

UNIVERSIDAD FRANCISCO GAVIDIA
TECNOLOGIA, INNOVACIÓN Y CALIDAD
DIRECCIÓN DE POSTGRADOS Y EDUCACIÓN CONTINUA



TRABAJO DE GRADUACIÓN:
“AUTODIAGNÓSTICO LOGÍSTICO PARA LA MEJORA DE LOS
PROCESOS DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS
PERECEDEROS REFRIGERADOS Y CONGELADOS EN LA
INDUSTRIA ALIMENTICIA SALVADOREÑA “

PRESENTA:
CATACHO ARTEAGA RAUL MAURICIO
MENJIVAR MARTINEZ CAMILA LISSETTE
TURCIOS CHAVEZ NORBERTO ALONSO

PARA OPTAR AL GRADO DE:
MAESTRO EN LOGISTICA

3 DE DICIEMBRE DE 2012

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTRO AMÉRICA

UNIVERSIDAD FRANCISCO GAVIDIA

DIRECCIÓN DE POSTGRADOS Y EDUCACIÓN CONTÍNUA



RECTOR:

ING. MARIO ANTONIO RUIZ RAMIREZ

SECRETARIA GENERAL:

LIC. TERESA DE JESUS GONZALEZ DE MENDOZA

DIRECTOR DE POSTGRADOS Y EDUCACIÓN CONTINUA

ADALBERTO ELÍAS CAMPOS BATRES, MA

AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios que hizo posible el inicio y final de este escalón de conocimientos.

A mi familia que son la razón de mi existencia.

Para mis maravillosos padres por su apoyo incondicional, por llevarme en sus oraciones y por guiarme sin importar la edad que tenga.

A mis hermanos por su apoyo sin condiciones en cada proyecto que inicio.

Para mis compañeros Camila y Norberto por compartir sus conocimientos desde el inicio hasta el final de esta maratón académica.

A mi asesor, Ing. Jorge Valencia por aportar significativamente a mi formación profesional brindando todo su apoyo y compartiendo sus conocimientos para la realización de este trabajo de graduación.

Raul Mauricio Catacho Arteaga

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios y a la Virgencita de Guadalupe que me permitió finalizar la Maestría.

A mi esposo Adalberto Reyes, por ser mi soporte a lo largo de las clases, evaluaciones y tesis. Te amo mucho y gracias por está ahí siempre.

A mi futuro Bebé, que vivimos el estrés de la tesis y que es nuestra primera meta cumplida

A mis Padres por nunca perder la confianza en mí y en apoyarme en todo sentido.

A mis compañeros de tesis, Mauricio y Norberto, quienes en equipo nos apoyamos durante la Maestría.

A nuestro asesor Ing Valencia, quien nos guió y nos ayudó en el trabajo de tesis

Camila Menjívar de Reyes

AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios que hizo posible el inicio y final de este proyecto academico

A mi familia que es el motor de mi existencia.

Para mis padres por su apoyo incondicional en todos mis proyectos

Para mis compañeros Camila y Raul por compartir su sabiduria desde el inicio hasta el final de este proyecto.

A Jorge Valencia por aportar significativamente a mi formación profesional brindando todo su apoyo para el logro de mis proyectos academicos tanto en pre-grado como en post-grado.

Norberto Alonso Turcios Chavez

NDICE

	Resumen Ejecutivo	I
	Introducción	II
1	Anteproyecto	1
1.1	Introducción al tema	1
1.2	Planteamiento del problema	1
1.3	Formulación del Problema	5
1.4	Delimitación y Alcance del problema	6
1.5	Justificación	8
1.6	Objetivos	10
1.7	Alcances	11
1.8	Limitaciones	11
2	Marco Teórico	12
2.1	Principios y Consideraciones generales	12
2.2	El reto del almacenaje de productos refrigerados y congelados	13
2.3	Condiciones de seguridad de los almacenes refrigerados	34
2.4	Operadores Logísticos	38
3	Análisis del sector económico de la distribución de productos congelados y refrigerados.	39
3.1	Las PYMES como eslabón importante del sector	39
3.2	Dificultades del sector	40
3.3	Normativas de cuarto frío	46
4	Normativa HACCP	52
5	Herramienta de Autodiagnóstico	58
5.1	Metodología Estándar de aplicación y utilización de la herramienta	58
5.2	Indicadores Logísticos de Almacenes	65
5.3	Aplicación de la herramienta	68
	Conclusiones	76
	Recomendaciones	77

RESUMEN EJECUTIVO

La investigación realizada se estructuró de tal forma que el interesado en el tema tenga información básica sobre el tema de alimentos perecederos congelados y refrigerados.

Inicia con el anteproyecto de la investigación el cual da una explicación de cuáles serán los lineamientos objetivos y finalidades de la investigación.

Se encontrara en el marco teórico el desarrollo e historia del rubro de los congelados y refrigerados; así como una breve reseña de la evolución en El Salvador.

Posteriormente se detalla las implicaciones para la construcción de un almacén en frio, los costos implicados, herramientas, equipo de seguridad etc.

Se explica la normativa vigente para cuartos fríos de el salvador

Se presenta la herramienta de auto diagnostico la cual es la esencia de la investigación para evaluar el estado de los almacenes fríos.

Es importante mencionar que en esta evaluación dependiendo del rango en que la evaluación resulte se dará un diagnostico del grado competencia que tiene la empresa en el rubro evaluado que en este caso es la refrigeración y congelación de alimentos perecederos. Así se plantea un plan de mejora.

INTRODUCCIÓN

El almacenamiento de productos perecederos en condiciones refrigerada y congelada en El Salvador es un tema que presenta una gran oportunidad de mejorar el rendimiento económico de una empresa

Con el presente estudio, se pretende contestar a la pregunta de qué tan satisfactoria es la gestión del almacenamiento de productos perecederos refrigerados y congelados en virtud de normas y buenas prácticas vigentes y de qué manera se puede contribuir al mejoramiento de la competitividad del sector.

Para el lector de este trabajo, el empresario o el académico, la compilación de aspectos teórico-prácticos escritos en lenguaje sencillo le permitirá comprender la complejidad de los almacenes refrigerados y gestionar mejor las necesidades de su empresa.

CAPÍTULO I:

ANTEPROYECTO

1.1 INTRODUCCION AL TEMA

El tema “AUTODIAGNÓSTICO LOGÍSTICO PARA LA MEJORA DE LOS PROCESOS DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS PERECEDEROS REFRIGERADOS Y CONGELADOS EN LA INDUSTRIA ALIMENTICIA SALVADOREÑA” ha sido seleccionado para conocer y mejorar los aspectos críticos en el almacenamiento de productos perecederos en la industria alimenticia salvadoreña.

Se ha delimitado el tema a la parte de refrigerados y congelados, por ser ésta la parte del almacenamiento cuya información resulta más escasa en nuestro medio.

El autodiagnóstico se plantea como una forma interesante, económica y fácil de poder revisar la operación actual como complemento a la normativa vigente y algunas buenas prácticas en el medio.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La gestión de almacenes en El Salvador en especial para el manejo de perecederos con temperatura controlada se ha realizado, por lo general, en forma empírica, a base de prueba y error.

En ninguna Universidad de El Salvador se estudia la cadena del frío a nivel de ingeniería o licenciatura, además existen pocos cursos o diplomados en conservación de alimentos. No obstante, ha sido hasta la última década, que el sector empresarial del país ha tomado conciencia de la importancia estratégica de los almacenes y centros de distribución en una forma más sistemática, más estudiada y que está regida por una serie de estándares nacionales e internacionales.

En general, todos alimentos son perecederos, por lo que necesitan ciertas condiciones de tratamiento, conservación y manipulación. Su principal causa de deterioro es el ataque por diferentes tipos de microorganismos (bacterias, levaduras y mohos).

Las empresas Salvadoreñas dedicadas a la industria deben garantizar las condiciones idóneas para cada tipo de productos (Secos, Refrigerados y Congelados); por lo tanto el almacenaje de refrigerados y congelados se vuelve más complejo ya que está asociado a inversiones (generalmente mucho más altas que en productos secos) en recintos propios o tercerizar este servicio con el riesgo de pérdidas por manejo inadecuado, pérdida de cadena de frío, etc.

En este contexto, se realizó una investigación preliminar de los productos perecederos en condiciones refrigeradas y (o) congeladas a fin de conocer algunas situaciones existentes, a pesar de existir normativas regulatorias nacionales e internacionales:

- Mermas de productos por inadecuada rotación (fechas de vencimiento) y por mal manejo en el almacén.
- Trazabilidad incompleta o inexistente del producto.
- Deficiente control de temperatura en almacenes y desconocimiento de instrumentos de control.
- No se realiza medición de capacidad instalada de almacenamiento.
- Deficiencia en las medidas de salubridad y seguridad industrial.
- Desconocimiento de buenas prácticas de almacenaje en industria de perecederos.

La falta de un verdadero análisis o autodiagnóstico limita el encontrar la causa raíz de estos síntomas o la prevención de éstos.

Se origina también una serie de despilfarros, pérdida de tiempo y competitividad en las empresas nacionales.

Actualmente se desconoce qué porcentaje de empresas aplican Normas internacionales adicionales a la obligatoria aplicada por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL (MSPAS)).

De acuerdo a las entrevistas preliminares, el almacenamiento de perecederos no es un tema técnicamente difundido. Las empresas siguen más enfocadas en cumplir con los pocos requisitos básicos que regula el estado Salvadoreño más que en la aplicación de un sistema o modelo integral para su control. Ello es preocupante, considerando que este rubro de alimentos pertenece al sector que aporta el 20% del Producto Interno Bruto (PIB).¹

Existen muchas variables en la gestión adecuada de perecederos: temperaturas, niveles de acetileno, matriz de segregación o de cercanías de un producto con otro, duración, etc.

Los profesionales logísticos salvadoreños no cuentan con material adecuado para realizar diagnósticos de su situación. Muchos de ellos desconocen la existencia de la normativa básica del MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL (MSPAS), cuyo objetivo es el de autorizar el funcionamiento de los cuartos fríos y no el de asegurar la calidad del servicio, evitar riesgos, etc. Curiosamente, muchos de los puntos críticos de la norma salvadoreña obligatoria (NORMAS SALVADOREÑAS OBLIGATORIA (NSO)) nacen de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) de la Industria Farmacéutica.

1.3 FORMULACION DEL PROBLEMA

¹ Fuente Banco Central de Reserva de El Salvador

El almacenamiento de productos perecederos en condiciones refrigerada y congelada en El Salvador es un tema que presenta una gran oportunidad de mejorar el rendimiento económico de una empresa. No se sabe con certeza en qué grado es la gestión de almacenes es adecuada.

Por su razón de ser, se entiende que la normativa no está supeditada a que si la empresa piensa cumplir aspectos. En realidad, deberían cumplirse al 100%, pero en la práctica no todo es así.

La misma normativa obligatoria requiere que los almacenes refrigerados y congelados obtengan una nota de 90 puntos de 100 posibles.

Con el presente estudio, se pretende contestar a la pregunta de qué tan satisfactoria es la gestión del almacenamiento de productos perecederos refrigerados y congelados en virtud de normas y buenas prácticas vigentes y de qué manera se puede contribuir al mejoramiento de la competitividad del sector.

En forma de interrogante, podríamos formular el problema de la siguiente manera:

En qué medida un instrumento de autodiagnóstico mejorará la competitividad de las empresas alimenticias en la gestión refrigerada y congelada de sus perecederos.

1.4 DELIMITACION / ALCANCE DEL PROBLEMA

Para poder responder al problema investigativo, se precisa delimitar su radio de acción.

Temporalmente, la investigación está delimitada a la normativa vigente en el 2012 y se desarrollará en un lapso de 3.5 meses a partir de la fecha de aprobación del tema.

Metodológicamente, el trabajo cuenta con una investigación de carácter teórico-documental.

Se evalúa la gestión del almacenamiento y manejo de alimentos refrigerados y congelados de acuerdo a las normas salvadoreñas obligatorias (NORMAS

SALVADOREÑAS OBLIGATORIA (NSO)) publicadas por la Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología (COMISIÓN NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (CONACYT)) y sistema HACCP en los puntos críticos de los procesos.

Será considerada únicamente la Norma Técnica Sanitaria para la autorización y control de cuartos fríos (MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL (MSPAS) N010-2004-A).

Existen otras relacionadas, pero que no forman parte del estudio por ser muy específicas.

- Norma Técnica Sanitaria para la autorización y control de vehículos que transportan alimentos perecederos (MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL (MSPAS) N011-2004-A),
 - Norma de Carnes y Productos Cárnicos, Embutidos Crudos y Cocidos (NORMAS SALVADOREÑAS OBLIGATORIA (NSO) 67.02.13:98).
 - Normas de Productos Lácteos (NORMAS SALVADOREÑAS OBLIGATORIA (NSO) 67.01.01:06).
 - Normas de Helados y Mezclas de Helados (NORMAS SALVADOREÑAS OBLIGATORIA (NSO) 67.01.11:04).
 - Normas de Productos Alimenticios. Bebidas no Carbonatadas sin Alcohol (NORMAS SALVADOREÑAS OBLIGATORIA (NSO) 67.18.01:01)
 - Normas de Bebidas Alcohólicas (NORMAS SALVADOREÑAS OBLIGATORIA (NSO) 67.16.03:06)
- NORMAS SALVADOREÑAS OBLIGATORIA (NSO) adicionales

Geográficamente, el problema está delimitado en el territorio salvadoreño.

Es importante destacar el alto porcentaje de producto perecedero adquirido por El Salvador a Guatemala, Honduras y Nicaragua, debido a falta de incentivos en el agro y a la escasez de dichos cultivos en el país.

1.5 JUSTIFICACION DEL PROYECTO

- El proyecto de investigación, a nivel general, es importante porque se toman en cuenta sugerencias y recomendaciones como resultado del autodiagnóstico; además permitirá mejorar la competitividad de las empresas locales en este importante rubro y generar rendimientos económicos positivos.

Aunque no se cuenta por el momento con cifras sobre las pérdidas económicas en este sector; la FAO menciona que se pierde más del 28%.

- El trabajo, por otra parte, resulta novedoso. Habiendo revisado la bibliografía sobre el tema en varias universidades del país, se encuentra que el tema ha sido abordado parcialmente por algunos estudios, pero no en la forma integral como se desea realizar. Dichos estudios tampoco proporcionan herramientas para realizar un autodiagnóstico consistente a lo largo del tiempo.

- El proceso de auto diagnosticar la gestión actual del almacenamiento de productos perecederos refrigerados y congelados de acuerdo a las mejores prácticas y normativas actuales, se realizará mediante una herramienta informática que sea fácil de utilizar y brinde reportes útiles en el mejoramiento de los procesos de almacenamiento.

No se ha concebido un sistema experto, pero sí un sistema que ayudará a clarificar los dominios, procesos y actividades requeridos para una gestión eficaz.

- Para el lector de este trabajo, el empresario o el académico, la compilación de aspectos teórico-prácticos estarán escritos en lenguaje sencillo que le permitirá comprender la complejidad de los almacenes refrigerados y gestionar mejor las necesidades de su empresa en ese sentido o bien considerar el outsourcing del mismo como alternativa.

- Se espera también que con la aplicación de esta herramienta de autodiagnóstico se conozca el estado actual de su proceso de almacenamiento refrigerado y congelado y como beneficio indirecto se contrarresten los siguientes síntomas:

A.- MERMAS DE PRODUCTOS POR INADECUADA ROTACION (FECHAS DE VENCIMIENTO) Y POR MAL MANEJO EN EL ALMACÉN

De acuerdo a entrevistas realizadas con ejecutivos de empresas que se encuentran en este rubro, en almacén seco se presenta un promedio de 1% en mermas provocadas por descarte de producto por fechas de vencimiento, mal manejo de producto, robo u otra eventualidad y con respecto al almacén refrigerado y congelado se presenta un promedio de 2% ²

B.- INSUFICIENTE TRAZABILIDAD DE PRODUCTO

Preliminarmente, dentro de las empresas investigadas no se cuenta con métodos de trazabilidad que permitan identificar lotes y fechas de vencimiento de los productos; que garantice procesos eficientes para aseguramiento de calidad.

C.- DEFICIENTE CONTROL DE TEMPERATURA EN ALMACENES

En cuanto al área de producto refrigerado y congelado, el control de temperatura es determinante porque los cambios bruscos de temperatura pueden activar las enzimas de los alimentos generando serios problemas de calidad y por ende problemas de salud al consumidor final.

D.- NO SE REALIZA MEDICION DE CAPACIDAD INSTALADA DE ALMACENAMIENTO

La medición de la capacidad instalada es importante ya que afectan los costos unitarios (aprovechamiento de m3) y manejo del producto.

² Entrevistas realizadas

E.- DEFICIENCIA EN LAS MEDIDAS DE SALUBRIDAD Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

Estas medidas no son una opción para las empresas de este giro, ya que existen leyes que se tienen que cumplir las cuales son auditadas periódicamente por entidades del Gobierno de El Salvador (MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL (MSPAS), Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT); quienes aplican severas multas e incluso ordenan el cierre de operaciones, si se tienen incumplimientos graves que alteren la inocuidad de los alimentos.

F.- DESCONOCIMIENTO DE BUENAS PRÁCTICAS DE ALMACENAJE EN INDUSTRIA DE PERECEDEROS

Las buenas prácticas de almacenaje permiten asegurar la calidad del producto final conociendo los puntos críticos de control. Además de cumplir las leyes establecidas por el Gobierno de El Salvador.

G.- INADECUADOS INDICADORES UTILIZADOS

Para asegurar resultados confiables en las mediciones de los procesos se debe manejar indicadores.

Para los literales B al G, en las empresas consultadas a pesar de tener los mismos síntomas no se lleva un registro de las situaciones descritas que evidencien su clasificación y cuantificación por lo tanto se establecerán parámetros para su control durante el desarrollo del Autodiagnóstico Logístico.

1.6 OBJETIVOS

Objetivo General:

CONTRIBUIR A LA MEJORA DE LA COMPETITIVIDAD DE LAS EMPRESAS MEDIANTE LA ADECUADA GESTION LOGISTICA DE ALMACENES DE PRODUCTOS PERECEDEROS REGRIGERADOS Y CONGELADOS.

Objetivos Específicos:

1. Describir técnicamente los elementos más relevantes en la administración de los almacenes refrigerados y congelados, incluyendo el factor de seguridad ocupacional.
2. Presentar las normativas vigentes en El Salvador, a fin de conocerlas y estimar su aplicación en el sector económico de Alimentos y Bebidas.
3. Desarrollar una herramienta informática que permita controlar el cumplimiento de los aspectos más críticos en el almacenamiento en frío.
4. Proporcionar una visión general de la complejidad de contar con un almacén refrigerado propio.

1.7 ALCANCES

El Autodiagnóstico Logístico aplicará únicamente a empresas que almacenan alimentos y bebidas en condiciones refrigerado y congelado; específicamente productos lácteos, cárnicos de diferentes especies, mariscos, aderezos, helados, grasas, hortalizas, frutas y bebidas alcohólicas y no alcohólicas; para su comercialización en el territorio Salvadoreño.

El sector considerado para la investigación de campo es únicamente el sector formal de la economía. No se investigará el sector informal.

La aplicación de la herramienta se realizará en dos empresas salvadoreñas.

1.8 LIMITACIONES

El autodiagnóstico no abarca empresas alimenticias cuyo almacenamiento sea a temperatura ambiente.

La mayor parte de la información con la que se cuenta refleja procedimientos de otros países. Debido al poco respaldo histórico nacional de información, se tropicalizará la información más relevante.

El estudio no contempla realizar pruebas de laboratorio, ni la adquisición de instrumentos de medición de temperatura y otras variables.

La herramienta informática de autodiagnóstico será desarrollada en una hoja electrónica del programa Excel. No se está pensando crear una aplicación comercial en bases de datos.

CAPÍTULO II: MARCO TEORICO

2.1 PRINCIPIOS Y CONSIDERACIONES GENERALES

La historia de la refrigeración de productos se remonta hasta hace muchos años, en los que el australiano James Harrison, diseñó y construyó el primer equipo de refrigeración efectivo y la primera planta productora de hielo del mundo (1851).

Después, los embarques regulares de Australia a Inglaterra comenzaron con el transporte de carne de vacuno congelada, que pronto fue seguido por la operación de las primeras bodegas refrigeradas mecánicamente para manzanas y peras. Desde entonces, las más modernas plantas de refrigeración existentes han cambiado muy poco en su diseño básico.

En El Salvador, las bodegas refrigeradas han sido construidas tradicionalmente dentro de las empresas. Así se tiene que en los años 1950's empresas como La Constancia, Industrias Foremost, Bodegas en los Puertos de La Libertad y Acajutla, etc., ya contaban con un cuarto congelado y refrigerado. Recientemente, hace poco más de una década, los operadores logísticos comenzaron a incursionar en este rubro.

Los problemas más frecuentes en la administración de los almacenes refrigerados/congelados en este tipo de industria son:

- Supervisión sin entrenamiento o sin motivación.
- Deterioro de la calidad del producto durante el almacenamiento.
- Subutilización del espacio refrigerado.

Todos estos problemas pueden atribuirse directamente a una planificación y administración inadecuada.

La operación exitosa de las instalaciones de almacenamiento con frío depende de algunos conocimientos sobre costos, requerimientos específicos del producto, tecnología de refrigeración y mercadeo de los productos.

Los costos de construcción y operación de las bodegas refrigeradas son altos y por lo tanto la inversión no debe decidirse hasta que se haya realizado un estudio completo de factibilidad.

Las bodegas se mantienen en operación con un costo muy alto, cuando están casi vacías o cuando no se espera un incremento en el precio de venta del producto. Debe efectuarse una clara estimación de los productos que se proyecta almacenar, cuáles son compatibles en la bodega en función de temperaturas y humedades específicas, la vida de almacenamiento que se espera de los diversos productos y de la aplicabilidad a la situación que se espera del mercado.

2.2 EL RETO DEL ALMACENAJE DE PRODUCTOS REFRIGERADOS Y CONGELADOS

Los productos refrigerados y congelados constituyen un verdadero reto logístico para las empresas nacionales por varias razones:

2.2.1Requerimientos específicos de infraestructura en almacenes

2.2.2 Altos costos de operación, principalmente por las tarifas eléctricas, manipulación de productos dentro del almacén.

2.2.3Control de la obsolescencia y deterioro del producto

2.2.4Control de la cadena en frío

2.2.5Control del Personal

2.2.6Procedimientos especiales

2.2.1. Requerimientos específicos de infraestructura en Almacenes

Los almacenes refrigerados son instalaciones con un ambiente de temperatura controlada que contienen una gran variedad de mercancías desde alimentos frescos y congelados hasta productos farmacéuticos y químicos.

A nivel general, el ambiente que prevalece en los almacenes refrigerados presenta unas condiciones climáticas variadas y severas, tanto para los equipos como para el recurso humano.

Los rangos de temperaturas más usuales son:

- Zonas de Congeladores – 40 °C (– 40 °F) a – 15 °C (5 °F),
- Enfriadores – 9 °C (16 °F) a 2 °C (3 6°F),
- Refrigeradores y Muelles de Carga 0 °C (32 °F) to 18 °C (65 °F).

En cualquier ambiente a temperaturas bajo cero, la humedad relativa es típicamente del 10% al 15%,pero puede cambiar rápidamente debido a pequeños cambios de temperatura producidos por los movimientos de producto a la entrada y salida del almacén.

El impacto de la temperatura sobre la infraestructura es total:

- a. Los cimientos deben incluir paredes de vapor y canales subterráneos de extracción del agua que se condensa por debajo del piso, debido al cambio de temperatura entre el suelo y el almacén;
- b. las paredes y techos deben ser totalmente herméticas, aislantes, a fin de no permitir fugas de aire frío al exterior;
- c. los racks deben ser galvanizados para evitar corrosión de los mismos, lo que implica contaminación de los productos allí almacenados;
- d. los montacargas deben ser resistentes y diseñados para soportar dicha temperatura,
- e. equipos duales de refrigeración (siempre se considera así para evitar pérdidas de producto, por si falla uno)
- f. los operarios deben utilizar abrigo apropiados y controlar su exposición en el tiempo a bajas temperaturas.

Todo lo anterior representa inversión.

a.- Los suelos.

Es importante destacar que el primer paso en la construcción de un almacén refrigerado es el estudio del suelo del lugar donde operará. Esto es un detalle importante, ya que asegura que la inversión esté garantizada.

Suelos arcillosos o de alto contenido en humedad donde el agua subterránea está muy cerca de la superficie pueden dañar el piso y el proyecto de construcción en su totalidad.

Se utiliza el durapax y el plástico negro como material aislante en la “trampa de vapor” que tiene que tener el piso para que la humedad no pase al cuarto frío.



Imagen 1: Ejemplo de aislamiento térmico en bodegas refrigeradas

Aunque parezca incongruente hablar de los suelos, como parte de los equipos estáticos, cobran especial relevancia cuando tratemos con almacenes de gran altura, y con mayor razón al tratar con pasillos estrechos.



Imagen 2 Proceso de colado utilizando concreto tipo bomba

Los condicionantes de calidad del suelo, vienen impuesto en la mayoría de las ocasiones, por las características de los estantes para pallets (racks) y del cuarto frío.



Imagen 3: Aislamiento Térmico con durapax

A nivel internacional, todas las exigencias sobre el suelo de los almacenes, aparecen recogidas en la publicación de la Federación Europea de mantenimiento de almacenes FEM 9.831, en la que se detallan las siguientes tres características de otras posibles:

- **RESISTENCIA A LAS PRESIONES:** Los estantes para pallets descansan en el suelo, gracias a suelas metálicas fijadas bajo las patas de los bastidores. Estas suelas deben tener obligatoriamente dimensiones restringidas, del orden de 200 a 300 cm², siendo las presiones en el suelo entre 20 y 40 kilos por cm². Las resistencias exigidas a la presión varían según los constructores, entre 40 y 70 Kg. por cm², lo cual equivale a 568 psi y 995 psi respectivamente.

En la práctica, los constructores en El Salvador solicitan el concreto con resistencias que van desde 210 psi (Ej. Despensa Familiar Apopa) hasta 245 psi (Wallmart, Soyapango) . El acabado de estos pisos se conoce

como piso pulido. Pueden utilizarse aditivos para mejorar las condiciones de resistencia, como fibra metálica o de poliestireno, incluso de aire, acelerante de fraguado para 3 o 7 días (permite alcanzar el 80% de la resistencia en menor tiempo), endurecedores de superficie y otros.

- **PLANICIDAD:** Las exigencias de los proveedores de estantes para pallets requieren que no exista ningún desnivel superior a 2 milímetros por cada 2 metros. Algunos, sin embargo, pueden llegar a tolerar hasta 3 milímetros, pero no más. Ello garantiza una mejor distribución del peso a soportar en la longitud de la estructura del rack apoyada en el piso.

Esto a veces es difícil de lograr por la variabilidad del proceso constructivo y del material. Por ello se utilizan equipos como allanadoras de doble aspa (helicópteros) y reglas vibratorias.



Imagen 4 Allanadora doble en proceso de piso pulido

En caso de no lograrse, existen equipos que devastan la superficie y ayudan a nivelar el piso.

- **HORIZONTALIDAD:** El piso puede ser plano, pero puede estar desnivelado. Ambas características están relacionadas, pero las exigencias en este sentido son más restrictivas, puesto que los

proveedores de estanterías reclaman diferencias de altura inferiores o iguales a 2 milímetros por 2 metros en todas las direcciones, con una inclinación máxima de 1 milímetro por metro para garantizar el buen funcionamiento de las estructuras racks. Un piso que no sea horizontal ocasiona un desbalance en los esfuerzos que provee la carga al rack produciendo fatiga a los mismos.

Los problemas más frecuentes que pueden encontrarse en los pisos industriales para bodegas refrigeradas son el alabeo, grietas y fisuras, exfoliación, manchado del piso, desprendimiento de los revestimientos, escarcha, etc. Para cada caso, la solución es específica.

b.- Las paredes y cielos falsos

Para el aislamiento térmico, se requiere que paredes y cielos falsos sean totalmente herméticos, lisos, y que brinden un alto nivel de asepsia, por lo que normalmente se construyen con paneles tipo sándwich que son láminas de bajo peso tal y como se ilustra a continuación



Imagen 5

Isopur					
Dibujo Técnico					
Espesores (mm)	50	80	100	120	150
Peso (kg/m²)	10	11,2	12,0	12,8	14,0
Ancho útil	1150 mm				
Largos continuos	De 2,5 m a 14 m, según espesor del panel.				
Densidad poliuretano	40 Kg/m³				
Terminación	Prepintado. Amplia gama de colores.				
Usos	Refrigeración, procesadoras de alimentos, campamentos mineros, establecimientos educacionales, oficinas, universidades, hospitales.				

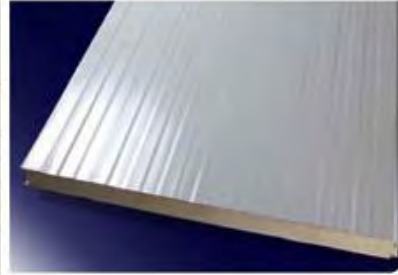


Imagen 6 Ejemplo de paneles para almacenes refrigerados³

Resulta importante destacar que el techo del almacén refrigerado es lo último que se coloca. Nunca debe colocarse antes del proceso de colado del piso, ya que el concreto se calienta a medida que endurece y todos los vapores y temperatura se pueden elevar causando un ambiente peligroso para los trabajadores.

c.- Racks para cuartos fríos

Es muy recomendable leer las especificaciones técnicas de los proveedores de estanterías para poder determinar si el rack que le están vendiendo está diseñado para soportar la humedad y la dilatación térmica en las condiciones del almacén refrigerado.



Imagen 7. Racks⁴

³ Fuente <http://www.corarefrigeracion.com/productos/instapanel>

⁴ Fuente <http://www.americansurplus.com>

d.- Equipo de manejo de materiales

También el equipo de manejo de materiales es especializado.

Tómese , por ejemplo, el pallet jack o transpaleta. Una galvanizada cuesta \$562 FOB USA, casi el triple de una normal.



Imagen 8. Pallet⁵



Imagen 9 Montacargas

Se recomienda leer las especificaciones técnicas del fabricante, a fin de poder operar un montacarga dentro del cuarto frío. Si no está diseñado para soportar temperaturas bajas, el motor podría arruinarse rápidamente por efecto de la condensación del calor. Puede encontrar información sobre equipo especializado en el siguiente link:

⁵ Fuente

http://www.theonlinecatalog.com/atlanticrack/store/buynow.asp?ITEM_ID=910&ITEM_PART_ID=14880

e.- Equipos de protección especial para trabajadores

La elección apropiada de los equipos de protección personal (abrigos, guantes, conjuntos, gorras, etc.) deben estar fundamentados en los siguientes criterios que garantizan la salud del trabajador bajo condiciones refrigeradas o congeladas:

- Deberán ser cómodos y brindar el aislamiento deseado.
- Deberá guardar el ajuste exacto a la talla corporal del trabajador que los usa.
- La ropa protectora deberá ser la adecuada para la tarea, impidiendo así que el trabajador adopte posiciones no naturales y experimente dolores músculos-esqueléticos.



Imagen 10. Equipo de protección personal ⁶

- El trabajador en los intervalos de descanso deberá remover la capa externa del Equipo de protección personal y permanecer en el cuarto de calentamiento o refugio sin ella; acción que permitirá el correcto calentamiento del cuerpo y no malograr los Equipo de protección personal:
- El Equipo de protección personal bajo ningún concepto será usado húmedo o mojado, de igual forma el trabajador no se podrá equipar con su ropa personal sudada, en caso contrario estas deberán ser cambiadas por

⁶ Fuente: <http://www.manticafarach.com/ropa2.html>

otras frescas y secas, impidiendo así dolores músculos-esqueléticos o lo que es peor riesgos de hipotermias.

- Bajo ningún concepto el trabajador deambulará fuera de las cámaras con el equipo para frío.
- El Equipo de protección personal que no esté en uso deberá permanecer en el cuarto de secado

2.2.2.- Altos costos de operación

Los costos operacionales de los almacenes refrigerados provienen de:

- Gastos en inversiones
- Vida esperada
- Interés sobre el capital
- Costos de la energía
- Costos de mano de obra

Estos costos varían según la ubicación y el tiempo.

Las cifras reales son difíciles de calcular porque dependen del precio de la tierra, el propósito del frigorífico y del producto que se va a almacenar.

La depreciación financiera de las inversiones varía con los elementos, siendo usual considerar 15 a 20 años para los edificios, 10 a 15 años para el aislante y de 7 a 10 años para el equipo de refrigeración y otros equipos auxiliares.

Los costos operacionales varían ampliamente de acuerdo a muchos factores económicos. Por ejemplo, una planta de almacenamiento de tamaño mediano en Francia que se utiliza casi todo el año, según el manual de la Organización de Agricultura y Comida (FAO), incurre aproximadamente en los siguientes porcentajes de gastos:

Costos de inversión	25%
Energía	40%
Mantenimiento	15%
Mano de obra	10%

Tabla1. Costos de Operación

El valor de la energía es siempre un componente importante de los costos operacionales. El ahorro de energía influye sobre los costos, pero también la disponibilidad, origen y tipo de energía.

El ahorro de energía en la bodega refrigerada puede lograrse mediante:

- reducción de la carga de refrigeración de las bodegas
- aumento de la eficiencia del equipo de refrigeración;
- uso de otras fuentes de energía

La reducción de la carga de refrigeración puede preverse durante el diseño y construcción de la planta de almacenamiento. Un ligero grosor adicional de la aislación, protección contra el sol, cámaras herméticas y dispositivos especiales que conectan directamente las puertas de la bodega a los camiones o carros de ferrocarril, ayudarán en conjunto a reducir la carga de refrigeración.

Cuando está en operación, el desperdicio de energía se reduce enfriando rápidamente los productos y reduciendo el tiempo durante el cual se mantienen abiertas las puertas. Por ello, también los muelles de carga y descarga son especiales, tal como aparece en la siguiente fotografía.



Imagen 11: Muelles de carga

Un aumento de la eficiencia del equipo de refrigeración puede lograrse mediante:

- Buen mantenimiento permanente;
- Ajuste preciso del equipo de acuerdo a la potencia de las máquinas, las condiciones ambientales y las necesidades de temperatura de los productos almacenados.



Imagen 12. Vista del equipamiento dual de refrigeración

2.2.3.- Control de la obsolescencia y deterioro del producto

El cuadro que a continuación se presenta contiene una lista de la vida de almacenamiento esperada para productos frescos, las temperaturas y humedades específicas que deben mantenerse, a fin de que estas expectativas se cumplan.

Se supone que el producto:

- Está limpio y libre de infecciones;
- Ha sido cosechado en el estado correcto de madurez;
- Está libre de daño físico;
- Se ha puesto bajo condiciones de almacenamiento tan pronto como es posible después de la cosecha;
- Ha sido preparado adecuadamente para el almacenamiento.

La falta de cumplimiento de estos requisitos ocasionará una disminución de la vida esperada de almacenamiento. Para evitar confusiones, se supone que la vida de almacenamiento es el periodo máximo durante el cual el producto permanece apto para su mercadeo y no el periodo de envejecimiento total o deterioro. Los valores que se dan son únicamente a vía de ejemplo, pero ofrecen una idea aproximada de lo que implica alargar la vida tanto a frutas como hortalizas.

Temp. bodega rango	Frutas	Condiciones de la bodega			Hortalizas	Condiciones de la bodega		
		°C	H.r.%	VA		°C	H.R.%	VA
0a4°C	Manzana	0a4	90-95	2-6m	Alcachofas	0	95	3-4s
	Damasco	0	90	2-4s	Espárrago	0a2	95	2-3s
	Cereza	0	90-95	1-2s	Repollo**	0	95	1-3m
	Dátil (fresco)	0	85	1-2m	Zanahoria	0	95	5-6m
	Uva	-1a0	90-95	1-4m	Coliflor	0	95	2-3s
	Kiwi	-1.5	90-95	8-14s	Apio	0	95	4-12s
	Limón	0a45	85-90	2-6m	Maíz	0	95	1s
	Naranja**	0a4	85-90	3-4m	Maíz (dulce)	0	65-70	6-7m
	Durazno	0	90	2-4s	Ajos	0	95	1-3m
	Pera**	0	90-95	2-5m	Puerro	0	95	1-2s
	Ciruela	0	90-95	2-4s	Lechuga	0	90-95	5-7d
	Frambuesa	0	90-95	1-4d	Champiñones	0	65	6-8m
	Frutilla (fresa)	0	90-95	1-5d	Cebolla (seca)	0	65-70	1-3s
					Arvejas (sin vaina)	2a3	95	1-2s
					Papas (semilla)	0	90-95	1-2s
4a8°C					Espinaca		95	
	Mandarina	4a6	85-90	4-6s	Frijoles	7a8	92-95	1-2s
	Mangostán	4a5	85-90	6-7s	Papas (de mesa)	4a6	90-95	4-8m
MAS DE 8°C	Sandia	5a10	85-90	2-3s	Papas	7a10	90-95	2-5m
	Palta	7a12	85-90	1-2s	Pepino	9a12	95	1-2s
	Plátano	12a13	85-90	10-	Berenjena	7a10	90-95	10d
	(coloreado)	13a16	85-90	20d	Pepinillo	13	90-95	5-8d
	Pomelo	10	85-90	5-10d	Jengibre	13	65	6m
	Guayaba	8a10	90	2-3m	Ocra	75a10	90-95	1-2s
	Limón (verde)	10a14	85-90	2-3s	Calabaza (zapallo)	13-Oct	50-75	2-5m
	Lima	85a10	85-90	1-4m	Pimiento	7a10	90-95	1-3s
	Mango**	7a12	90	3-6s	Camote	13a16	85-90	4-7m
	Melón	7a10	85-90	3-7s	Tomate	12a13	85-90	1-2s
	Papaya	7a10		1-12s	Tomate (maduro)	10-Aug	85-90	1s
	Piña ,			1-3s	Ñame	16	85-90	3-5m
	Piña (verde)	10a13	85-90	2-4s				
	Piña (madura)	7a8	90	2-4s				

H R. = Humedad Relativa;

**= depende del origen y variedad;
VA = vida de almacenamiento esperada en la práctica;

d = días; s = semanas; m = meses

Tabla 2: Relación de fruta y Temperatura⁷

⁷ Fuente FAO, Manual para el mejoramiento del manejo poscosecha de frutas y hortalizas,
<http://www.fao.org/docrep/x5056S/x5056S04.htm#Almacenaje%20refrigerado>

Pre-enfriamiento de productos frescos

Existe una situación que debe observarse para ahorrar costos. Una vez que el producto entra a la bodega con frío, irradiara calor hacia el interior debido al calor que trae del campo y a la respiración; mientras más pronto el producto alcance su temperatura óptima de almacenamiento, más pronto estará bajo control la respiración, lográndose la máxima vida de almacenamiento del producto.

El calor del producto es transmitido al aire, que a su vez, lo transfiere al evaporador que lo elimina en el ciclo normal de refrigeración mecánica. El tiempo que demora el producto en alcanzar la temperatura óptima de almacenamiento (tiempo de enfriamiento) dependerá de la capacidad total de refrigeración del equipo y de la velocidad del aire que pasa por el evaporador y el producto, asumiendo que existe libre circulación del aire alrededor del mismo. El movimiento rápido del aire sobre el producto aumenta la pérdida de agua y por ello en la mayoría de las bodegas refrigeradas para almacenamiento prolongado, la circulación del aire es moderada, a fin de mantener al mínimo la pérdida de agua durante el período de almacenamiento.

La reducción de la temperatura bajo estas condiciones será lenta y también se reducirá lentamente el ritmo de la respiración. Para superar estos problemas se han ideado varios métodos de pro-enfriamiento para enfriar rápidamente el producto antes de introducirlo en una bodega refrigerada para almacenamiento prolongado.

	Sistema de enfriamiento solamente		Bodegas de enfriamiento y mantención	
	Hidroenfriado	Enfriado al vacío	Bodega con frío convencional	Enfriamiento con aire húmedo
Tiempo de enfriamiento	20-40 mio. (continuo)	20-40 mio. (por partida)	2 1/2 horas (frutas blandas hasta 24 horas)	2-8 horas (fruta blanda) 10-17 horas
Operación y carga	Simple	Simple	Especializada	Especializada

Requisitos del material de empaque	Resistente al agua	Casi todos los tipos	Casi todos los tipos	Alta calidad
Pérdida de peso	Ninguna	Pequeña pero significativa	Moderada	Mínima
Peligros para el producto	Propagación de enfermedades	Congelamiento del producto	Congelamiento del producto	Ninguna
Requerimientos de energía	Altos pero puede aprovechar las ventajas de tarifas especiales	Altos	Moderados	Altos pero puede aprovechar las ventajas de tarifas especiales

Tabla 3. Enfriamiento⁸

Una vez que el producto ha sido enfriado a la temperatura requerida debe ser trasladado tan rápidamente como sea posible a una bodega diseñada específicamente para almacenamiento prolongado. Ocasionalmente esta bodega es la misma que se usa para el pre-enfriamiento, pero normalmente es una bodega independiente y mucho más grande.

Durante el almacenamiento prolongado es importante que el aire de la bodega circule bien, pero a baja velocidad, de manera que la transpiración y la pérdida de agua del producto se mantenga al mínimo. La temperatura de la bodega y por lo tanto del producto almacenado debe ser vigilada y mantenida cuidadosamente y lo mismo debe hacerse con la humedad relativa, la cual debe elevarse si fuera necesario. La ventilación es vital para impedir la acumulación de dióxido de carbono y etileno y la disminución del oxígeno hasta niveles perjudiciales.

⁸ Fuente: FAO, Manual para el mejoramiento del manejo poscosecha de frutas y hortalizas,

<http://www.fao.org/docrep/x5056S/x5056S04.htm#Almacenaje%20refrigerado>

Los productos deben estibarse de modo que no dificulten la circulación, ya que ello podría permitir la formación de áreas localizadas en donde se acumula el calor (focos de calor) lo que propicia el deterioro prematuro del producto. Además esto permite la inspección periódica durante el almacenamiento y por lo tanto, la eliminación del producto infectado, maduro o deteriorado, si fuera necesario.

Es recomendable que toda la fruta por almacenar sea introducida al cuarto frío en una sola operación. Esto evita problemas con las oscilaciones de temperatura y de la humedad relativa, causadas por introducir frutas con temperatura alta a un cuarto refrigerado y por abrir y cerrar las puertas continuamente. Conviene recordar que si la fruta entra pre-enfriada se reduce su deshidratación.

Si se requiere ir refrigerando fruta diariamente, la cantidad está limitada a la capacidad de la unidad de refrigeración y no debe introducirse fruta nuevamente, mientras la temperatura del cuarto no se haya estabilizado. Esta información puede suministrarla el fabricante para cada caso en particular.

Se recomienda que, al introducir fruta sin pre-enfriar, se ubique cerca del piso y lejos del termostato.

2.2.4.- Control de la cadena en frío

La cadena de frío es el proceso logístico que asegura la correcta conservación, almacenamiento y transporte de los productos, desde que salen de la planta productora hasta el momento en que el consumidor final va a consumirlos.

Se debe mantener constante la temperatura del producto a través de todas las etapas de manejo, empaque, almacenamiento y mercadeo incluyendo su exhibición en el mercado minorista.

Hasta ahora sólo ha sido posible usar la cadena de frío para el mercadeo de productos, cuando participan grandes organizaciones que se integran para controlar mejor todos los aspectos de la post-cosecha, cuando ellos mismos son

los principales minoristas a nivel de supermercado y cuando venden grandes volúmenes de productos.

Es poco probable que tales avances se produzcan en los próximos años en los países en desarrollo en los que:

- Existen deficiencias en cuanto al número y calidad de la infraestructura de las empresas y del transporte adecuado.
- La mayoría de los canales de venta a nivel minorista se caracterizan por su tamaño pequeño y por la existencia de numerosos y diferentes dueños con escaso capital.
- En la mayoría de los casos, el valor de gran parte de los productos frescos es demasiado bajo para garantizar la inversión en cuartos fríos con todas las facilidades

Es altamente recomendado tener equipos adecuados para el control de la temperatura y humedad a lo largo de la cadena.

Esto se logra mediante el uso de termo higrómetros y otros equipos.

A continuaciones algunas de ellos:

a.- Termo higrómetros



Imagen 13

Termo higrómetro electrónico RH: Guardará los datos de temperatura y humedad desde cada 2 segundos o hasta 36 horas, según se lo indique previamente en el

software y después podrá descargar la información a la computadora, que desplegará los registros para que usted lleve el control.

Rango de humedad: 0 a 100% **Rango de temperatura:** -25°C ~ +60°C

Termo higrómetro inalámbrico RTR-53: Recolectará los datos de temperatura y humedad desde estaciones remotas.

Rango de humedad: 10 a 95% **Rango de temperatura:** 0 a 55°C

Termo higrómetro digital: Le permitirá observar la temperatura ambiental y Humedad relativa en el momento.

Rango de humedad: 20 a 100% **Rango de temperatura:** Interna: 32°F hasta 122°F (0°C hasta 50°C)

Externa: -58°F hasta 158°F (-50°C hasta 70°C)

b.- Termómetros infrarrojos



Imagen 14

La tecnología de los termómetros infrarrojos hace que las tomas de temperaturas que son difíciles se vuelvan de fácil acceso, con lecturas rápidas y precisas. Permiten medir superficies extremadamente calientes, objetos en movimiento, formas irregulares, medir temperatura a distancia, evitando la contaminación de los alimentos

Rango de temperatura: -76 a +932°F (-60 a +500°C)

Campo de alcance: 12:1

Tipo: Pistola

c.- Etiquetas termo sensibles

PakSense - Ultra Contact Labels - Son capaces de almacenar digitalmente la temperatura precisa de un producto a lo largo de su cadena de distribución. Son ideales para registrar el comportamiento de productos perecederos o sensibles a la temperatura.



Las etiquetas son a prueba de agua. Cada una posee un número de serie único que la identifica. Existen varios modelos:

Ultra Contact Label - de 6 días -

Para productos en tránsito de 6 días o menos. La etiqueta de 6 días almacena información de temperatura cada 5 minutos.

Ultra Contact Label - de 15 días

Para productos en tránsito de 7 a 15 días. Automáticamente almacenan registros cada 15 minutos y todos los eventos significativos. Durante este periodo, la temperatura es muestreada cada minuto y un promedio es registrado cada 5 minutos.

Ultra Contact Label - de 30 días -

Para productos en tránsito de 16 a 30 días. Automáticamente almacenan registros cada 30 minutos. Durante este periodo, la temperatura es muestreada cada minuto y un promedio es registrado cada 5 minutos.

Ultra Contact Data Logger - de 30 días -

Para productos en tránsito de 30 días o menos en que los clientes prefieran eliminar las alertas visuales para un monitoreo de temperatura privado. Almacenan registros cada 50 minutos y todos los cambios notables que se hayan presentado

Ultra Contact Data Logger - de 60 días -

Para productos en tránsito de 60 días o menos en que los clientes prefieran eliminar las alertas visuales para un monitoreo de temperatura privado. Almacenan registros cada 50 minutos y todos los cambios notables que se hayan presentado

Los registros de temperatura pueden ser visualizados de estas dos formas:

- Mediante sus diodos emisores de luz (LED's) los cuales indican si el embarque se mantuvo dentro del rango de temperatura aceptable.
- Los registros digitales pueden ser descargados mediante el Lector PakSense e interpretados en un formato estándar de hoja electrónica de Excel.

2.2.5.- Control del Personal

El excelente estado de salud del trabajador que estará laborando en las cámaras frías es muy importante. Por ello deberá realizársele un chequeo Pre-ocupacional a su ingreso y un chequeo ocupacional semestral para permitir de esta forma mantener el perfil requerido.

¿Cuál es el “Perfil Médico” en el reclutamiento y selección del trabajador para las cámaras de frío?

- Tener buena salud general.
- La edad no es un factor limitante. Sin embargo los mayores de 40 años son más propensos a sufrir problemas cardio-respiratorios.
- Talla no menor de 1,65 cm. y su peso de constitución media (ni obesos ni delgados)
- No tener antecedentes de consumo de alcohol, tabaco u otras drogas.

Tomar nota de los antecedentes patológicos contraindicados para laborar en los almacenes refrigerados:

- Asma bronquial.
- Bronquitis crónica.
- Rinofaringitis crónica.

- Alergias al frío.
- Reumatismo o enfermedades reumáticas.
- Mal formaciones osteo-musculares de columna vertebral (escoliosis).
- Hipertiroidismo.
- Enfermedades cardiovasculares crónicas.
- Epilepsias.
- Problemas visuales que lo obliguen a usar lentes (gafas o lentes de contacto).

Semestralmente se debe hacer una revisión médica general con el fin de detectar signos y/o síntomas de alteraciones en la salud por exposición a frío. En los anexos, se incluye un formulario que puede ser utilizado para realizar este seguimiento por operario.

El entrenamiento es importante para el trabajador que labora en los almacenes refrigerados. Deberá entender los riesgos a los que se expone al trabajar en este ambiente, darle un correcto uso a los Equipo de protección personal y saber administrar primeros auxilios. El entrenamiento debe ser constante y estar apoyado por pancartas, afiches o leyendas alusivas, que mantengan al trabajador actualizado.

El contenido básico de la capacitación al personal expuesto contempla: Teoría acerca del frío y pérdida de calor; Alteraciones en la salud por exposición a frío extremo (Hipotermia-Congelación); Medida de Seguridad para trabajo en frío extremo y Elementos de Protección Personal para trabajar en frío extremo.

2.3 CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS ALMACENES REFRIGERADOS

Las áreas de frío deben estar conformadas por una Cámara fría o de almacenamiento, con una temperatura entre -26°C a -30°C , una antecámara o pre-cámara para trabajos, con una temperatura entre -10°C a -0°C y una área de refugio o zona de descanso para calentarse, con una temperatura de 21°C .

Deberán permitir una fácil circulación entre sus compartimentos y sus rutas de circulación o de salida deberán ser claramente señaladas con letreros luminosos.

Deben tener una buena iluminación, a la red general y a la red de emergencia.

Las puertas de las cámaras frigoríficas deben llevar dispositivos de cierres que permitan abrirse fácilmente desde adentro. Además deberá existir una señal luminosa activada únicamente desde su interior, que indique la existencia de personal dentro de la cámara.

Las cámaras deberán disponer de dispositivos de llamada “hombre atrapado” en su parte interior, no accionada eléctricamente, alumbrada con luz piloto, con un dispositivo que impida la formación de hielo.

En su interior y cerca de la puerta, deberá existir un cajetín que contenga un hacha, herramienta capaz de permitir romper la puerta en caso de emergencia.

Las alarmas de emergencia “hombre atrapado” deberán sonar en todas las áreas normalmente más concurridas y su sonido debe ser claramente diferenciado de la alarma contra incendio o de otra emergencia.

Todas las alarmas, los dispositivos de apertura de puertas, las salidas de emergencia, señales luminosas, deberán tener un mantenimiento y pruebas periódicas que aseguren estar en buenas condiciones de trabajo.

2.3.1 PROCEDIMIENTOS ESPECIALES

Es importante visualizar que los almacenes refrigerados requieren procedimientos especiales, a fin de reducir los riesgos al trabajador y garantizar la cadena en frío. A continuación se explicarán brevemente los procedimientos básicos:

P.1.- Procedimiento para el ingreso o salida de las cámaras de frío.

Todo trabajador que va a ingresar o salir de las cámaras de frío, deberá permitir el proceso normal de aclimatación corporal. Acción que le tomará aproximadamente un minuto de tiempo.

El trabajador deberá vestirse apropiadamente con su equipo completo para frío.

Una vez vestido con el Equipo de protección personal, ingresará y permanecerá por espacio de un minuto aproximadamente en la cámara de trabajo o antecámara, antes de ingresar a la cámara de almacenaje.

Cuando el trabajador se disponga salir de las cámaras de almacenaje, lo hará en la misma forma que a su ingreso pero a la inversa, permitiendo así el proceso de aclimatación y ya, en el exterior esperará un minuto antes de despojarse de los Elementos de Protección Personal.

Importante: Bajo ningún concepto se permitirá el ingreso a las cámaras de frío sin el equipo para frío.

P.2.- Procedimiento a seguir en el cuarto de calentamiento o el exterior.

El trabajador deberá permanecer fuera de las cámaras, por un tiempo no menor de quince minutos antes de retornar a sus funciones, durante este tiempo no podrá realizar trabajo de esfuerzo físico, acción que permitirá restaurar su metabolismo normal.

Mientras esté en el proceso de calentamiento, el trabajador beberá aguas aromáticas dulces y calientes, para reponer las calorías y fluidos perdidos, antes de su ingreso a las cámaras. Bajo ningún concepto consumirá alcohol, tabaco ni café.

El trabajador mientras permanezca en el exterior, deberá remover la capa externa de su Equipo de protección personal y dejarla secar antes de volverla a usar.

Una vez que ha terminado el período de calentamiento o de descanso, se equipará nuevamente, antes de reingresar a las cámaras, teniendo la precaución de verificar que su ropa y su Equipo de protección personal se encuentren secos.

P.3.- Procedimiento a seguir en las cámaras frías.

El trabajador una vez equipado y con las órdenes explícitas ingresará a las cámaras, para realizar su trabajo, el que hará ordenadamente y limitando esfuerzos físicos, para evitar sudor y que se moje la ropa interior.

Dentro de la cámara observará a cada uno de los integrantes del grupo que laboran en ese momento, para estar presto a cualquier ayuda.

No permanecerá inmóvil o sentado por largo período de tiempo, para prevenir así la hipotermia.

No podrá permanecer por un espacio mayor a una hora y quince minutos en su interior.

Una vez que ha terminado su trabajo en las cámaras, retornará al exterior y procederá a despojarse del Equipo de protección personal antes de abandonar el área de frío.

P.4.- Procedimiento a seguir en caso de emergencia.

Hacer sonar la alarma de hombre atrapado y buscar ayuda inmediata.

Tratar lo más rápido posible alejarse del área fría.

Despojar de la ropa mojada a la víctima.

Cubrirlo con colchas, sabanas o bolsa de supervivencia.

Manténgalo abrigado y en posición horizontal.

Una vez que la víctima se está recuperando, administrarle bebidas aromáticas calientes y dulces.

Actúe rápido y sereno hasta que llegue la ayuda médica.

En cuanto a los horarios de trabajo, se considera que el tiempo de exposición continua no debe sobrepasar de 75 minutos.

Al cabo de éste, se debe tener un descanso de 15 minutos fuera del ambiente frío para poder reingresar nuevamente. Esta alternancia se desarrolla durante toda la jornada laboral.

Trabajo en Almacén	75 minutos	Descanso 15 m.	75 minutos	Descanso 15 m.	Continúa así el tiempo de la jornada
--------------------	------------	-------------------	------------	-------------------	--------------------------------------

2.4 .Operadores logísticos Refrigerados

En base a todo lo anteriormente expuesto, se puede concluir que mantener un almacén de productos refrigerados y congelados demanda mucha inversión y atención a los detalles para una empresa que quiera hacerlo por su cuenta.

La subcontratación de un operador logístico para que almacene y distribuya los productos refrigerados y congelados es una tendencia en la última década en El Salvador y responde, precisamente, a la búsqueda de simplificación operativa y de inversión de las empresas.

Actualmente, los servicios se pueden encontrar en empresas relativamente jóvenes como las siguientes:

- a.- Styba
- b.- Almacena
- c.- Blue Logistics
- d.- Ransa/Agdosa
- e.- Operadora Logística OPL

Es precisamente la subcontratación la que hace posible la transferencia de todos los riesgos de manipulación del producto hacia el operador logístico.

Dicho en otras palabras, si la empresa no cuenta con los recursos humanos para coordinar el almacenaje refrigerado y congelado, y no se plantea a sí misma el cumplimiento de las normativas y estándares; puede apoyarse en estas empresas de servicio que son especialistas en dicho servicio y que pueden garantizar el cumplimiento de normativas y controles específicos para los productos.

CAPITULO III:

ANALISIS DEL SECTOR ECONOMICO DE LA DISTRIBUCION DE PRODUCTOS CONGELADOS Y REFRIGERADOS.

En base a un documento publicado por la Asociación Salvadoreña de Industriales ASI, la industria de alimentos y bebidas es considerada una de las más dinámicas y cambiantes en el mercado salvadoreño e internacional.

Prueba de ello, es el surgimiento de nuevas tendencias en la demanda internacional de alimentos, las cuales influyen en temas como el empaque, los requisitos de etiquetado y detalle de contenido del producto, presentaciones, tamaños, formas, usos, entre otras características que les permita mayor durabilidad, calidad de presentación y ganar espacio en un mercado cada vez más exigente.

Asimismo, El Salvador posee amplias posibilidades de incrementar las exportaciones de productos de la industria agroalimentaria y fortalecer las diversas cadenas productivas de la misma, generando en sí, mayores y mejores empleos.

El sector alimentos y bebidas es uno de los sectores que se ve mayormente influido por la importación de materia prima, ya que nuestro país posee una agroindustria no desarrollada, en tal medida que esta pueda suplir las necesidades de producción del sector.

Durante los últimos años hemos tenido una tendencia al aumento en el precio de las materias primas agrícolas porque han cambiado algunos de los determinantes de la demanda de alimentos.

3.1 Las PYMES como eslabón importante del sector

En el mismo documento se menciona que las Pequeñas y Medianas Empresas (Pymes) constituyen más del 90% de las empresas en la mayoría de los países del mundo.

Las Pymes son la fuerza impulsora de gran número de innovaciones y contribuyen al crecimiento de la economía nacional mediante la creación de empleo, las inversiones y las exportaciones.

A pesar de la importancia que tienen las Pymes el fomento de su competitividad, a menudo las Pymes no saben aprovechar debidamente ese sistema.

Los altos costos que enfrentan en sus operaciones cotidianas se suman a un abanico de adversidades internas que frenan el crecimiento económico de este sector, considerado el engranaje más grande del país porque representa el 95% de los negocios y ocupa un 42% del movimiento de las ventas.

Si bien el principio de los males tiene origen en los mercados internacionales, las medidas económicas que ha aplicado el Gobierno salvadoreño en los últimos años también han golpeado la economía de las Pymes. Los empresarios no han logrado escapar del aumento en el precio de productos como el maíz, el trigo y las grasas vegetales, que a su vez ha desatado el aumento en el costo de los productos alimenticios en el mercado local.

Pero tampoco escapan del mal clima de negocios que se respira en el mercado interno, en donde se han generado condiciones que están llevando a números rojos las cuentas de los pequeños y medianos empresarios, por ejemplo, algunos servicios públicos, como el agua potable y la energía eléctrica, y otros servicios privados, como el transporte terrestre, cuyo flete aumenta sustancialmente de acuerdo a las alzas de los combustibles.

3.2 DIFICULTADES DEL SECTOR

Existen otras dificultades para este sector que le restan competitividad: La inseguridad, Inversión en tecnología de seguridad para negocios y vehículos, desarrollo de investigación de nuevos productos, Altos precios de aranceles, aumento en los precios del petróleo, frenos en barreras no arancelarias como los análisis sanitarios y fitosanitarios.

La industria de alimentos y bebidas, a pesar de verse sumergida en una serie de dificultades, se presenta cada año como unas de las más prometedoras del

abanico de producción industrial debido a que las empresas buscan constantemente la evolución de mejora a excelencia en cada uno de sus productos.

Como muestra de la importancia del sector, el premio ASI 2012 fue otorgado a la cooperativa La Salud. En sus inicios, la Cooperativa Ganadera La Salud procesaba 1,500 botellas de leche diariamente, y con mucho esfuerzo, creatividad e innovación, acompañado de fuertes inversiones en infraestructura y tecnología, producen ahora más de 150,000 botellas de leche diariamente, leches saborizadas y yogurts de sabores, generando más de 3,000 empleos directos.

La Salud es ejemplo de cooperativismo exitoso. Conformada actualmente por 54 empresarios ganaderos, que buscan por iniciativa propia unir esfuerzos y visiones, para afrontar juntos los problemas, y para trabajar de la mano en las soluciones que les permiten compartir los beneficios.

3.2.1 Antecedentes históricos y evolución del sector alimentos

La mayoría de las que ahora son las grandes empresas del sector alimentos, tuvieron el inicio de sus actividades comerciales pequeñas hace más de cincuenta años. Poco a poco, con el paso del tiempo, fueron constituyéndose en medianas empresas y, finalmente, a gran empresa.

Entre los años de 1950 a 1960 se manifiesta un cambio del comercio externo de las grandes empresas del sector alimentos, especialmente en procesos de elaboración de productos derivados del azúcar, café, algodón y cereales aunque no se produce realmente una sustitución de importaciones.

Para la década comprendida entre los años 1960 a 1970, el comercio en El Salvador crece más con respecto a la década anterior fundamentalmente por la creación del Mercado Común Centroamericano.

A nivel regional el año de 1960 se caracteriza por sus logros notables en infraestructura física ya que entre los años de 1960 y 1970 se construye una red vial Centroamericana que facilita el crecimiento de intercambio comercial de las grandes empresas del sector alimentos; se construyen instalaciones portuarias,

para favorecer el comercio extra regional, así como una arteria regional de telecomunicaciones y se facilita el tráfico aéreo internacional mediante inversiones para el mejoramiento de terminales.

La década de los ochenta se caracteriza por ser una década de crisis económica, política y social provocada por factores como la confrontación bélica, el desplazamiento de recursos humanos al exterior, la emigración de la población rural y la sub utilización de la capacidad instalada de las grandes empresas del sector alimentos.

3.2.2 Información estadística de los productos refrigerados

Uno de los aspectos más complejos es determinar cuál es el movimiento comercial de los productos alimenticios refrigerados en El Salvador, ya que las estadísticas BANCO CENTRAL DE RESERVA (BCR) y de otras instituciones no es lo suficientemente clara.

De acuerdo al SISTEMA ARANCELARIO CENTROAMERICANO (SAC), las partidas que contienen en su descripción la palabra refrigerado son las siguientes:

	CODIGO	DESCRIPCION
Seleccionar	0206	DESPOJOS COMESTIBLES DE ANIMALES DE LAS ESPECIES BOVINA, PORCINA, OVINA, CAPRINA, CABALLAR, ASNAL O MULAR, FRESCOS, REFRIGERADOS O CONGELADOS
Seleccionar	0207	CARNE Y DESPOJOS COMESTIBLES, DE AVES DE LA PARTIDA 0105, FRESCOS, REFRIGERADOS O CONGELADOS
Seleccionar	0208	LAS DEMAS CARNES Y DESPOJOS COMESTIBLES, FRESCOS, REFRIGERADOS O CONGELADOS
Seleccionar	0209	TOCINO SIN PARTES MAGRAS Y GRASA DE CERDO O DE AVE SIN FUNDIR NI EXTRAER DE OTRO MODO, FRESCOS, REFRIGERADOS, CONGELADOS, SALADOS O EN SALMUERA, SECOS O AHUMADOS
Seleccionar	0302	PESCADO FRESCO O REFRIGERADO, EXCEPTO LOS FILETES Y DEMAS CARNE DE PESCADO DE LA PARTIDA 0304
Seleccionar	0304	FILETES Y DEMAS CARNE DE PESCADO (INCLUSO PICADA), FRESCOS, REFRIGERADOS O CONGELADOS
Seleccionar	0306	CRUSTACEOS, INCLUSO PELADOS, VIVOS, FRESCOS, REFRIGERADOS, CONGELADOS, SECOS, SALADOS O EN SALMUERA; CRUSTACEOS SIN PELAR, COCIDOS EN AGUA O VAPOR, INCLUSO REFRIGERADOS, CONGELADOS, SECOS, SALADOS O EN SALMUERA; HARINA, POLVO Y "PELLETS" DE CRUSTACEOS, APTOS PARA LA ALIMENTACION HUMANA
Seleccionar	0307	MOLUSCOS, INCLUSO SEPARADOS DE SUS VALVAS, VIVOS, FRESCOS, REFRIGERADOS, CONGELADOS, SECOS, SALADOS O EN SALMUERA; INVERTEBRADOS ACUATICOS, EXCEPTO LOS CRUSTACEOS Y MOLUSCOS, VIVOS, FRESCOS, REFRIGERADOS, CONGELADOS, SECOS, SALADOS O EN SALMUERA; HARINA, POLVO Y "PELLETS" DE INVERTEBRADOS ACUATICOS, EXCEPTO LOS CRUSTACEOS, APTOS PARA LA ALIMENTACION HUMANA
Seleccionar	0504	TRIPAS, VEJIGAS Y ESTOMAGOS DE ANIMALES, EXCEPTO LOS DE PESCADO, ENTEROS O EN TROZOS, FRESCOS, REFRIGERADOS, CONGELADOS, SALADOS O EN SALMUERA, SECOS O AHUMADOS
Seleccionar	0702	TOMATES FRESCOS O REFRIGERADOS
Seleccionar	0703	CEBOLLAS, CHALOTES, AJOS, PUERROS Y DEMAS HORTALIZAS ALIACEAS , FRESCOS O REFRIGERADOS
Seleccionar	0704	COLES, INCLUIDOS LOS REPOLLOS, COLIFLORES, COLES RIZADAS, COLINABOS Y PRODUCTOS COMESTIBLES SIMILARES DEL GENERO BRASSICA, FRESCOS O REFRIGERADOS
Seleccionar	0706	ZANAHORIAS, NABOS, REMOLACHAS PARA ENSALADA, SALSIFIES, APIONABOS, RABANOS Y RAICES COMESTIBLES SIMILARES, FRESCOS O REFRIGERADOS
Seleccionar	0707	PEPINOS Y PEPINILLOS, FRESCOS O REFRIGERADOS
Seleccionar	0714	RAICES DE YUCA (MANDIOCA), ARRURRUZ O SALEP, AGUATURMAS (PATACAS), CAMOTES (BATATAS, BONIATOS) Y RAICES Y TUBERCULOS SIMILARES RICOS EN FECULA O INULINA, FRESCOS, REFRIGERADOS, CONGELADOS O SECOS, INCLUSO TROCEADOS O EN "PELLETS"; MEDULA DE SAGU
Seleccionar	8418	REFRIGERADORES, CONGELADORES Y DEMAS MATERIAL, MAQUINAS Y APARATOS PARA PRODUCCION DE FRIO, AUNQUE NO SEAN ELECTRICOS; BOMBAS DE CALOR, EXCEPTO LAS MAQUINAS Y APARATOS PARA ACONDICIONAMIENTO DE AIRE DE LA PARTIDA 8415

Tabla 4: SISTEMA ARANCELARIO CENTROAMERICANO (SAC)

Los productos frescos aparecen mezclados en las partidas con los refrigerados. Resulta difícil determinar qué porcentaje de producto corresponde exclusivamente a los refrigerados. Las estadísticas del BANCO CENTRAL DE RESERVA (BCR) también se basan en el SISTEMA ARANCELARIO CENTROAMERICANO (SAC), por lo que se tiene la misma dificultad. Por otra parte, recordemos que no todo producto que requiere refrigeración requiere materias primas refrigeradas o congeladas.

Según El Salvador Trade, las estadísticas de exportación durante el 2011 de los productos de las industrias alimentarias, alcanzó un total de \$666, 875,713.44 y un peso movilizado de 974, 486,423.01 Kg

País	Valor (USD\$)	Volumen (kg)
GUATEMALA	153,881,198.50	142,955,825.91
ESTADOS	125,068,759.59	255,954,217.63
HONDURAS	82,235,884.52	103,804,123.26
ESPAÑA	60,089,493.67	71,378,535.18
NICARAGUA	47,110,605.70	59,058,666.14
COSTA RICA	29,388,362.83	17,608,917.00
CANADÁ	25,709,215.02	67,074,503.40
TAIWÁN	24,532,980.11	81,596,216.00
PANAMÁ	21,976,228.09	26,069,345.64
REPÚBLICA	20,641,219.22	27,992,789.50
MÉXICO	19,279,744.20	33,737,121.01
CHILE	18,155,816.62	31,181,474.64
COREA DEL	10,964,813.80	10,183,384.00
PUERTO RICO	7,896,380.35	10,524,476.20
ITALIA	5,890,251.08	1,104,782.10
RUSIA	5,215,841.00	14,200,380.00
ISLAS	1,820,000.00	13,000,000.00
BRAZIL	1,474,807.06	613,076.00
AUSTRALIA	1,468,968.99	2,313,823.43
BELICE	1,324,372.11	566,027.22
JAMAICA	1,234,088.35	1,763,649.37
HAITI	525,006.22	811,536.81
COLOMBIA	250,989.37	91,461.00
TRINIDAD Y	204,667.22	152,113.76
INDONESIA	167,900.00	167,900.00
PERU	102,930.59	322,509.05
CUBA	98,906.80	57,889.00
BARBADOS	33,673.15	49,473.45
BAHAMAS	31,725.00	42,768.39
URUGUAY	28,305.43	12,512.75
GUYANA	21,000.00	29,605.88
GAMBIA	12,028.53	19,327.01
REINO UNIDO	11,522.32	4,887.44
ANTILLAS	11,018.00	19,601.86
HOLANDA	8,640.00	1,760.00
SANTA LUCIA	8,075.00	19,019.00
ALEMANIA	200	261
BELGICA	84	108
VENEZUELA	11	2,354.98
Total	666,875,713.44	974,486,423.01

Tabla5. Exportaciones 2011

Puede observarse que las exportaciones se han realizado a nuestros clientes naturales como son los países centroamericanos y USA.

En cuanto a las importaciones de alimentos, las estadísticas para el 2011 son:

Monto total de las importaciones (USD\$): 682, 784,578.19

Volumen total de las importaciones (kg): 654, 455,455.24

País	Valor (USD\$)	Volumen (kg)
ESTADOS UNIDOS	182,269,888.93	235,916,272.91
GUATEMALA	172,518,091.90	246,444,329.74
MÉXICO	78,268,886.29	38,783,646.70
COSTA RICA	73,442,031.79	31,484,829.15
HONDURAS	40,577,862.99	42,038,110.30
URUGUAY	20,755,625.12	364,455.13
NICARAGUA	18,513,318.04	27,808,198.43
BRAZIL	17,012,348.10	3,161,594.60
HOLANDA (PAISES BAJOS)	14,329,291.43	1,630,667.08
CHILE	13,526,618.33	10,382,041.10
ALEMANIA	8,886,450.98	1,092,552.57
IRLANDA	4,490,065.69	1,258,991.06
OTROS PAISES	4,469,233.51	1,565,188.62
PANAMÁ	4,318,650.07	609,878.97
COLOMBIA	3,817,561.80	1,558,210.15
ESPAÑA	3,407,766.00	1,002,743.45
REINO UNIDO		
INGLATERRA	2,798,439.14	516,929.09
AUSTRALIA	2,536,492.67	691,161.93
FRANCIA	2,158,232.54	512,928.40
ARGENTINA	2,066,151.22	1,529,216.33
BELGICA	1,691,525.60	388,493.16
CANADÁ	1,642,759.49	1,044,164.26
PERU	1,392,741.57	380,868.48
SINGAPUR	1,369,166.99	92,517.20
ITALIA	1,151,373.34	463,014.57
LUXEMBURGO	630,240.39	20,855.33
SUIZA	510,683.02	35,202.62
AUSTRIA	501,619.40	156,862.51
TAILANDIA	407,768.75	239,303.26
FINLANDIA	399,261.39	215,183.20
BELICE	371,624.07	1,805,300.82
NUEVA ZELANDIA	268,914.27	99,251.82
MARRUECOS	261,583.58	72,600.00

SUECIA	223,598.85	63,429.99
COREA DEL SUR	203,146.99	219,061.75
REPÚBLICA DOMINICANA	197,169.37	106,953.65
TAIWÁN	191,932.43	156,031.89
TURQUIA	190,981.85	138,814.88
JAMAICA	180,733.52	52,646.17
ECUADOR	155,754.45	70,336.91
VENEZUELA	135,560.68	15,084.87
DINAMARCA	82,962.89	18,145.29
RUSIA	73,321.89	54,303.23
ANDORRA	65,873.27	19,200.00
POLONIA	38,891.29	16,654.70
FILIPINAS	36,538.50	20,710.00
PORTUGAL	35,208.61	1,132.16
NORUEGA	34,917.45	18,114.85
JAPON	31,463.46	1,693.11
HONG KONG	29,327.11	50,134.57
NAMIBIA	24,879.11	21,360.00
PUERTO RICO	24,695.33	1,568.12
INDIA	21,637.84	9,887.55
CUBA	19,189.68	32,758.00
LITUANIA	16,790.27	693.5
TRINIDAD Y TOBAGO	3,467.53	311.56
SUDAFRICA	2,368.82	640.27
ISRAEL	1,211.89	138
MOZAMBIQUE	339.95	45.5
MALASIA	105.08	19
BULGARIA	101.02	3.2
CAMERUN	64.41	0.73
SUDAN	28	14.99
INDONESIA	26.17	1.89
ALBANIA	20.58	0.12
IRAN	1.5	1.85
Total	682,784,578.19	654,455,455.24

Tabla 6: Importaciones 2011

Aunque no se cuenta con la división de qué es refrigerado y qué no, las cifras brindan un detalle sobre la importancia de contar con espacio de almacenamiento refrigerado y convencional, para apoyar el ciclo de ventas.

Por otra parte, existen datos interesantes sobre el flujo de contenedores frigoríficos, tomado de estadísticas del BANCO CENTRAL DE RESERVA (BCR) en el 2010, que dan una idea aproximada de los destinos de exportación principales que utilizan almacenamiento en frío.

EXPORTACION EN CONTENEDORES REFRIGERADOS

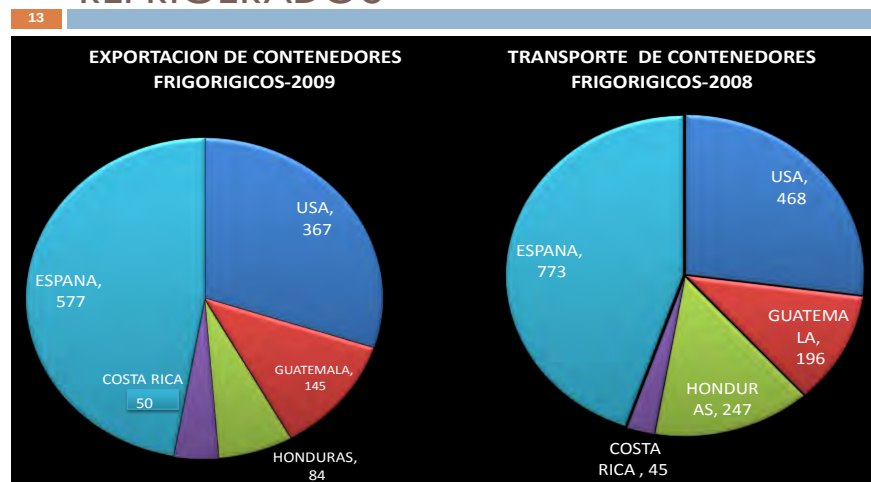


Gráfico 1: Exportación en contenedores refrigerados

Las cantidades de furgones refrigerados exportados por El Salvador son fuertemente influenciados por la atunera Calvo (ESPAÑA) y por los productos nostálgicos (USA)

3.3 NORMATIVA PARA CUARTOS FRÍOS

En El Salvador, la única normativa existente sobre la utilización de los cuartos fríos para la Industria de Alimentos es la “NORMA TÉCNICA SANITARIA PARA LA AUTORIZACIÓN Y CONTROL DE CUARTOS FRÍOS No. 010-2004-A” emitida por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) que puede descargarse de internet en la siguiente dirección:

<http://usam.salud.gob.sv/archivos/pdf/normas/N0010.pdf>

Esta norma es de cumplimiento general a toda empresa de alimentos que mantenga un almacén refrigerado. Existen, por otra parte, otras normativas técnicas más específicas, de acuerdo al sector particular en el cual se desempeña la empresa y al mantenimiento de la cadena en frío mediante el transporte.

- Norma Técnica Sanitaria para la autorización y control de cuartos fríos (MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL (MSPAS) N010-2004-A).
- Norma Técnica Sanitaria para la autorización y control de vehículos que transportan alimentos perecederos (MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL (MSPAS) N011-2004-A),
- Norma de Carnes y Productos Cárnicos, Embutidos Crudos y Cocidos (NORMAS SALVADOREÑAS OBLIGATORIA (NSO) 67.02.13:98).
- Normas de Productos Lácteos (NORMAS SALVADOREÑAS OBLIGATORIA (NSO) 67.01.01:06).
- Normas de Helados y Mezclas de Helados (NORMAS SALVADOREÑAS OBLIGATORIA (NSO) 67.01.11:04).
- Normas de Productos Alimenticios. Bebidas no Carbonatadas sin Alcohol (NORMAS SALVADOREÑAS OBLIGATORIA (NSO) 67.18.01:01)
- Normas de Bebidas Alcohólicas (NORMAS SALVADOREÑAS OBLIGATORIA (NSO) 67.16.03:06)

Independientemente de la aplicación normativa obligatoria, que es la única que existe en nuestro país de este género, existen buenas prácticas en las empresas del sector alimento que las motivan a buscar aplicación de buenas prácticas de manufactura y certificación HACCP.

**Norma Técnica Sanitaria para la autorización y control de cuartos fríos
(MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL (MSPAS) N010-
2004-A).**

La norma técnica completa, por considerarse parte importante del cuerpo del trabajo, no se ubica al final como anexo.

**MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL
RAMO DE SALUD PÚBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL**

San Salvador, 28 de mayo de 2004

ACUERDO No. **216**

EL RAMO DE SALUD PÚBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL

CONSIDERANDO:

- I. Que de acuerdo a lo prescrito por el Código de Salud en sus artículos 83, 86 y 91 corresponde al Ministerio de salud emitir las normas necesarias que determinen las condiciones esenciales para la preparación de los alimentos y bebidas, así como la inspección y control y demás requisitos indispensables para la autorización de instalación y funcionamiento de los establecimientos.
- II. Que de acuerdo con las disposiciones citadas es obligación de las personas naturales y jurídicas que produzcan, fabriquen, envasen, almacenen, distribuyan o expendan alimentos y bebidas, así mismo de los medios de transporte cumplir con las condiciones esenciales para asegurar la inocuidad de los alimentos;
- III. Que de acuerdo a lo prescrito en El Código de Salud es necesario la elaboración de las Normas Técnicas Sanitarias para la Autorización y Control de Establecimientos Alimentarios.

POR TANTO:

En uso de sus facultades legales,

ACUERDA:

Dictar las siguientes:

*Normas Técnicas Sanitarias para la Autorización y Control de
Establecimientos Alimentarios*

**NORMAS TÉCNICAS SANITARIAS PARA LA AUTORIZACIÓN Y
CONTROL DE ESTABLECIMIENTOS ALIMENTARIOS**

**TITULO I
DISPOSICIONES GENERALES**

OBJETO DE LA NORMA

Las presentes normas tienen por objeto establecer los requisitos sanitarios que deben cumplir los establecimientos alimentarios para la autorización de Instalación y Funcionamiento y el permiso sanitario de los medios de transporte.

CAMPO DE APLICACIÓN

Quedan sujetas a la presente norma las personas naturales y Jurídicas que produzcan, fabriquen, envasen, almacenen, distribuyan ó expendan alimentos procesados y los que se dediquen al transporte de los mismos.

AUTORIDAD COMPETENTE

Corresponde al Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, en adelante MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL (MSPAS), la vigilancia del cumplimiento de las presentes normas a través de los Directores de las Regiones del Sistema Básico de Salud Integral y los Directores de las

Unidades de Salud del área geográfica de influencia correspondiente, sin perjuicio de lo establecido en el Código de Salud y otras leyes.

*Normas Técnicas Sanitarias para la Autorización y Control de
Establecimientos Alimentarios*

**NORMA TÉCNICA SANITARIA PARA LA
AUTORIZACIÓN
Y CONTROL DE CUARTOS FRÍOS
No. 010-2004-A**

1. INFRAESTRUCTURA

- 1.1 Las dimensiones del cuarto frío deben estar de acuerdo al volumen de alimentos que se proyecta almacenar, para evitar la sobresaturación de estos.
- 1.2 Los pisos deben ser contruidos de ladrillos de cemento antideslizante o en su defecto de concreto de 10 cm. de espesor, de superficie uniforme sin grietas, con desagües tipo inodoro y pendiente de 1%, no aplica para cuartos fríos pre-fabricados.
- 1.3 Las paredes deben ser lisas y pintadas de color claro, las uniones de las paredes con el piso y cielo raso deben ser redondeadas. En el caso de los cuartos fríos que vienen pre-fabricados y que las uniones son cuadradas, estos deben limpiarse y desinfectarse minuciosamente.
- 1.4 Las puertas deben abrir hacia fuera, ser herméticas y provistas de cortinas plásticas.
- 1.5 El cielo raso debe ser contruido de material de concreto u otro material que sea de fácil limpieza y pintado de color claro.

1.6 La iluminación debe ser con luz artificial que permita sin dificultad realizar la inspección y demás operaciones dentro de la bodega.

2. ALMACENAMIENTO Y CONSERVACIÓN

2.1 Los cuartos fríos deben contar con termómetros en buen estado, visibles y mantener los alimentos a las temperaturas adecuadas.

2.2 Los alimentos deben almacenarse adecuadamente, de tal manera que no haya sobresaturación, no se deben mezclar alimentos procesados con materias primas, alimentos crudos, para evitar contaminaciones cruzadas.

2.3 Debe establecerse el sistema de rotación primeras entradas, primeras salidas (PEPS), para garantizar una buena utilización de los alimentos almacenados.

2.4 Las materias primas y productos procesados deben conservarse a las temperaturas determinadas en el anexo II.

Normas Técnicas Sanitarias para la Autorización y Control de Establecimientos Alimentarios

3. EQUIPO Y MATERIAL DE LIMPIEZA

3.1 Deben contar con tarimas plásticas, estantes de fibra de vidrio o de acero inoxidable, rieles aéreos, ganchos, termómetros visibles, manguera para lavar el cuarto frío, cubeta para preparar solución de limpieza, cepillos, escobas y sustancias desinfectantes. Todo el equipo debe estar en buenas condiciones de funcionamiento.

3.2 Las sustancias químicas que se utilicen para la limpieza y desinfección del equipo, paredes, pisos y demás, deben estar autorizados por la autoridad competente. Los cuales deben almacenarse adecuadamente fuera de la

bodega.

4. OTRAS MEDIDAS PREVENTIVAS

4.1 No deben almacenarse alimentos rechazados.

4.2 El cuarto frío debe mantenerse limpio, libre de residuos de productos, derrame de sustancias líquidas y desechos sólidos en los pisos. Las paredes, puertas y techos deben estar limpios al igual que las tarimas, estantes y demás equipos.

4.3 Debe utilizarse exclusivamente para alimentos y cuando estos sean procesados deben estar etiquetados con la información básica como es: fecha de vencimiento, nombre del producto o cualquier otra información que permita identificar el producto.

5. PRACTICAS DE HIGIENE

5.1 El personal responsable del cuarto frío y que está en contacto con los alimentos debe cumplir las Normas de higiene personal como son: aseo personal, uñas cortas y limpias, lavado de manos con jabón líquido desinfectante con la frecuencia necesaria. Debe evitar: fumar, escupir, estornudar o toser dentro del cuarto frío. Durante su permanencia en el cuarto frío, el empleado debe utilizar ropa de bioseguridad limpia y otros dispositivos que le protejan de frío, estos deben ser de uso exclusivo para la bodega para evitar la contaminación cruzada.

6. CONTROL DE SALUD

6.1 Las personas que tienen acceso al cuarto frío deben asegurar en forma periódica, cada seis meses, el buen estado de salud, a excepción del examen de tórax que es cada año, para ello debe consultar en la Unidad

de Salud respectiva, en donde le aplicarán la "**Herramienta de Evaluación de Salud para Manipuladores de Alimentos**".

La normativa, como puede verse, es de carácter general, pero los diferentes cuidados que se deben tener al almacenar congelados varían dependiendo del producto y de sus características. Por ejemplo, el tiempo y la temperatura requerida para conservar una fruta no son los mismos que se necesitan para lácteos o carnes, así que es de vital importancia conocer muy bien los objetivos de la empresa o la bodega antes de construir o subcontratar un cuarto frío o de almacenamiento. Algunos puntos de evaluación resultan vagos, como es el caso de la capacidad, pisos bien contruidos y condiciones adecuadas. La evaluación de estos aspectos, como se observó al inicio del estudio es sumamente técnica y compleja.

En todo caso, para no complicar el asunto, hay tres directrices elementales a la hora de almacenar productos en frío: Primero la sanidad, es decir, que el cuarto permanezca aseado y alejado de cualquier foco de infección; segundo, que la refrigeración llegue a la temperatura necesaria para que el producto no sufra daños y tercero, el almacenamiento, hay que tener una logística eficaz, mantener un espacio en la parte superior que le permita al aire frío circular por todas las partes del cuarto.

La mayoría de problemas en el almacenamiento de congelados surgen por el desconocimiento de las normas y por la falta de un análisis minucioso de cada producto. En la norma se recomienda utilizar exclusivamente este tipo de bodegas para conservar y enfriar alimentos, y no mezclarlos con elementos que no sean de consumo humano, pues se corre el riesgo de contaminar los productos naturales. Esto nos lleva a considerar complementar la normativa existente con otros programas de inocuidad alimentaria, como HACCP.

CAPITULO IV

NORMATIVA HACCP

Para hablar de HACCP, debemos considerar que antes de esta norma de calidad, ya existía una ⁹llamada Codex Alimentarius, en la cual se define la inocuidad de los alimentos como “La garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman de acuerdo con el uso a que se destinan

HACCP es un Sistema que permite identificar, evaluar y controlar peligros significativos para la inocuidad de los alimentos.

HACCP es un acrónimo de Hazard Analysis and Critical Control Points. Se le conoce en castellano como APPCC , Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control .

La Comisión del Codex Alimentarius (146 Estados miembros) fue creada en 1963, es un órgano auxiliar de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), establecido para elaborar normas alimentarias internacionalmente aceptadas, reglamentos y otros textos relacionados, tales como códigos de prácticas bajo el Programa Conjunto FAO/OMS de Normas Alimentarias.

El CODEX ALIMENTARIOS es una norma internacional de las Naciones Unidas. Antes de aplicar el Sistema HACCP a cualquier sector de la cadena alimentaria, éste deberá estar funcionando de acuerdo con:

- ☐ Principios Generales de Higiene de los Alimentos del Codex.
- ☐ Códigos de Prácticas del Codex pertinentes y
- ☐ Legislación correspondiente en materia de inocuidad de los alimentos.

⁹ Fuente .” Codex Alimentarius [CAC/RCP-1 (1969), Rev. 3 (1997), enmendado en 1999].

Se establecen, entonces, programas prerequisites o PPR antes de entrar a HACCP. Los PPR correctamente implantados, brindan condiciones ambientales, de infraestructura y de operativa básica para la producción de alimentos inocuos. Los PPR establecen Puntos de Control distintos a los PCC en el HACCP.

Como toda normativa, los PPR manejan un sistema de inspección interna y de auditoría, que puede dar como resultados no conformidades leves, importantes y graves como se muestra en el siguiente ejemplo.

NO CONFORMIDADES EN LOS “PPR”

LEVE	IMPORTANTE	GRAVE
Pobre mantenimiento del edificio, de las áreas circundantes, de los jardines y de los caminos de acceso. Puertas y ventanas mal mantenidas, tejido protector de ventanas y cierre de puertas con desperfectos. Registros de capacitación no actualizados.	Imperfecto registro del inventario e identificación de los productos tóxicos. Mala identificación de los productos. Presencia de hongos en paredes y techos. Suciedad en las áreas de producción (puede considerarse grave).	Presencia de plagas en las áreas de producción. Equipos con signos de pérdidas de lubricantes de grado no alimentario en producción. Manipuladores con manos sucias. Equipos de iluminación sobre las líneas de envase o de producción sin protección. Medidores de temperatura sin funcionar. Agua usada para producción sin el grado de potabilidad. Suciedad notoria en las áreas de producción.

Tabla 7: PPR ¹⁰

Luego que los PPR han sido implementado exitosamente, se sugiere la creación de un plan HACCP, mediante el contenido propuesto, que contiene, además, los 7 principios de esta normativa.

El Equipo HACCP debe definir el Alcance del Análisis, mediante:

- ☐ El establecimiento del tipo de peligros a evaluar (Físico, Químico o Micro Biológico)

¹⁰ Fuente: Diplomado en Logística, UFG, Módulo HACCP impartido por Ing. Jorge Valencia, Junio 2012.

- ❑ La definición del proceso o parte del proceso a cubrir. Si será aplicable a un único producto o a un grupo de productos.
- ❑ La definición en cuanto a si éste cubrirá sólo hasta el final de la línea de producción o se ampliará a Distribución, Venta y Manipulación por parte del consumidor.

En el presente documento, se mencionaran algunos puntos contenidos en el plan de implementación HACCP relacionados que pueden ayudar a cumplir mejor la administración de bodegas refrigeradas y congeladas.

Dentro de HACCP , existen siete principios que ayudan a garantizar la inocuidad alimentaria, mediante la identificación de los riesgos críticos y el control de calidad que debe funcionar para evitar que los riesgos se lleguen a materializar.

Se aconseja preparar una lista de las etapas del proceso en la que puedan aparecer peligros significativos y describir las medidas preventivas.¹¹



En la identificación de los peligros, el envase y el embalaje tienen una importancia muy grande. El envase como medio de protección inicial garante de las propiedades del producto y, el embalaje, como parte de los procesos o métodos para manipular los alimentos y trasladarlos al cliente final. El rotulado del envase debe también mostrar los aspectos relevantes del producto, su

¹¹ Fuente: Diplomado en Logística, UFG, Módulo HACCP impartido por Ing. Jorge Valencia, Junio 2012.

método de conservación de propiedades y su recomendación básica para utilizarlo de la mejor manera.

Los peligros macro y microbiológicos para cada producto deben ser entendidos claramente para poder evitarlos con el empaque primario.

En el caso de los peligros macro biológicos, éstos se pueden evitar mediante una adecuada limpieza de local, manteniendo programas de control de plagas y también revisando muy bien las unidades de transporte, ya que de nada sirve que la fábrica sea impecable, si se utiliza un transporte inadecuado.



Imagen 15¹²

En cuanto a los microbiológicos, éstos no se pueden ver a simple vista, por lo que se recomienda contar con pruebas de laboratorio y tener procedimientos de rutina que aseguren que los lotes producidos estén exentos de riesgos.

¹² Fuente: Diplomado en Logística, UFG, Módulo HACCP impartido por Ing. Jorge Valencia, Junio 2012.

Causantes:

Infecciones, Intoxicaciones y Toxiinfecciones

EFFECTO DIRECTO:

Invasión de tejidos, por microorganismo en sí.

(Infección)

Ejm: Bacterias, Virus, Protozoos



EFFECTO INDIRECTO:

Toxinas (venenos) preformados en alimentos.

Ejm: Bacterias y mohos

Imagen 16¹³

Los peligros químicos pueden ser inducidos por la manipulación en bodegas y transporte de los alimentos. Es importante asegurarse que el transporte que se va a utilizar para transportar alimentos haya sido lavado y preparado apropiadamente para transportar alimentos y evitar la contaminación. Se recomienda utilizar envases plásticos, tarimas plásticas, proteger los productos con termoencogibles, rotular adecuadamente los paquetes y tener control sobre los lotes.

Difíciles de enfrentar: Alimentos pueden contener residuales
Muchos no pueden ser eliminados durante el procesamiento

Tipo de Peligros químicos

AÑADIDOS VOLUNTARIAMENTE

- ☐ Pesticidas
- ☐ Alergenos
- ☐ Nitratos, nitritos y nitrosaminas
- ☐ Residuos veterinarios
- ☐ Aditivos químicos

AÑADIDOS ACCIDENTALMENTE

- ☐ Productos de limpieza
- ☐ Metales tóxicos
- ☐ Bifenilos policlorados (PCBs)
- ☐ Plastificantes y migraciones a partir de envases

Imagen 17¹⁴

¹³ Fuente: Diplomado en Logística, UFG, Módulo HACCP impartido por Ing. Jorge Valencia, Junio 2012.

En cuanto a los riesgos físicos, a veces nos preguntamos cómo llegó, por ejemplo un vidrio o grapa metálica a nuestros alimentos? La respuesta se encuentra , muchas veces, en el poco cuidado que tenemos al transportar productos alimenticios de un lugar a otro o descuidos en bodegas de almacenamiento.



Imagen 18¹⁵

A nivel general, HACCP es una norma rigurosa aplicable a cualquier tipo de alimento o bebida y es certificable. Ello implica que periódicamente se realizan auditorías internas o externas de control no con el fin de encontrar responsables de algún problema detectado, sino de mejorar el proceso de producción en general y detectar si lo que se ha documentado es efectivamente lo que se está haciendo en la realidad.

¹⁴ Fuente: Diplomado en Logística, UFG, Módulo HACCP impartido por Ing. Jorge Valencia, Junio 2012.

¹⁵ Fuente: Diplomado en Logística, UFG, Módulo HACCP impartido por Ing. Jorge Valencia, Junio 2012.

CAPITULO V

HERRAMIENTA DE AUTODIAGNOSTICO

La herramienta de autodiagnóstico está conformada por tres partes o etapas. En la primera de ellas, se presentan los principales conceptos y criterios de evaluación utilizados en la herramienta. En la segunda etapa, se establece la metodología de aplicación de la herramienta a la empresa y finalmente, en la última o tercera etapa, se presentan los cuadros de indicadores logísticos, su explicación, razón de ser y cómo pueden obtenerse de la operación diaria.

La herramienta de autodiagnóstico, emplea básicamente una hoja electrónica de Excel, la cual permite una rápida evaluación y entendimiento de lo que ocurre en la empresa. Es también una fuente valiosa para evaluar periódicamente la logística de distribución. La evaluación permite convertir rápidamente factores cualitativos en cuantitativos y poder así tener un parámetro de mejora.

5.1. METODOLOGÍA ESTÁNDAR DE APLICACIÓN Y UTILIZACIÓN DE LA HERRAMIENTA

La función primordial de la herramienta es la de identificar, medir y controlar el desempeño logístico del almacenamiento de productos refrigerados y congelados.

La herramienta presenta los principales aspectos de medición necesarios para lograr el objetivo planteado, sin embargo son necesarias una serie de consideraciones previas para que su aplicación resulte de provecho a empresas, consultores y demás personas interesadas en el tema.

La metodología de aplicación de la herramienta consiste en cuatro pasos que permitirán llevar un orden sistemático en el proceso de autodiagnóstico. Estos pasos son:

1. Elección del Evaluador.
2. Autoevaluación de la Empresa (Uso de Herramientas de Evaluación).
3. Determinación del plan de mejora.
4. Monitoreo de resultados.

1. ELECCIÓN DEL EVALUADOR (PERFIL)

Se entiende por evaluador a la persona encargada de aplicar el cuestionario para determinar el nivel alcanzado o nota (escala de madurez) y a su vez, aplicar la medición en la empresa por medio de los indicadores.

La persona idónea para esta tarea debería ser un Gerente / Jefe de Logística que pueda desarrollar una investigación más a fondo sobre los resultados que se obtengan. En la industria del almacenamiento en frío, que requiere mucho conocimiento técnico y criterio, dicha responsabilidad recae en el Gerente de Distribución o en su defecto, en el Jefe de Almacén.

Es importante que se busque la objetividad en los resultados, que permitan enfocarse en la mejora continua y que se evite encontrar y castigar culpables de los hallazgos encontrados.

El evaluador también tendrá a su cargo el monitoreo frecuente, normalmente cada mes, de los aspectos vitales del almacenamiento en frío y señalará avances o retrocesos en la gestión.

2. AUTOEVALUACIÓN DE LA EMPRESA

El segundo paso consiste en determinar el estado actual de la empresa en la que se emplearán los indicadores. Esto es conocido como el grado de madurez que tiene la empresa en diversos aspectos y será el punto de partida previo a las mediciones. Se ha desarrollado un cuestionario de autodiagnóstico con el fin de ayudar al evaluador. Dicho cuestionario ayuda a determinar con precisión los recursos de los que se dispone, establecer las áreas problemáticas e identificar los cambios urgentes que éstas necesiten.

El instrumento-cuestionario está integrado por tres subdivisiones: grupos, áreas y actividades. Las actividades son las que se evalúan directamente del rango del 1 al 6 (1 menor nota y 6 máxima nota), las áreas son el resultado de los promedios de las actividades y finalmente los grupos son el promedio de las áreas.

La numeración y la secuencia que se siguió es similar a la norma obligatoria, con la incorporación de un elemento denominado Calidad, que incluye aspectos de mejora continua, certificaciones, etc.

A cada una de las actividades se le tendrá que asignar un número del 1 al 6, la tabla resumen muestra las definiciones de cada uno de estos niveles. Una vez que se hayan calificado las actividades, se sumarán los resultados y se dividirán entre el número de preguntas que corresponden al sub-grupo obteniendo así la calificación de los procesos. Este mismo procedimiento se hará con los procesos para obtener el resultado del grupo. A continuación se detalla las actividades consideradas por rubro:

GRUPOS	AREAS	ACTIVIDADES (medida o grado de cumplimiento)	EVALUACION (1 a 6)
1.- Infraestructura	1.1.- Dimensiones adecuadas	1.1.1.-Ancho de pasillos uniformes(*)	
		1.1.2.- Se conoce el costo por metro cuadrado del cuarto frío (*)	
	1.2.- Pisos	1.2.1.- El piso tiene grietas y fisuras	
		1.2.2.- El piso esta uniforme con desagues y pendiente adecuados.	
		1.2.3.- Conocimiento de relacion capacidad de peso vrs. Peso almacenado (*)	
		1.2.4.- Conocimiento sobre reparaciones de grietas y fisuras (*)	
		1.2.5.- El piso esta libre de escarcha (*)	
	1.3.- Paredes y Techos	1.3.1.- Las Paredes son de material y color adecuado	
		1.3.2.- Cielo adecuado de facil limpieza	
		1.3.3.- la iluminacion permite la visibilidad en las operaciones.	
	1.4.- Puertas	1.4.1.- Las puertas tienen cortinas plasticas	
		1.4.2.- Cierre hermetico de puertas	
		1.4.3.- Facilidad de apertura de puertas hacia afuera	
	1.5.- Estanteria	1.5.1.- Estantes de materiales que evitan la corrosion. (*)	
		1.5.2.- Capacidad adecuada de peso para mercancia almacenada (*)	
		1.5.3.- estantes en buen estado y anclados (*)	
	1.6.- Equipos de Refrigeración	1.6.1.- Tiene un minimo de dos equipos de refrigeracion (*)	
		1.6.2.- Existen mantenimiento preventivo para los equipos (*)	
		1.6.3.- Se mantiene medicion de gasto de energia (*)	
	1.7.- Equipo de Seguridad	1.7.1.- Existen herramientas para emergencias como una hacha, botiquin, camillas, etc.	
	1.8.- Equipo manejo de materiales	1.8.1.- Pallets y contenedores apropiados para tipo de temperatura	
		1.8.2.- Los equipos como montacargas Transpallets,etc son adecuados al tipo de clima de operacion (*)	
	1.9.- Muelles de Carga/Descarga	1.9.1.- Los muelles tienen camaras de pre-enfriado para evitar el choque termico(*)	
		1.9.2.- Los muelles tienen cierre hermetico en las puertas (*)	
		1.9.3.- existen rampas ajustables a las alturas de contenedor (*)	
		1.9.4.- Iluminacion que permite la visibilidad en las operaciones para carga y descarga a toda hora (*)	
		1.9.5.- Uso de toldos para prevenir filtracion de agua en cargas y descargas (*)	
	1.10.- Sistema Informático	1.10.1.- El sistema proporciona informacion de caducidad y lotes (*)	
		1.10.2.- El sistema permite ubicar y clasificar los alimentos (*)	
		1.10.3.- Los ingresos y egresos de productos son registrados en el sistema informatico (*)	
		1.10.4.- Los procesos estan documentados para la busqueda de mejora continua (*)	
		1.10.5.- Conciliacion de existencias entre sistema y fisico (*)	

Tabla 8. Infraestructura

GRUPOS	AREAS	ACTIVIDADES (medida o grado de cumplimiento)	EVALUACION (1 a 6)
2.- Almacenamiento y Conservación	2.1.- Recepción de productos	2.1.1.- La recepción es programada para evitar demoras (*)	
		2.1.2.- Los equipos de recepción son adecuados al tipo de alimentos (*)	
		2.1.3.- Se manejan indicadores para determinar la capacidad de recepción (*)	
	2.2.- Conocimiento del producto	2.2.1.- La ubicación de las mercancías corresponden al sistema PEPS	
		2.2.2.- Los alimentos están clasificados para evitar contaminaciones cruzadas.	
		2.2.3.- La temperatura es adecuada para el tipo de alimentos.	
	2.3.- Control de Temperatura	2.3.1.- Los termómetros están visibles y en buen estado.	
		2.3.2.- Existen bitácoras de chequeo periódico de dispositivos de medición (*)	

Tabla9: Almacenamiento y Conservación

GRUPOS	AREAS	ACTIVIDADES (medida o grado de cumplimiento)	EVALUACION (1 a 6)	RESULTADOS POR GRUPOS (promedio)
3.- Equipo y material de limpieza	3.1.- Normas sanitarias	3.1.1.- Se utilizan artículos de limpieza adecuados al tipo de alimentos.		
		3.1.2.- Existen programas de limpieza con bitácora para seguimiento (*)		
	3.2.- Materiales utilizados	3.2.1.- Los insumos de limpieza están autorizados por la autoridad competente para evitar contaminaciones		

Tabla 10: Equipo y material de limpieza

GRUPOS	AREAS	ACTIVIDADES (medida o grado de cumplimiento)	EVALUACION (1 a 6)
4.- Otras medidas preventivas	4.1.- Almacenamiento exclusivo	4.1.1.- Únicamente se almacenan productos dentro del periodo de vida útil.	
		4.1.2.- Las paredes, techos y pisos están libres de derrames y residuos.	
		4.1.3.- Únicamente se almacenan alimentos	
	4.2.- Inspecciones calidad del alimento almacenado	4.2.1.- los alimentos están etiquetados con información básica de proceso y vencimiento.	
		4.2.2.- Inspección diaria de alimentos próximos a vencer para su retiro.	
	4.3.- Procedimiento de operación	4.3.1.- Las operaciones están documentadas	

Tabla 11: otras medidas preventivas

GRUPOS	AREAS	ACTIVIDADES (medida o grado de cumplimiento)	EVALUACION (1 a 6)
5.- Prácticas de Higiene	5.1.- Equipo de Protección Personal	5.1.1.- El personal cuenta con equipo que protégé su integridad	
	5.2.- Capacitación y Entrenamiento	5.2.1.- El personal recibe capacitaciones periodicas y programadas.	
	5.3.- Planes de emergencia	5.3.1.- Existen planes de emergencia ante situaciones inesperadas inundaciones, temblores, etc. 5.3.2.- Existen planes de emergencia para contrarestar el riesgo de incendios.	

Tabla 12: Prácticas de Higiene

GRUPOS	AREAS	ACTIVIDADES (medida o grado de cumplimiento)	EVALUACION (1 a 6)
6.- Control de Salud	6.1.- Procedimientos contratación	6.1.1.- El personal nuevo es examinado rigurosamente para garantizar su salud e inocuidad de los alimentos	
	6.2.- Exámenes periódicos	6.2.1.- Chequeo diario al personal para evitar su ingreso si tiene sintomatología descrita en la norma.	
		6.2.2.- Los controles de salud estan documentados (*)	

Tabla 13: Control de salud

GRUPOS	AREAS	ACTIVIDADES (medida o grado de cumplimiento)	EVALUACION (1 a 6)
7.- Calidad	7.1.- Certificaciones	7.1.1.- Los procesos estan orientados hacia certificaciones de calidad (*)	
		7.1.2.- Existen procedimientos para gestionar incidencias y reclamaciones a proveedores (*)	
	7.2.- Indicadores	7.2.1.- Cada operacion considerada critica cuenta con su respectivo indicador (*)	
	7.3.- Analisis microbiologicos	7.3.1.- Se realizan pruebas periodicas de los productos que almacenan.	
	7.4.- Metrologia	7.4.1.- Se revisa la calibracion de equipos . 7.4.2.- Existe un cronograma de calibracion de equipos.	

Tabla 14: Calidad

El resultado promedio por área y empresa determina su escala de madures, esta nota se obtiene considerando ponderaciones de acuerdo al nivel de importancia de cada grupo de evaluación.

La clasificación del nivel de madurez es la siguiente:

Calif. Numérica	Interpretación	Definición
1	No Existente	Es el nivel mas bajo de madurez, la empresa no tiene conocimiento sobre responsables, procedimientos e indicadores. Por lo que se deduce que no ha aplicado lo que se pregunta.
2	Inicial	Este nivel indica que apenas se tiene conocimiento de lo que se pregunta y hay intención de ponerlo en practica. Se conoce vagamente los procesos y se reacciona según surjan los problemas.
3	Repetible	Ya existe rastro de que se ha aplicado lo que se pregunta aunque de manera muy vaga y con mucho margen de mejora. Existen responsables para procesos determinados aunque no hay registro de ellos.
4	Definido	La empresa tiene solidas bases de lo que se pregunta, existen datos que lo confirman, aunque siempre existen rangos de mejora. Los procesos están documentados y hay responsables para ellos, aunque no se mide el rendimiento.
5	Manejado	Aparte de los procedimientos y los responsables, la empresa realiza mediciones. Tienen indicadores por área, por lo que se sabe que existe total control de lo que se pregunta, hay un alto grado de conocimiento y aprovechamiento.
6	Optimizado	Es el máximo nivel de madurez, la misma empresa forma parte de una dinámica de automejora constante. Se administran los indicadores de diferentes áreas de la empresa (Tablero de Comandos).

Tabla 15. Interpretación de la escala de madurez.

Como se puede observar, los niveles de madurez entre uno y tres, son estrictamente dedicados a mejorar procedimientos internos y que ayudan a cimentar las bases para la medición con indicadores.

Los niveles de cuatro a seis corresponden a empresas con una madurez alta en donde se buscan mejoras especializadas con fines de certificaciones internacionales e inclusive a conseguir estatus como empresas multinacionales o globalizadas.

Se debe tener en cuenta que los cambios en el nivel de madurez es progresivo, es decir que no puede saltar de un nivel uno a cuatro sin pasar antes por el dos y el tres.

Se recomienda filtrar o discernir la información existente. No toda sirve, se debe seleccionar y adecuar, para agilizar el proceso de medición, sin llegar al punto de

obtener resultados vagos que de poco ayudarán a la empresa en su lucha por la mejora continua.

Una vez determinado el nivel de madurez, se evalúan los resultados en la matriz "Análisis de Resultados" la cual provee de recomendaciones generales para la elaboración de planes de mejora.

La siguiente tabla muestra los distintos rangos de evaluación:

RANGO	ANALISIS DE RESULTADOS
1.0 - 2.0	La empresa debe hacer estudios de procesos, mediciones de tiempos, espacios y movimientos, con el fin de elaborar las cartas y diagramas de proceso de cada una de las actividades logísticas y generales de la empresa, tratando de optimizar los procesos y estandarizar los tiempos y actividades que se llevan a cabo dentro de cada uno de ellas.
2.1 - 3.0	La empresa necesita comenzar a documentar todos sus procesos, para ello necesitara realizar manuales, para cada una de las actividades logísticas y generales de la empresa, es decir que deberá elaborar procedimientos escritos de cada uno de los procesos básicos que componen estas actividades, detallando claramente y de manera esquematizada los sistemas actuales de trabajo.
3.1 - 4.0	La empresa necesita establecer responsables para cada una de las actividades logísticas y generales en particular e implementar sistemas de manejo de información adecuados, será necesario crear cuadros y mecanismos de control para cada una de las actividades y llevar bases de datos acordes a cada una de ellas, con el fin de obtener y manejar todo tipo de información relevante que sirva para retroalimentar los procesos.
4.1 - 5.0	La empresa cuenta con sistemas adecuados de control y manejo de información, por lo que únicamente será necesario definir cuales serán los indicadores mas apropiados para comenzar a utilizar e implementar en cada una de las actividades logísticas de la empresa, dependiendo de la información con la que actualmente se cuenta, para lo cual será necesario establecer objetivos que ayuden en la fase de determinación e implantación de los mismos.
5.1 - 6.0	La empresa posee procedimientos, responsables y sistemas de manejo de información y medición adecuados, posee indicadores para cada área logística y hay un alto grado de conocimiento y aprovechamiento de la información que se obtiene de cada proceso. Por lo que se espera que la empresa mantenga siempre actualizados los procedimientos y bases de datos con el fin de retroalimentar y promover la mejora continua del sistema.

Tabla 16: Análisis de resultados

3. DETERMINACIÓN DEL PLAN DE MEJORA

Una vez completada la evaluación de cada actividad asociada a su respectiva área y grupo, según la herramienta proporcionada, se procede a identificar los grupos con notas más bajas (identificados en la matriz de evaluación y la grafica de radar en la misma herramienta).

Se recomienda presentar los resultados del autodiagnóstico ante un comité gerencial o ejecutivo para promover el involucramiento de las diferentes funciones de la empresa en la ejecución de las conclusiones y recomendaciones.

El plan de mejora será el resultado de las recomendaciones de la herramienta y este debe considerarse como base por parte del evaluador para detallar actividades y proyectos de mejora los cuales deben contener nombres de responsables, recursos necesarios, tiempo de implementación, impacto sobre la rentabilidad del negocio así como cronogramas, diagramas de GANTT, etc. y otra información que se considere útil para mostrar la secuencia de implementación de cambios.

4. MONITOREO DE RESULTADOS DEL AUTODIAGNOSTICO

Es conveniente que el monitoreo o seguimiento del autodiagnóstico sea realizado siempre con la misma herramienta la cual ofrece campos (en matriz de plan de mejoras) para efectuar comparativos entre periodos definidos, a fin de que sean consistentes los parámetros obtenidos. Los resultados deben también ser presentados al comité gerencial.

Puede enriquecerse el análisis presentando también la evolución de los indicadores y relacionarlos con el volumen de venta de la empresa.

5.2 INDICADORES LOGÍSTICOS EN ALMACENES

Los indicadores de la logística de almacenes nos ayudan a poder evaluar el rendimiento que tienen las operaciones de la empresa en cuanto a servicio al cliente, almacenamiento y transporte, para poder comparar lo planeado contra lo obtenido; también permiten una comparación con otras empresas del mismo sector (conocido como Benchmarking), buscando mejores formas de hacer o de corregir métodos para lograr ser más competitivas. Estos indicadores pueden ser expresados en unidades de medida como horas, días y porcentajes. Los indicadores se encuentran relacionados con lo financiero, calidad, tiempo y productividad.

Salvo que la logística se encuentre muy bien definida y con un nivel de madurez alto, se aconseja no manejar más de cinco indicadores por actividad, ya que su medición involucra un esfuerzo importante por alinear procesos, políticas y actividades extras en su control.

Los indicadores logísticos tradicionales son:

<i>Indicador</i>	<i>Descripción</i>	<i>Fórmula</i>	<i>Comentario</i>
<i>Costo de Almacenamiento por Unidad</i>	<i>Consiste en relacionar el costo del almacenamiento y el número de unidades almacenadas en un periodo determinado</i>	$\frac{\text{Costo de almacenamiento.}}{\text{Número de unidades almacenadas}}$	<i>Sirve para comparar el costo por unidad almacenada y así decidir si es más conveniente subcontratar el servicio de almacenamiento a algún operador logístico o tenerlo propiamente.</i>
<i>Costo por Unidad Despachada</i>	<i>Porcentaje de manejo por unidad sobre los gastos operativos del centro de distribución.</i>	$\frac{\text{Costos totales operativos}}{\text{Unidades despachadas}}$	<i>Sirve para calcular el porcentaje del costo de manipular una unidad de carga en la bodega o centro de distribución.</i>
<i>Nivel de facturas despachadas.</i>	<i>Consiste en conocer el nivel de facturas que logran ser despachadas de las que se facturaron.</i>	$\frac{\text{Número de facturas despachadas.}}{\text{Número de facturas procesadas.}}$	<i>Sirve para medir el nivel de eficacia de los pedidos cuando ya han sido facturados, para ver cuánto se logra despachar.</i>
<i>Costo por Metro Cuadrado</i>	<i>Consiste en conocer el valor de mantener un metro cuadrado de bodega</i>	$\frac{\text{Costo Total Operativo Bodega} \times 100}{\text{Área de almacenamiento}}$	<i>Sirve para costear el valor unitario de metro cuadrado y así poder negociar valores de arrendamiento y comparar con otras cifras de bodegas similares.</i>
<i>Nivel de pedidos preparados.</i>	<i>Consiste en medir el porcentaje de pedidos que se preparan en relación con los pedidos que se facturan.</i>	$\frac{\text{Número de facturas preparadas.}}{\text{Total de Facturas procesadas.}}$	<i>Con este porcentaje se puede ver cuántas facturas se tiene la capacidad de preparar con respecto al número total de facturas.</i>

Tabla 17. Indicadores

5.2.1 Indicadores en almacenes con temperatura controlada

En el almacenamiento en frío, se utilizan normalmente estos indicadores. Se agregan algunos relacionados con el control uniforme de la temperatura y otros relacionados con los desperdicios originados por la pérdida de la cadena en frío o por el envejecimiento natural de los productos. Resultan difíciles de medir en muchos casos.

Los requisitos para los alimentos sensibles a la temperatura, virtualmente frescos y congelados no pueden ser subestimados. Incluso la variación más pequeña de niveles de calor y humedad dentro del transporte de alimentos causado por la insuficiente refrigeración, distribución retrasada o manejo inapropiado tendrá un impacto inmediato en la seguridad del alimento, rendimiento del producto y el sabor.

Empanadas de carne de res, por ejemplo, tienen un estándar de calidad de –10°F. Si es entregado a –6°F estará deshidratado, puede ahora tener un diferente tiempo de cocción que la recomendada en el paquete, un sabor deteriorado y además estar sujeto a un crecimiento bacteriano. Consecuentemente, el consignatario podrá rechazar el envío, implementar cargas de regreso, sufrir pérdidas debido al producto deteriorado, etc.

Otro ejemplo. Frutas frescas y vegetales, los cuales alguna vez fueron transportados del campo en carros abiertos, cubiertos por una lona, ahora son sujetos a más tecnología y estándares que antes. En muchos locales, los sistemas de control de humedad y etileno controlan el proceso de maduración en el transcurso de que el producto llega hasta el supermercado fresco, maduro y listo para su venta.

En el caso de la distribución de la comida rápida, donde los reenvíos generalmente consisten de una mezcla de productos, el cuadro es similar: procedimientos de carga incorrectos, colección de datos incompleta, control técnico de las temperaturas pobres y el resultado es inevitable. En el negocio de la comida fría y congelada, la logística pobre contracorriente significa pobre o productos de bajo flujo.

El cool chain o cadena en frío debe garantizar la calidad de un producto, desde su estado natural o precocido hasta su consumo o bien, desde su producción hasta su utilización.

5.3 APLICACION DE LA HERRAMIENTA

A continuación se presentan las pruebas piloto aplicadas a un operador logístico y una empresa que maneja su almacén en recinto propio. Las empresas evaluadas son representativas de cada segmento.

5.3.1 Aplicación a Operador Logístico

Posteriormente a la elección del mejor evaluador se procedió a la calificación de cada actividad, dando un resultado general de 5 puntos de 6 posibles.

HERRAMIENTA DE AUTODIAGNOSTICO LOGISTICO DE PROCESOS DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS PERECEDEROS REFRIGERADOS Y CONGELADOS.				
GRUPOS	AREAS	ACTIVIDADES (medida o grado de cumplimiento)	EVALUACION (1 a 6)	RESULTADOS POR GRUPOS
Higiene	5.3.- Planes de emergencia	5.3.1.- Existen planes de emergencia ante situaciones inesperadas inundaciones, temblores, etc.	4	0.5
		5.3.2.- Existen planes de emergencia para contrarrestar el riesgo de incendios.	4	
6.- Control de Salud	6.1.- Procedimientos contratación	6.1.1.- El personal nuevo es examinado rigurosamente para garantizar su salud e inocuidad de los alimentos	4	0.6
	6.2.- Exámenes periódicos	6.2.1.- Chequeo diario al personal para evitar su ingreso si tiene sintomatología descrita en la norma.	4	
		6.2.2.- Los controles de salud están documentados (*)	4	
7.- Calidad	7.1.- Certificaciones	7.1.1.- Los procesos están orientados hacia certificaciones de calidad (*)	4	0.4
		7.1.2.- Existen procedimientos para gestionar incidencias y reclamaciones a proveedores (*)	4	
	7.2.- Indicadores	7.2.1.- Cada operación considerada crítica cuenta con su respectivo indicador (*)	4	
	7.3.- Analisis microbiologicos	7.3.1.- Se realizan pruebas periodicas de los productos que almacenan.	1	
	7.4.- Metrologia	7.4.1.- Se revisa la calibración de equipos .	5	
		7.4.2.- Existe un cronograma de calibración de equipos.	3	
RESULTADO GENERAL				5.00

(*) Actividades correspondientes a Mejores practicas de Almacenamiento adicionales a la Normativa Salvadoreña Obligatoria (NSO)

Tabla 18. Resultado de prueba piloto en Operador Logístico

Posteriormente se evalúa la escala de madurez correspondiente a la nota de 5 que indica que es una empresa ordenada con procesos definidos.

ESCALA DE MADUREZ		
CALIFICACION NUMERICA	INTERPRETACION	DEFINICION
<u>1</u>	NO EXISTENTE	Es el nivel más bajo de madurez, la empresa no tiene conocimiento sobre responsables, procedimientos e indicadores. Por lo que se deduce que no ha aplicado lo que se pregunta.
<u>2</u>	INICIAL	Este nivel indica que apenas se tiene conocimiento de lo que se pregunta y hay intención de ponerlo en práctica. Se conoce vagamente los procesos y se reacciona según surjan los problemas.
<u>3</u>	REPETIBLE	Ya existe rastro de que se ha aplicado lo que se pregunta aunque de manera muy vaga y con mucho margen de mejora. Existen responsables para procesos determinados aunque no hay registro de ellos.
<u>4</u>	DEFINIDO	La empresa tiene solidas bases de lo que se pregunta, existen datos que lo confirman, aunque siempre existen rangos de mejora. Los procesos están documentados y hay responsables para ellos, aunque no se mide el rendimiento.
<u>5</u>	MANEJADO	Aparte de los procedimientos y los responsables, la empresa realiza mediciones. Tienen indicadores por área, por lo que se sabe que existe total control de lo que se pregunta, hay un alto grado de conocimiento y aprovechamiento.
<u>6</u>	OTIMIZADO	Es el máximo nivel de madurez, la misma empresa forma parte de una dinámica de automejora constante. Se administran los indicadores de diferentes áreas de la empresa (Tablero de Comandos).

Tabla 19. Escala de Madurez

Las recomendaciones ofrecidas para esta escala sirven de base para determinar los planes de mejora a nivel de empresa:

ANALISIS DE RESULTADOS		
RANGO	RECOMENDACIONES	
<u>5.1-6.0</u>	La empresa posee procedimientos responsables y sistemas de manejo de información y medición adecuados posee indicadores para cada área logística y hay un alto grado de conocimiento y aprovechamiento de la información que se obtiene de cada proceso. Por lo que se espera que la empresa mantenga siempre actualizados los procedimientos y bases de datos con el fin de retroalimentar y promover la mejora continua del sistema.	<u>PLAN DE MEJORA</u>

Tabla 20 Análisis de resultados

Finalmente se definen los planes de acción para cada grupo y áreas evaluadas considerando los grupos de mayor relevancia con sus respectivos elementos para su realización y medición.

PLANES DE ACCION	RESPONSABLE	TIEMPO MAXIMO PARA REALIZACION	REVISION 1	REVISION 2	REVISION 3
Dependiendo del tipo de producto , tamaño del almacen y tipo de equipo definir tamaños uniformes de pasillos según la www.osha.gov	Encargado de mantenimiento e infraestructura	1 MES			
Definir el costo por metro cuadrado con un especialista en costos industriales.	Encargado de mantenimiento e infraestructura	1 SEMANA			
Realizar un estudio de condición actual de pisos, paredes, techos y puertas con un ingeniero civil o arquitecto con conocimiento del tema para realizar las mejoras necesarias para cumplir las normas.	Encargado de mantenimiento e infraestructura	1 MES A 3 MESES			
Solicitar una inspección de la estantería al proveedor autorizado para que le de certificados de materiales de fabricación de la estantería , peso máximo de carga y solicitar anclaje si no existe.	Encargado de mantenimiento e infraestructura	1 MES			
Contactar al proveedor de equipos de refrigeración , solicitar plan de mantenimiento preventivo de equipos y que brinde el consumo de kwh para controlar su consumo	Encargado de mantenimiento e infraestructura	1 MES			
Consulte al cuerpo de bomberos cuales son lo requisitos mínimos de herramientas de emergencias que se deben de tener en un almacén y pedir referencias de donde adquirirlos.	Encargado de seguridad industrial	1 SEMANA			
Solicitar información al proveedor actual de equipos para manejo de materiales si cumplen para trabajar en temperaturas bajas.	Encargado de mantenimiento e infraestructura	1 SEMANA			
Solicitar inspeccion con empresas especializadas en hermeticidad de cuartos para enfriado , para que revise fugas de aire ,filtraciones etc. asi como el tipo de iluminacion si es idonea para la operacion.	Encargado de mantenimiento e infraestructura	1 MES			
Un especialista en IT haga un diagnostico del sistema informático y realizar mejoras que se ajusten a los requisitos mínimos de operación.	Encargado de sistemas informaticos	1 SEMANA			

Tabla 21. Plan de Acción

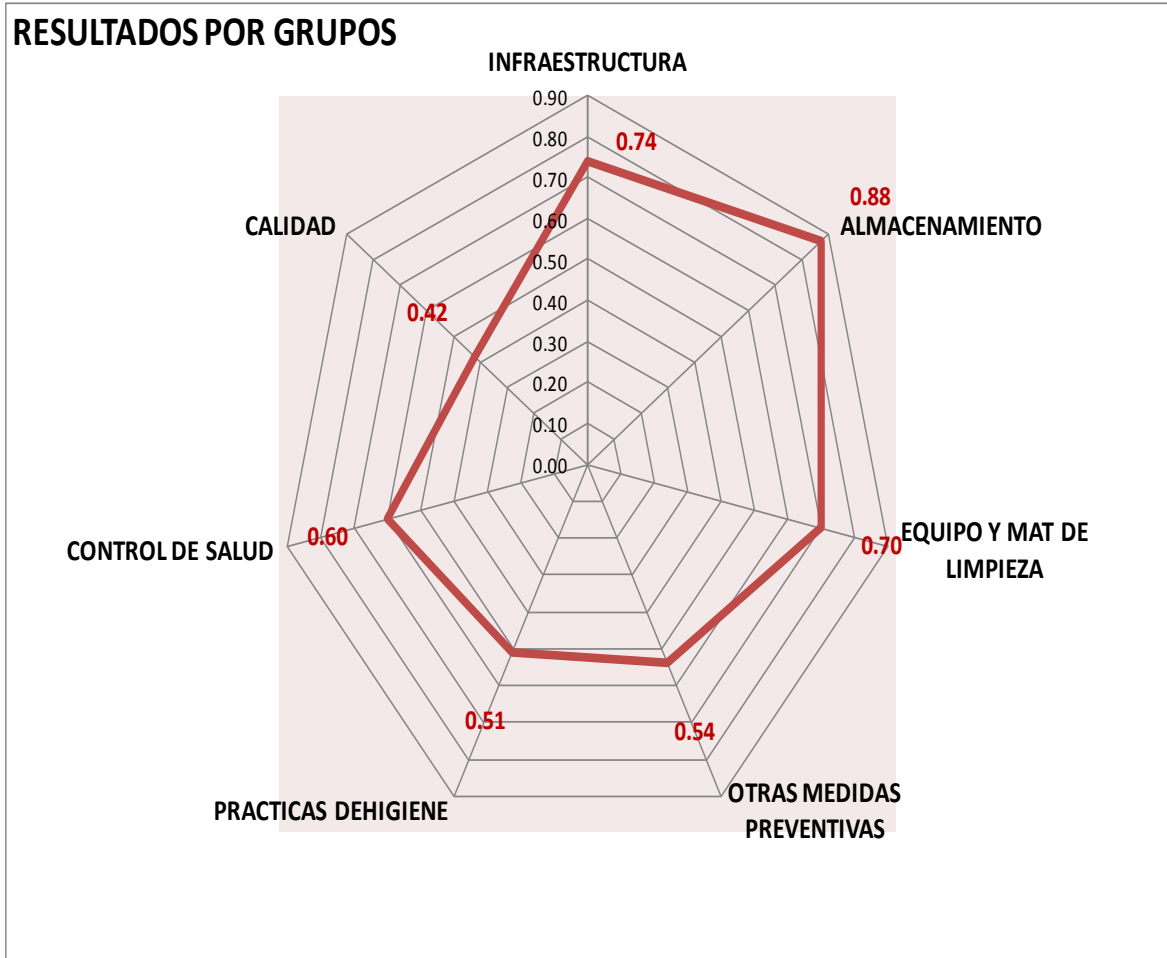


Gráfico 2. Resultados

De forma general se puede concluir que este operador logístico está en una etapa o escala de madurez alta con una estructura organizativa bien definida y apropiada para iniciar un proceso de certificación internacional, sin embargo tiene actividades con deficiencias que deben superarse a la mayor brevedad posible para garantizar y mejorar su posición actual en el mercado nacional.

5.3.2 Aplicación a Empresa con almacén propio

Posteriormente a la elección del mejor evaluador se procedió a la calificación de cada actividad, dando un resultado general de 4 puntos de 6 posibles.

La siguiente imagen muestra el resultado de la calificación general:

HERRAMIENTA DE AUTODIAGNOSTICO LOGISTICO DE PROCESOS DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS PERECEDEROS		REFRIGERADOS Y CONGELADOS.			
1					
2					
3	GRUPOS	AREAS	ACTIVIDADES (medida o grado de cumplimiento)	EVALUACION (1 a 6)	RESULTADOS POR GRUPOS
53	5.- Prácticas de Higiene	5.1.- Equipo de Protección Personal	5.1.1.- El personal cuenta con equipo que protégé su integridad	3	0.4
54		5.2.- Capacitación y Entrenamiento	5.2.1.- El personal recibe capacitaciones periodicas y programadas.	3	
55			5.3.- Planes de emergencia	5.3.1.- Existen planes de emergencia ante situaciones inesperadas inundaciones, temblores, etc.	
56		5.3.2.- Existen planes de emergencia para contrarrestar el riesgo de incendios.		4	
57	6.- Control de Salud	6.1.- Procedimientos contratación	6.1.1.- El personal nuevo es examinado rigurosamente para garantizar su salud e inocuidad de los alimentos	4	0.6
58		6.2.- Exámenes periódicos	6.2.1.- Chequeo diario al personal para evitar su ingreso si tiene sintomatología descrita en la norma.	4	
59			6.2.2.- Los controles de salud estan documentados (*)	4	
60	7.- Calidad	7.1.- Certificaciones	7.1.1.- Los procesos estan orientados hacia certificaciones de calidad (*)	4	0.4
61			7.1.2.- Existen procedimientos para gestionar incidencias y reclamaciones a proveedores (*)	4	
62		7.2.- Indicadores	7.2.1.- Cada operacion considerada critica cuenta con su respectivo indicador (*)	4	
63		7.3.- Analisis microbiologicos	7.3.1.- Se realizan pruebas periodicas de los productos que almacenan.	1	
64		7.4.- Metrologia	7.4.1.- Se revisa la calibracion de equipos .	3	
65			7.4.2.- Existe un cronograma de calibracion de equipos.	3	
66	RESULTADO GENERAL				4.0

Tabla 22. Resultados de empresa comercializadora

Posteriormente se evalúa la escala de madurez correspondiente a la nota de 4 que indica que es una empresa ordenada con procesos definidos.

ESCALA DE MADUREZ		
CALIFICACION NUMERICA	INTERPRETACION	DEFINICION
<u>1</u>	NO EXISTENTE	Es el nivel más bajo de madurez, la empresa no tiene conocimiento sobre responsables, procedimientos e indicadores. Por lo que se deduce que no ha aplicado lo que se pregunta.
<u>2</u>	INICIAL	Este nivel indica que apenas se tiene conocimiento de lo que se pregunta y hay intención de ponerlo en práctica. Se conoce vagamente los procesos y se reacciona según surjan los problemas.
<u>3</u>	REPETIBLE	Ya existe rastro de que se ha aplicado lo que se pregunta aunque de manera muy vaga y con mucho margen de mejora. Existen responsables para procesos determinados aunque no hay registro de ellos.
<u>4</u>	DEFINIDO	La empresa tiene solidas bases de lo que se pregunta, existen datos que lo confirman, aunque siempre existen rangos de mejora. Los procesos están documentados y hay responsables para ellos, aunque no se mide el rendimiento.
<u>5</u>	MANEJADO	Aparte de los procedimientos y los responsables, la empresa realiza mediciones. Tienen indicadores por área, por lo que se sabe que existe total control de lo que se pregunta, hay un alto grado de conocimiento y aprovechamiento.
<u>6</u>	OTIMIZADO	Es el máximo nivel de madurez, la misma empresa forma parte de una dinámica de automejora constante. Se administran los indicadores de diferentes áreas de la empresa (Tablero de Comandos).

Tabla 23. Escala Madurez

Las recomendaciones ofrecidas para esta escala sirven de base para determinar los planes de mejora a nivel de empresa:

ANALISIS DE RESULTADOS		
RANGO	RECOMENDACIONES	<u>PLAN DE MEJORA</u>
<u>4.1-5.0</u>	La empresa cuenta con sistemas adecuados de control y manejo de información por lo que únicamente será necesario definir cuáles serán los indicadores más apropiados para comenzar a utilizar e implementar en cada una de las actividades logísticas de la empresa dependiendo de la información con la que actualmente se cuenta para lo cual será necesario establecer objetivos que ayuden en la fase de determinación e implantación de los mismos.	

Tabla 24. Análisis de Resultados

Finalmente se definen los planes de acción para cada grupo y áreas evaluadas considerando los grupos de mayor relevancia con sus respectivos elementos para su realización y medición.

PLANES DE ACCION	RESPONSABLE	TIEMPO MAXIMO PARA REALIZACION	REVISION 1	REVISION 2	REVISION 3
Dependiendo del tipo de producto , tamaño del almacén y tipo de equipo definir tamaños uniformes de pasillos según la www.osha.gov	Encargado de mantenimiento e infraestructura	1 MES			
Definir el costo por metro cuadrado con un especialista en costos industriales.	Encargado de mantenimiento e infraestructura	1 SEMANA			
Realizar un estudio de condición actual de pisos, paredes, techos y puertas con un ingeniero civil o arquitecto con conocimiento del tema para realizar las mejoras necesarias para cumplir las normas.	Encargado de mantenimiento e infraestructura	1 MES A 3 MESES			
Solicitar una inspección de la estantería al proveedor autorizado para que le de certificados de materiales de fabricación de la estantería , peso máximo de carga y solicitar anclaje si no existe.	Encargado de mantenimiento e infraestructura	1 MES			
Contactar al proveedor de equipos de refrigeración , solicitar plan de mantenimiento preventivo de equipos y que brinde el consumo de kwh para controlar su consumo	Encargado de mantenimiento e infraestructura	1 MES			
Consulte al cuerpo de bomberos cuales son lo requisitos mínimos de herramientas de emergencias que se deben de tener en un almacén y pedir referencias de donde adquirirlos.	Encargado de seguridad industrial	1 SEMANA			
Solicitar información al proveedor actual de equipos para manejo de materiales si cumplen para trabajar en temperaturas bajas.	Encargado de mantenimiento e infraestructura	1 SEMANA			
Solicitar inspeccion con empresas especializadas en hermeticidad de cuartos para enfriado , para que revise fugas de aire ,filtraciones etc. así como el tipo de iluminacion si es idonea para la operacion.	Encargado de mantenimiento e infraestructura	1 MES			
Un especialista en IT haga un diagnostico del sistema informático y realizar mejoras que se ajusten a los requisitos mínimos de operación.	Encargado de sistemas informaticos	1 SEMANA			
Manejar programa de recepcion con revision bihoral que incluya el tipo de producto que se va a recibir , cantidades y	Encargado de Almacén	1 SEMANA			

Tabla 25. Plan de acción empresa comercializadora

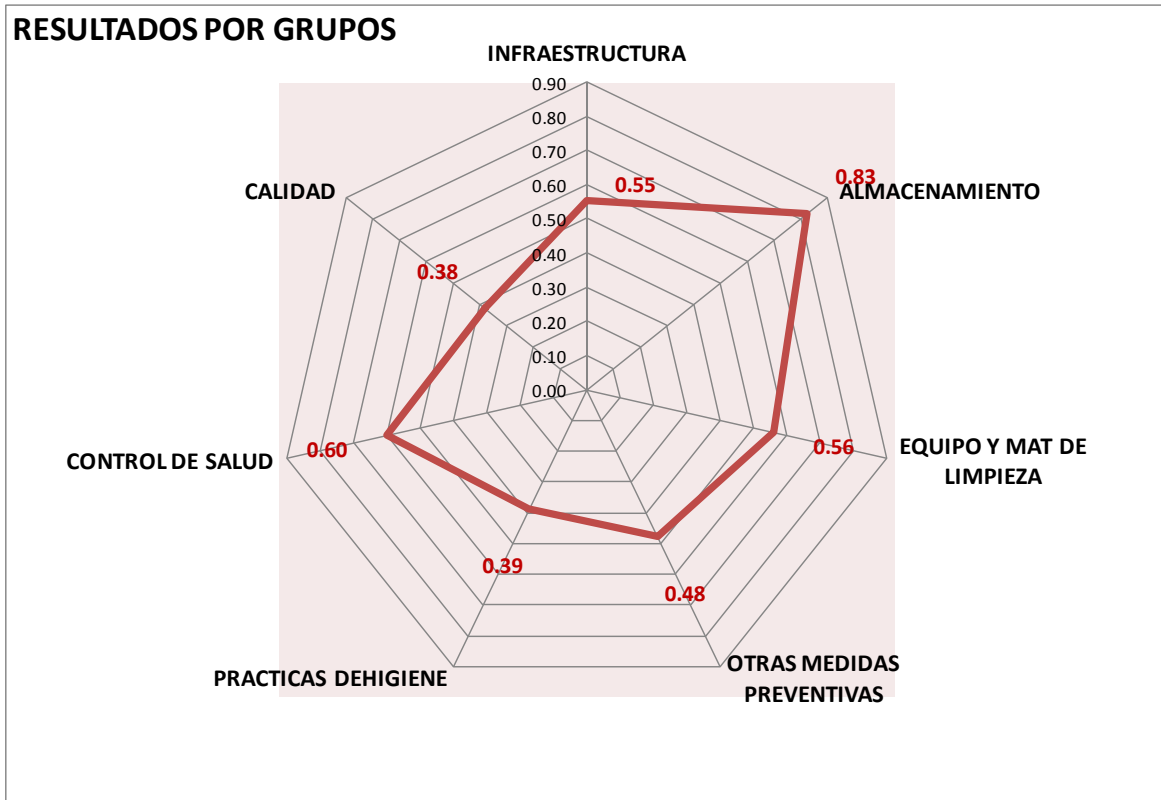


Grafico 3. Resultados de empresa comercializadora

De forma general se puede concluir que esta empresa está en una etapa o escala de madurez intermedia alta lo que indica que tiene y aplica procesos para todas las actividades relacionadas, controles y manejo de información adecuada sin embargo debe definir los indicadores logísticos más adecuados a sus operaciones para garantizar su medición, mejora y control.

Las actividades que tienen menor calificación deben superarse de acuerdo a los planes de mejora propuestos.

CONCLUSIONES

La industria de alimentos y bebidas en El Salvador es un rubro que a pesar de considerarse importante por su aportación del 20% del PIB(fuente BANCO CENTRAL DE RESERVA (BCR)), no cuenta con información confiable que permita clasificar y cuantificar el segmento de refrigerados y congelados , por lo tanto es difícil estudiar su comportamiento.

Generalmente se toma como base la clasificación del Sistema Arancelario Centroamericano (SISTEMA ARANCELARIO CENTROAMERICANO (SAC)) sin embargo existen insumos o productos que no están considerados dentro del mismo, los cuales pueden causar un margen de error significativo al efectuar su estudio.

Las normas obligatorias Salvadoreñas que regulan la construcción y operación de recintos con temperatura controlada no tienen un alcance o grado de profundidad adecuado, ya que son muy escuetas o generales, dejando fuera aspectos importantes como Calidad y Sistemas por mencionar un ejemplo.

Considerando la empresa mejor evaluada podemos decir que se ubica en nivel 4 (4 de 6) de la escala de madures, lo cual indica que cumple con la normativa obligatoria salvadoreña pero tiene aspectos de mejora que debe superar para alcanzar estándares internacionales.

La herramienta de auto diagnóstico mejora la competitividad de la empresa si y solo si esta cumple con las recomendaciones sugeridas por la herramienta.

RECOMENDACIONES

Las entidades delegadas para generar y manejar información del rubro deben complementar la clasificación del Sistema Arancelario Centroamericano (SAC) por medio de investigaciones de campo para mantener bases de datos confiables y disponibles para diferentes usos (investigaciones, indicadores, estudios de mercado, etc.).

Se debe actualizar la normativa obligatoria nacional de manera objetiva con mayor profundidad en las condiciones y actividades críticas de construcción y operación de cuartos fríos. Para realizar esta actualización se deben considerar aspectos internacionales con el objetivo de mantener coherencia con dichas normativas y paralelamente mejorar la competitividad en mercados internacionales.

La toma de datos debe realizarse con el personal responsable del área incluyendo respaldo con documentación

Se recomienda a las empresas del rubro que realmente desean mejorar su competitividad, el seguimiento de las evaluaciones y los planes de acción para garantizar un resultado satisfactorio.

BIBLIOGRAFIA Y LINKS UTILES

- 1.- VESDA, Herramienta de Diseño de Almacenes Refrigerados, http://vesda.xtralis.es/documentos/aplicaciones/frigos_obra_dores/herramienta_frigos.pdf
- 2.- Paneles refrigerados, <http://www.corarefrigeracion.com/productos/instapanel>
- 3.- Proveedor de Racks <http://www.raymondcorp.com/industry-solutions-refrigerated-warehousing>
- 4.- Manual para el mejoramiento del manejo poscosecha de frutas y hortalizas, <http://www.fao.org/docrep/x5056S/x5056S00.htm#Contents>
- 5.- Manual para el trabajo en cuartos fríos (inglés)
http://www.worksafe.vic.gov.au/_data/assets/pdf_file/0019/10378/Cold_Storage_Handbook.pdf

GLOSARIO

Hielo Negro(resbaladizo): Ligera capa de hielo que se forma sobre el suelo, por la actuación de los rociadores automáticos.

Puesta en servicio:(Almacenamiento) Proceso de cerrado de toda el área del almacén refrigerado (incluyendo todos los elementos), instalando los enfriadores y llevando su temperatura al nivel normal de operación.

Cristalización: Escarcha, depósito de pequeños cristales de hielo formado en el interior o exterior de los tubos. Cuando una red de tubos pasa por dos zonas con temperaturas diferentes, puede formarse hielo en el interior del tubo en la zona de paso de la zona “caliente” a la zona “fría”.

Punto de Rocío: Temperatura atmosférica (variable con la presión y la humedad) a la cual se condensa la humedad formando gotas de agua que pueden transformarse en escarcha.

Niebla congelante: Nubes de humedad que normalmente se forman en la proximidad de las puertas o de otras zonas donde puede penetrar aire a mayor temperatura.

Transmisión de calor: Fenómeno físico que distribuye el calor a través de objetos y medios físicos.

Condensación fundente: Situación que se produce cuando el aire una vez aspirado sale de la zona protegida con baja temperatura y la temperatura ambiente calienta la superficie fría del tubo, lo que genera que su contenido en humedad se convierta en gotas de agua.

Panel: “Paneles Sandwich” utilizados normalmente como elementos estructurales en los almacenes refrigerados. Normalmente consisten en un poliestireno ignífugo, uretano y espumas de lana de vidrio resistentes al fuego.

Alabeo: Deformación curva en una superficie.

MSPAS: Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social

PIB: Producto Interno Bruto

NSO: Norma Salvadoreña Obligatoria

BPM: Buenas prácticas de manufactura

CONACYT: Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología

MAG: Ministerio de Agricultura y Ganadería

FAO: Organización de Agricultura y comida

PYMES: Pequeña y medianas empresas

BCR: Banco Central de Reserva

SAC: Sistema Arancelario Centroamericano

OMS: Organización Mundial de la salud

PPR: Programa de pre requisitos

ANEXOS

CONTROL PERIÓDICO PARA PERSONAL EXPUESTOS A BODEGAS REFRIGERADAS/CONGELADAS

NOMBRE: _____

Fecha: _____

ENFERMEDAD	SI	ENFERMEDAD	SI
Usa gafas o lentes de contacto		Ingestión de cafeína más de 6 tazas	
Tos persistente		Hace deporte? Si ____ Cual _____ _____ No ____	
Asma o asfixia		Accidentes en ambiente frio	
Colesterol y triglicéridos		Hongos en los pies	
Enfermedades de la glándula tiroides		¿Durante la jornada: pies frios?	
Dolores articulares		¿Durante la jornada: pies pálidos?	
Dolores de cabeza frecuente		Ha presentado nariz fría	
Dolores en el pecho (angina)		Ha presentado orejas frias	
Enfermedades del corazón			

Hipertensión arterial		Escalofríos o temblor por frío	
Presenta alteraciones en la piel		Mareos dentro de la bodega, malestar	
Medicamentos sedantes u otros		Manos frías, encalambradas	
Diabetes o problemas de “azúcar” en sangre		Manos rojas, calientes, luego pálidas	
Cirugías en el último año		Epilepsia o convulsiones	
Desordenes psiquiátricos		Fracturas en el último año	
PESO: T°central:			

OBSERVACIONES:

☐ ☐
 Enfermedad Actual: No: Si
