Artículo 7°. Administración del sistema de autorización sanitaria y registro. La autoridad sanitaria competente para efectos de la administración del sistema de inscripción, autorización y registro deberá disponer, como mínimo, de una base de datos o sistema de información único, actualizado con la respectiva identificación de los establecimientos y vehículos autorizados y registrados.

Artículo 8°. Cadena de frío. Con el fin de garantizar la inocuidad de la carne, productos cárnicos comestibles y los derivados cárnicos destinados para el consumo humano, todo eslabón de la cadena alimentaria debe garantizar la temperatura de refrigeración o congelación en las etapas del proceso a partir de la planta de beneficio, en el desposte, desprese, empaque, procesamiento, almacenamiento, transporte, distribución, comercialización, expendio, importación y exportación, de tal forma que se asegure su adecuada conservación hasta el destino final.

Parágrafo 1°. La planta de beneficio, es responsable de que la carne y los productos cárnicos comestibles alcancen la **temperatura de enfriamiento**. A partir de aquí, **los demás eslabones de la cadena, transporte y expendio, deberán conservar la temperatura del producto.**

Parágrafo 2°. Los requisitos de temperatura de la carne, productos cárnicos comestibles y los derivados cárnicos destinados para el consumo humano, **serán los establecidos en la normatividad sanitaria que para el efecto se expida.**

Artículo 9°. Vida útil de la carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos. Las plantas de beneficio, de desposte, desprese y de derivados cárnicos **establecerán la vida útil del producto de acuerdo con las condiciones de conservación**, con base en estudios de estabilidad, los cuales deberán estar disponibles para la aprobación de la autoridad sanitaria.

Artículo 10. Situaciones que afectan la inocuidad. Se consideran situaciones **que afectan la inocuidad en los establecimientos y el transporte de los productos** de que trata el reglamento técnico que se establece con el presente decreto, las siguientes:

1. El funcionamiento de establecimientos y transporte sin la debida autorización e inspección oficial.
2. Tenencia, transporte o comercialización de productos sin la identificación con la leyenda "APROBADO".
3. Retiro, adulteración o daño de etiquetas de manejo seguro en las instalaciones u operaciones de la instalación.
4. Tenencia o comercialización de productos que contengan marcas, etiquetas y sellos que presenten adulteración.
5. La interrupción o interferencia en el sistema de inspección oficial que esté relacionada con la operación del proceso.
6. Tenencia o comercialización de productos alterados, contaminados, fraudulentos o fuera de los requisitos exigidos.
7. Retirar la marca o identificación colocada por el inspector oficial de "RECHAZADO" o "CONDENADO" en cualquier local, producto, equipo, utensilio u otros sin previa autorización.
8. Incumplimiento de los objetivos de desempeño en el control de patógenos y los límites máximos de residuos químicos.
9. Exportar sin certificación o falsificar documentos de certificación.
10. Ingresar productos al país sin la inspección de importación.
11. Incumplir el desarrollo e implementación del sistema de aseguramiento de inocuidad.
12. Exender o transportar para el consumo nacional o internacional, carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos que no hubieren sido autorizados para el consumo humano.
13. El uso indebido o falsificación de una marca, sello, etiqueta o membrete, o de cualquier otro medio que sirva para identificar la carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos.
14. Omitir información que le sea solicitada por la autoridad sanitaria.
15. Desconocer la procedencia de los animales y materias primas.
16. No adoptar acciones correctivas que permitan restituir las condiciones sanitarias y que eviten la ocurrencia nuevamente de la falta, una vez reportadas las notas de incumplimiento en la inspección.
17. No eliminar correctamente el producto, una vez se establezca que este no es apto para el consumo humano.
18. Reincidir en las conductas que afectan la inocuidad del producto, después de conminar al cumplimiento de la normatividad.

19. Las demás circunstancias que por su reincidencia puedan constituir una tendencia que demuestre que el desempeño del establecimiento no se ajusta a la normativa vigente.

CAPITULO III Producción primaria

Artículo 11. Inscripción y certificación sanitaria de predios. Todo predio de producción primaria debe inscribirse ante el Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, de acuerdo con la reglamentación vigente para tal efecto. Dicho Instituto mantendrá una base de datos actualizada de los predios inscritos y certificados.

Artículo 12. Instalaciones y áreas de producción primaria. Sin perjuicio de las disposiciones reglamentarias especiales que al respecto establezca el Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, todas las instalaciones y áreas de producción primaria son responsables de:

1. El diseño, la ubicación y el mantenimiento de las instalaciones y áreas de los predios de producción primaria, que deberán **garantizar el mínimo riesgo para la producción y bienestar de los animales.**
2. Cumplir con las normas de bioseguridad que establezca el Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, para cada especie.
3. Contar con áreas independientes para el almacenamiento de medicamentos, alimentos, plaguicidas y fertilizantes.
4. Cumplir las demás disposiciones de acuerdo con los riesgos sanitarios en la producción primaria.

Parágrafo. Todo predio de producción primaria deberá cumplir con la normatividad ambiental vigente.

Artículo 13. Plan de Saneamiento. Todo predio destinado a la producción de animales para consumo humano, deberá minimizar y controlar los riesgos asociados a la producción, a través de la implementación de los programas de saneamiento que incluyan como mínimo, los siguientes aspectos:

1. **Disponer de agua con la calidad y cantidad suficiente**, de manera que satisfaga las necesidades de los animales y se eviten riesgos sanitarios y a la inocuidad.
2. Contar con un programa documentado de **limpieza y desinfección de las instalaciones, equipos y utensilios.**
3. **Manejar los residuos de acuerdo con las normas ambientales vigentes.**
4. Contar con un programa de **manejo integrado de plagas.** Se deberán adoptar medidas que involucren el concepto de control integral, incluyendo la aplicación armónica de diferentes medidas preventivas y de control.

Artículo 14. Obligaciones sanitarias. Todos los predios y sistemas productivos de animales destinados al consumo humano deberán garantizar el cumplimiento de las siguientes obligaciones:

1. Implementar acciones para la prevención y el control de las enfermedades declaradas de control oficial.
2. Implementar programas para la prevención, control y vigilancia de los agentes zoonóticos, endémicos y exóticos que afectan a las poblaciones de animales.
3. Implementar las medidas de bioseguridad establecidas por la autoridad sanitaria competente.
4. Implementar un sistema de trazabilidad con propósitos sanitarios y de inocuidad, de acuerdo con la normatividad vigente.

Parágrafo. El cumplimiento de las obligaciones sanitarias se exigirá sin perjuicio de que los propietarios o tenedores de los predios de producción primaria y personas interesadas en realizar la caza comercial deban contar con los permisos, concesiones, licencias y autorizaciones que de acuerdo con la normatividad ambiental se requieran para desarrollar la actividad y cumplir con los términos, obligaciones y condiciones establecidos en los mismos.

Artículo 15. Personal. Todo propietario o tenedor de un predio de producción primaria debe garantizar que el personal vinculado:

1. Cuente con buen estado de salud, para lo cual deberá garantizar la realización de un examen médico, mínimo una vez al año.
2. Cumpla con **prácticas higiénicas y de bioseguridad, establecidas** por el Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, para cada especie.
3. Reciba por parte del empleador capacitación continua y entrenamiento en manejo sanitario de los animales.

Artículo 16. Sistema de Aseguramiento de la Inocuidad. En los predios de producción primaria de animales para consumo humano, se deben implementar las acciones establecidas, para cumplir con:

1. Buenas Prácticas en el Uso de Medicamentos Veterinarios (BPMV).
2. Buenas Prácticas en la Alimentación Animal (BPAA).
3. Bienestar animal.
4. Bioseguridad.

Parágrafo. La reglamentación de las acciones previstas en el presente artículo, será efectuada por el Instituto Colombiano Agropecuario, ICA.

Artículo 17. Transición para la producción primaria. El período de transición para la aplicación de las normas atinentes a la producción primaria de que trata el presente capítulo, será establecido en la reglamentación que expida el Instituto Colombiano Agropecuario, ICA.

CAPITULO IV Transporte de animales a la planta de beneficio

Artículo 18. Inscripción del transporte de animales. Todo transportador y su respectivo vehículo destinado al transporte de animales proveniente de predios de producción primaria a plantas de beneficio, deberán estar **inscritos y autorizados por el Ministerio de**

Transporte, quien mantendrá una base de datos actualizada de los transportadores y los vehículos autorizados, para ser utilizada por la autoridad sanitaria competente. Lo anterior, sin perjuicio de las disposiciones que en esta materia establezcan el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y el Instituto Colombiano Agropecuario, ICA.

Parágrafo. El contenido del presente artículo, se aplicará sin perjuicio de lo establecido por el Decreto 3149 de 2006, modificado por el Decreto 414 de 2007 y demás normas que lo modifiquen, adicionen o sustituyan.

Artículo 19. Requisitos sanitarios del transporte de animales a la planta de beneficio. Para el transporte de animales, los transportadores y sus respectivos vehículos deben cumplir, como mínimo, con los siguientes requisitos:

1. Vehículos con:

1.1 Diseño adecuado para el transporte de la especie animal correspondiente y en concordancia con las disposiciones sanitarias y propias del transporte.

1.2 Contar con mecanismos de **separación física que impidan el hacinamiento, los amontonamientos y agresiones entre los animales durante el transporte.**

1.3 Condiciones adecuadas de bienestar animal, bioseguridad, biocontención y manejo sanitario, de acuerdo con las disposiciones sanitarias.

1.4 Especificidad, por lo cual **no se permitirá el transporte de diferentes especies en el mismo vehículo, ni de otros implementos o insumos durante el transporte de animales.**

1.5 **Condiciones higiénicas adecuadas del vehículo que garanticen el desarrollo de operaciones de limpieza y desinfección cada vez que se transporte un nuevo lote de animales.**

1.6 El compartimiento de carga de los vehículos así como las jaulas y utensilios empleados para el transporte de los animales, deberán prevenir la contaminación e introducción de peligros físicos, biológicos y químicos.

2. El personal transportador deberá cumplir las disposiciones contempladas en el artículo 15 del presente decreto.

3. El transportador está en la obligación, en el caso de animales destinados para consumo humano que sean transportados a una planta de beneficio, de **portar la guía sanitaria de movilización de animales, expedida y regulada por el Instituto Colombiano Agropecuario, ICA.**

Parágrafo 1°. Los anteriores requisitos serán reglamentados por el Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, y se cumplirán sin perjuicio de las disposiciones establecidas por el Ministerio de Transporte, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, de acuerdo con sus competencias.

Parágrafo 2°. El Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, reglamentará los requisitos para el transporte de aves de corral y otras especies.

CAPITULO V

Plantas de beneficio, desposte, desprese y derivados cárnicos

Artículo 20. Inscripción, autorización sanitaria y registro de plantas de beneficio, desposte, desprese y derivados cárnicos. Los establecimientos dedicados al beneficio de animales, desposte, desprese y procesamiento de derivados cárnicos deberán inscribirse ante el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima. La inscripción no tendrá ningún costo. Cuando una empresa tenga más de una sede, cada una de ellas deberá contar con inscripción, autorización sanitaria y registro.

Artículo 21. Plan Gradual de Cumplimiento. Todas las plantas de beneficio, desposte, desprese y derivados cárnicos, que se encuentren en funcionamiento a la fecha de publicación del presente decreto, deberán presentar simultáneamente, la solicitud de inscripción de acuerdo con lo establecido en los artículos 6° y 20 del presente decreto acompañada de un plan gradual de cumplimiento, definido en el artículo 3° del mismo, ante el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima. Las plantas de beneficio, desposte, desprese y derivados cárnicos que se creen con posterioridad a la promulgación del presente decreto deberán cumplir con todas las exigencias aquí establecidas y sus disposiciones reglamentarias.

Parágrafo 1°. La solicitud de inscripción y el plan gradual de cumplimiento, para cada una de las especies y productos de que trata el presente decreto, deberán presentarse dentro de los seis (6) meses siguientes a la publicación del acto administrativo que adopta el reglamento correspondiente.

Parágrafo 2°. Los requisitos del plan gradual de cumplimiento para las plantas de beneficio, desposte, desprese y derivados cárnicos, según especies y productos de que trata el presente decreto, serán establecidos mediante resolución que para el efecto expida el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima, dentro de los treinta (30) días siguientes a la expedición del respectivo reglamento técnico.

Parágrafo 3°. Las plantas de beneficio, desposte, desprese y derivados cárnicos que no se inscriban ante el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima, y no presenten el plan gradual de cumplimiento dentro del término señalado en el

presente artículo, no podrán desarrollar actividad alguna, siendo objeto de medidas sanitarias de seguridad y de los respectivos procesos sancionatorios.

Artículo 22. Plazo para la aprobación del Plan Gradual de Cumplimiento. El Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima, tendrá un plazo de seis (6) meses, prorrogables hasta por el mismo término, contados a partir de la radicación del plan gradual de cumplimiento por parte del interesado para adelantar la visita correspondiente y proceder a la aprobación o no del mismo.

Artículo 23. Autorización sanitaria. Como resultado de la visita de inspección para verificar las condiciones sanitarias y evaluar el plan gradual de cumplimiento, el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima, deberá establecer si se asigna o no autorización sanitaria condicionada que le permita funcionar durante el periodo de transición, mientras cumple la totalidad de dicho plan.

Parágrafo 1°. Una vez vencido el plazo aprobado en el plan de cumplimiento para cada uno de los establecimientos y verificado que el mismo cumple con lo establecido en el reglamento técnico que se define con el presente decreto y sus disposiciones reglamentarias, el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima, lo incluirá en la lista de establecimientos registrados de acuerdo con lo establecido en los artículos 6° y 20 del presente decreto.

Parágrafo 2°. El Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima, conforme al estado sanitario verificado en la visita, establecerá si los productos pueden destinarse al consumo internacional, nacional o local.

Parágrafo 3°. A partir de la visita y autorización sanitaria condicionada de los establecimientos, el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima, asignará la inspección oficial, de acuerdo con lo establecido en el artículo 21 del presente decreto y sus actos reglamentarios.

Parágrafo 4°. Si al momento de la visita el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima, determina que existen condiciones que ponen en riesgo la inocuidad del producto, aplicará las medidas sanitarias de seguridad a que haya lugar.

Parágrafo 5°. Aquellos establecimientos que a la fecha de expedición del reglamento técnico que se expide mediante el presente decreto tengan planes de ajustes derivados de actas de visita adelantadas por una autoridad sanitaria competente, deben incorporar dichos ajustes al plan de cumplimiento de que trata el presente decreto.

Artículo 24. Desaprobación del Plan Gradual de Cumplimiento. Si el Plan Gradual de Cumplimiento no fuere aprobado por el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima, las plantas de beneficio, desprese, desposte y derivados cárnicos tendrán un plazo de dos (2) meses, contados a partir de la notificación del respectivo acto administrativo para presentar las correcciones respectivas y lograr su aprobación. Vencido este plazo, si el plan no es presentado corregido, no podrán desarrollar actividad alguna, siendo objeto de medidas sanitarias de seguridad y de los respectivos procesos sancionatorios. En los eventos en que el plan gradual de cumplimiento sea presentado con correcciones, el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima, tendrá dos (2) meses para aprobarlo o no.

Parágrafo 1°. Si los establecimientos no presentan dentro de los dos (2) meses las correcciones de que trata el presente artículo, o estas son presentadas y no son aprobadas por el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima, los establecimientos no podrán desarrollar actividad alguna, hasta tanto su Plan Gradual de Cumplimiento sea aprobado, siendo objeto de medidas sanitarias de seguridad y de los respectivos procesos sancionatorios.

Parágrafo 2°. Cuando el Plan Gradual de Cumplimiento no sea aprobado, el plazo establecido en el artículo 34, se contará a partir de la fecha de notificación de no aprobación de la primera propuesta del plan gradual de cumplimiento.

Artículo 25. Inspección oficial en plantas de beneficio. A partir de la autorización sanitaria y el registro expedido por el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima, las plantas de beneficio ingresan al Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control, que se crea mediante el reglamento técnico que se establece a través del presente decreto y, por lo tanto, reciben la asignación de la inspección oficial, la cual será permanente y verificará el cumplimiento de las disposiciones reglamentarias, de manera que se garantice la aprobación de la carne y los productos cárnicos comestibles como aptos para el consumo humano.

Parágrafo. La inspección oficial será pagada por el establecimiento de acuerdo con los procedimientos, mecanismos y tarifas que establezca el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima.

Artículo 26. Sistema de Aseguramiento de la Inocuidad. El Sistema determinará las condiciones bajo las cuales se obtiene la carne, los productos cárnicos comestibles y los derivados cárnicos y estará conformado por los siguientes requisitos:

1. Prerrequisitos HACCP: Los prerrequisitos HACCP, se encuentran conformados por:

1.1 Estándares de Ejecución Sanitaria: Todas las plantas de beneficio, desposte, desprese y derivados cárnicos destinados para el consumo humano, deberán cumplir las condiciones de infraestructura y funcionamiento alrededor y dentro de la planta. Los estándares de ejecución sanitaria son:

1.1.1 Instalaciones, equipos y utensilios. Las instalaciones, los equipos y utensilios, deberán evitar la contaminación de la carne, productos cárnicos comestibles y los derivados cárnicos, facilitar las labores de limpieza y desinfección y permitir el desarrollo adecuado para el cual están diseñados, así como la inspección. Igualmente, los equipos y utensilios, deberán ser diseñados, construidos, instalados y mantenidos, cumpliendo las condiciones sanitarias para su funcionamiento.

1.1.2 Localización y accesos.

1.1.3 Diseño y construcción.

1.1.4 Sistemas de drenajes.

1.1.5 Ventilación.

1.1.6 Iluminación.

1.1.7 Instalaciones sanitarias.

1.1.8 Control integrado de plagas. Toda planta de beneficio, desposte, desprese y derivados cárnicos deberá establecer e implementar un programa permanente para prevenir el refugio y la cría de plagas, con enfoque de control integral, soportado en un diagnóstico inicial y medidas ejecutadas con seguimiento continuo, las cuales estarán documentadas y contarán con los registros para su verificación.

1.1.9 Manejo de residuos líquidos y sólidos. Para el manejo de los residuos generados en los procesos internos, todos los establecimientos de que trata el presente capítulo, deberán contar con instalaciones, elementos, áreas y procedimientos tanto escritos como implementados que garanticen una eficiente labor de separación, recolección, conducción, transporte interno, almacenamiento, evacuación, transporte externo y disposición final de los mismos y deberán contar con registros para su verificación. Este programa, se desarrollará cumpliendo con los lineamientos establecidos en el presente decreto y la legislación ambiental vigente.

1.1.10 Manejo de emisiones atmosféricas. Todos los establecimientos deberán contar con los elementos o equipos de control que aseguren el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente.

1.1.11 Calidad de agua. Toda planta de beneficio, desposte, desprese y derivados cárnicos deberá diseñar e implementar un programa documentado de calidad de agua para garantizar que esta sea de calidad potable y cumpla con la normatividad vigente sobre la materia. Este programa incluirá las actividades de monitoreo, registro y verificación por parte del establecimiento respectivo, los cuales deberán estar documentados y contar con registros para su verificación, sin perjuicio de las competencias de las autoridades sanitarias y ambientales en la materia.

Para ello, se deberá:

1.1.11.1 Disponer de agua potable a la temperatura y presión requeridas en el proceso y la necesaria para efectuar una limpieza y desinfección efectiva.

1.1.11.2 Si el establecimiento obtiene el agua a partir de la explotación de aguas subterráneas, debe evidenciar ante la autoridad sanitaria competente la potabilidad del agua empleada y contar con la concesión de la autoridad ambiental, de acuerdo con la normatividad sanitaria y ambiental vigente, respectivamente.

1.1.11.3 La calidad del agua para la elaboración de hielo debe ser de calidad potable y para su almacenamiento debe cumplir con los estándares de ejecución sanitaria requeridos.

1.1.12 Operaciones sanitarias. Toda planta de beneficio, desposte, desprese y derivados cárnicos deberá realizar las operaciones sanitarias que comprenden la limpieza y desinfección que se aplican a las superficies de las instalaciones, utensilios y equipos utilizados en el establecimiento, que no tienen contacto con el alimento, para evitar la creación de condiciones insalubres y su contaminación. Estas operaciones deberán contar con procedimientos documentados, cronograma de ejecución y registros, los cuales estarán a disposición de la autoridad sanitaria para su verificación y control. Las sustancias químicas empleadas en la limpieza y desinfección deberán cumplir la legislación que al respecto se expida sobre la materia.

1.1.13 Personal manipulador. Todas las plantas de beneficio, desposte, desprese y derivados cárnicos deben garantizar que el personal manipulador cumpla con las condiciones de estado de salud, capacitación, dotación y prácticas higiénicas para evitar la contaminación del producto y creación de condiciones insalubres. Queda prohibida la permanencia de personal ajeno a las labores del establecimiento en el lugar donde se procese carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos. Los visitantes autorizados deberán cumplir con las normas de higiene y seguridad establecidas. Todo establecimiento de que trata el presente capítulo debe garantizar cumplimiento de programas de salud ocupacional y seguridad industrial.

1.2 Programas Complementarios. Los programas complementarios están conformados por:

1.2.1 Programa de mantenimiento de equipos e instalaciones. Toda planta de beneficio, desposte, desprese y derivados cárnicos debe diseñar e implementar un programa documentado de mantenimiento de instalaciones y equipos. Este programa incluirá las actividades de monitoreo, registro y verificación por parte del establecimiento respectivo, garantizando las condiciones adecuadas para la operación del mismo.

1.2.2 Programa de proveedores. Cada planta de beneficio, desposte, desprese y derivados cárnicos diseñará e implementará un programa de proveedores para controlar los animales, materias primas, insumos y material de empaque, el cual deberá incluir procedimientos de evaluación y seguimiento de los proveedores, de forma que cumplan con los requisitos sanitarios; listas de proveedores aprobados con su identificación, criterios de aceptación y rechazo para cada uno de los productos que ingresen al establecimiento. Este programa será verificado por la autoridad sanitaria competente.

1.2.3 Programa de retiro del producto del mercado. Todo establecimiento que se dedique al desprese, desposte y procesamiento de derivados cárnicos, debe contar con un sistema adecuado que permita retirar el producto del mercado, cuando se compruebe que está siendo comercializado y no cumple con las condiciones de etiquetado o rotulado, cuando presente alteración, adulteración, contaminación

o cualquier otra causa que genere engaño, fraude o error en el consumidor o que sean productos no aptos para el consumo humano. Para su retiro, se deberá:

1.2.3.1 Establecer un sistema de alerta inmediata y garantizar que el producto sea retirado del mercado en tiempo no mayor a 72 horas, lo cual será verificado por la autoridad sanitaria.

1.2.3.2 En caso de peligros biológicos y químicos, la decisión del retiro del producto deberá estar basada en el riesgo.

1.2.3.3 La disposición o destrucción del producto que debe ser retirado del mercado, se realizará bajo la responsabilidad del dueño del producto y podrá ser verificado por la autoridad sanitaria competente.

1.2.3.4 Las demás disposiciones sobre retiro de producto, que sean reglamentadas por el Ministerio de la Protección Social.

1.2.4 Programa de trazabilidad. Todos los eslabones de la cadena alimentaria a los que hace referencia el artículo 2° del presente decreto, deberán desarrollar, implementar y operar un programa de trazabilidad con el objetivo de hacer seguimiento al producto con el enfoque de la granja a la mesa de conformidad con la reglamentación que al respecto desarrollen las autoridades competentes.

1.2.5 Laboratorios. Todos los establecimientos a excepción de los expendios deberán contar con laboratorio propio o contratado que esté autorizado por la autoridad sanitaria competente, con el fin de realizar las pruebas necesarias para implementar los planes y programas orientados a mantener la inocuidad del producto.

1.3 Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES). Toda planta de beneficio, desposte, desprese y derivados cárnicos, deberá desarrollar e implementar Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES) para prevenir la contaminación directa del producto y deberán cumplir con los siguientes requisitos:

1.3.1 Describir los procedimientos que se realizan diariamente, antes y durante las operaciones.

1.3.2 Establecer frecuencias y responsables.

1.3.3 Definir e implementar métodos de seguimiento y evaluación de los procedimientos.

1.3.4 Establecer medidas correctivas adecuadas. Cuando el establecimiento respectivo o la autoridad sanitaria determine que la implementación y mantenimiento de los POES y los procedimientos allí prescritos no son eficaces para evitar la contaminación directa del producto.

1.3.5 Mantener un sistema de documentación y registros. Se mantendrá a disposición de la autoridad sanitaria competente los registros que evidencian la implementación, ejecución y supervisión de los POES y de toda medida correctiva que se realice. Los registros deberán estar firmados por las personas responsables y debidamente fechados. 2. Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control HACCP. Todo establecimiento dedicado al beneficio, desposte, desprese y producción de derivados cárnicos, deberá garantizar las condiciones de inocuidad y para ello, deberá implementar los programas de aseguramiento de la misma HACCP, teniendo en cuenta las siguientes disposiciones.

2.1 Plan de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control APPCCHACCP. Toda planta de beneficio, desposte, desprese y de derivados cárnicos, diseñará un plan HACCP escrito y lo implementará con base en los peligros físicos, químicos y biológicos, teniendo en cuenta el nivel de riesgo de las operaciones del establecimiento y del producto, el cual se mantendrá en ejecución y evaluación permanente con el fin de garantizar la inocuidad del producto. El Plan HACCP, deberá incluir dentro del análisis de peligros la evaluación y seguimiento de residuos de medicamentos veterinarios, contaminantes químicos y microorganismos.

2.2 Documentación y registros. Todo establecimiento de que trata el presente capítulo, deberá mantener por escrito y a disposición de la autoridad sanitaria competente todos los soportes y registros que evidencien el funcionamiento y eficacia del Sistema HACCP. El Plan HACCP, deberá estar implementado por los establecimientos dedicados al beneficio, desprese, desposte y procesamiento de derivados cárnicos, máximo dentro de los cinco (5) años siguientes, contados a partir de la fecha de entrada en vigencia del presente decreto y de conformidad con las condiciones que establezca el Ministerio de la Protección Social. La autoridad sanitaria competente expedirá certificación en la que conste que el establecimiento respectivo, tiene implementado y en funcionamiento el Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control, HACCP. Las demás reglamentaciones que para el efecto expida el Ministerio de la Protección Social.

Parágrafo. En todo caso se deberá cumplir con la normatividad ambiental vigente.

Artículo 27. Control de patógenos. Toda planta de beneficio, desposte, desprese y derivados cárnicos, deberá llevar a cabo un plan de muestreo de microorganismos, el cual se determinará con base en los riesgos microbiológicos para la salud pública y cumplirá con los siguientes requisitos: 1. Basarse en microorganismos indicadores de la presencia de peligros para la salud humana o del propio patógeno en la carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos. 2. Elaborar un plan de muestreo y análisis que incluya el procedimiento de toma de muestra, técnicas de muestreo, frecuencia, personal autorizado, condiciones de transporte en caso de requerirse, metodología analítica, sistema de registro de resultados de las pruebas, criterios para la evaluación de los resultados de la prueba y acciones correctivas. Este programa estará disponible para ser verificado por la autoridad sanitaria competente para tomar medidas, en caso de incumplimiento.

Artículo 28. Verificación del Plan de Control de Patógenos. El Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima, establecerá los mecanismos de verificación basados en criterios de desempeño y adoptará las medidas sanitarias de cumplimiento, teniendo en cuenta: 1. El cumplimiento de los requisitos, en cuanto a microorganismos patógenos establecidos en la reglamentación vigente y la inclusión de microorganismos emergentes soportado en la evaluación de riesgo. 2. El establecimiento de acciones para la planeación, evaluación y verificación con el fin de supervisar, detectar, reducir y controlar patógenos.

Artículo 29. Plan Nacional de Residuos de Medicamentos Veterinarios y Contaminantes Químicos. La formulación del Plan de Residuos de Medicamentos Veterinarios y Contaminantes para la carne y los derivados cárnicos, se soportará en la integración de todas las actividades en la cadena agroalimentaria para prevenir, controlar y vigilar la presencia de los residuos y contaminantes que ofrezcan riesgo a la inocuidad del producto. Para ello, el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima, articulará el diseño e implementación de este plan, con las demás autoridades sanitarias, de acuerdo con sus competencias. El plan de residuos contendrá, entre otras: 1. El cumplimiento de los límites máximos de residuos y contaminantes químicos establecidos en la legislación vigente y la detección de la presencia de productos químicos no aprobados. 2. Las acciones para la planeación, evaluación y verificación con el fin de supervisar, detectar, reducir y controlar residuos y contaminantes químicos. 3. Actualización anual del plan, con base en la evaluación del riesgo, para determinar su ámbito de aplicación y el desarrollo de medidas de gestión del riesgo. 4. Los procedimientos de toma de muestra, técnicas de muestreo, frecuencia, personal autorizado, condiciones de transporte en caso de requerirse, metodología analítica, sistema de registro de resultados de las pruebas, criterios para la evaluación de los resultados de las pruebas y acciones correctivas. Este programa estará disponible para ser verificado por las autoridades sanitarias competentes con el fin de tomar medidas en caso de incumplimiento.

Artículo 30. Disposición de productos con residuos de medicamentos veterinarios y contaminantes químicos. Al comprobarse la presencia de residuos y contaminantes químicos en la carne y productos cárnicos comestibles que superen los límites máximos permitidos o se detecten productos químicos no aprobados, la disposición del producto será establecida por la autoridad sanitaria competente de conformidad con la reglamentación y estará bajo la responsabilidad del predio o establecimiento.

Artículo 31. Inspección ante y post mortem para las plantas de beneficio. Los requisitos específicos de inspección ante y post mortem son: 1. Requisitos generales. Todos los animales o lotes de animales que ingresen a la planta de beneficio, serán sometidos a una inspección ante-mortem y sus partes, al final de proceso serán objeto de una inspección post-mortem de acuerdo con los términos señalados en el presente capítulo. 2. Inspección ante-mortem. La inspección ante-mortem la realizará el inspector oficial y los inspectores auxiliares para verificar las condiciones de todos los animales o lotes de animales según la especie, que ingresan a la planta de beneficio, respaldando la inspección postmortem mediante la aplicación de una variedad específica de procedimientos y pruebas que tengan en cuenta el comportamiento, el porte y el aspecto, así como los síntomas de enfermedad del animal vivo y para ello se debe tener en cuenta: 2.1 Que todos los animales o lotes según la especie, cumplan con los siguientes requisitos para su ingreso: 2.1.1 Identificación animal o lotes de animales, de acuerdo con lo dispuesto en la legislación sanitaria vigente. 2.1.2 Contar con la guía sanitaria de movilización, según la reglamentación expedida por el Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, para garantizar que en las plantas de beneficio de animales para consumo humano no se sacrifiquen animales provenientes de predios objeto de medidas sanitarias de control. Las especies silvestres nativas o exóticas deberán provenir de zoológicos o caza comercial que cuenten con licencia ambiental y el respectivo salvoconducto para su movilización. Para las aves de corral y otras especies, se exigirán los requisitos expedidos y regulados por el Instituto Colombiano Agropecuario, ICA. 2.1.3 Provenir de predios debidamente registrados y autorizados para la producción primaria y haber sido transportados en vehículos autorizados. 2.1.4 Estar vivos y sanos. 2.1.5 Cumplir con el período de ayuno de acuerdo con cada especie. 2.1.6 No deben ser sospechosos de padecer enfermedades zoonóticas, ni hacer parte de un grupo de animales con restricción de cuarentena o que tengan diagnóstico de portadores de enfermedades. 2.2 Las actividades para el desarrollo de la inspección ante-mortem, deben cumplir los siguientes criterios: 2.2.1 Oportunidad en el desarrollo de la inspección ante-mortem. 2.2.2 Verificación de la información recibida de la producción primaria. 2.2.3 Verificación de las condiciones sanitarias del animal mediante procedimientos y pruebas establecidas para cada especie. 2.2.4 El registro de los resultados de la inspección ante-mortem, deberá estar disponible para el personal que realiza la inspección postmortem. 2.2.5 El animal o lote de animales que en desarrollo de la inspección ante-mortem resulte sospechoso de padecer cualquier enfermedad que pueda ser causa para su decomiso parcial o total, se identificará claramente como tal, utilizando una marca de dicha condición que deberá mantenerse hasta la conclusión de la inspección post mortem. 2.2.6 El animal o lote de animales que en la inspección ante-mortem sean identificados como sospechosos, serán conducidos a observación hasta determinar su destino final. La autoridad sanitaria podrá disponer que un animal o lote de animales para consumo humano sea sometido a sacrificio bajo condiciones especiales. 2.2.7 El animal o lotes de animales decomisados como consecuencia de la inspección ante-mortem, deberán conservar la marca que los identifique como tales hasta el momento de su inutilización, la cual sólo podrá ser removida por la autoridad sanitaria competente, quien controlará y supervisará las operaciones de destrucción, inutilización o desnaturalización a que haya lugar, así como su disposición final. 2.2.8 Los animales que incumplan los requisitos sanitarios, serán objeto de controles, procedimientos u operaciones especiales reglamentadas de manera que cumplan con los objetivos en materia de salud pública y sanidad animal. 2.2.9 Los resultados de la inspección ante-mortem y las categorías de dictamen a que hubiere lugar serán reglamentados por el Ministerio de la Protección Social. 3. Métodos humanitarios de sacrificio. Los animales deben ser sacrificados por métodos no crueles, que garanticen que estos queden sin sentido o conocimiento antes de ser sacrificados. El sacrificio debe ceñirse a las técnicas correctas de aplicación, evitando riesgos innecesarios para el operador y sufrimiento del animal y el método deberá ser autorizado por el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima, de conformidad con la reglamentación que expida el Ministerio de la Protección Social. Con el fin de preservar la libertad de culto, la única excepción permitida para el sacrificio sin insensibilización, será en el caso de que los rituales religiosos así lo requieran. Esta práctica deberá ser supervisada y aprobada por el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima. 4. Inspección post mortem. El inspector oficial y los inspectores auxiliares serán responsables de realizar la inspección post mortem de la canal y otras partes del animal que sea sacrificado en la planta de beneficio, las cuales podrán ser reinspeccionadas cuando el inspector oficial lo considere necesario. En el proceso de inspección post mortem se deberán tener en cuenta: 4.1 Requisitos en las plantas de beneficio: 4.1.1 Mantener un sistema para identificar la canal o lote, según la especie y todas las partes

del animal, el cual se deberá mantener a lo largo de todo el proceso, para garantizar en cualquier etapa la identificación de todas las partes de un mismo animal de forma inmediata e inequívoca. Cuando la sangre se destine para consumo humano o para elaboración de medicamentos, deberá ser identificada de acuerdo con lo establecido en la reglamentación que para el efecto expedirá el Ministerio de la Protección Social para cada especie. 4.1.2 Contar con instalaciones, equipos y los utensilios necesarios en los puntos de inspección, para realizar la inspección post-mortem. 4.1.3 Disponer de un lugar exclusivo para manejo de canales retenidas y las partes del animal que requieran una inspección más detallada, antes de realizar el dictamen sobre inocuidad y aptitud, de manera que se evite la contaminación cruzada de otras canales y otras partes del animal. 4.1.4 Los demás que se reglamenten por el Ministerio de la Protección Social para el desarrollo de la inspección post-mortem. 4.2 Procedimientos, pruebas de inspección y dictamen post-mortem: 4.2.1 Los procedimientos y pruebas de inspección por especie, serán reglamentados por el Ministerio de la Protección Social teniendo en cuenta los objetivos de salud pública, inocuidad alimentaria y la sanidad animal. 4.2.2 Si las canales y las partes comestibles del animal son aptas para consumo humano, el inspector oficial las marcará con la leyenda de “APROBADO”. Dicha identificación se mantendrá a lo largo de toda la cadena, incluido el expendio. 4.2.3 El inspector oficial marcará como “RECHAZADO”, las canales y las partes comestibles del animal que después de la inspección post mortem se consideren como no aptas para el consumo humano y se dejará constancia de la causal del decomiso y su disposición final. 4.2.4 Cuando se dictaminen enfermedades de declaración obligatoria durante la inspección se debe dar aviso inmediato a la autoridad competente nacional y enviar la información al productor primario, con el fin de lograr una mejora continua de la inocuidad del producto y la sanidad de los animales. 5. Destino final. El destino final de los productos no aptos para el consumo humano y su disposición final, será reglamentado por el Ministerio de la Protección Social para cada una de las especies animales de que trata el presente decreto. En todos los casos esta actividad será verificada por el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima.

Artículo 32. Plantas de beneficio de régimen especial. El Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima, podrá autorizar el funcionamiento de plantas de beneficio de régimen especial de animales para consumo humano para una o más especies, en aquellos municipios que cumplan los siguientes requisitos: 1. Deficiencia en las vías de acceso que impida que se cumpla con los requisitos establecidos para el transporte de la carne y productos cárnicos comestibles desde una planta autorizada. 2. Que el volumen del beneficio sea solo para autoconsumo o consumo local. 3. Que el volumen de sacrificio no exceda el volumen de diez (10) animales por especie por día. El Ministerio de la Protección Social establecerá los requisitos sanitarios para el funcionamiento de este tipo de plantas, las cuales deberán cumplir con la normatividad ambiental vigente.

Artículo 33. Derivados cárnicos. Los establecimientos en los cuales se realizan las operaciones de preparación, transformación, fabricación, envasado, almacenamiento, distribución y comercialización de derivados cárnicos, deberán cumplir además de lo ya establecido en el presente decreto, con la reglamentación que expida el Ministerio de la Protección Social. Sólo podrá emplearse carne declarada como “APROBADO” para la elaboración de derivados cárnicos y esta debe provenir de plantas de beneficio registradas y autorizadas por el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima.

Artículo 34. Plazo para la implementación. Las plantas de beneficio, desposte, desprese y de derivados cárnicos tendrán que ejecutar el plan de cumplimiento en su totalidad dentro de un plazo máximo de tres años y medio (3.5) contados a partir de la aprobación de dicho plan. Durante el tiempo de ejecución del plan de cumplimiento, el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima, realizará visitas de seguimiento en los establecimientos con el fin de verificar su cumplimiento.

Parágrafo. En el evento que no se cumpla el plan de cumplimiento aprobado, el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima, aplicará las medidas sanitarias de seguridad y se procederá a iniciar el respectivo proceso sancionatorio.

CAPITULO VI Expendio y almacenamiento

Artículo 35. Inscripción sanitaria de expendios y almacenamiento. Todo establecimiento dedicado al almacenamiento o expendio de carne y productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos deberá inscribirse ante la entidad territorial de salud por medio de formulario único de inscripción expedido por el Ministerio de la Protección Social. Esta inscripción no tendrá ningún costo. Una vez inscrito el expendio, la autoridad sanitaria competente, realizará visitas de inspección para verificar las condiciones sanitarias del establecimiento.

Artículo 36. Almacenamiento y expendio. Todo establecimiento que almacene o expendia productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos deberá: 1. Almacenar o vender carne, productos cárnicos comestibles que hayan sido marcados como “APROBADO” por la autoridad sanitaria para consumo humano y que provengan de plantas de beneficio autorizadas, lo cual deberá ser soportado mediante la documentación establecida en el reglamento respectivo. 2. Almacenar o vender derivados cárnicos que cumplan con las disposiciones de inocuidad establecidas por el Ministerio de la Protección Social y que garanticen la procedencia de los mismos. 3. Adquirir carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos de proveedores que se encuentren autorizados y registrados ante la autoridad sanitaria competente y que hayan entregado el producto a la temperatura reglamentada, transportado en vehículos que garanticen el mantenimiento de la misma. 4. Contar con un sistema de refrigeración que garantice el mantenimiento de la temperatura reglamentada para los productos. 5. Cumplir los literales 1.1., 1.2.1., 1.2.2, 1.2.4. y 1.3. contemplados en el artículo 26 del Capítulo V del presente decreto. 6. Funcionar cumpliendo los requisitos higiénico-sanitarios, que establezca el Ministerio de la Protección Social.

Artículo 37. Expendios y el almacenamiento. Los expendios y el almacenamiento de carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos, deberán cumplir las disposiciones establecidas en el presente decreto y sus disposiciones reglamentarias dentro de los dieciocho (18) meses siguientes a la fecha de publicación de los mismos. Durante este período de transición, los expendios deberán cumplir con los requisitos previstos en la Ley 09 de 1979 y el Decreto 3075 de 1997 o la norma que lo modifique, adicione o sustituya.

CAPITULO VII Transporte de carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos

Artículo 38. Autorización sanitaria y registro para el transporte de carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos. Todo vehículo que transporte carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos destinados para el consumo humano deberá contar con autorización sanitaria de transporte, emitida por la entidad territorial de salud, previa verificación del cumplimiento de las condiciones higiénico-sanitarias del vehículo transportador empleado, de acuerdo con las disposiciones reglamentarias, sin perjuicio de la normatividad que al respecto tenga el Ministerio de Transporte. Una vez autorizado el transporte, la entidad territorial de salud realizará el registro respectivo.

Artículo 39. Requisitos generales. Los vehículos que transporten carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos deberán: 1. Garantizar el mantenimiento de la cadena de frío del producto y las condiciones higiénicas del transporte de manera que se evite la contaminación. 2. Contar con soporte documental en el cual conste que los productos transportados provienen de un establecimiento registrado, aprobado e inspeccionado. 3. Contar con la autorización sanitaria para transporte vigente.

Parágrafo. El Ministerio de la Protección Social reglamentará lo relacionado con el transporte de carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos, sin perjuicio de las disposiciones que para tal efecto expida el Ministerio de Transporte.

Artículo 40. Transporte de carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos. Los transportadores y sus respectivos vehículos deberán cumplir las disposiciones establecidas en el reglamento técnico definido en el presente decreto, a partir del año siguiente a la fecha de entrada en vigencia de sus reglamentaciones. Durante este período de transición, el transporte deberá cumplir con los requisitos previstos en la Ley 09 de 1979, el Decreto 3075 de 1997 y demás normas complementarias.

CAPITULO VIII

Identificación, empaque y etiquetado de carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos

Artículo 41. Identificación de la carne. Toda carne destinada al consumo humano y que ha sido marcada como “APROBADO” por el inspector oficial, cuando se empaque deberá mantener el distintivo de “APROBADO”.

Artículo 42. Requisitos de empaque y etiquetado. Para realizar las actividades de empaque y etiquetado, se deberán tener en cuenta los siguientes requisitos: 1. Las actividades de empaque y etiquetado se realizarán bajo condiciones higiénicas y el material de empaque debe ser inocuo. 2. El uso de marcas oficiales, será de exclusividad de la autoridad sanitaria competente. 3. Las marcas oficiales, los certificados o cualquier otro documento de uso oficial, no podrán ser falsificados, imitados o corregidos. 4. Cuando el producto previamente empacado sea embalado, se identificará dicho contenedor o embalaje con el distintivo de “APROBADO” bajo la supervisión del inspector. 5. La etiqueta del producto deberá contener como mínimo, fecha de beneficio, fecha de empaque, fecha de vencimiento, nombre del corte. 6. Carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos que utilicen empaque al vacío y otras tecnologías como atmósferas controladas deberán establecer la vida útil del producto y colocar las condiciones de conservación del mismo, para este propósito, cada establecimiento realizará las pruebas de estabilidad correspondientes para respaldar el tiempo de vida útil, las cuales deberán ser avaladas por el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima. 7. Carnes, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos que contengan aditivos, especias, conservantes, deben estar aprobados por el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima, cumplir la reglamentación establecida para este tipo de producto, además deberán ser declarados en el etiquetado sus concentraciones y advertencia de uso para poblaciones vulnerables a ciertos componentes. 8. El etiquetado deberá ser útil también para la trazabilidad del producto el cual deberá estar consignado para fines pertinentes y de reclamos. 9. Los materiales de envase, empaque y embalaje deberán ser de primer uso y fabricados sobre la base de productos que no alteren las características organolépticas de la carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos, que no transmitan a los mismos sustancias nocivas para la salud de las personas y que sean resistentes a la manipulación, al transporte y deberán manejarse y almacenarse en forma higiénica. 10. Las demás condiciones necesarias requeridas para el empaque y etiquetado serán reglamentadas por el Ministerio de la Protección Social.

CAPITULO IX

Importación

Artículo 43. Condiciones de importación. La carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos, incluidos los provenientes de especies silvestres, podrán ser importados si son aptos para el consumo humano y cumplen con todos los requisitos sanitarios, ambientales y demás normas legales vigentes.

Artículo 44. Autorización de importación. El país interesado en exportar a Colombia los productos objeto de este decreto y sus normas complementarias, deberá, entre otras: 1. Diligenciar la solicitud, de acuerdo a lo establecido por el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima. 2. Presentar la solicitud de exportación al Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima, entidad que, previo concepto zoonosanitario favorable emitido por el Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, se pronunciará sobre la viabilidad o no de la misma. 3. Posterior a la viabilidad que el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima, manifiesta sobre la solicitud, deberá realizar una auditoría internacional con el propósito de verificar que el sistema de inspección del país exportador es equivalente con los requisitos contemplados en el presente decreto y sus normas reglamentarias. La auditoría, contemplará una revisión de todos los aspectos del sistema de inspección del país, incluidos, entre otros, los laboratorios, las inspecciones en planta, la administración, las políticas, el cumplimiento de las normas sanitarias y la supervisión gubernamental. 4. Si el país solicitante cumple con los requisitos previstos en el reglamento técnico que se establece en el presente decreto y sus normas complementarias, el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima, proferirá resolución que autoriza al país como apto para exportar carne, productos cárnicos comestibles o derivados cárnicos a Colombia. 5. El Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima, procederá a incluir al país y los establecimientos solicitados por este en la lista de autorizados para importar productos aptos para el consumo humano. Parágrafo 1°. El país autorizado deberá ser objeto por parte del Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima, de auditorías de seguimiento, durante las cuales se deberán evaluar las condiciones sanitarias encontradas en las plantas autorizadas y el Sistema Oficial de Inspección, lo cual definirá la permanencia de las plantas o del

país en las listas autorizadas. **Parágrafo 2º.** Los costos de las auditorías internacionales serán sufragados por el país interesado en exportar carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos a Colombia.

Artículo 45. Aviso de importaciones. Una vez que ingresen al territorio colombiano los productos a que hace referencia el presente decreto, las autoridades aduaneras deberán dar aviso a las autoridades sanitarias de inspección, vigilancia y control estatal, para que lleven a cabo la inspección y certificación correspondiente que dará paso a los trámites aduaneros.

Artículo 46. Inspección de importaciones. El personal oficial del Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, y del Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima, deben, de acuerdo con sus competencias, realizar la inspección de las importaciones de los productos objeto del presente reglamento técnico, con el propósito de determinar su aptitud para permitir su ingreso al territorio nacional. Si durante la inspección, la autoridad sanitaria competente encuentra que se han modificado las condiciones de transporte requeridas para garantizar la inocuidad del producto o se sospecha que el producto no es apto para el consumo humano, se realizarán las pruebas de soporte necesarias para emitir la certificación sanitaria que autoriza la entrada del producto al país. Una vez se obtengan los resultados del laboratorio oficial o de los laboratorios autorizados y estos estén conformes con las exigencias sanitarias, la autoridad competente emitirá la certificación correspondiente para continuar con los trámites de nacionalización. El costo de las pruebas requeridas por la autoridad sanitaria competente será asumido por el importador.

Parágrafo. Para efectos del control de que trata el presente artículo, si el Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, encuentra que el producto objeto de importación no cumple con las exigencias zoonosanitarias vigentes, el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima, no estará obligado a efectuar la inspección sanitaria de su competencia.

Artículo 47. Certificado de Inspección Sanitaria. Todo lote o cargamento de carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos objeto de importación, requiere del certificado de inspección sanitaria expedido por las autoridades sanitarias competentes, en el sitio de ingreso de los productos.

Artículo 48. Identificación de los productos importados. Todos los productos importados que sean aprobados en la inspección sanitaria deberán ser identificados por el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima, con la marca oficial de “APROBADO”, y se les permitirá continuar con los trámites de nacionalización.

Artículo 49. Rechazo de la importación. La carne, productos cárnicos comestibles y los derivados cárnicos que no sean aprobados en la inspección sanitaria, de acuerdo con los requisitos establecidos en el presente decreto o las normas que la modifiquen, adicionen o sustituyan, serán identificados con la marca oficial de “PROHIBIDO SU INGRESO” y dentro de cinco (5) días calendario deberán ser: 1. Reembarcados. 2. Destruídos. En caso de requerirse la destrucción de los productos este procedimiento deberá cumplir con la normatividad sanitaria y ambiental vigente. **Parágrafo.** Las medidas de reembarque y destrucción deberán ser adoptadas por la entidad competente de acuerdo con lo descrito en el parágrafo del artículo 47 del presente decreto.

Artículo 50. Información sanitaria de importaciones. En los puertos, aeropuertos y pasos fronterizos de ingreso el Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, y el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima, compartirán la información para el manejo de los asuntos sanitarios de las importaciones y exportaciones.

Artículo 51. Costos. En caso de presentarse eventos durante la inspección en los que se requiera pagos por costos de almacenamiento, análisis de laboratorios, certificaciones, entre otros, estos deberán ser asumidos por el importador. Artículo

52. Transición para la exportación de carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos a Colombia. Los establecimientos que a la fecha de publicación del presente decreto, se encuentren aprobados para exportar a Colombia carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos, cuentan con un plazo de cinco (5) años a partir de la fecha de su publicación para cumplir con lo previsto en el presente decreto, sin perjuicio de lo establecido en el artículo 44 del presente reglamento técnico.

Parágrafo. Los países que quieran estar en la lista de autorizados para exportar a Colombia carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos, deberán demostrar equivalencias con las disposiciones del presente decreto.

CAPITULO X Exportación

Artículo 53. Establecimientos autorizados para exportar. Los productos que se vayan a exportar deben provenir de un establecimiento autorizado por el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima, para tal fin. **Artículo 54. Inspección de exportaciones.** Para realizar exportaciones, todo cargamento deberá estar acompañado de la documentación sanitaria que expida la autoridad competente. **Parágrafo.** Para el caso de carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos de especies silvestres deberán dar cumplimiento a la normatividad ambiental vigente sobre la materia.

Artículo 55. Verificación de las exportaciones. Cuando el país de destino lo requiera, el personal de inspección del Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima, en puertos, aeropuertos y pasos fronterizos verificará: 1. Destino del embarque. 2. Certificación del establecimiento expedida por el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima. 3. Condiciones del producto y del transporte. 4. Condiciones del embarque. 5. Inspección física. **Parágrafo 1º.** Después de constatar la información y verificado el cumplimiento se expedirá el certificado de inspección sanitaria para exportación. Los productos que no cumplan los requisitos para exportación no se les permitirá su salida. **Parágrafo 2º.** En todos los casos, los productos deberán cumplir con los requisitos zoonosanitarios para exportación establecidos por el Instituto Colombiano Agropecuario, ICA.

TITULO III

DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS

CAPITULO I

Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control

Artículo 56. Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control. El Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima, será responsable de la operación del Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de Carne, Productos Cárnicos Comestibles y Derivados Cárnicos, quien en función de esta responsabilidad se articulará con las otras autoridades sanitarias y ambientales para coordinar los mecanismos de integración de los diferentes programas y acciones del ámbito del sistema.

Artículo 57. Organización y funcionamiento. Para la organización y funcionamiento del Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de Carne, Productos Cárnicos Comestibles y Derivados Cárnicos, se establecerá la estructura de operación en términos de: 1. Definición de organización. 2. Asignación de inspectores por establecimiento. 3. Sistemas de auditoría. 4. Flujos de información, documentos y registros oficiales. 5. Revisión y actualización del sistema. 6. Sistema de registro y autorización de establecimientos. 7. Sistema tarifario para cobro de inspección. 8. La acreditación o reconocimiento para los inspectores oficiales e inspectores auxiliares oficiales.

Artículo 58. Competencias. Las competencias de acuerdo con las disposiciones legales vigentes referidas a las acciones de inspección, vigilancia y control en el sistema oficial establecido en el presente capítulo, serán: 1. Las actividades de inspección, vigilancia y control de sanidad animal en la producción primaria, serán ejercidas por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural en cabeza del Instituto Colombiano Agropecuario, ICA. 2. Las actividades de inspección, vigilancia y control que se realizarán en las plantas de beneficio, desposte, desprese y derivados cárnicos serán ejercidas por el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima. 3. Las actividades de inspección, vigilancia y control del transporte, almacenamiento y expendio de carne y productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos destinados para el consumo humano, será competencia de las entidades territoriales de salud. 4. Las funciones de inspección, vigilancia y control relacionadas con la gestión del medio ambiente y de los recursos naturales corresponden a la autoridad ambiental competente. 5. Las actividades de inspección, vigilancia y control de transporte de animales en pie, serán competencia del Ministerio de Transporte. Parágrafo. Para efectos de la vigilancia del cumplimiento de las normas y de la imposición de medidas sanitarias y sanciones competencia del Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima, las entidades territoriales de salud y Ministerio de Transporte serán consideradas como de policía, de conformidad con lo establecido en el Decreto-ley 1355 de 1970 o la norma que la modifique, adicione o sustituya, sin perjuicio de las actuaciones de las autoridades ambientales a que haya lugar.

Artículo 59. Sistema de información. De acuerdo con las competencias definidas en el artículo anterior y para efectos del cumplimiento del Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de Carne, Productos Cárnicos Comestibles y Derivados Cárnicos, se diseñará e implementará por parte de cada autoridad competente, un sistema de información, el cual debe permitir realizar un seguimiento con enfoque de riesgo, en cada uno de los eslabones de la cadena de que trata el presente decreto.

CAPITULO II

Inspección, Vigilancia y Control

Artículo 60. Competencias. De acuerdo con el tipo de establecimiento, la inspección, vigilancia y control se realizará de la siguiente forma: 1. En plantas de beneficio: El sistema de inspección será permanente y estará bajo la responsabilidad del Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima. 2. En plantas de desposte, desprese y de derivados cárnicos, se deberán efectuar mínimo, cuatro (4) visitas anuales, en las cuales se evaluará de forma integral el funcionamiento de la planta basado en el desempeño de la misma y estará bajo la responsabilidad del Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima. 3. En los establecimientos dedicados al almacenamiento o expendio de carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos se deberán efectuar mínimo, cuatro (4) visitas anuales, en las cuales se evaluará de forma integral las condiciones sanitarias y buenas prácticas de manufactura y estará bajo la responsabilidad de la entidad territorial de salud.

Artículo 61. Verificación de cumplimiento. El Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima, establecerá a nivel nacional, los instrumentos, protocolos y demás documentos necesarios para verificar el cumplimiento en la aplicación del presente decreto y normas reglamentarias. Exceptuando la producción primaria que para el caso serán establecidos por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural o por el Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, sin perjuicio de las competencias ambientales.

Artículo 62. Acta de visita. En los casos en que la inspección, vigilancia y control sanitario de los establecimientos no sea permanente se levantará acta de visita, la cual deberá ser firmada por el o los funcionarios que la practican y notificada al representante legal o propietario del establecimiento en un plazo no mayor de cinco (5) días hábiles, contados a partir de la fecha de realización de la visita. Copia del acta se entregará al interesado. En caso de negativa del representante legal o propietario o encargado del establecimiento para firmar el acta respectiva, esta será firmada por un testigo y notificada a las autoridades competentes, cuando como consecuencia de la visita proceda la aplicación de una medida sanitaria.

Artículo 63. Verificación de requisitos sanitarios. En la inspección que realice la autoridad sanitaria a los establecimientos objeto del presente decreto, se verificará el cumplimiento de los requisitos contenidos en el mismo y su reglamentación, de acuerdo con las listas de verificación que para cada caso elabore la autoridad sanitaria competente.

Artículo 64. Sistema de Información Sanitaria de Establecimientos. El Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima, y las entidades territoriales de salud llevarán un sistema de información que les permita establecer la tendencia que

cada establecimiento tenga en el cumplimiento de los requisitos sanitarios, basados en los estándares de desempeño, para efectos sancionatorios.

Artículo 65. Verificación sanitaria de los expendios. Como resultado de la inspección a los expendios, se levantará un acta, en donde quede consignado el resultado, el cual será: “FAVORABLE”, cuando el expendio se ajuste a la totalidad de los requisitos legales. “PENDIENTE”, cuando se compruebe que el establecimiento no cumple con la totalidad de los estándares de ejecución sanitaria, los demás requisitos del presente decreto y sus actos reglamentarios, pero se verifique que dichas condiciones mantienen la inocuidad del producto, se procederá a consignar las exigencias necesarias en el formulario correspondiente y se concederá un plazo no mayor de treinta (30) días hábiles para su cumplimiento a partir de la notificación. Si transcurrido dicho plazo, el expendio no mantiene las condiciones requeridas para garantizar la inocuidad del producto, el concepto es “DESFAVORABLE” y se procederá a aplicar la medida sanitaria de seguridad contenida en la Ley 09 de 1979 o la norma que la modifique, adicione o sustituya.

Artículo 66. Libre acceso a los establecimientos. La autoridad sanitaria competente tendrá libre acceso a los establecimientos objeto del presente decreto en el momento que lo considere necesario, para efectos del cumplimiento de sus funciones de inspección, vigilancia y control sanitarios.

Parágrafo. La inspección de que trata el reglamento técnico que se establece con el presente decreto se hará a todos los establecimientos estén o no registrados o autorizados, sin que esto signifique la legalización de los no registrados o no autorizados.

Artículo 67. Muestras para análisis. Las autoridades sanitarias, podrán tomar muestras en cualquiera de las etapas de producción primaria, beneficio, fabricación, procesamiento, envase, expendio, transporte y comercialización de los alimentos, para efectos de inspección, vigilancia y control sanitario. La acción y periodicidad de muestreo estará determinada por criterios tales como: riesgo para la salud pública, la sanidad animal y tipo de proceso.

Artículo 68. Acta de toma de muestras. De toda toma de muestras, la autoridad sanitaria competente levantará un acta firmada por las partes que intervengan, en la cual se hará constar la forma de muestreo y la cantidad de muestras tomadas y dejará copia al interesado con una contramuestra. Para lo cual el Instituto Colombiano Agropecuario, ICA; Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima, establecerán un formulario único de aplicación nacional.

Artículo 69. Registro de la información. La autoridad sanitaria competente llevará un registro sistematizado de la información de los resultados de las visitas practicadas a los establecimientos objeto del presente decreto, relacionado con la toma de muestras, resultados de laboratorio, la cual deberá estar disponible para efectos de evaluación, seguimiento, control y vigilancia sanitarios.

Artículo 70. Enfoque del control y vigilancia sanitaria. Las acciones de control y vigilancia sanitaria sobre los establecimientos regulados en el presente decreto, se enmarcarán en las acciones de vigilancia en salud pública y control de factores de riesgo, estarán enfocadas a asegurar el cumplimiento de las condiciones sanitarias, las buenas prácticas de higiene de la carne y la inocuidad de los productos.

CAPITULO III Medidas sanitarias de seguridad, procedimientos y sanciones

Artículo 71. Medidas sanitarias de seguridad. Si en el ejercicio de las facultades de inspección, vigilancia y control, la autoridad competente comprueba que las plantas de beneficio, desposte, desposte, almacenamiento, derivados cárnicos, transporte y expendio de carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos, para consumo humano no cumplan con los requisitos sanitarios y las condiciones generales y de funcionamiento señaladas en el reglamento técnico que se establece en el presente decreto, se procederá a aplicar las medidas sanitarias de seguridad previstas en el artículo 576 de la Ley 09 de 1979. Las medidas sanitarias de seguridad, sin perjuicio de las sanciones a que haya lugar, tienen por objeto prevenir o impedir que la ocurrencia de un hecho o la existencia de una situación atente contra la salud de la comunidad. Dichas medidas son de ejecución inmediata, tienen carácter preventivo y transitorio y no son susceptibles de recurso alguno, se levantarán cuando se compruebe que han desaparecido las causas que las originaron para lo cual no se requiere formalidad especial.

Artículo 72. Clasificación de las medidas sanitarias de seguridad. Para efectos del presente decreto y de conformidad con el artículo 576 de la Ley 09 de 1979 son medidas sanitarias de seguridad las siguientes: 1. Clausura temporal total o parcial: Consiste en impedir temporalmente el funcionamiento de una planta de beneficio, desposte, desposte, almacenamiento, derivados cárnicos, expendio de carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos, o una de sus áreas cuando se considere que está causando un problema sanitario, medida que se adoptará a través de la respectiva imposición de sellos en los que se exprese la leyenda: “CLAUSURADO TEMPORAL, TOTAL O PARCIALMENTE, HASTA NUEVA ORDEN IMPARTIDA POR LA AUTORIDAD SANITARIA”. 2. Suspensión total o parcial de trabajos o servicios: Consiste en la orden del cese de actividades, cuando con estas se estén violando las disposiciones sanitarias o impliquen riesgo a la salud. La suspensión podrá ordenarse sobre la totalidad o parte de los trabajos o servicios que se adelanten. 3. Decomiso del producto: Consiste en la incautación o aprehensión de la carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos para consumo humano que no cumplan con los requisitos de orden sanitario o que viole las normas sanitarias vigentes. El decomiso se hará para evitar que estos productos estén contaminados, adulterados, con fecha de vencimiento expirada, alterada o adulterada, fraudulenta, que puedan ocasionar daños a la salud del consumidor o inducir a engaño o viole normas sanitarias vigentes. Los productos decomisados podrán quedar en custodia del tenedor mientras se define su destino final. Sin perjuicio de lo anteriormente señalado, siempre habrá lugar al decomiso en los siguientes casos: 3.1 Cuando se encuentren en el establecimiento o el vehículo de transporte, carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos sin el respectivo visto bueno de la autoridad sanitaria competente. 3.2 Cuando se encuentre que el producto está en estado de descomposición. 4. Destrucción o desnaturalización: La carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos objeto de medida de congelación o decomiso podrán ser destruidos o desnaturalizados por la

autoridad sanitaria competente, cuando resulte plenamente comprobado que los mismos ocasionan perjuicios a la salud del consumidor. Cuando se trate de la diligencia de destrucción o desnaturalización, se levantará un acta donde conste la cantidad, características y destino final del producto. 5. Congelación o suspensión temporal de la venta de productos: Consiste en el acto por el cual la autoridad sanitaria competente impide la venta o comercialización de la carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos que se presume, están originando problemas sanitarios o que incumple con los requisitos sanitarios establecidos en el presente decreto, mientras se toma una decisión definitiva al respecto. Cuando resulte necesario y con el objeto de verificar si las condiciones de la carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos, se ajustan a las normas sanitarias, dicho producto será sometido a análisis de laboratorio, revisión documental, procedimental u otros que la autoridad sanitaria determine pertinente. La carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos podrán permanecer retenidos bajo custodia del tenedor de los mismos, en condiciones de refrigeración o congelación de acuerdo con el tiempo que para tal efecto, establezca la autoridad sanitaria competente.

Artículo 73. Aplicación de las medidas sanitarias de seguridad. La aplicación de las medidas sanitarias de seguridad de que trata el artículo anterior, se efectuará como resultado de una visita de inspección, la cual será llevada a cabo por las autoridades sanitarias competentes, de oficio o a solicitud de cualquier persona. Una vez conocido el hecho o recibida la información o la solicitud según el caso, la autoridad sanitaria competente procederá a evaluar la situación de manera inmediata y establecerá si existe o no la necesidad de aplicar una medida sanitaria de seguridad, como consecuencia de la violación de los preceptos contenidos en este decreto, sus actos reglamentarios u otras normas sanitarias o de los riesgos que la misma pueda ocasionar a la salud individual o colectiva. Establecida la necesidad de aplicar una medida sanitaria de seguridad, la autoridad sanitaria competente, teniendo en cuenta el tipo de servicio, el hecho que origina la violación de las disposiciones de este decreto y demás normas sanitarias o de la incidencia sobre la salud individual o colectiva, impondrá la medida sanitaria de seguridad a que haya lugar, de acuerdo con la gravedad de la falta, de conformidad con lo previsto en el reglamento técnico que se establece en el presente decreto y en el artículo 576 de la Ley 09 de 1979, o la norma que la modifique, adicione o sustituya.

Artículo 74. Procedimiento para la aplicación de las medidas de seguridad. Para efecto de aplicar una medida sanitaria de seguridad, deberá levantarse un acta por triplicado que suscribirá el funcionario público que practica la diligencia y las personas que intervengan en la diligencia, en la cual deberá indicarse como mínimo, la dirección o ubicación donde se practica, los nombres de los funcionarios que intervienen, las circunstancias que hayan originado la medida, la clase de medida que se imponga, así como el señalamiento de las disposiciones sanitarias presuntamente violadas. Copia de la misma se entregará a la persona que atienda la diligencia. Si la persona que se encuentra en el lugar en el que se practica la diligencia se niega a firmar el acta, se deberá hacer firmar por un testigo y dejar constancia en la misma.

Artículo 75. Consecuencias de la aplicación. Si la medida sanitaria de seguridad fue impuesta deberá iniciarse el respectivo proceso sancionatorio. Una vez impuesta una medida sanitaria de seguridad o preventiva, la misma permanecerá vigente mientras subsista la causa que dio origen. Aplicada la medida preventiva o de seguridad, sus antecedentes deberán obrar dentro del respectivo proceso sancionatorio.

Artículo 76. Procedimiento sancionatorio. El procedimiento sancionatorio se iniciará de oficio, por queja presentada por cualquier persona o como consecuencia de haber sido adoptada una medida sanitaria de seguridad, de conformidad con lo establecido en el artículo anterior. La autoridad sanitaria competente podrá realizar todas aquellas diligencias que se consideren conducentes, tales como visitas, inspecciones sanitarias, toma de muestras, exámenes de laboratorio, pruebas de campo, químicas, prácticas de dictámenes periciales y en general, todas aquellas que se consideren necesarias para establecer los hechos o circunstancias objeto de la investigación.

Artículo 77. Obligación de informar a la justicia ordinaria. Si los hechos materia del procedimiento sancionatorio fueren constitutivos de delito, se deberá poner en conocimiento de la situación a la autoridad competente. Parágrafo. La existencia de un proceso penal o de otra índole, no dará lugar a la suspensión del proceso sancionatorio.

Artículo 78. Cesación del procedimiento. Cuando la autoridad sanitaria competente establezca con base en las diligencias practicadas que el hecho investigado no existió, que el presunto infractor no lo cometió, que las normas técnico-sanitarias no lo consideran como sanción o que el procedimiento sancionatorio no podía iniciarse o proseguirse, dictará acto administrativo que así lo declare y ordenará archivar el procedimiento sancionatorio contra el presunto infractor. Este acto deberá notificarse personalmente al investigado o a su apoderado. En su defecto, la notificación se efectuará por edicto, de conformidad con lo dispuesto por el Código Contencioso Administrativo.

Artículo 79. Formulación de cargos y presentación de descargos. Si de las diligencias practicadas se concluye que existe mérito para adelantar la investigación, se procederá a notificar personalmente al presunto infractor de los cargos que se formulan y se pondrá a su disposición el expediente.

Parágrafo 1°. Si no pudiere hacerse la notificación personal, se hará de conformidad con lo señalado en los artículos 45 y 46 del Código Contencioso Administrativo.

Parágrafo 2°. Una vez surtida la notificación, el presunto infractor directamente o por medio de apoderado, podrá presentar sus descargos en forma escrita y solicitar la práctica de pruebas y aportar las que tenga en su poder, en los términos de que trata el artículo 58 del Código Contencioso Administrativo.

Artículo 80. Pruebas. La autoridad sanitaria competente decretará la práctica de pruebas que considere conducentes conforme a lo previsto en el artículo 34 del Código Contencioso Administrativo en concordancia con el artículo 58 de la misma norma.

Artículo 81. Fallo. Vencida la etapa probatoria, la autoridad sanitaria competente procederá, dentro de los cuarenta (40) días hábiles siguientes, a imponer la sanción correspondiente, si es del caso. Si se encuentra que no se ha incurrido en violación de las disposiciones sanitarias, se declarará al presunto infractor exonerado de responsabilidad y se ordenará archivar el expediente.

Artículo 82. Circunstancias agravantes. Se consideran circunstancias agravantes de la sanción, las siguientes: 1. Reincidir en la comisión de la falta. 2. Realizar el hecho con pleno conocimiento de sus efectos dañosos. 3. Infringir varias disposiciones sanitarias con la misma conducta.

Artículo 83. Circunstancias atenuantes. Se consideran circunstancias atenuantes de la sanción, las siguientes: 1. El no haber sido sancionado anteriormente o no haber sido objeto de medida sanitaria de seguridad. 2. Procurar por iniciativa propia, resarcir el daño o compensar el perjuicio causado, antes de la iniciación del procedimiento sancionatorio. 3. Informar la falta voluntariamente antes de que produzca daño a la salud individual o colectiva.

Artículo 84. Exoneración de responsabilidad. Si se encontrare que no se ha incurrido en violación de las disposiciones sanitarias de que trata el presente decreto, se expedirá el acto administrativo correspondiente por medio del cual se declare exonerado de responsabilidad al presunto infractor y se ordenará archivar el expediente.

Artículo 85. Imposición de sanciones. Cuando se haya demostrado la violación de las disposiciones sanitarias de que trata el presente decreto, teniendo en cuenta la gravedad del hecho y mediante resolución motivada la autoridad sanitaria impondrá alguna o algunas de las siguientes sanciones de conformidad con el artículo 577 de la Ley 09 de 1979: 1. Amonestación: Consiste en la llamada de atención que hace por escrito la autoridad sanitaria cuya finalidad es hacer ver las consecuencias del hecho, de la actividad o de la omisión, la cual se aplicará a quien viole cualquiera de las disposiciones sanitarias sin que dicha violación implique riesgo para la salud o la vida de las personas. En el escrito de amonestación se precisará el plazo que se da al infractor para el cumplimiento de las disposiciones sanitarias violadas, si es el caso. 2. Multas: Se aplicarán de acuerdo con la naturaleza y calificación de la falta, hasta por una suma equivalente a diez mil (10.000) salarios mínimos legales diarios vigentes al momento de dictarse la respectiva resolución. Las multas deberán cancelarse en la entidad que las hubiere impuesto, dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a la ejecutoria de la providencia que las impone. El no pago en los términos y cuantías señaladas dará lugar al cobro por jurisdicción coactiva. El pago de las multas no exime al infractor de la ejecución de la obra, obras o medidas de carácter sanitario que hayan sido ordenadas por la autoridad competente responsable del control. 3. Decomiso de productos: La autoridad sanitaria podrá mediante resolución motivada, ordenar el decomiso de los productos de los establecimientos, mediante su decomiso definitivo cuando sus condiciones sanitarias no correspondan a las autorizadas, se violen las disposiciones vigentes o representen un peligro para la salud de la comunidad.

La disposición final de los bienes decomisados será responsabilidad del establecimiento, de conformidad con lo establecido en la reglamentación vigente. De la diligencia se levantará acta por triplicado, la cual suscribirán los funcionarios y las personas que intervengan en la misma, copia del acta se entregará a la persona a cuyo cuidado se hubieren encontrado los bienes decomisados. 4. Suspensión o cancelación de registro o de la licencia: Procederá para aquellos productos que los requieran, de conformidad con lo establecido en el artículo Decreto 3075 de 1997 o la norma que lo modifique, adicione o sustituya. 5. Cierre temporal o definitivo: En los eventos en que mediante amonestación, multa o decomiso, no haya sido posible obtener el cumplimiento de las disposiciones infringidas, se impondrá sanción de cierre temporal o definitivo, total o parcial del establecimiento. Habrá lugar al cierre total del establecimiento, cuando se utilicen indebidamente o en forma inadecuada, sustancias peligrosas para la salud. El cierre es temporal si se impone por un período previamente determinado por la autoridad sanitaria competente, el cual no podrá ser superior a un (1) año y es definitivo cuando no se fije un límite en el tiempo.

Artículo 86. Notificación de las sanciones. Las sanciones impuestas mediante resolución motivada, deberán notificarse personalmente al afectado, o a su representante legal o a su apoderado, dentro del término de los cinco (5) días hábiles posteriores a su expedición, contra el acto administrativo en mención proceden los recursos de ley conforme a lo dispuesto en el Código Contencioso Administrativo. Parágrafo. Si no pudiere hacerse la notificación en forma personal se deberá surtir mediante edicto, conforme a lo dispuesto en el artículo 45 del Código Contencioso Administrativo.

Artículo 87. Recursos. Contra las decisiones que impongan una sanción proceden los recursos de ley dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a la fecha de la respectiva notificación, el cual deberá ser presentado ante la misma autoridad que expidió la providencia.

Artículo 88. Traslado de las diligencias. Cuando el resultado de una investigación adelantada por una autoridad sanitaria, se encontrare que la sanción es de competencia de otra autoridad, deberá remitirse a ella las diligencias adelantadas para lo de su competencia. Cuando se deban practicar pruebas fuera de la jurisdicción de la dirección territorial respectiva, que se encuentre adelantando un procedimiento sancionatorio, el director de la misma podrá comisionar al de la otra dirección para que la practique, caso en el cual señalará los términos apropiados.

Artículo 89. Prohibición de desarrollar actividades por suspensión o cancelación. A partir de la ejecutoria de la resolución por la cual se impone la suspensión o cancelación de la autorización sanitaria o concepto sanitario, no podrá fabricarse ni comercializarse el producto objeto de la medida.

Artículo 90. Consecuencias del cierre del establecimiento. El cierre del establecimiento implica la revocatoria del concepto sanitario o de la autorización sanitaria que haya sido expedida por la autoridad sanitaria competente.

Artículo 91. Cumplimiento de la sanción de cierre. La autoridad sanitaria deberá adoptar las medidas pertinentes para la ejecución de la sanción, tales como la imposición de sellos, bandas u otros sistemas apropiados y deberá dar publicidad a los hechos que como resultado del incumplimiento de las disposiciones sanitarias, deriven riesgo para la salud de las personas con el objeto de prevenir a los

usuarios, sin perjuicio de la responsabilidad civil, penal o de otro orden en que pudiera incurrirse con la violación de la presente reglamentación y de las demás disposiciones que la modifiquen, adicionen o sustituyan. A partir de la ejecutoria de la resolución mediante la cual se imponga el cierre, no podrá desarrollarse actividad alguna, salvo la necesaria para evitar el deterioro de los equipos o la conservación del inmueble. El cierre implica que no podrán venderse los productos que en el establecimiento se procesen.

Artículo 92. Término de las sanciones. Cuando una sanción se imponga por un período determinado, este empezará a contarse a partir de la fecha de ejecutoria de la providencia que la imponga y se computará para efectos de la misma, el tiempo transcurrido bajo una medida sanitaria de seguridad o preventiva.

Artículo 93. Publicidad de las sanciones. Cuando del incumplimiento del presente decreto y sus reglamentaciones se deriven riesgos para la salud de las personas, podrá darse a conocer tal circunstancia con el fin de prevenir a los consumidores de dichos productos.

Artículo 94. Incineración por enfermedad. Cuando quiera que se presenten casos de enfermedades infecto-contagiosas, se procederá a la incineración del animal enfermo, la desinfección rigurosa de corrales y la notificación a la oficina de la autoridad sanitaria del Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, sin perjuicio de la normatividad ambiental vigente.

Parágrafo. Los sistemas empleados en la incineración deberán cumplir los requisitos establecidos en la legislación ambiental vigente.

Artículo 95. Vigilancia epidemiológica. Todas las plantas de beneficio para consumo humano, deberán implementar un sistema de vigilancia epidemiológica acorde con los lineamientos establecidos por las autoridades sanitarias competentes.

Parágrafo. La vigilancia epidemiológica de las enfermedades transmitidas por la carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos estará sometida a los lineamientos generales que sobre el particular reglamente el Ministerio de la Protección Social.

Artículo 96. Evaluación de la conformidad. Se entiende como evaluación de la conformidad los procedimientos de inspección, vigilancia y control de alimentos de acuerdo con lo establecido en las Leyes 09 de 1979 y 1122 de 2007 y en el presente decreto o en las normas que los modifiquen, sustituyan o adicionen.

Artículo 97. Revisión y actualización. Con el fin de mantener actualizadas las disposiciones del Reglamento Técnico, que se establece con la presente resolución, el Ministerio de la Protección Social, lo revisará en un término no mayor a cinco (5) años contados a partir de la fecha de su entrada en vigencia o antes, si se detecta que las causas que motivaron su expedición fueron modificadas o desaparecieron.

CAPITULO IV

Disposiciones finales

Artículo 98. Vigencia. El presente decreto rige a partir de su publicación y deroga las disposiciones que le sean contrarias, en especial los Decretos 2278 de 1982 y el 1036 de 1991, los cuales regirán hasta tanto se aprueben los planes graduales de cumplimiento que deben presentar las plantas de beneficio, desposte o desprese y derivados cárnicos para ajustarse a las disposiciones que se establecen en el reglamento técnico que se establece a través de este decreto. Notifíquese, publíquese y cúmplase.

Dado en Bogotá, D. C., a 4 de mayo de 2007.
CARLOS HOLGUIN SARDI

El Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural,
Andrés Felipe Arias Leiva.



El Viceministro de Relaciones Laborales encargado de las funciones el
Despacho del Ministro de la Protección Social,
Jorge León Sánchez Mesa.

El Viceministro de Desarrollo Empresarial, encargado de las funciones
del Despacho del Ministro de Comercio, Industria y Turismo,
Sergio Diazgranados Guida.

El Ministro de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial,
Juan Francisco Lozano Ramírez.

El Ministro de Transporte, Andrés Uriel Gallego Henao

ANEXO 2. Ficha Técnica de Productos.

	Ficha Técnica de Producto
	Versión 0
	Fecha: Junio 2010
	Realizado por: Equipo de Trabajo

Denominación de Producto	Jamón
Descripción de Producto	Embutido derivado de la carne de cerdo formado por una única pieza o bloque, compuesto de carne picada de magro y grasa animal al que se le inyecta sal en gran cantidad.
Vida útil del producto (a una T° concreta)	35 días (entre 0°C y 5°C)
Principales ingredientes	Carne de cerdo, sal, harina, dextrosa y conservantes, hielo



	Parámetros Relevantes	<i>unidad</i>	<i>valor</i>
Características Físico-Químicas	Humedad	%	≤ 57
	Extracto Seco	%	≥ 43
	Proteína sobre sustancia seca	% s/s	50-65
	Grasa sobre sustancia seca	% s/s	25-35
	Cloruros sobre sustancia seca	% NaCl s/s	10-15
	Nitritos	mg/Kg NO ₃ Na	≤ 50
	Nitratos	mg/Kg NO ₂ Na	≤ 250
	Fosfatos	mg/Kg P ₂ O ₅	≤ 5000 añadidos
	Cenizas	%	≤ 10
	pH		5-6

Características Organolépticas

Aspecto	Típico
Olor	Típico
Sabor	Típico
Consistencia	Típico

Presentación

	Descripción
	Bloque de 5 Kg
	Descripción
	Paquete por 500 g

	Ficha Técnica de Producto
	Versión 0
	Fecha: Junio 2010
	Realizado por: Equipo de Trabajo

Denominación de Producto	Manguera
Descripción de Producto	Producto cárnico proceso, escaldado, elaborado a base de animales de abasto, con adicción de sustancias de uso permitido, embutido en empaque artificial y características similares a la salchicha común
Vida útil del producto (a una T° concreta)	35 días (entre 0°C y 5°C)
Principales ingredientes	Carne de cerdo (73%), agua, sal, proteína de leche, dextrosa, especias, estabilizadores (E-450i, E-452i), potenciador del sabor (E-621), antioxidante (E-301), conservante (E-250), harina, hielo



	Parámetros Relevantes	<i>unidad</i>	<i>valor</i>
Características Físico-Químicas	Humedad	%	53-59
	Extracto Seco	%	41-47
	Grasa	%	21-27
	Proteína Bruta	%	12-16
	Relación humedad/proteína		≤ 49
	Cloruros	%NaCl	≤ 3
	Hidratos de carbono insolubles	% Glucosa	≤ 5
	Hidratos de carbono solubles	% Glucosa	≤10
	Hidratos de carbono totales	% Glucosa	≤15
	pH		5-7
	Nitratos	mg/Kg NO ₃ Na	≤ 250
	Nitritos	mg/Kg NO ₂ Na	≤ 100
	Fosfatos	mg/Kg P ₂ O ₅	≤ 5000 añadidos
Cenizas	%	≤ 15	

Características Organolépticas

Aspecto	Típico
Olor	Típico
Sabor	Típico
Consistencia	Típica

Presentación

	Descripción
	Granel
	Descripción
	Paquete x 5 Kg
	Descripción
	Paquete x 10 Kg

	Ficha Técnica de Producto
	Versión 0
	Fecha: Junio 2010
	Realizado por: Equipo de Trabajo

Denominación de Producto	Chorizo
Descripción de Producto	Producto cárnico procesado, crudo, fresco, escaldado o madurado, embutido, elaborado con carne de cerdo, bovino y grasa de animales de abasto
Vida útil del producto (a una T° concreta)	35 días (entre 0°C y 5°C)
Principales ingredientes	Carne (de res y cerdo), Tocino (grasa de cerdo), Hielo picado, Ajo, Cebolla, Pimentón, Sal, Semilla de culantro, Orégano, Pimienta blanca, laurel, Nitrato de potasio, Vinagre, harina, entre otros



	Parámetros Relevantes	<i>unidad</i>	<i>valor</i>
Características Físico-Químicas	Humedad	%	≤ 40
	Proteína	%	≤ 18
	Grasa	%	≤ 50
	Proteína no cárnica	%	≤ 3
	*los demás parámetros no son mostrados por petición de la empresa		



Características Organolépticas

Aspecto	Típico
Olor	Típico
Sabor	Típico
Consistencia	Típico

Presentación

	Descripción
--	--------------------

	Granel
	<p style="text-align: center;">Descripción</p> <p>Paquete x 4 unidades // Paquete x 8 unidades</p>
	<p style="text-align: center;">Descripción</p> <p>Paquete x 10 unidades // Paquete x 20 unidades</p>

	Ficha Técnica de Producto
	Versión 0
	Fecha: Junio 2010
	Realizado por: Equipo de Trabajo

Denominación de Producto	Salchichón
Descripción de Producto	Embutido curado realizado con carne magra de cerdo y algún contenido de tocino, se condimenta con sal común y algunas especias.
Vida útil del producto (a una T° concreta)	35 días (entre 0°C y 5°C)
Principales ingredientes	Carne de cerdo, papilla de caseinato, grasa de cerdo, lactosa, sal, harina, conservadores, especias, dextrina, colorante, caseinato, dextrosa, estabilizantes, antioxidantes.

	Parámetros Relevantes	<i>unidad</i>	<i>valor</i>
Características Físico-Químicas	Humedad	%	≤ 40
	Extracto Seco	%	≥ 60
	Proteína sobre sustancia seca	% s/s	≥ 30 Proteínas cárnicas ≤ 1.5 otras proteínas
	Grasa sobre sustancia seca	% s/s	≤ 57
	Hidroxiprolina sobre sustancia seca	% s/s	≤ 0.6
	Hidratos de carbono insolubles s/s	% glucosa	≤ 2
	Hidratos de carbono solubles s/s	% glucosa	≤ 7
	Hidratos de carbono totales s/s	% glucosa	≤ 9
	Cloruros s/s	% NaCl s/s	5.5-7.5
	Nitratos	mg/Kg NO ₃ Na	≤ 250
	Nitritos	mg/Kg NO ₂ Na	≤ 50
	Fosfatos	mg/Kg P ₂ O ₅	≤ 5000 añadidos
	Cenizas	%	≤ 10

	pH	4.5-5.5
--	----	---------



Características Organolépticas

Aspecto	Típico
Olor	Típico
Sabor	Típico
Consistencia	Típico

Presentación



Descripción
unidad x 650 g

	Ficha Técnica de Producto
	Versión 0
	Fecha: Junio 2010
	Realizado por: Equipo de Trabajo

Denominación de Producto	Salchichón de pollo
Descripción de Producto	Embutido curado realizado con pasta de pollo, se condimenta con sal común y algunas especias.
Vida útil del producto (a una T° concreta)	35 días (entre 0°C y 5°C)
Principales ingredientes	Pasta de Pollo, papilla de caseinato, harina, sal, conservadores, especias, dextrina, colorante, caseinato, dextrosa, estabilizantes, antioxidantes.

	Parámetros Relevantes	<i>unidad</i>	<i>valor</i>
Características Físico-Químicas	Humedad	%	≤ 40
	Extracto Seco	%	≥ 60
	Proteína sobre sustancia seca		≥ 30 Proteínas cárnicas ≤ 1.5 otras proteínas
	Grasa sobre sustancia seca	% s/s	≤ 57
	Hidroxiprolina sobre sustancia seca	% s/s	≤ 0.6
	Hidratos de carbono insolubles s/s	% glucosa	≤ 2
	Hidratos de carbono solubles s/s	% glucosa	≤ 7
	Hidratos de carbono totales s/s	% glucosa	≤ 9
	Cloruros s/s	% NaCl s/s	5.5-7.5
	Nitratos	mg/Kg NO ₃ Na	≤ 250
	Nitritos	mg/Kg NO ₂ Na	≤ 50
	Fosfatos	mg/Kg P ₂ O ₅	≤ 5000 añadidos
	Cenizas	%	≤ 10
	pH		4.5-5.5



Características Organolépticas

Aspecto	Típico
Olor	Típico
Sabor	Típico
Consistencia	Típico

Presentación



Descripción
unidad x 650 g

	Ficha Técnica de Producto
	Versión 0
	Fecha: Junio 2010
	Realizado por: Equipo de Trabajo

Denominación de Producto	Mortadela
Descripción de Producto	Embutido curado realizado con carne magra de cerdo y algún contenido de tocino, se condimenta con sal común y algunas especias.
Vida útil del producto (a una T° concreta)	35 días (entre 0°C y 5°C)
Principales ingredientes	Magro de cerdo (60%), agua, grasa de cerdo, sal, especias, harina, dextrosa, estabilizadores (E-450, E-407), aromas, antioxidante (E-316), potenciador del sabor (E-621), conservador (E-250, E-252) y colorante (E-120)


	Parámetros Relevantes	<i>unidad</i>	<i>valor</i>
Características Físico-Químicas	Humedad	%	59-63
	Extracto Seco	%	37-41
	Grasa	%	17.5-21.5
	Proteína Bruta	%	14-15.5
	Relación Húmeda/proteína		≤ 4.5
	Cloruros	%NaCl	1.6-2.6
	Hidratos de carbono insolubles	% Glucosa	≤ 10
	Hidratos de carbono solubles	% Glucosa	≤ 5
	Hidratos de carbono totales	% Glucosa	≤ 15
	Hidroxiprolina	%	≤ 0.4
	pH		obj 6
	Nitratos	mg/Kg NO ₃ Na	≤ 250
	Nitritos	mg/Kg NO ₂ Na	≤ 100
	Fosfatos	mg/Kg P ₂ O ₅	≤ 7500 totales ≤ 5000 añadidos



	Cenizas	%	≤ 10
--	---------	---	------

Características Organolépticas

Aspecto	Típico
Olor	Típico
Sabor	Típico
Consistencia	Típico

Presentación

	Descripción
	Paquete x 250 g

	Ficha Técnica de Producto
	Versión 0
	Fecha: Junio 2010
	Realizado por: Equipo de Trabajo

Denominación de Producto	Salchicha
Descripción de Producto	embutido a base de carne picada, de carne y en forma alargada y cilíndrica con un excelente sabor ahumado
Vida útil del producto (a una T° concreta)	35 días (entre 0°C y 5°C)
Principales ingredientes	Carne de cerdo (73%), agua, sal, harina, dextrosa, especias, estabilizadores (E-450i, E-452i), potenciador del sabor (E-621), antioxidante (E-301), conservador (E-250) y humo natural



	Parámetros Relevantes	<i>unidad</i>	<i>valor</i>
Características Físico-Químicas	Humedad	%	53-59
	Extracto Seco	%	41-47
	Grasa	%	21-27
	Proteína bruta	%	12-16
	Relación Humedad/Proteína		≤ 4.9
	Cloruros	% NaCl	≤ 3
	Hidratos de carbono insolubles	% Glucosa	≤ 10
	Hidratos de carbono solubles	% Glucosa	≤ 5
	Hidratos de carbono totales	% Glucosa	≤ 15
	pH		5-7
	Nitratos	mg/Kg NO ₃ Na	≤ 250
	Nitritos	mg/Kg NO ₂ Na	≤ 100
	Fosfatos	mg/Kg P ₂ O ₅	≤ 5000 añadidos
Cenizas	%	≤ 15	



Características Organolépticas

Aspecto	Típico
Olor	Típico

Sabor	Típico
Consistencia	Típica

Presentación

		Descripción
		Paquete por 10 unidades
		Descripción
		Paquete por 16 unidades

	Ficha Técnica de Producto
	Versión 0
	Fecha: Junio 2010
	Realizado por: Equipo de Trabajo

Denominación de Producto	Butifarra
Descripción de Producto	embutido a base de carne picada, de carne y en forma alargada y cilíndrica con un excelente sabor ahumado y especias picantes
Vida útil del producto (a una T° concreta)	35 días (entre 0°C y 5°C)
Principales ingredientes	carne magra de lomo de cerdo, pimienta, sal, perejil, ajo, esencias, conservantes y colorantes


	Parámetros Relevantes	<i>unidad</i>	<i>valor</i>
Características Físico-Químicas	Humedad	%	≤ 40
	Proteína	%	≤ 18
	Grasa	%	≤ 35
	Proteína no cárnica	%	≤ 3
	*los demás parámetros no son mostrados por petición de la empresa		

Características Organolépticas

Aspecto	Típico
Olor	Típico
Sabor	Típico
Consistencia	Típica

Presentación

	Descripción
	Granel

	Descripción
	Paquete x 500 g

ANEXO 3. Evaluación de Condiciones Actuales de Iluminación.

INFORME EJECUTIVO

Empresa: C.I FRIGORIFICO OCTOCAAR CIA. LTDA

Realizado por: Fernando Javier Olier Herrera
Carlos Alberto Porto Berrio

Fecha de realización: Junio de 2010

Equipo utilizado: Luxómetro marca **Ltutron LX-107**

Legislación: Valores establecidos por el **reglamento técnico de las instalaciones eléctricas RETIE** , el cual establece los niveles de iluminancia, adoptados de la norma ISO 8995 de acuerdo al tipo de labor que se desarrolla y los parámetros establecidos por el **Decreto 1500 de 2007 emitido por INVIMA - INSTITUTO NACIONAL DE VIGILANCIA DE MEDICAMENTOS Y ALIMENTOS.**

RESULTADOS:

Nivel de iluminación

De la toma de los 4 puntos, sobre cada zona de almacenes, se encontró que de acuerdo al nivel de iluminación instalado actualmente ninguno se encuentra conforme a la norma, debido a la calidad y cantidad de luz reflejada y a la ubicación de la luminaria con relación al plano de trabajo.

Uniformidad

De acuerdo a los puntos tomados y evaluados todos presentan una adecuada distribución de la luz.

Acciones de Mejora

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, se propone considerar la normativa aplicable en el diseño de las alternativas de mejora a desarrollar.

1. INTRODUCCIÓN

El ambiente de trabajo laboral representa un factor importante en el bienestar de las personas y de la empresa, ya que puede incidir positiva o negativamente en el desarrollo de las actividades productivas.

La salud visual de los trabajadores puede estar influenciada por las características de los sistemas de iluminación en donde la eficiencia, la calidad y la cantidad de luz determinan la comodidad para resolver las tareas visuales.

Atendiendo a la relevancia de estas condiciones, el equipo de trabajo ha decidido realizar una evaluación de iluminación en los puntos relacionados con el desarrollo del proyecto, con el fin de contrastar los resultados obtenidos con los niveles aceptados por la Legislación Colombiana, y contar con un diagnóstico de las condiciones actuales.

2. OBJETIVOS

Cuantificar los niveles de iluminación presentes en las zonas de almacenamiento de C.I FRIGORIFICO OCTOCAAR CIA. LTDA y comparar los resultados obtenidos con los niveles de iluminación recomendados en nuestro país, según el tipo de actividad realizada.

3. MARCO TEORICO

Luz: forma de energía que se desplaza por medio de radiaciones, es decir, de perturbaciones periódicas del estado electromagnético del espacio, lo que se conoce como “energía radiante”. La clasificación más utilizada es la que se basa en las longitudes de onda; las radiaciones visibles por el ser humano ocupan una franja muy estrecha comprendida entre los 380 y los 780 nm (nanómetros).

Uniformidad: nivel constante en cualquier punto del área evaluada; es decir, que el área iluminada no presente zonas oscuras. Expresa el porcentaje de uniformidad, tomando niveles ideales a partir del **66.7% (Nivel mínimo / nivel promedio)**.

Luminaria: es una estructura formada por una fuente luminosa (lámpara o tubo), un reflector y un difusor o refractor (opcional).

Reflector: superficie que recoge los rayos de luz y los orienta en una dirección determinada, este elemento compone la parte superior de la luminaria.

Difusor o refractor: elemento inferior de la luminaria, que redirecciona los rayos de luz para obtener una mejor orientación; cuando este forma estructuras prismáticas. Recibe el nombre de refractor.

Iluminancia: si una fuente luminosa con ayuda de un reflector, recoge los rayos de luz y los orienta en una determinada dirección, independientemente que dichos rayos atraviesen un difusor o refractor; cuando estos llegan a un puesto de trabajo, y se ubica allí un equipo de medida llamado luxómetro, podemos medir el nivel de iluminación sobre ese punto, en este orden de ideas la iluminancia es la cantidad de flujo luminoso que incide sobre una superficie y se mide en luxes.

Luminancia: los rayos de luz que llegan a este puesto de trabajo (superficie) no se quedan allí, estos se devuelven en varias direcciones; los que se devuelven en dirección de un observador, definen el concepto de luminancia o brillo, esta variable se mide en candelas sobre metro cuadrado (cd/m^2) y se mide con un luminancímetro o fotómetro.

Nota: el brillo se puede medir como iluminancia (en luxes), si se mide indirectamente, utilizando este principio se puede medir el brillo que genera una superficie, como la pantalla de un computador.

Dispositivos de medida

Luxómetro: equipo que mide la intensidad o cantidad de luz, sobre un puesto de trabajo o superficie.

Luminancímetro o fotómetro: equipo que mide la calidad de los sistemas de iluminación, ya que ayuda a determinar problemas de brillos o deslumbramientos.

Efectos negativos que produce un mal diseño de un sistema de iluminación

Deslumbramiento: efecto físico que altera el proceso normal de la visión (“temporal”), se produce cuando se observa una superficie que genera brillos. El deslumbramiento puede ser de dos tipos.

- *Inhabilitador:* cuando se pierde instantáneamente la capacidad visual, cuando se mira directamente una fuente luminosa de sodio (postes de alumbrado público).
- *Molesto:* no genera la pérdida instantánea de la capacidad visual, pero en intervalos de tiempo o jornadas de trabajo largas, genera cansancio, estrés y problemas de visión a largo plazo, un ejemplo de esto se puede observar, cuando en los vidrios de un escritorio, se proyectan las luminarias del área de trabajo.

Temperatura del color: el rango de temperaturas del color de todas las lámparas del sistema de iluminación va de los 2000 °K a los 6500 °K, ya que la curva de visibilidad del ojo humano es muy sensible a los amarillos, por lo tanto, estos dispositivos generan más cantidad de energía en los amarillos y blancos para que el ojo humano capte mejor los niveles de luz.

4. METODOLOGÍA

Las evaluaciones de los niveles de iluminación, se realizaron siguiendo los parámetros estipulados en el “Reglamento Técnico Colombiano para Evaluación y Control de Iluminación y Brillo en los Centros y Puestos de Trabajo”.

Los resultados son comparados contra los recomendados por el Reglamento Técnico para Instalaciones Eléctricas “RETIE” y con los parámetros establecidos por el Decreto 1500 de 2007 emitido por INVIMA - INSTITUTO NACIONAL DE VIGILANCIA DE MEDICAMENTOS Y ALIMENTOS.

La uniformidad de la iluminación de las áreas fue evaluada registrando los valores mínimo y promedio y comparando contra las relaciones recomendadas según el

Reglamento Técnico Colombiano para Evaluación y Control de Iluminación y Brillo en los Centros y Puestos de Trabajo. Uniformidad existe cuando la relación entre los nivel promedio obtenido y un punto cualquiera está entre 0.667 –1.0.

4.1 Definición del área objeto de Estudio y del Número de Puntos a Evaluar

Para la ubicación de los puntos a medir se seleccionaron los puntos medios de las áreas dispuestas para el almacenamiento. Mediante inspección directa, se identificaron tres luminarias instaladas; una por cada zona de almacenamiento disponible.

4.2 Método de Medición

El sensor del luxómetro fue instalado en los puntos indicados en la figura x1x, lugares desde donde se suministra la luz

4.3 Equipo de Medición

Luxómetro Lutron Instruments, modelo LX- 107, serial L592425 con pantalla LCD. El equipo fue verificado antes y después de la evaluación con el fin de poder darle mayor confiabilidad a los resultados obtenidos.

4.4 Normas y Reglamentos

Los resultados obtenidos fueron comparados con los valores establecidos por el Reglamento técnico de las instalaciones eléctricas **RETIE**, reglamento en el cual se establecen los niveles de iluminancia, adoptados de la Norma ISO 8995, de acuerdo al tipo de labor que se desarrolla y con los parámetros establecidos por el Decreto 1500 de 2007 emitido por INVIMA - INSTITUTO NACIONAL DE VIGILANCIA DE MEDICAMENTOS Y ALIMENTOS.

La tabla 1 y 2 indican los valores establecidos por el reglamento técnico de las instalaciones eléctricas RETIE y el Decreto 1500 de 2007 respectivamente.

Tabla 1. Valores Instalaciones Eléctricas RETIE

INTENSIDAD DE LUZ	
AREA	INTENSIDAD <
Puntos de inspección, salas de sacrificio, procesamiento o deshuese y áreas en las que se trabaje con equipos de corte	550 Lux
Áreas de trabajo como almacenamiento, lavamanos y filtros sanitarios	220 Lux
Demás áreas	110 Lux

Tabla 2. Valores Iluminación Decreto 1500 de 2007

TIPO DE RECINTO Y ACTIVIDAD	NIVELES DE ILUMINANCIA (Ix)		
	Min.	Medio	Máy.
Industria alimenticia			
Areas generales de trabajo	200	300	500
Procesos automáticos	150	200	300
Decoración manual, inspección	300	500	750

Interpretación de resultados

El valor Máximo se puede emplear bajo las siguientes condiciones:

- Cuando se presentan en la tarea, niveles bajos, poco usuales de reflectancia y contraste.
- Cuando es costoso rectificar errores.
- Cuando el rendimiento visual es crítico.
- Cuando la exactitud y un nivel elevado de productividad son de gran

importancia.

- Cuando la capacidad visual de la persona lo hace necesario.

El valor Mínimo se puede usar bajo las siguientes condiciones:

- Cuando la reflectancia o el contraste sean inusualmente elevados.
- Cuando la velocidad o la exactitud no son de importancia.
- Cuando la tarea sólo se realiza de forma ocasional.

5. RESULTADOS

Los resultados obtenidos en las evaluaciones de iluminación se registran en la Tabla 3 y contiene la siguiente información:

Punto de muestreo: punto donde se realizó la evaluación.

Nivel de iluminación mínimo: valor mínimo registrado durante el tiempo de medición.

Nivel de iluminación promedio: valor promedio registrado durante el tiempo de medición.

% Uniformidad: Relación entre el nivel promedio y el mínimo.

Nivel de iluminación recomendado: parámetros recomendados por el RETIE, según el tipo de actividad realizado.

Observaciones: características relevantes en el ambiente de trabajo con relación a este factor de riesgo.

Tabla 4. Resultados niveles de iluminación C.I FRIGORIFICO OCTOCAAR CIA. LTDA

PUNTO DE MUESTREO	NIVEL DE ILUMINACION (LUX)			UNIFORMIDAD	OBSERVACIONES
	Min	Prom.	Rcmd.		
Almacén de Insumo 1	89	117	200-500	76%	Sistema de iluminación indirecto, consta de 2 lámparas fluorescentes compactas y difusor en acrílico translucido. Piso, pared y techo de color blanco.
Almacén de Insumo 2	160	203	200-500	/9%	Sistema de iluminación indirecto, consta de 2 lámparas fluorescentes compactas y difusor en acrílico translucido. Piso, pared y techo de color blanco.
Cuarto frío de Maduración	223	248	200-500	90%	Sistema de iluminación indirecto, consta de 1 lámpara Fluorescente compacta y difusor en acrílico translucido. Piso opaco, poroso; pared y techo con superficies metálicas.
Cuarto frío de Conservación	308	331	200-500	94%	Sistema de iluminación directo, consta de 1 lámpara Fluorescente compacta y difusor en acrílico translucido. Piso opaco, poroso; pared y techo con superficies metálicas

Fuente: Elaboración Propia.

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Nivel de iluminación:

Durante el recorrido se evaluaron las áreas donde se ubican las 4 zonas dispuestas para el almacenamiento, y se encontró que de acuerdo al nivel de iluminación instalado actualmente, 2 están por debajo de la norma, debido a la calidad/cantidad de luz reflejada y a la ubicación de esta con relación al plano de trabajo.

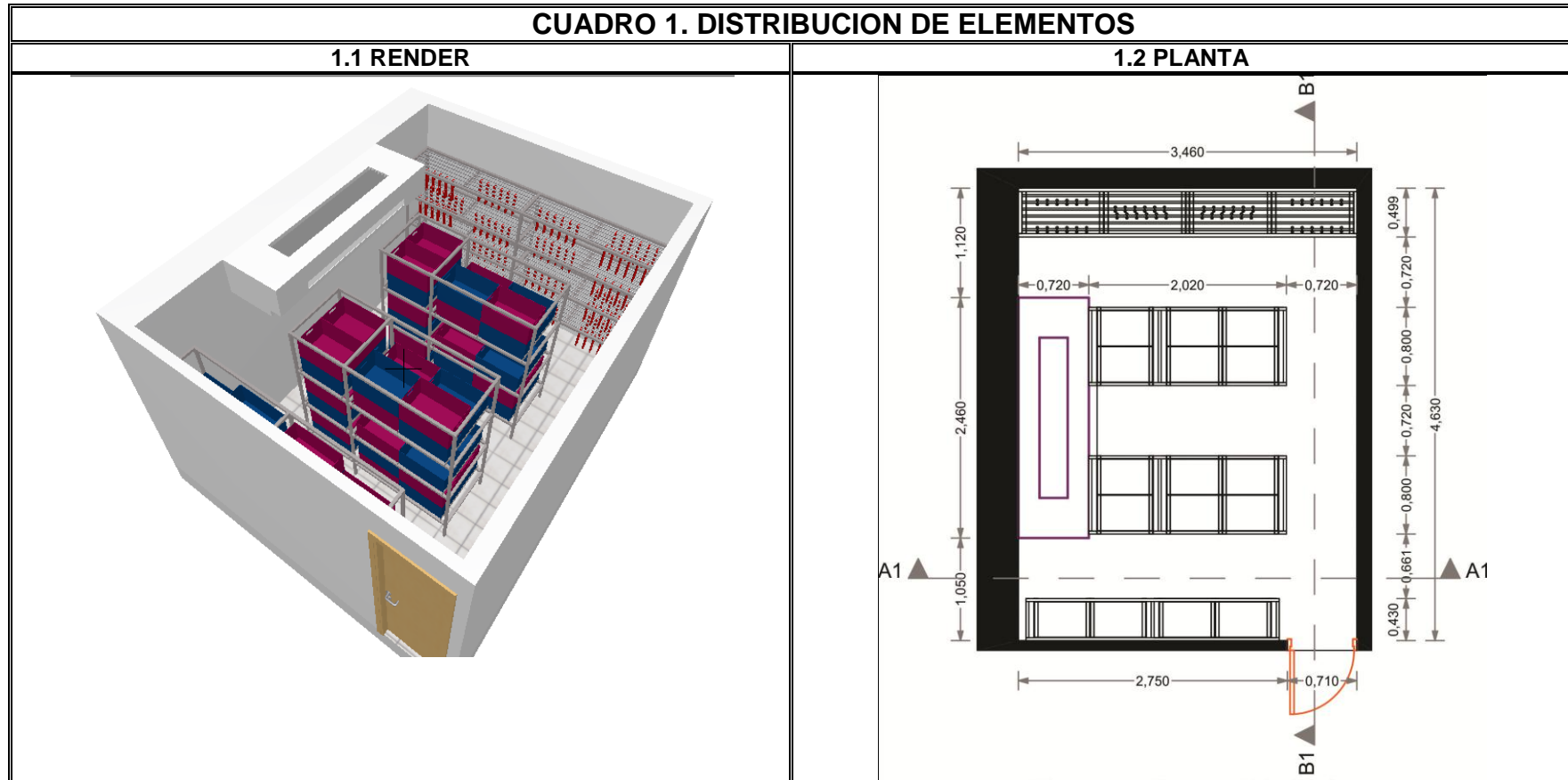
Los sistemas de iluminación están compuestos por lámparas fluorescentes Compactas, pero en 3 de las zonas no se encuentran directamente sobre los planos de trabajo de cada área.

Los techos, pisos y paredes son de color claro en el caso de los almacenes de insumos; mientras que en los cuartos fríos, el suelo es más bien opaco y poroso y las superficies del techo y paredes son opacas. Teniendo en cuenta que estos factores ayudan positivamente en el porcentaje de reflexión de la luz, sería recomendable trabajar en ellos.

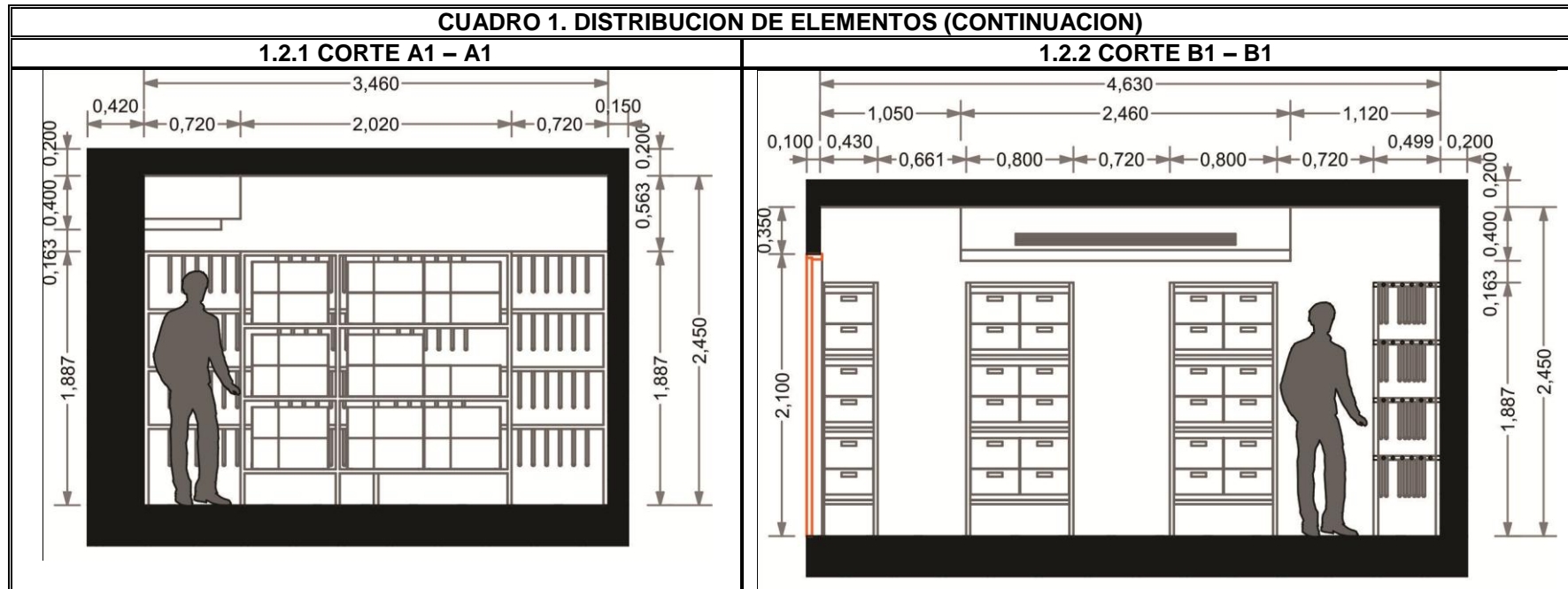
Uniformidad:

De acuerdo a los puntos tomados y evaluados todos presentan una adecuada distribución de la luz.

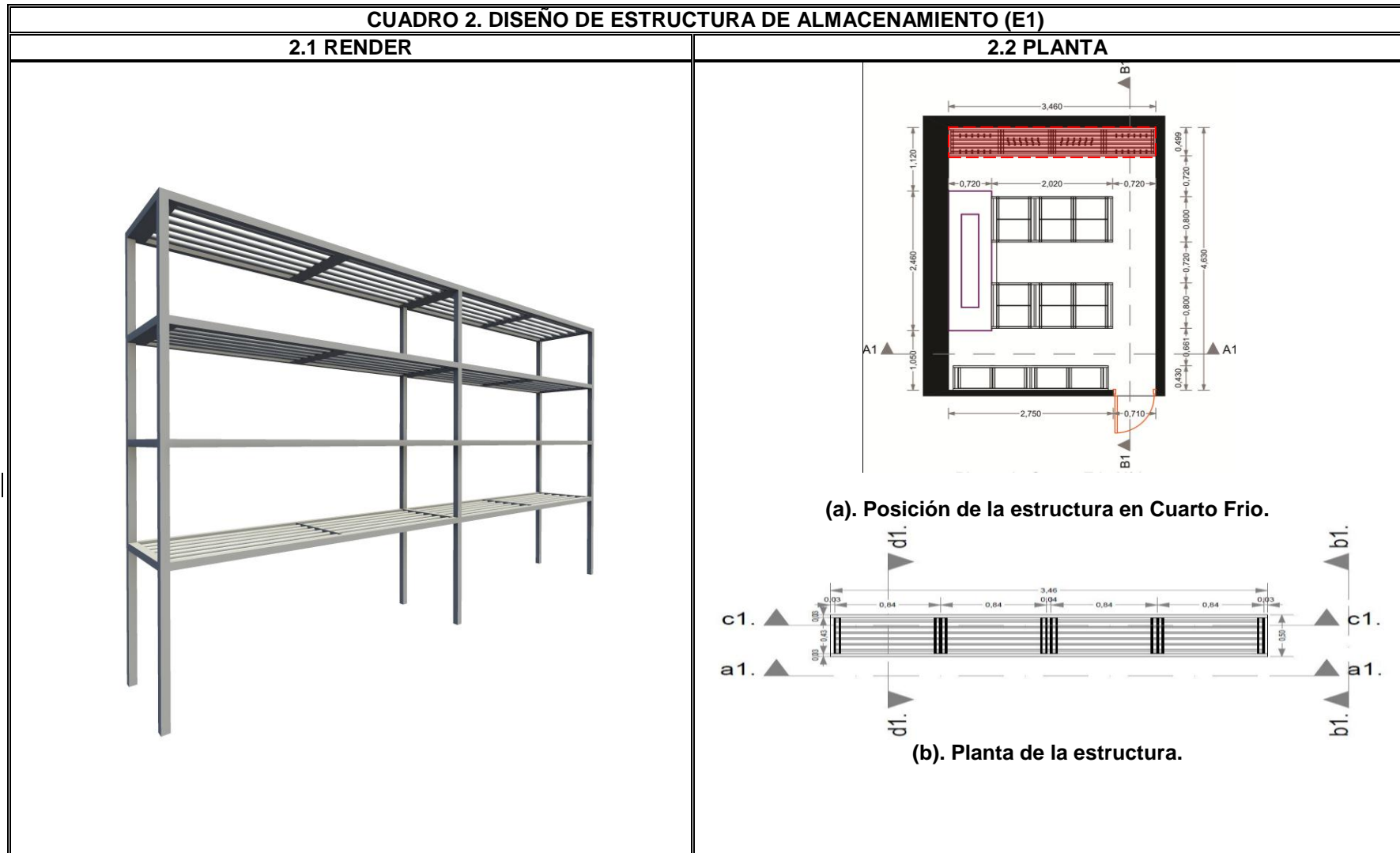
ANEXO 4. ESTANTERIA POSICION FIJA - CUARTO FRIO PRODUCTO TERMINADO



ANEXO 4. ESTANTERIA POSICION FIJA - CUARTO FRIO PRODUCTO TERMINADO



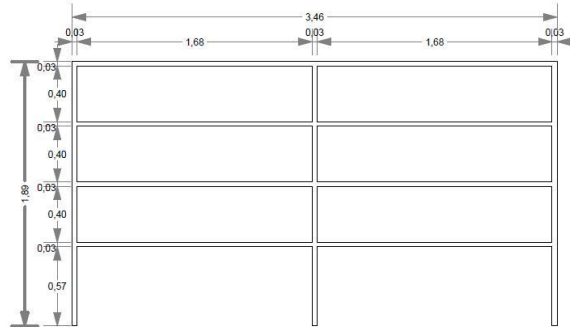
ANEXO 4. ESTANTERIA POSICION FIJA - CUARTO FRIO PRODUCTO TERMINADO



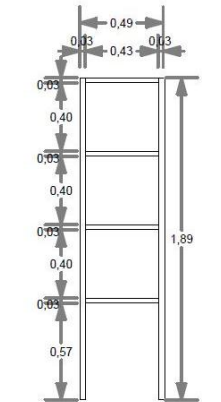
ANEXO 4. ESTANTERIA POSICION FIJA - CUARTO FRIO PRODUCTO TERMINADO

CUADRO 2. DISEÑO DE ESTRUCTURA DE ALMACENAMIENTO (E1) (CONTINUACION)

2.2.1 VISTA

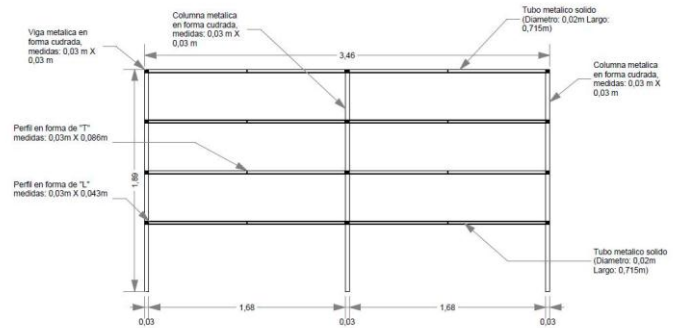


(a). Vista A1-A1.

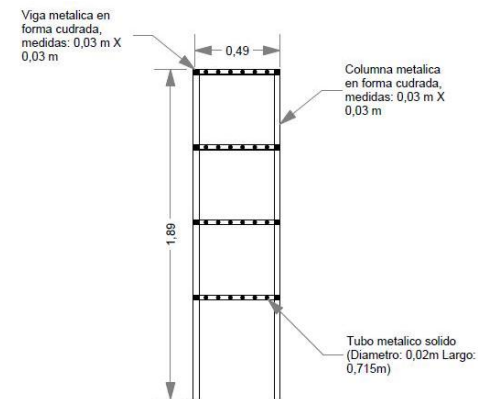


(b). Vista B1-B1.

2.2.2 CORTE

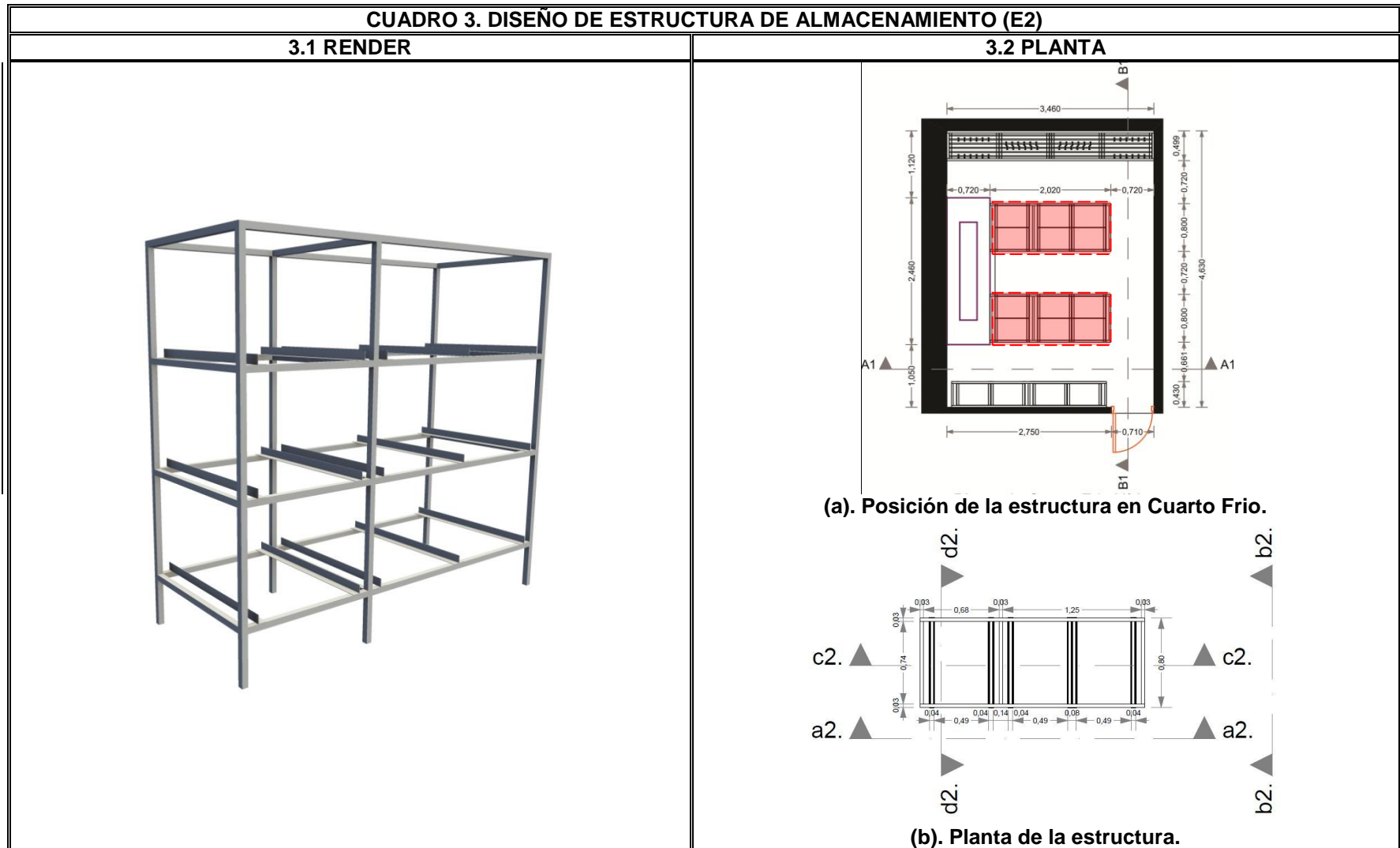


(a). Corte C1-C1.



(b). Corte D1-D1.

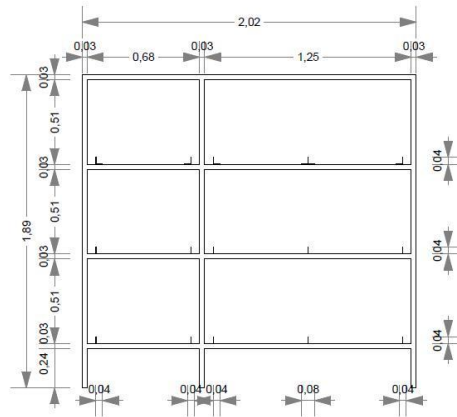
ANEXO 4. ESTANTERIA POSICION FIJA - CUARTO FRIO PRODUCTO TERMINADO



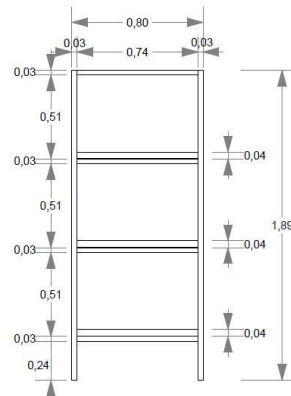
ANEXO 4. ESTANTERIA POSICION FIJA - CUARTO FRIO PRODUCTO TERMINADO

CUADRO 3. DISEÑO DE ESTRUCTURA DE ALMACENAMIENTO (E2) (CONTINUACION)

3.2.1 VISTA

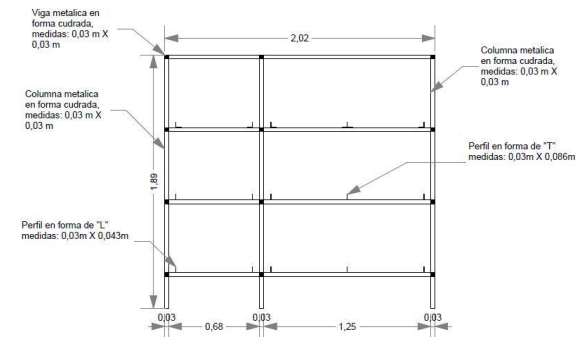


(a). Vista A2-A2.

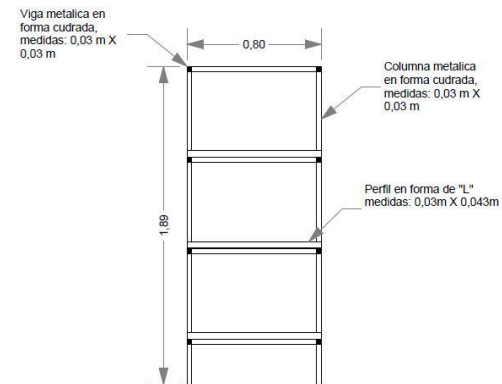


(b). Vista B2-B2.

3.2.2 CORTE

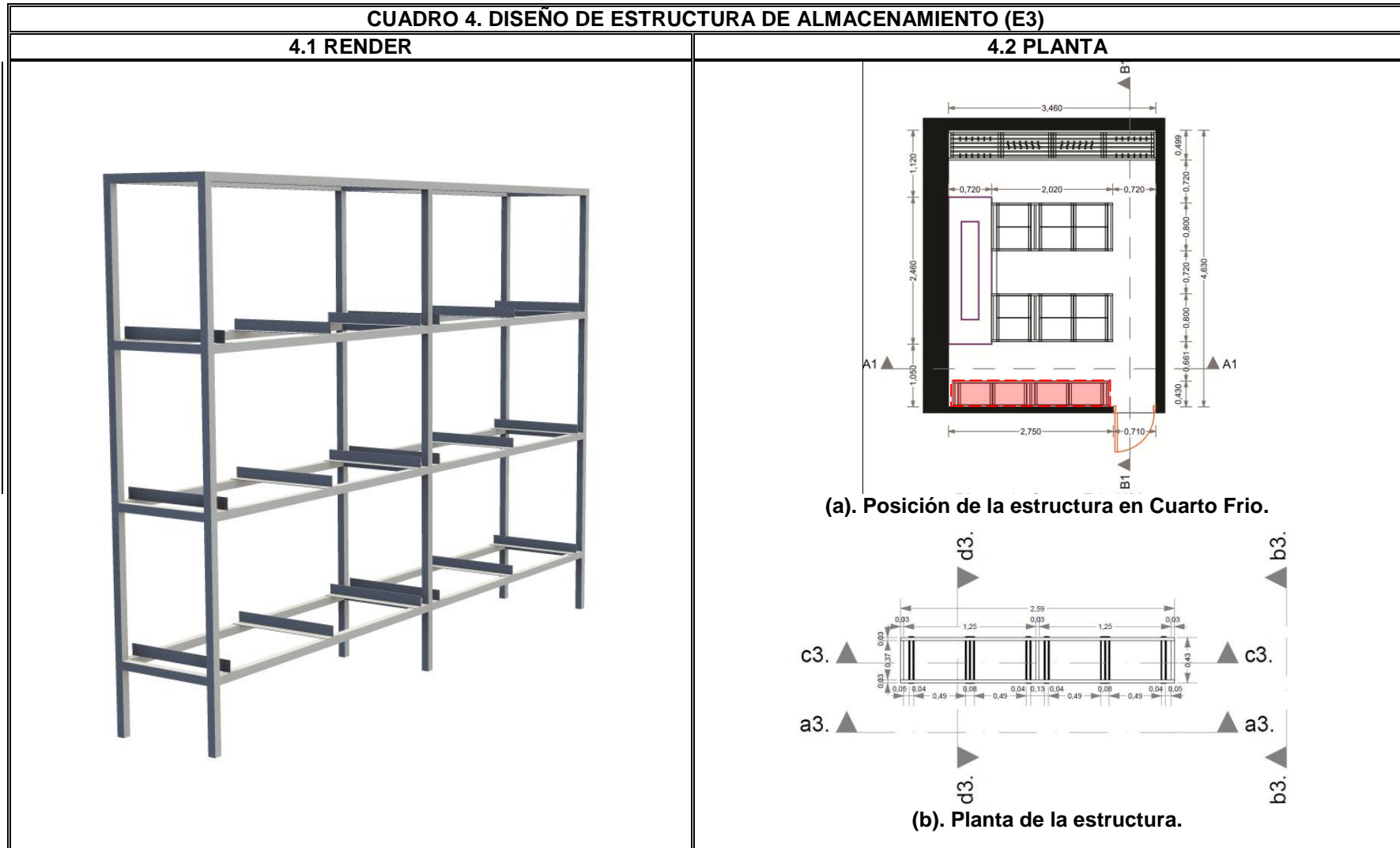


(a). Corte C2-C2.



(b). Corte D2-D2.

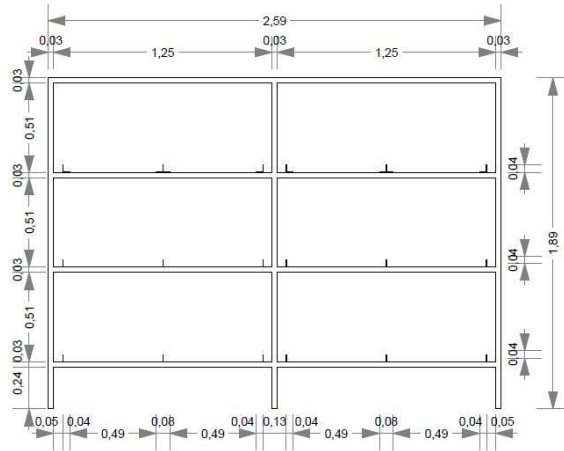
ANEXO 4. ESTANTERIA POSICION FIJA - CUARTO FRIO PRODUCTO TERMINADO



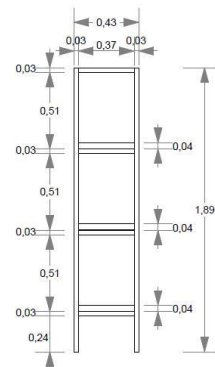
ANEXO 4. ESTANTERIA POSICION FIJA - CUARTO FRIO PRODUCTO TERMINADO

CUADRO 4. DISEÑO DE ESTRUCTURA DE ALMACENAMIENTO (E3) (CONTINUACION)

4.2.1 VISTA

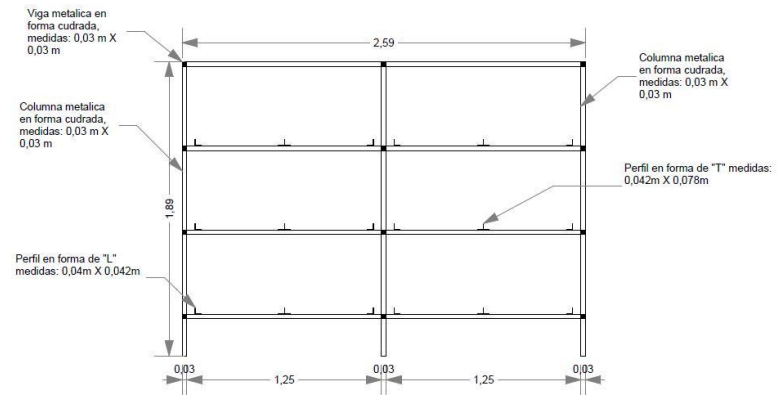


(a). Vista A3-A3.

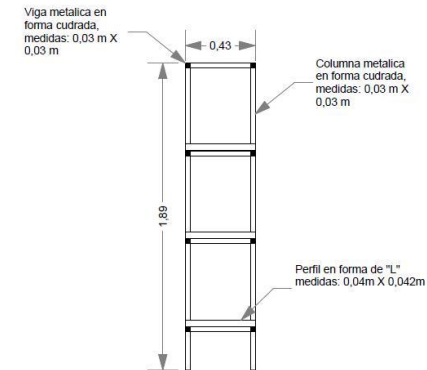


(b). Vista B3-B3.

4.2.2 CORTE



(a). Corte C3-C3.

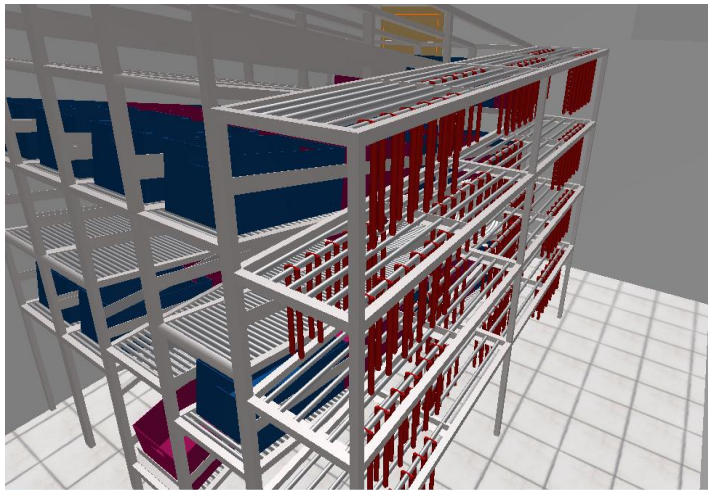
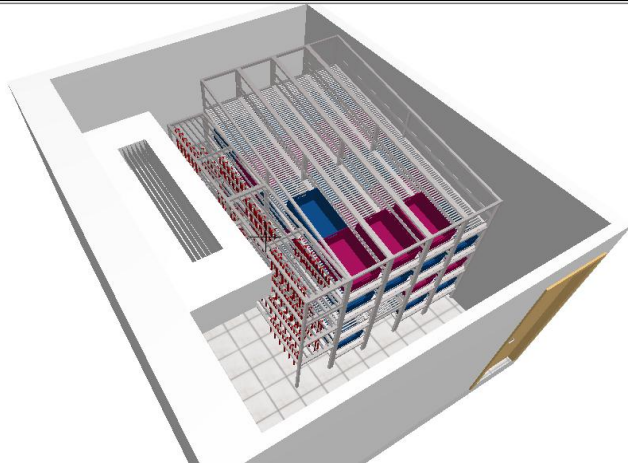


(b). Corte D3-D3.

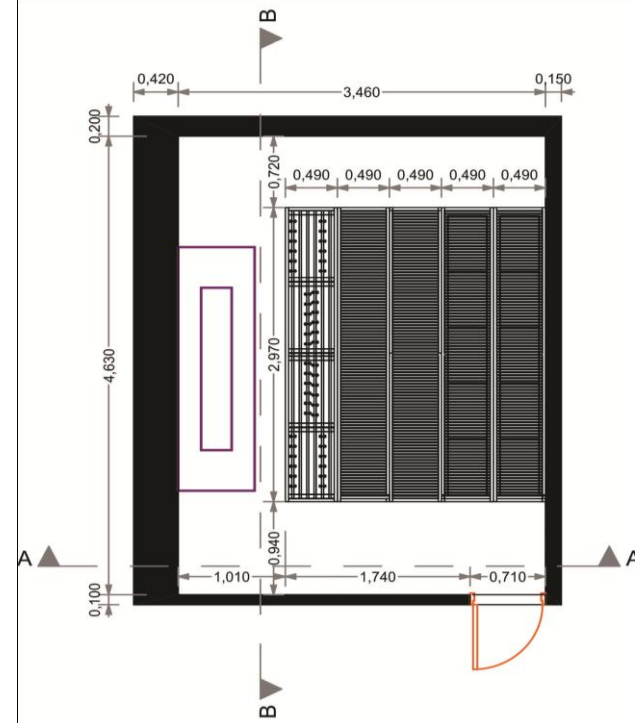
ANEXO 5. ESTANTERIA POSICIÓN DINÁMICA - CUARTO FRIO PRODUCTO TERMINADO

CUADRO 1. DISTRIBUCION DE ELEMENTOS

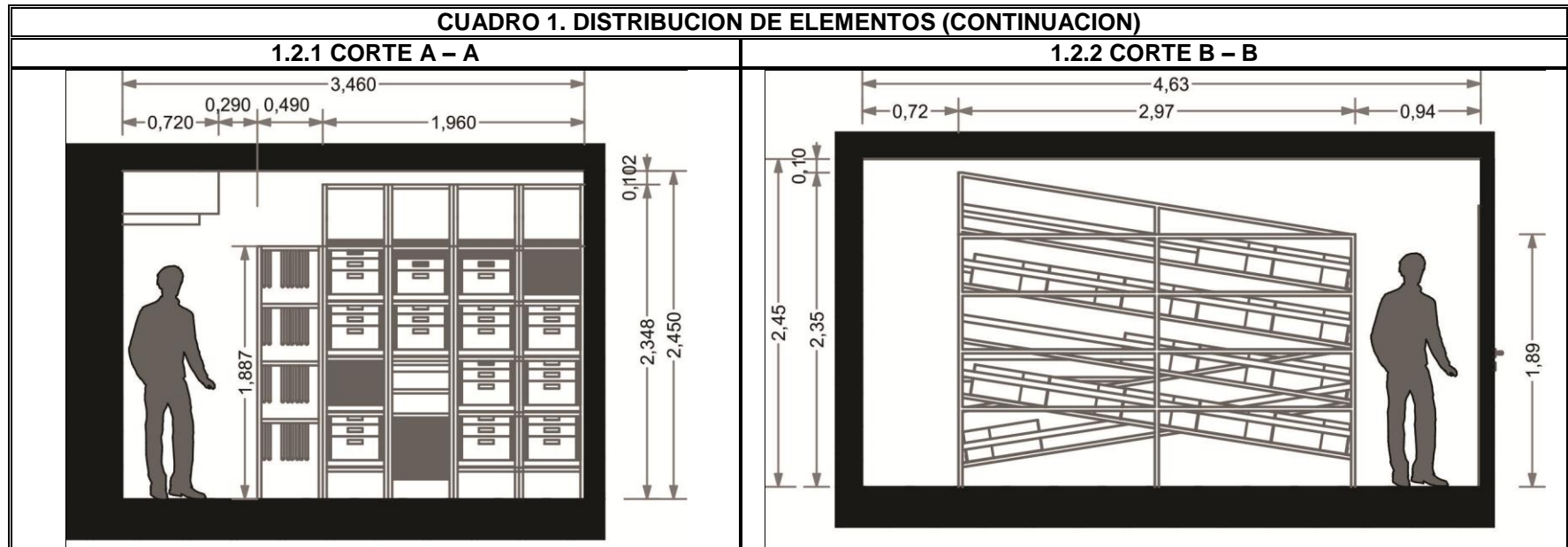
1.1 RENDER



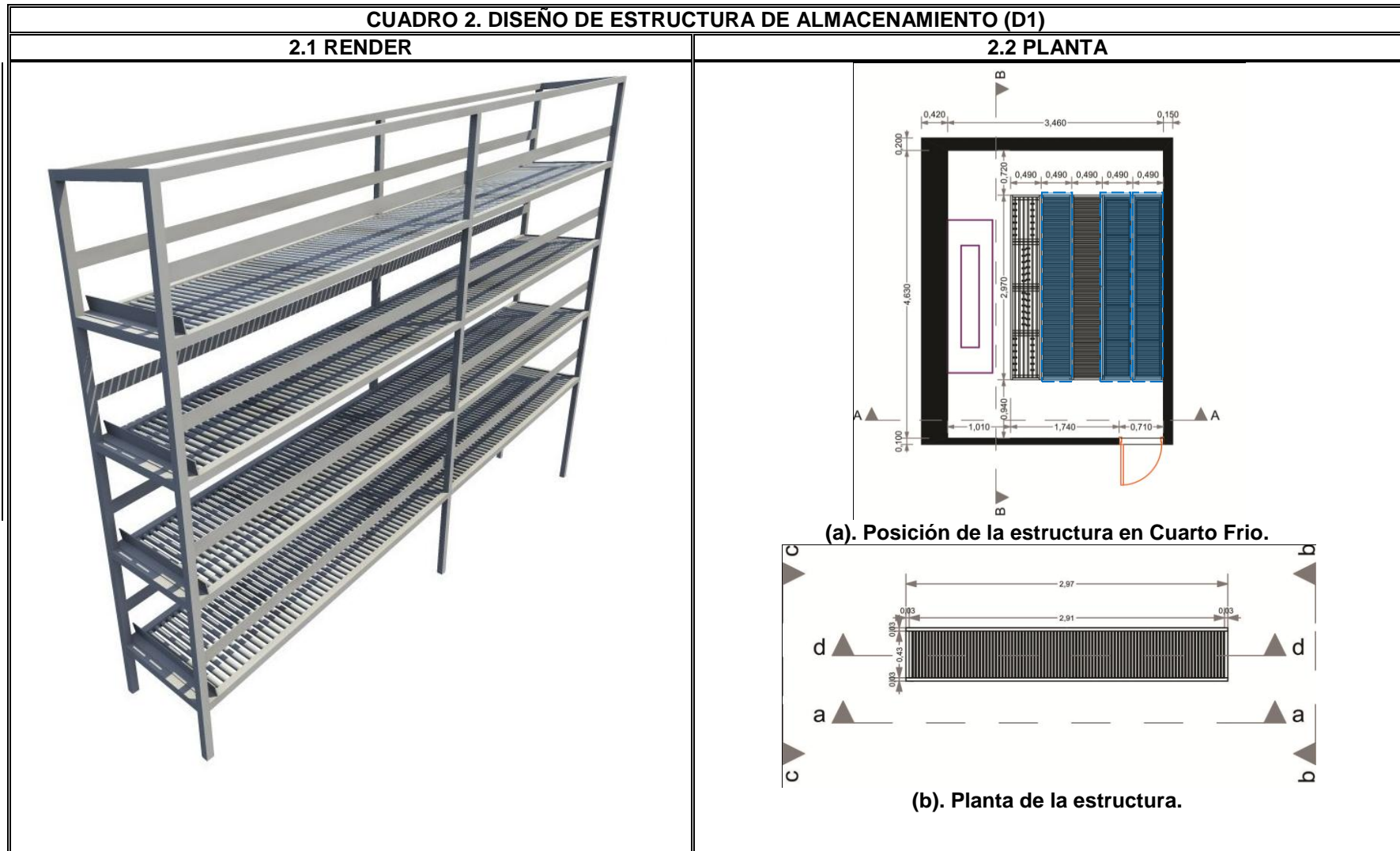
1.2 PLANTA



ANEXO 5. ESTANTERIA POSICIÓN DINÁMICA - CUARTO FRIO PRODUCTO TERMINADO



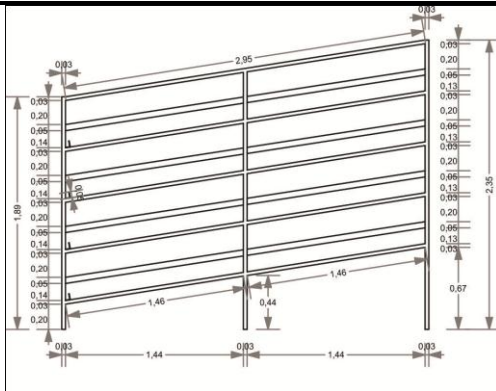
ANEXO 5. ESTANTERIA POSICIÓN DINÁMICA - CUARTO FRIO PRODUCTO TERMINADO



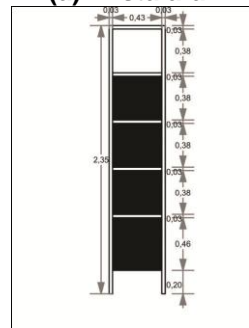
ANEXO 5. ESTANTERIA POSICIÓN DINÁMICA - CUARTO FRIO PRODUCTO TERMINADO

CUADRO 2. DISEÑO DE ESTRUCTURA DE ALMACENAMIENTO (D1) (CONTINUACION)

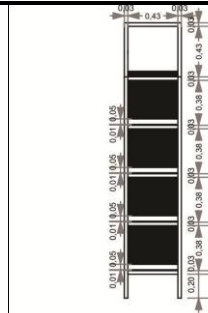
2.2.1 VISTA



(a). Vista a-a.

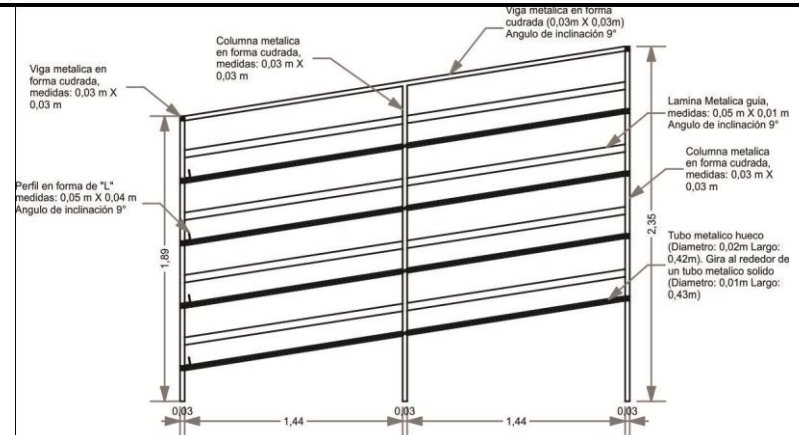


(b). Vista b-b.



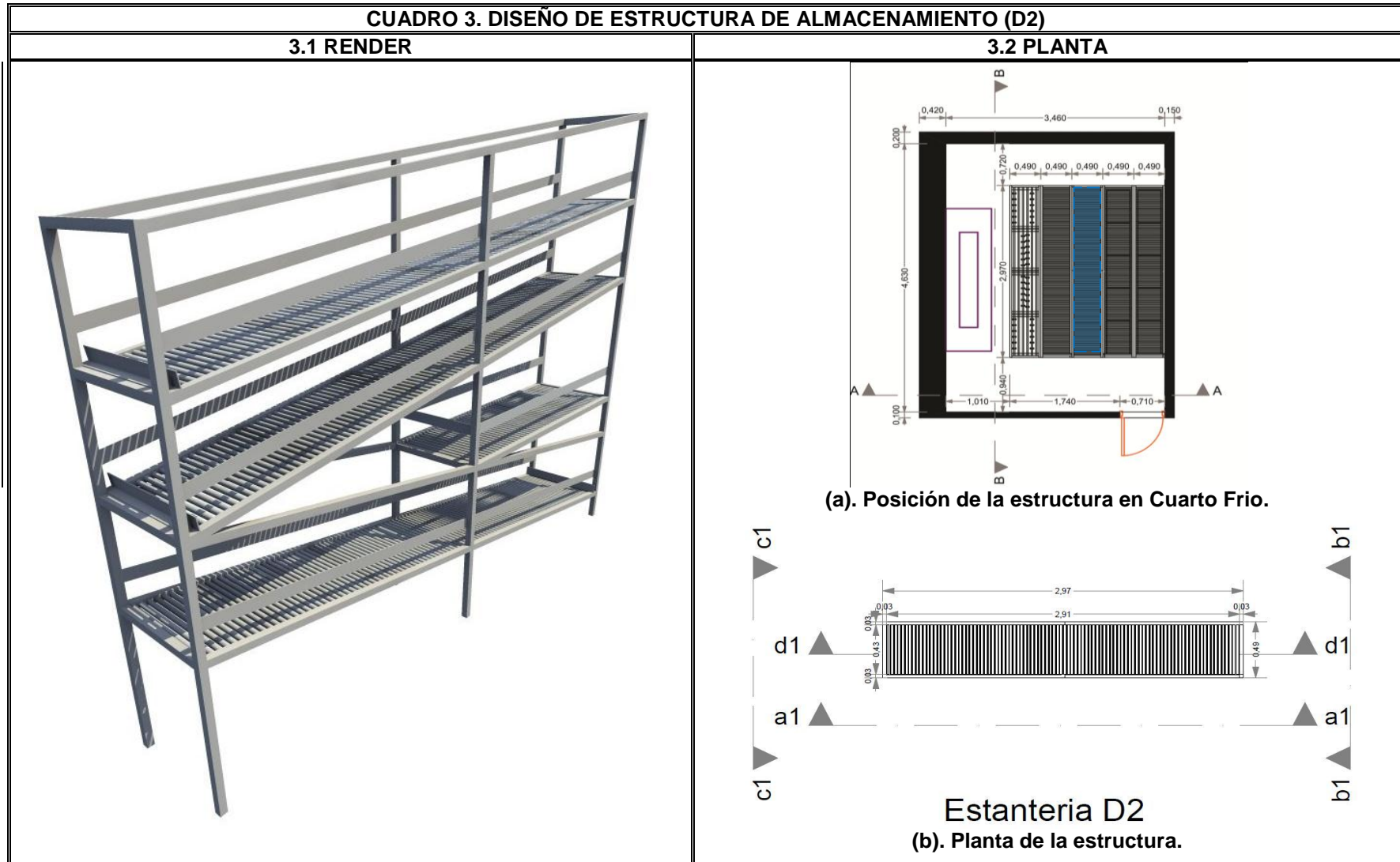
(c). Corte C1-C1.

2.2.2 CORTE



(a). Corte d-d.

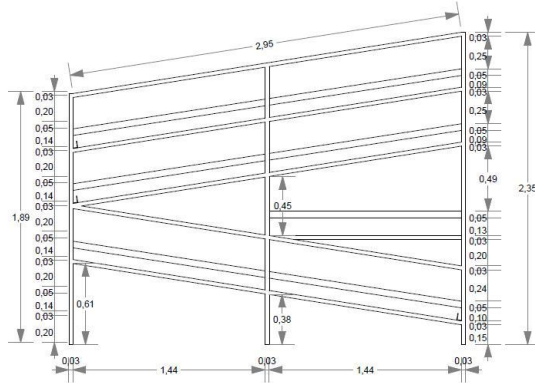
ANEXO 5. ESTANTERIA POSICIÓN DINÁMICA - CUARTO FRIO PRODUCTO TERMINADO



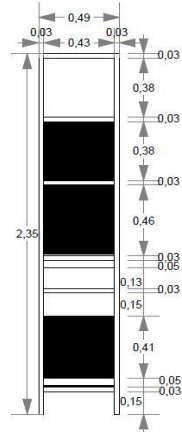
ANEXO 5. ESTANTERIA POSICIÓN DINÁMICA - CUARTO FRIO PRODUCTO TERMINADO

CUADRO 3. DISEÑO DE ESTRUCTURA DE ALMACENAMIENTO (D2) (CONTINUACION)

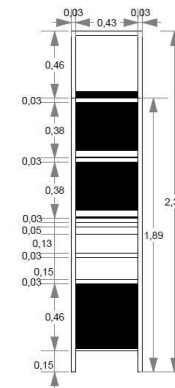
3.2.1 VISTA



(a). Vista a1-a1.

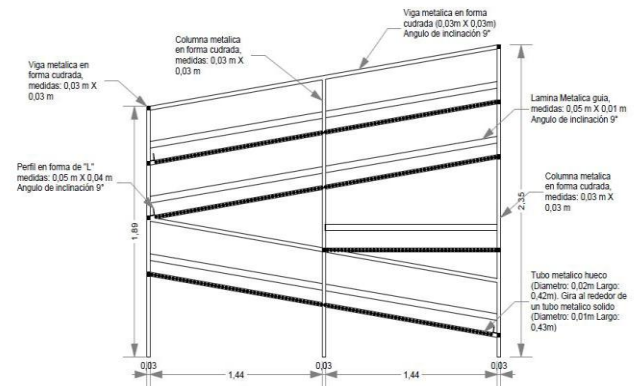


(b). Vista b1-b1.



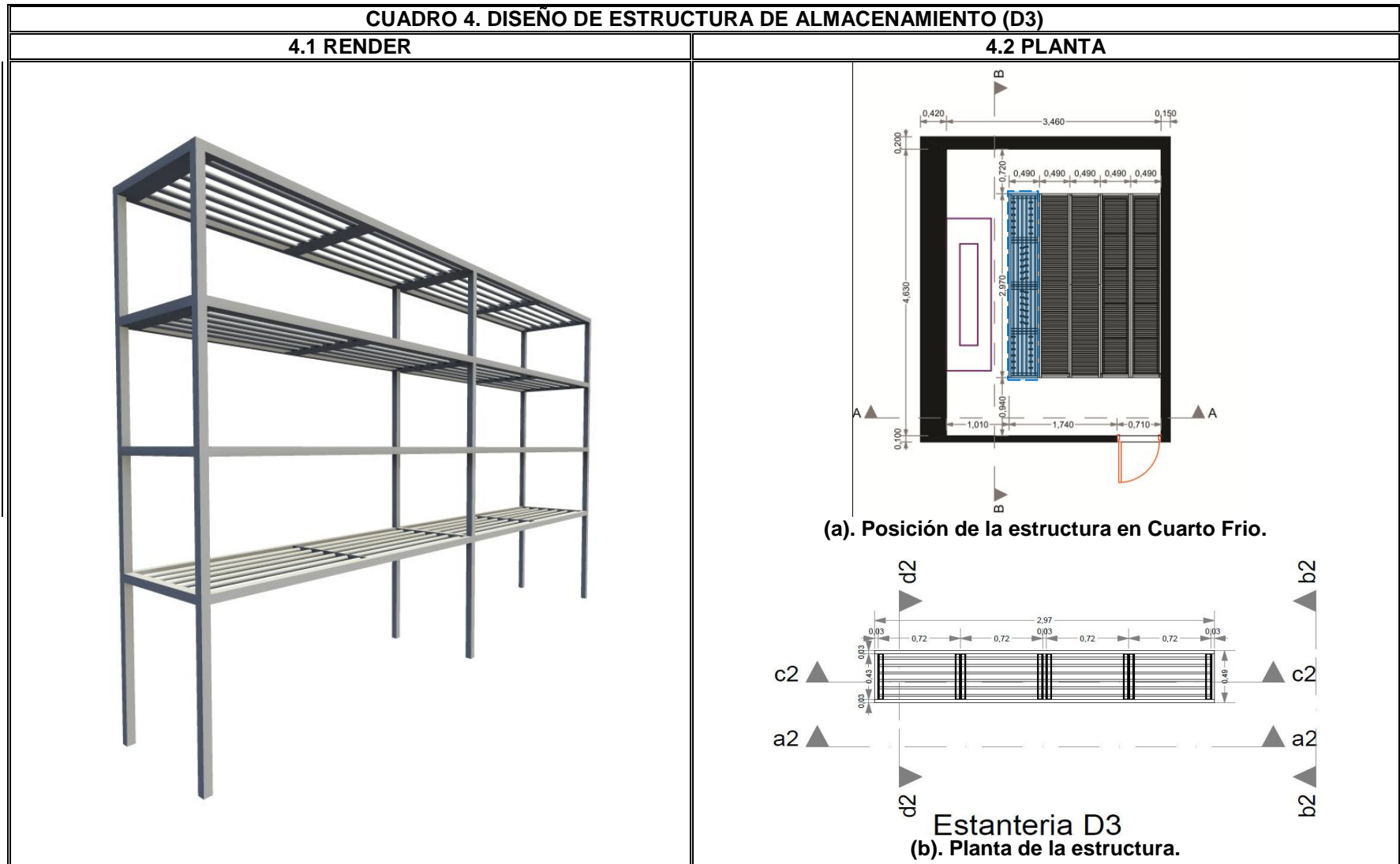
(c). Corte c1-c1.

3.2.2 CORTE



(a). Corte d1-d1.

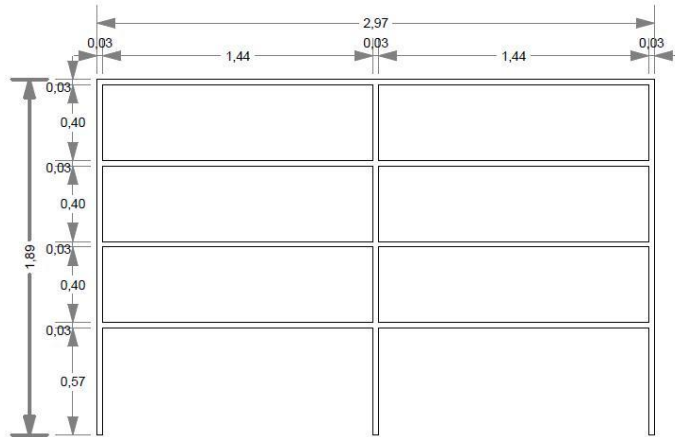
ANEXO 5. ESTANTERIA POSICIÓN DINÁMICA - CUARTO FRIO PRODUCTO TERMINADO



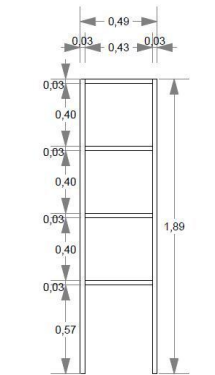
ANEXO 5. ESTANTERIA POSICION DINÁMICA - CUARTO FRIO PRODUCTO TERMINADO

CUADRO 4. DISEÑO DE ESTRUCTURA DE ALMACENAMIENTO (D3) (CONTINUACION)

4.2.1 VISTA

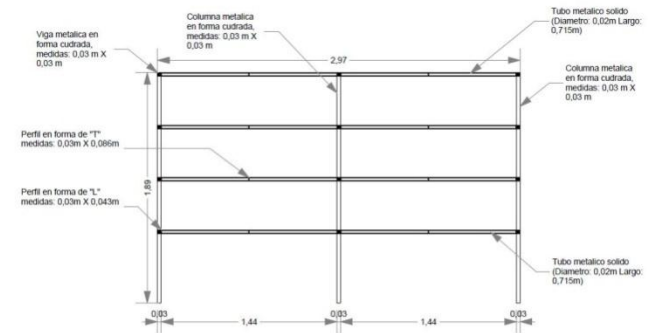


(a). Vista a2-a2.

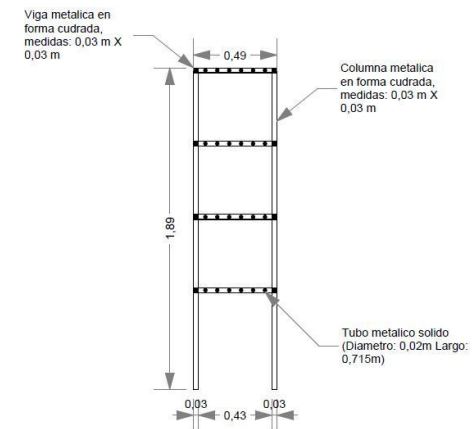


(b). Vista b2-b2.

4.2.2 CORTE

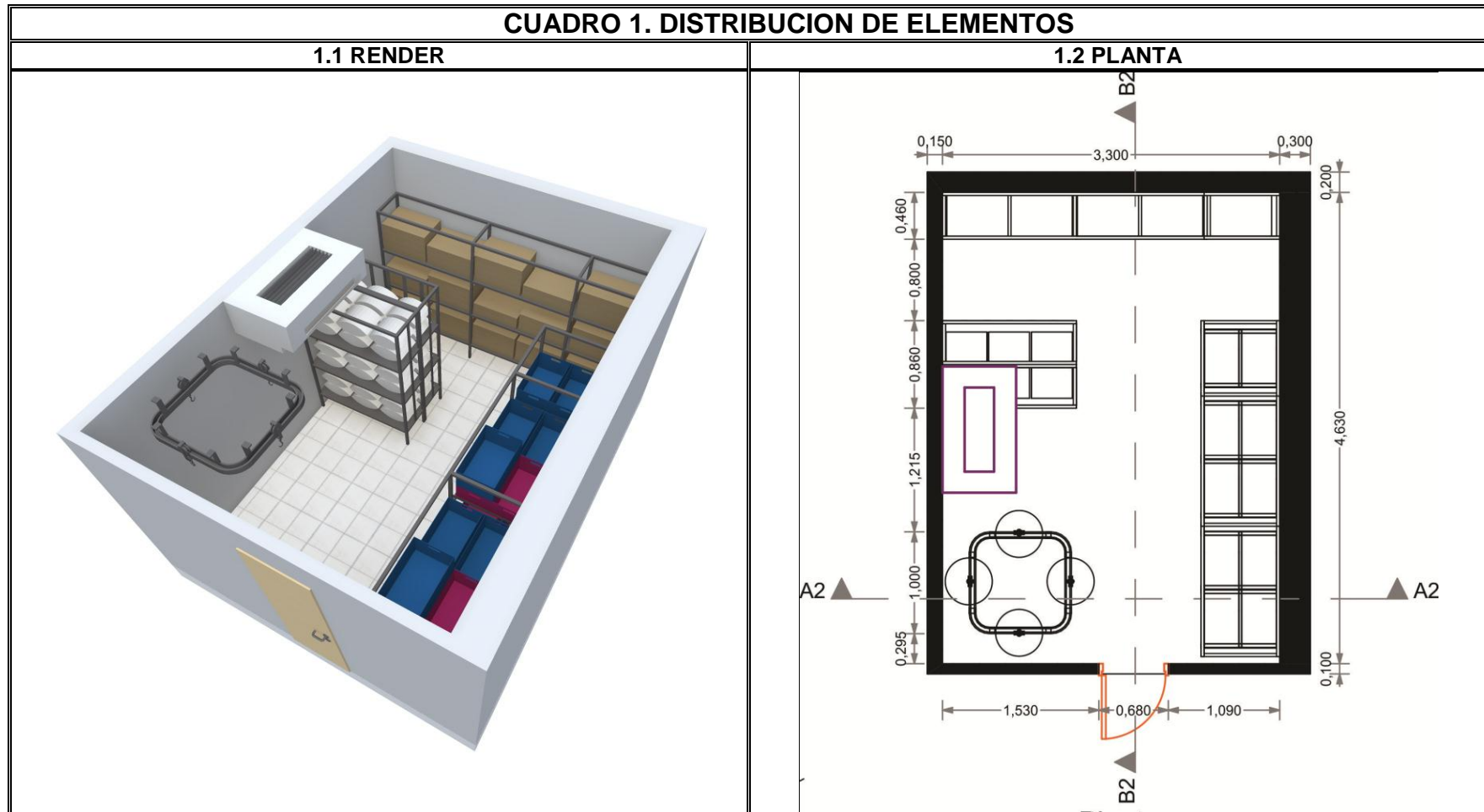


(a). Corte c2-c2.

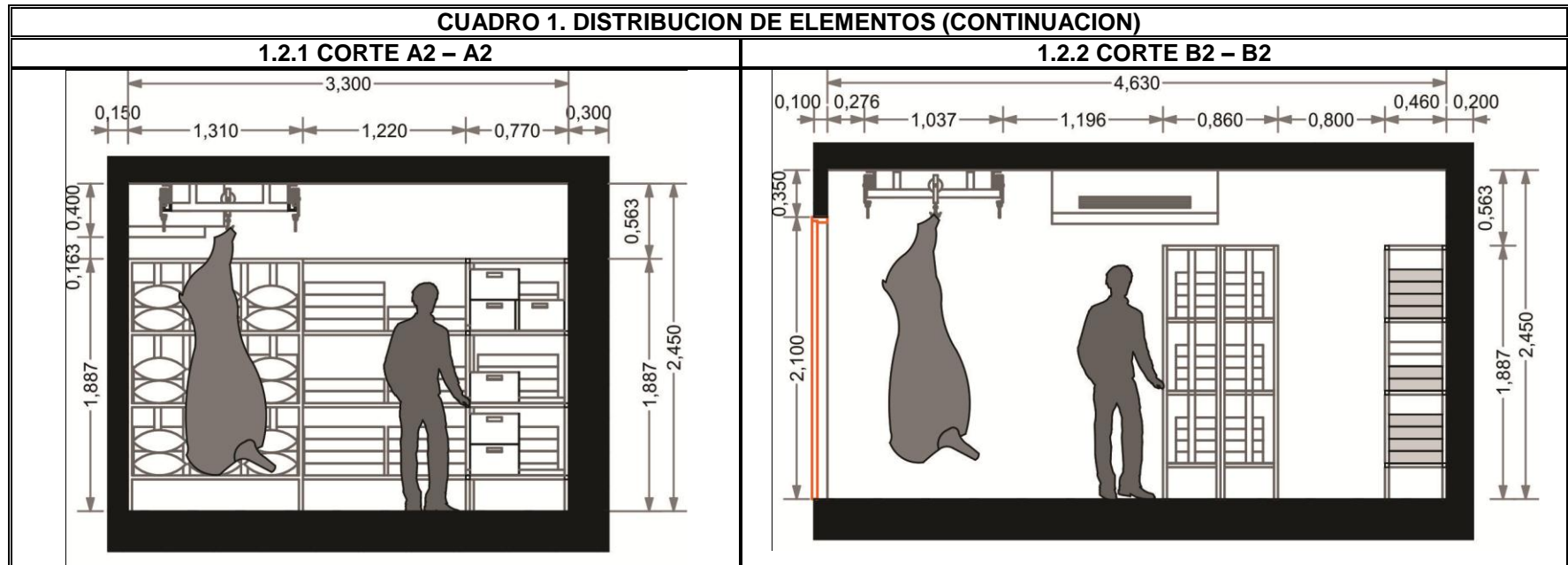


(b). Corte d2-d2.

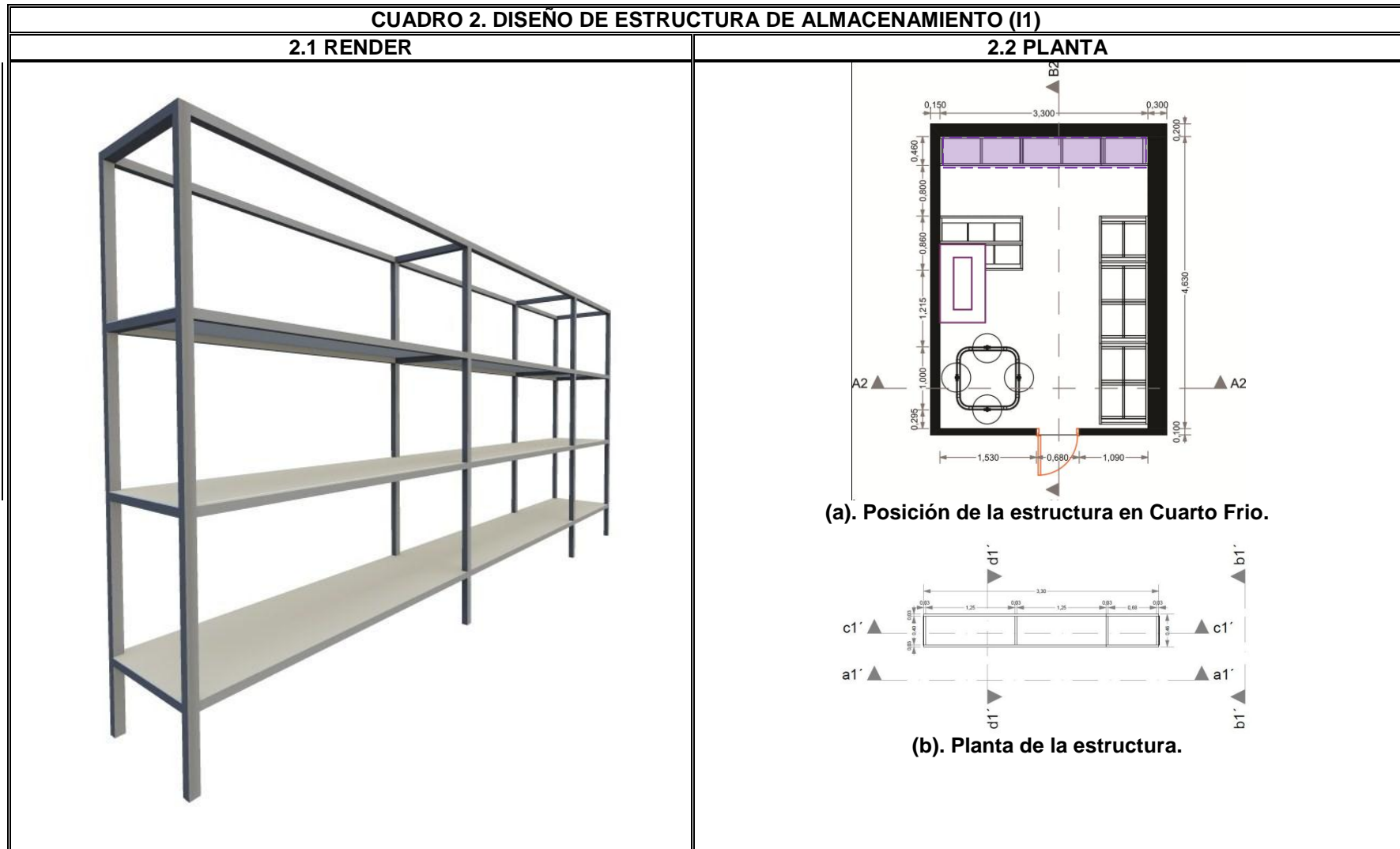
ANEXO 6. ESTANTERIA POSICION FIJA - CUARTO FRIO MATERIA PRIMA



ANEXO 6. ESTANTERIA POSICION FIJA - CUARTO FRIO MATERIA PRIMA



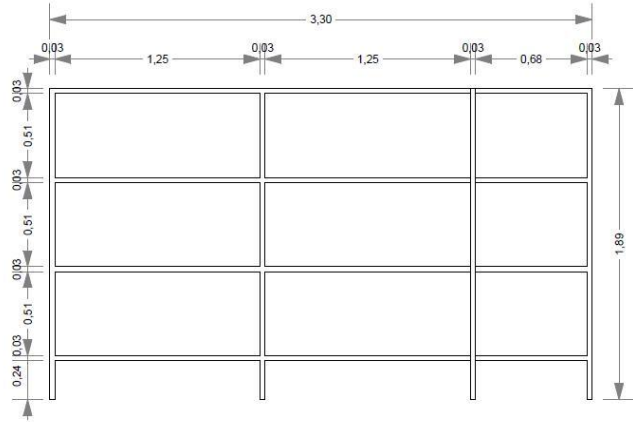
ANEXO 6. ESTANTERIA POSICION FIJA - CUARTO FRIO MATERIA PRIMA



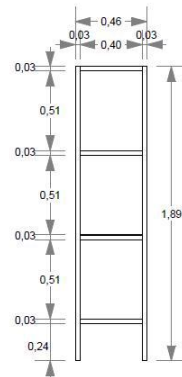
ANEXO 6. ESTANTERIA POSICION FIJA - CUARTO FRIO MATERIA PRIMA

CUADRO 2. DISEÑO DE ESTRUCTURA DE ALMACENAMIENTO (I1) (CONTINUACION)

2.2.1 VISTA

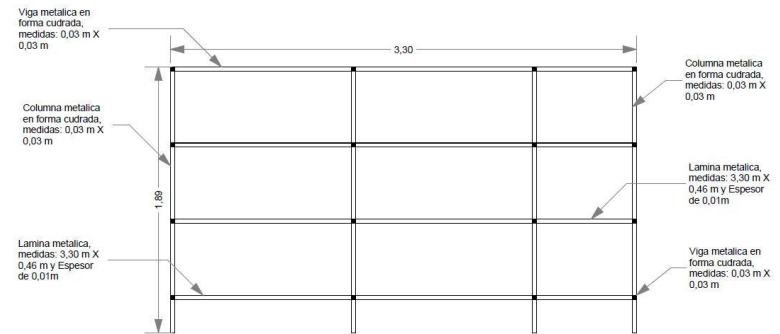


(a). Vista a1-a1.

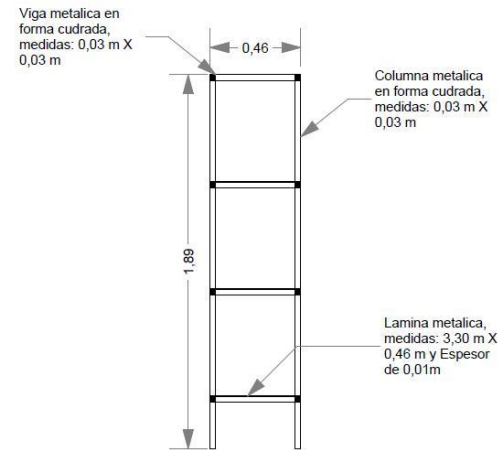


(b). Vista b1 - b1.

2.2.2 CORTE

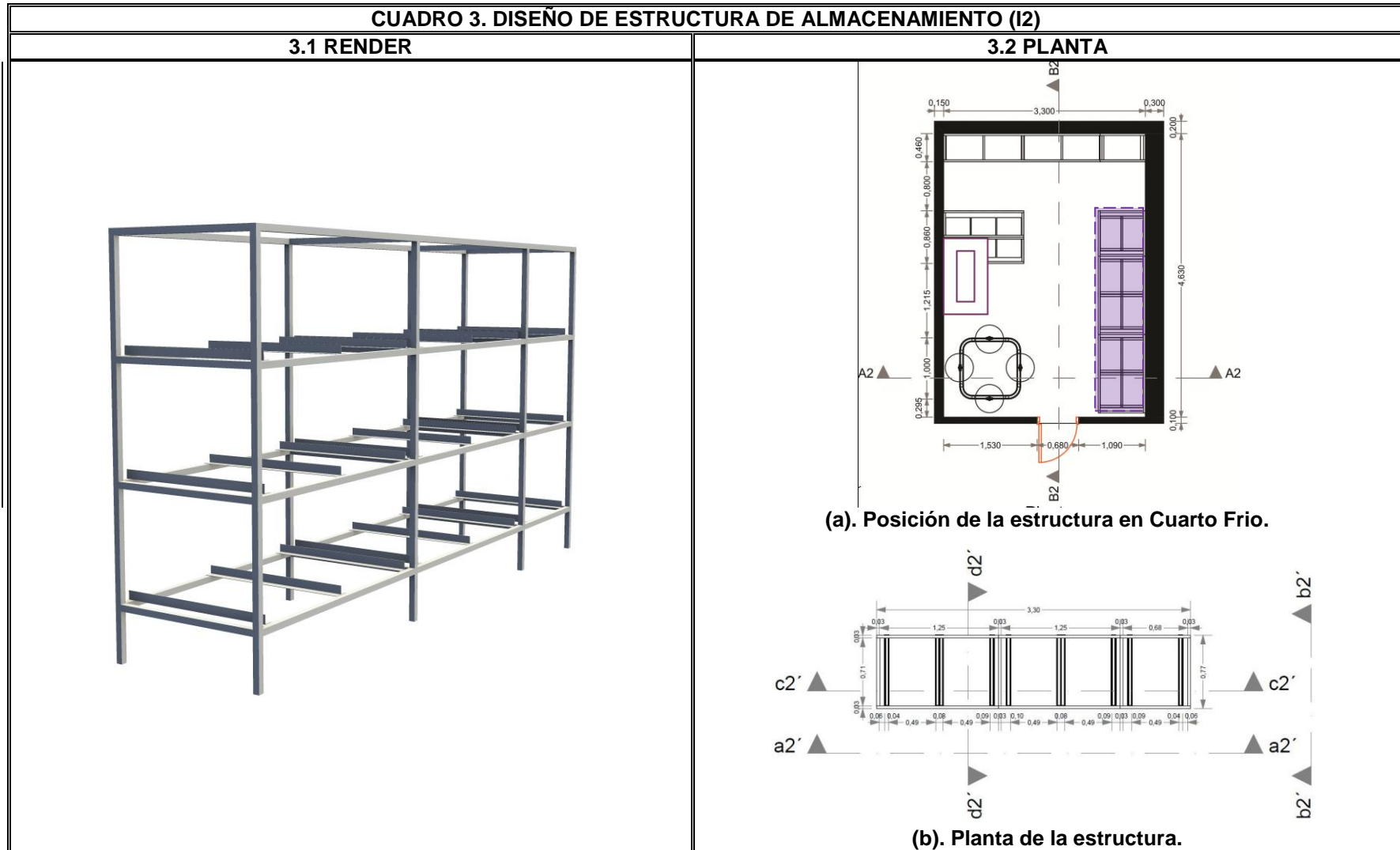


(a). Corte c1-c1.



(b). Corte d1-d1.

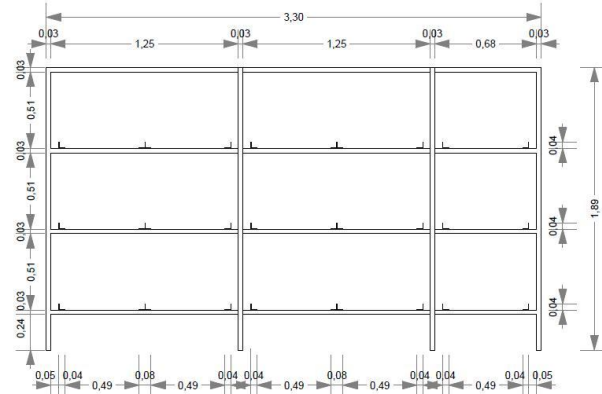
ANEXO 6. ESTANTERIA POSICION FIJA - CUARTO FRIO MATERIA PRIMA



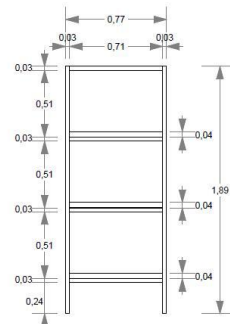
ANEXO 6. ESTANTERIA POSICION FIJA - CUARTO FRIO MATERIA PRIMA

CUADRO 3. DISEÑO DE ESTRUCTURA DE ALMACENAMIENTO (I2) (CONTINUACION)

3.2.1 VISTA

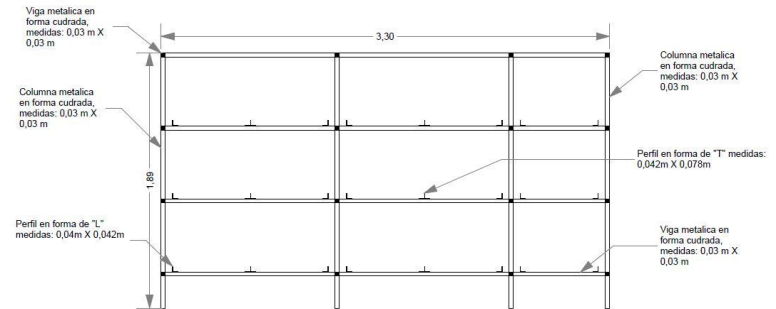


(a). Vista a2 - a2.

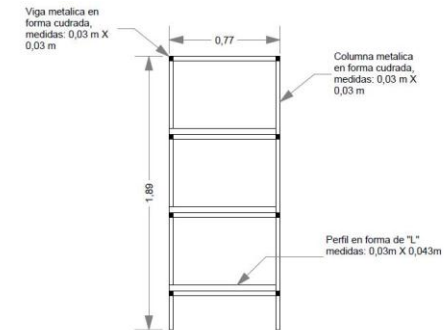


(b). Vista b2 - b2.

3.2.2 CORTE

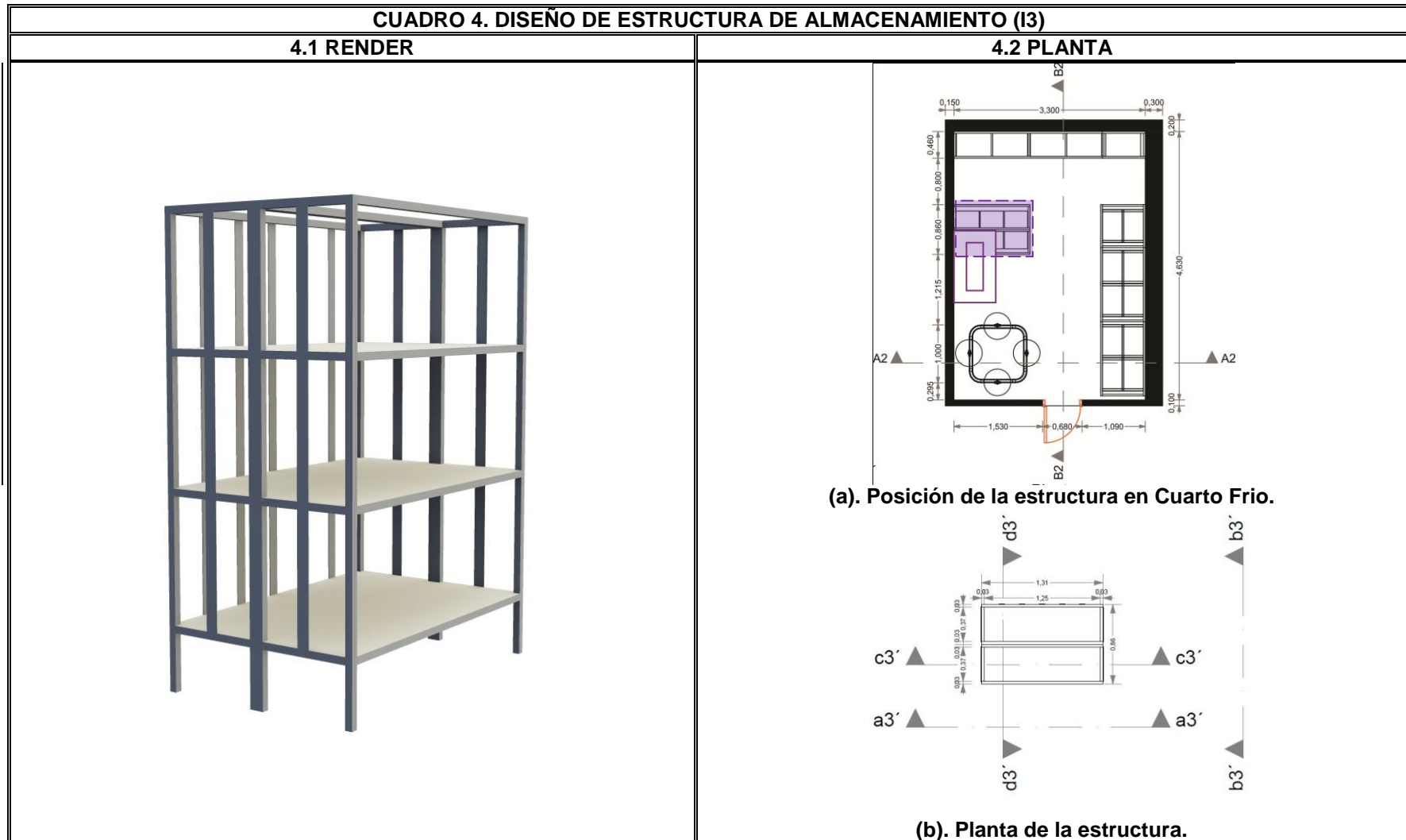


(a). Corte c2-c2.



(b). Corte d2 - d2.

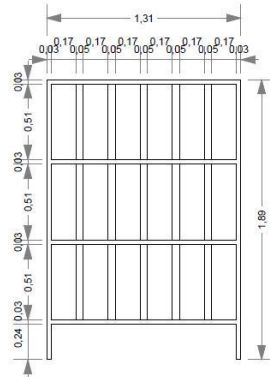
ANEXO 6. ESTANTERIA POSICION FIJA - CUARTO FRIO MATERIA PRIMA



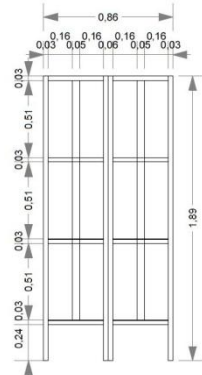
ANEXO 6. ESTANTERIA POSICION FIJA - CUARTO FRIO MATERIA PRIMA

CUADRO 4. DISEÑO DE ESTRUCTURA DE ALMACENAMIENTO (I3) (CONTINUACION)

4.2.1 VISTA

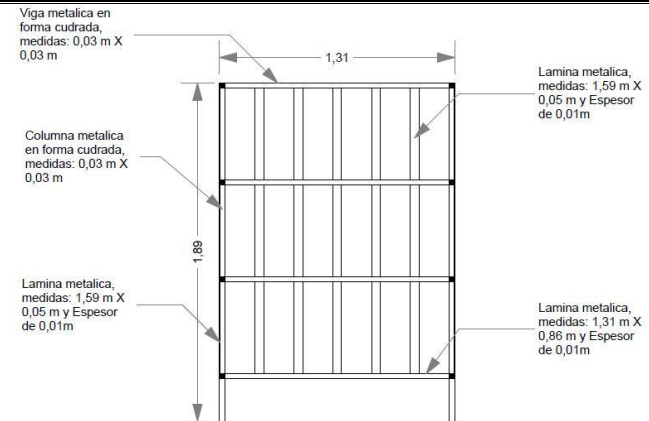


(a). Vista a3 – a3.

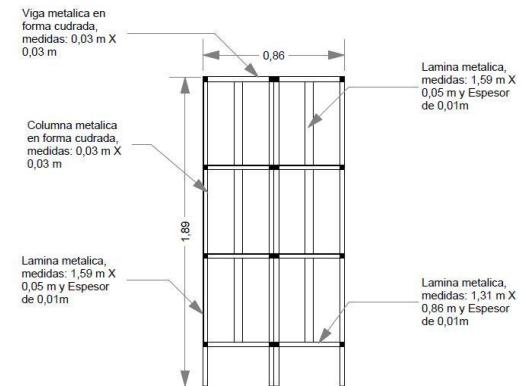


(b). Vista b3 – b3.

4.2.2 CORTE

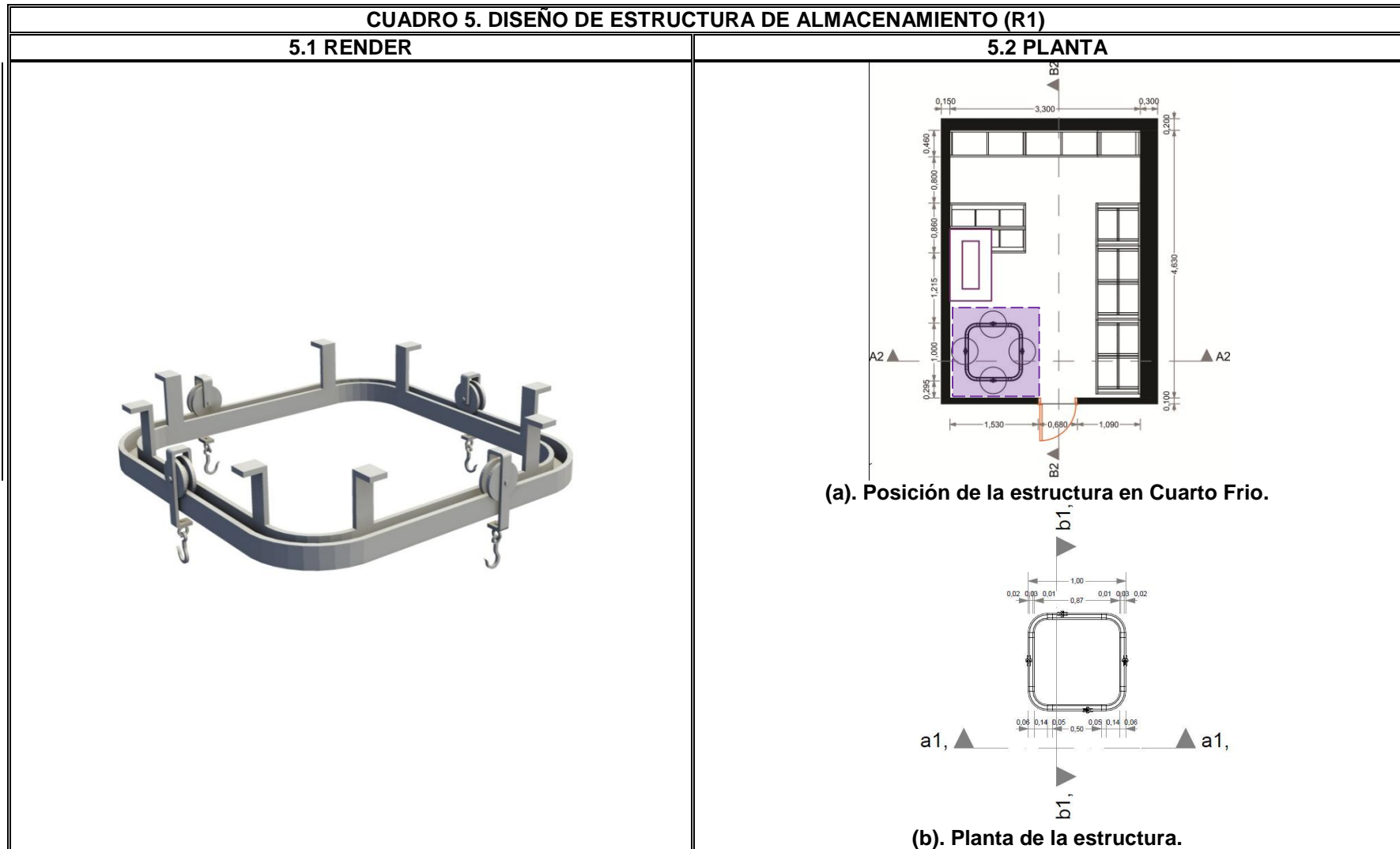


(a). Corte c3-c3.



(b). Corte d3 – d3.

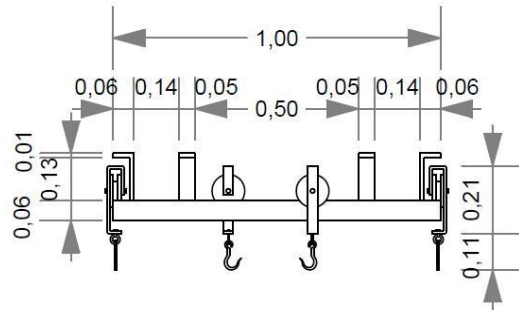
ANEXO 6. ESTANTERIA POSICION FIJA - CUARTO FRIO MATERIA PRIMA



ANEXO 6. ESTANTERIA POSICION FIJA - CUARTO FRIO MATERIA PRIMA

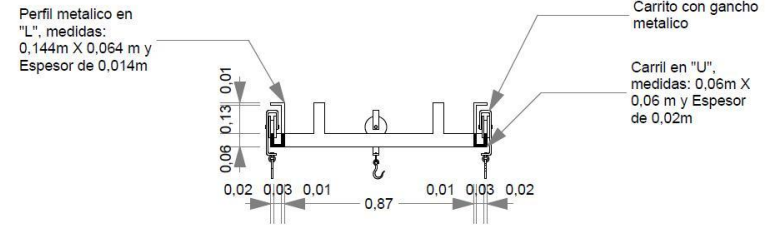
CUADRO 5. DISEÑO DE ESTRUCTURA DE ALMACENAMIENTO (R1) (CONTINUACION)

5.2.1 VISTA



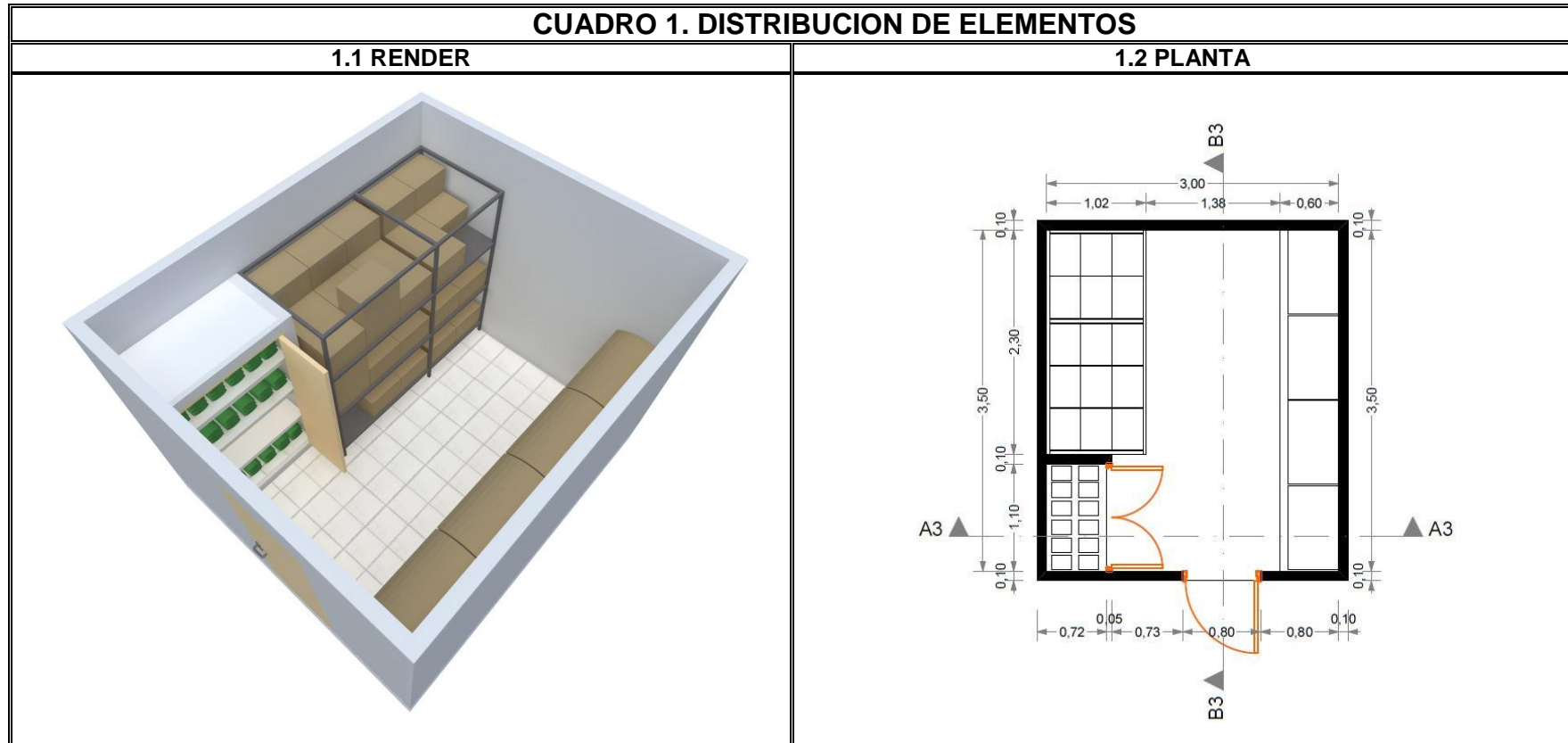
(a). Vista a1 – a1.

5.2.2 CORTE

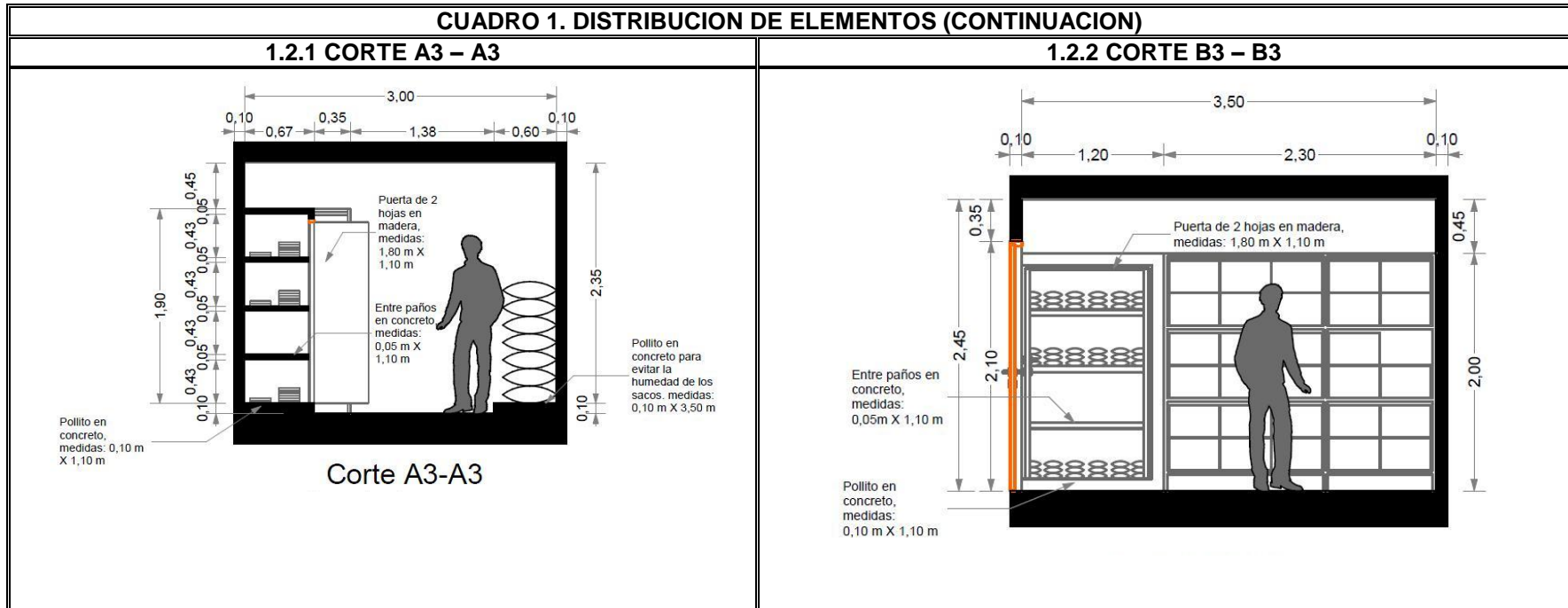


(a). Corte b1 – b1.

ANEXO 7. ESTANTERIA POSICION FIJA – ALMACEN DE INSUMOS



ANEXO 7. ESTANTERIA POSICION FIJA – ALMACEN DE INSUMOS



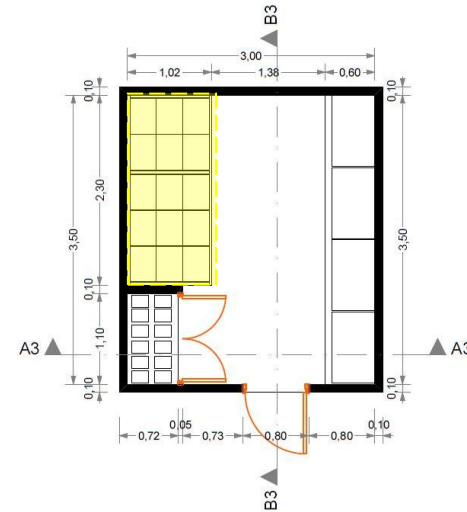
ANEXO 7. ESTANTERIA POSICION FIJA – ALMACEN DE INSUMOS

CUADRO 2. DISEÑO DE ESTRUCTURA DE ALMACENAMIENTO (A1)

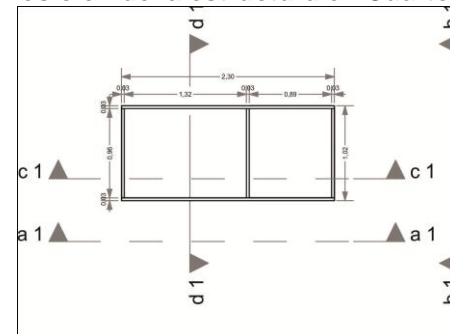
2.1 RENDER



2.2 PLANTA



(a). Posición de la estructura en Cuarto Frio.

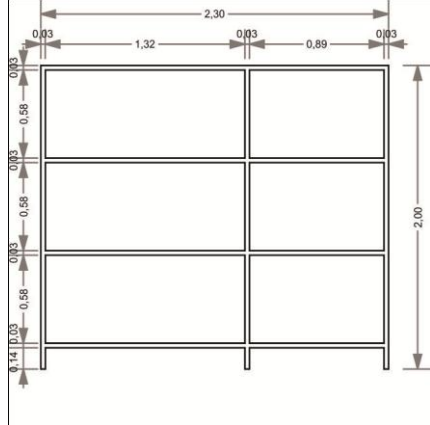


(b). Planta de la estructura.

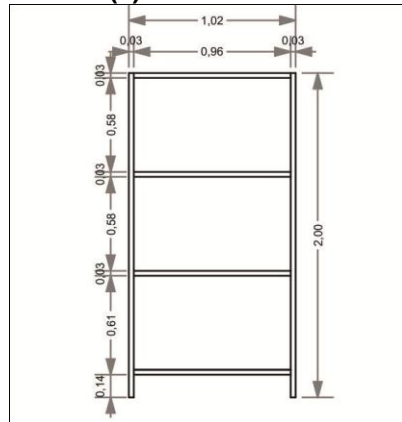
ANEXO 7. ESTANTERIA POSICION FIJA – ALMACEN DE INSUMOS

CUADRO 2. DISEÑO DE ESTRUCTURA DE ALMACENAMIENTO (A11) (CONTINUACION)

2.2.1 VISTA

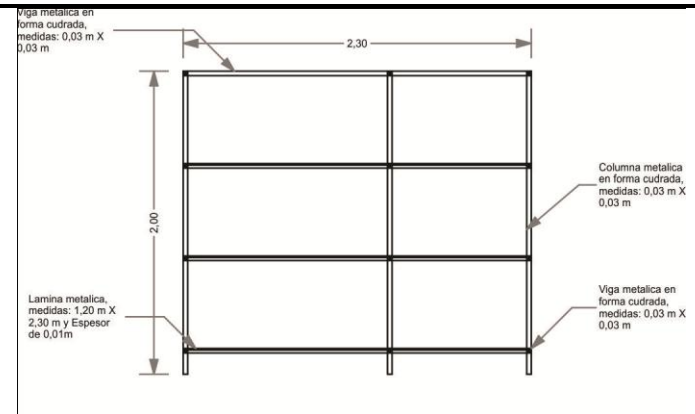


(a). Vista a1-a1.

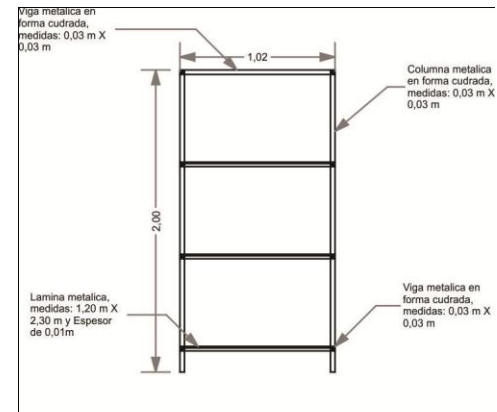


(b). Vista b1 - b1.

2.2.2 CORTE

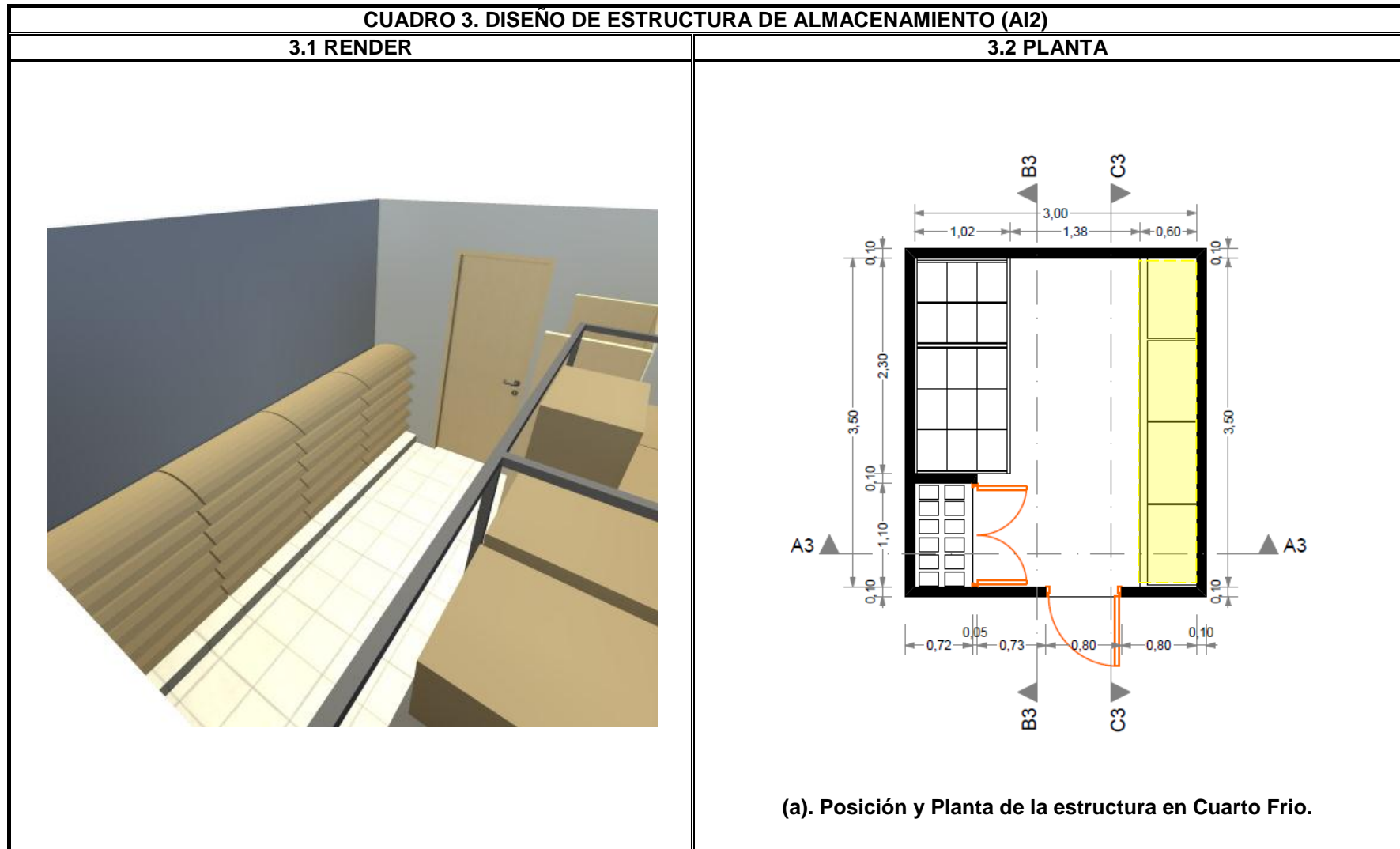


(a). Corte c1-c1.



(b). Corte d1-d1.

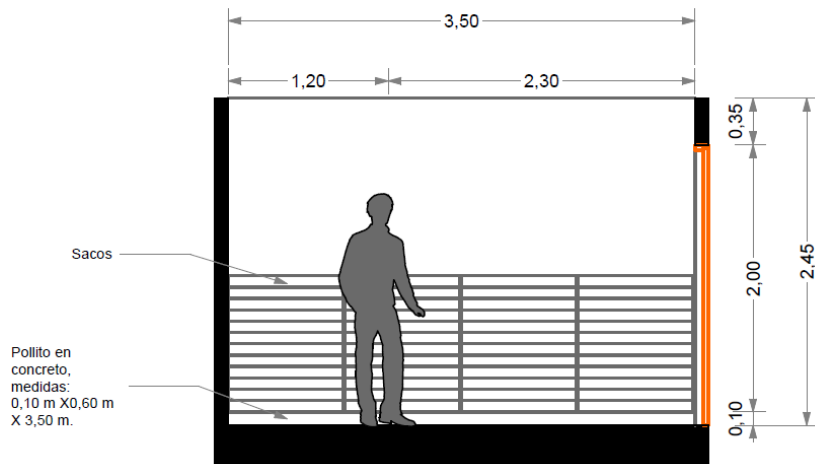
ANEXO 7. ESTANTERIA POSICION FIJA – ALMACEN DE INSUMOS



ANEXO 7. ESTANTERIA POSICION FIJA – ALMACEN DE INSUMOS

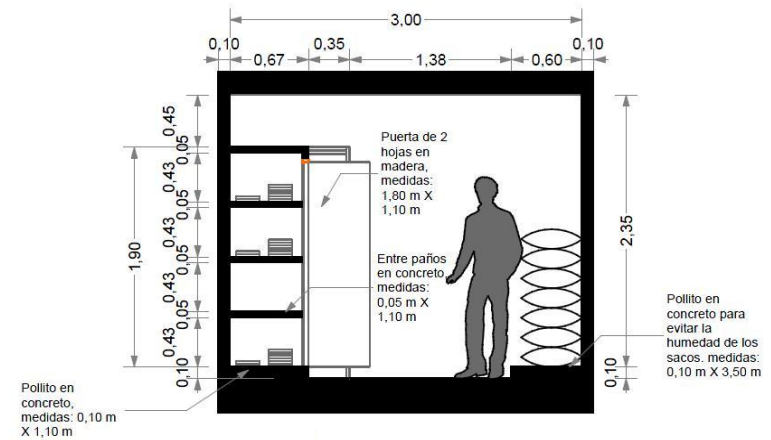
CUADRO 3. DISEÑO DE ESTRUCTURA DE ALMACENAMIENTO (A12) (CONTINUACION)

3.2.1 VISTA



(a). Vista C3-C3.

3.2.2 CORTE



(a). Corte A3-A3.

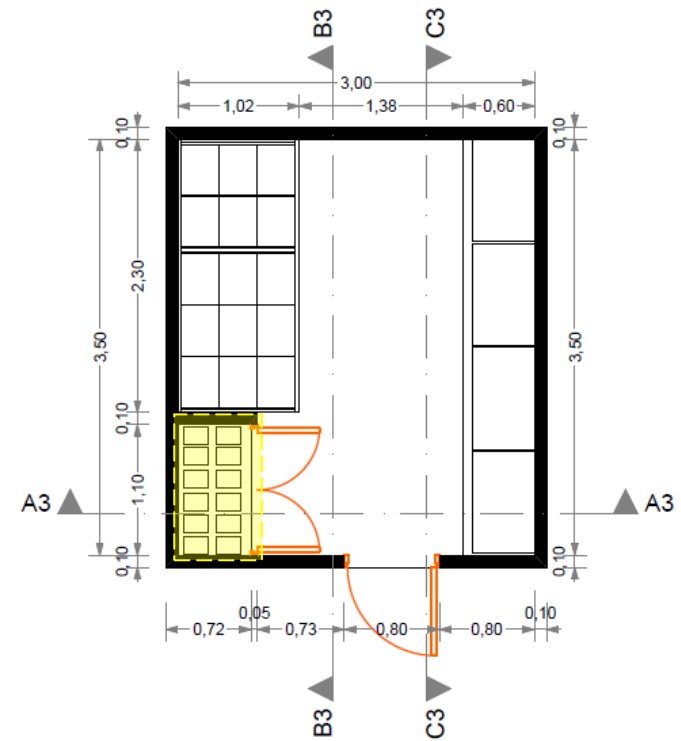
ANEXO 7. ESTANTERIA POSICION FIJA – ALMACEN DE INSUMOS

CUADRO 4. DISEÑO DE ESTRUCTURA DE ALMACENAMIENTO (AI3)

4.1 RENDER



4.2 PLANTA

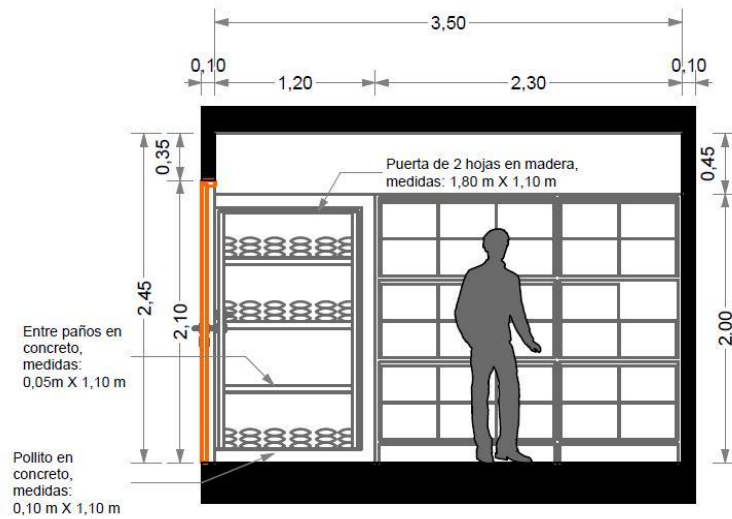


(a). Posición y Planta de la estructura en Cuarto Frio.

ANEXO 7. ESTANTERIA POSICION FIJA – ALMACEN DE INSUMOS

CUADRO 3. DISEÑO DE ESTRUCTURA DE ALMACENAMIENTO (A13) (CONTINUACION)

4.2.1 VISTA



(a). Vista B3-B3.

4.2.2 CORTE



(a). Corte A3-A3.

ANEXO 8. MODELO MATEMATICO IMPLEMENTADO EN GAMS – ALTERNATIVA 1: SISTEMA DE ESTANTERIAS CON POSICIONES FIJAS.

sets j productos /1*14/

k posiciones disponibles /1*96/

r puertas /1/

parameter m(j)

/

1 6

2 3

3 9

4 3

5 3

6 3

7 3

8 3

9 3

10 33

11 15

12 3

13 3

14 3

/

table p (r,j) manipulaciones del producto j a traves de la puerta r

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

1 708 192 588 60 30 96 90 54 72 4920 2172 1332 414 150

table t (r,k) tiempo empleado en llegar de la puerta r a la posicion de almacenaje k

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66				

1	1.80	2.58	3.36	4.14	1.80	2.58	3.36	3.54	4.32
5.10	3.54	4.32	5.10	5.36	6.14	6.92	2.07	2.85	
3.63	4.41	2.07	2.85	3.63	3.81	4.59	5.37	3.81	
4.59	5.37	5.64	6.41	7.19	2.35	3.13	3.91	4.69	
2.35	3.13	3.91	4.09	4.87	5.65	4.09	4.87	5.65	

5.91	6.69	7.47	2.63	3.41	4.18	4.96	2.63	3.41
4.18	4.36	5.14	5.92	4.36	5.14	5.92	6.19	6.97
7.75	2.90	3.68						

parameter $c(j,k)$;

$$c(j,k)=\sum(r, \text{ceil}((p(r,j)/ m(j))) * t(r,k));$$

display c ;

variables $x(j,k)$

z ;

binary variable x ;

equations

obj funcion objetivo

$r1(j)$ primera restriccion

$r2(k)$ segunda restriccion;

$$\text{obj.. } z=e=\sum((j,k), c(j,k)*x(j,k));$$

$r1(j) \cdot \sum(k, x(j,k)) = e = m(j);$

$r2(k) \cdot \sum(j, x(j,k)) = l = 1;$

model mm /all/

solve mm using mip minimizing z;

ANEXO 9. MODELO MATEMATICO IMPLEMENTADO EN GAMS – ALTERNATIVA 2: SISTEMA DE ESTANTERIAS CON POSICIONES DINAMICAS.

sets j productos /1*6/

k posiciones disponibles /1*16/

r puertas /1/

parameter m(j)

/

1 1

2 1

3 1

4 1

5 4

6 2

/

table p (r,j) manipulaciones del producto j a traves de la puerta r

1 2 3 4 5 6

1 340 131 116 46 820 362

table t (r,k) tiempo empleado en llegar de la puerta r a la posición de almacenaje k

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

1 1.14 1.21 1119 1.99 1.41 1.49 1119 2.27 1.69 1.76 2.1 2.54 1.97 2.04
2.37 2.82

parameter c(j,k);

$c(j,k) = \sum(r, \text{ceil}((p(r,j)/m(j))) * t(r,k));$

display c;

variables x(j,k)

z;

binary variable x;

equations

obj funcion objetivo

r1(j) primera restriccion

r2(k) segunda restriccion;

obj.. $z=e=\text{sum}((j,k), c(j,k)*x(j,k));$

r1(j).. $\text{sum}(k, x(j,k)) =e= m(j);$

r2(k).. $\text{sum}(j, x(j,k))=l=1;$

model mm /all/

solve mm using mip minimizing z;