



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**

**TRABAJO DE INTEGRACION CURRICULAR  
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL**

**TEMA:**

**ANALISIS DEL PROCESO DE LA CADENA DE FRIO EN UNA EMPRESA  
EMPACADORA DE CAMARÓN**

**Autores:**

Sr. RODRIGUEZ RUIZ VICTOR HUGO

Sr. BURGOS ORTEGA JHON WILLIAM

**Tutor:**

**ING. BRIONES LOPEZ JOHNNY RODDY**

**Milagro, 02 de junio de 2021**

**ECUADOR**

## **DERECHOS DE AUTOR**

Ingeniero.

Fabricio Guevara Viejó, PhD.

**RECTOR**

**Universidad Estatal de Milagro**

Presente.

Yo, RODRIGUEZ RUIZ VICTOR HUGO, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de integración curricular, modalidad presencial, mediante el presente documento, libre y voluntariamente procedo a hacer entrega de la Cesión de Derecho del Autor, como requisito previo para la obtención de mi Título de Grado, como aporte a la Línea de Investigación DESARROLLO PRODUCTIVO, de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de integración curricular en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, 02 de junio de 2021

---

RODRIGUEZ RUIZ VICTOR HUGO

Autor 1

CI: 120486242-7

## DERECHOS DE AUTOR

Ingeniero.

Fabricio Guevara Viejó, PhD.

**RECTOR**

**Universidad Estatal de Milagro**

Presente.

Yo, BURGOS ORTEGA JHON WILLIAM, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de integración curricular, modalidad presencial., mediante el presente documento, libre y voluntariamente procedo a hacer entrega de la Cesión de Derecho del Autor, como requisito previo para la obtención de mi Título de Grado, como aporte a la Línea de Investigación DESARROLLO PRODUCTIVO de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de integración curricular en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, 02 de junio de 2021.

---

BURGOS ORTEGA JHON WILLIAM

Autor 2

CI: 092191279-6

## APROBACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE TRABAJO DE INTEGRACION CURRICULAR

Yo, LOPEZ BRIONES JOHNNY RODDY. en mi calidad de tutor del trabajo de INTEGRACION CURRICULAR, elaborado por RODRIGUEZ RUIZ VICTOR HUGO y BURGOS ORTEGA JHON WILLIAM, cuyo título es ANALISIS DEL PROCESO DE LA CADENA DE FRIO EN UNA EMPRESA EMPACADORA DE CAMARON, que aporta a la Línea de Investigación DESARROLLO PRODUCTIVO, previo a la obtención del Título de Grado INGENIERO INDUSTRIAL; considero que el mismo reúne los requisitos y méritos necesarios en el campo metodológico y epistemológico, para ser sometido a la evaluación por parte del tribunal calificador que se designe, por lo que lo APRUEBO, a fin de que el trabajo sea habilitado para continuar con el proceso previa culminación de Trabajo de INTEGRACION CURRICULAR de la Universidad Estatal de Milagro.

Milagro, 02 de junio de 2021.

---

ING. LOPEZ BRIONES JOHNNY RODDY

Tutor

C.I: Haga clic aquí para escribir cédula (Tutor).

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

El tribunal calificador constituido por:

Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (tutor).

Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (secretario/a).

Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (integrante).

Luego de realizar la revisión del Trabajo de INTEGRACION CURRICULAR, previo a la obtención del título (o grado académico) de INGENIERO INDUSTRIAL. presentado por RODRIGUEZ RUIZ VICTOR HUGO.

Con el tema de trabajo de ANALISIS DEL PROCESO DE LA CADENA DE FRIO EN UNA EMPRESA EMPACADORA DE CAMARON.

Otorga al presente Trabajo de INTEGRACION CURRICULAR, las siguientes calificaciones:

Trabajo de Integración Curricular	[	]
Defensa oral	[	]
<b>Total</b>	[	]

Emite el siguiente veredicto: (aprobado/reprobado) \_\_\_\_\_

Fecha: Haga clic aquí para escribir una fecha.

Para constancia de lo actuado firman:

	Nombres y Apellidos				Firma
Presidente	Apellidos y nombres de presidente.				_____
Secretario /a	Apellidos y nombres de secretario				_____

Integrante Apellidos y nombres de \_\_\_\_\_  
Integrante.

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

El tribunal calificador constituido por:

Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (tutor).

Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (secretario/a).

Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (integrante).

Luego de realizar la revisión del Trabajo de INTEGRACION CURRICULAR, previo a la obtención del título (o grado académico) de INGENIERO INDUSTRIAL. presentado por BUERGOS ORTEGA JHON WILLIAM.

Con el tema de trabajo de ANALISIS DEL PROCESO DE LA CADENA DE FRIO EN UNA EMPRESA EMPACADORA DE CAMARON

Otorga al presente Trabajo de INTEGRACION CURRICULAR, las siguientes calificaciones:

Trabajo de Integración Curricular	[	]
Defensa oral	[	]
<b>Total</b>	[	]

Emite el siguiente veredicto: (aprobado/reprobado) \_\_\_\_\_

Fecha: Haga clic aquí para escribir una fecha.

Para constancia de lo actuado firman:

Nombres y Apellidos

Firma

Presidente Apellidos y nombres de \_\_\_\_\_  
presidente.

Secretario /a      Apellidos      y      nombres      de      \_\_\_\_\_  
secretario

Integrante      Apellidos      y      nombres      de      \_\_\_\_\_  
Integrante.

## DEDICATORIA

La presente Tesis está dedicada en primer lugar a Dios por haberme permitido llegar a este punto dándome salud y lograr concluir mi carrera.

A mis padres, Hugo Rodríguez y Angelica Ruiz por su comprensión y ayuda en momentos difíciles enseñándome principios y valores para ser una persona de bien.

A mi esposa Olinda Palacios por su paciencia, por su comprensión y confianza, por su amor y palabras de confianza y brindarme el tiempo necesario para realizarme profesionalmente, a mis familiares, amigos y a todas aquellas personas que de una u otra forma han contribuido para el logro de mi objetivo.

## **DEDICATORIA**

Deseo dedicar este trabajo en primer lugar a Dios, padre celestial que con su bendición permitió que lo lleve a cabo y me brindo fuerzas para poder culminarlo en su totalidad. A mi madre Carolina Ortega, aquella que siempre creyó en mí y me brindo su apoyo incondicional. A mi padre que hoy no se encuentran con nosotros, aquellos que me hubiese gustado tener en este momento para agradecerles la formación que me dieron en su momento cada uno de ellos.



## AGRADECIMIENTO

Primero agradecer a DIOS por qué no dio el don de la perseverancia para alcanzar mi meta.

Gracias a mis padres por ser los principales promotores de mis sueños, gracias a ellos por cada día confiar en mí y en mis expectativas, por cada consejo y por cada una de sus palabras que me guiaron y seguir por el buen camino.

A la universidad que nos recibió con sus puertas abiertas para ser mejores personas y buenos profesionales.

A nuestros compañeros ya que con ellos vivimos los buenos y malos momentos que solo se viven en la Universidad y con algunos más que compañeros fuimos verdaderos amigos.

Al compañero de tesis Jhon Burgos y el Ing. Johnny López por su ayuda y acompañamiento como tutor en el desarrollo de la Tesis.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por ser mi refugio, quien es mi roca de confianza (Salmos94:22) y haberme otorgado la fuerza necesaria para sobre llevar las vivencias obtenidas durante la carrera.

A mi madre Carolina Ortega-, aquella que me brindo la oportunidad de estudiar esta bella carrera y que mediante su esfuerzo y sacrificio hoy me encuentro redactando estas líneas.

A mis amigos, aquellos que hice durante estos años, quienes se convirtieron en hermanos y compartimos los momentos difíciles. A mi tutor, el Ing. Johnny López quien nos permitió realizar el trabajo en cuestión. Y, por último, pero no menos importante a mi esposa Jessenia Bennett, quien durante las últimas etapas de mi vida universitaria Dios me bendijo con su compañía.

## ÍNDICE

DERECHOS DE AUTOR .....	¡Error! Marcador no definido.
DERECHOS DE AUTOR .....	¡Error! Marcador no definido.
APROBACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR.....	¡Error! Marcador no definido.
<b>Marcador no definido.</b>	
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR.....	¡Error! Marcador no definido.
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR.....	¡Error! Marcador no definido.
DEDICATORIA .....	¡Error! Marcador no definido.
AGRADECIMIENTO .....	¡Error! Marcador no definido.
RESUMEN .....	¡Error! Marcador no definido.
ABSTRACT.....	¡Error! Marcador no definido.
INTRODUCCION .....	¡Error! Marcador no definido.
CAPITULO 1.....	¡Error! Marcador no definido.
1. Planteamiento del Problema.....	¡Error! Marcador no definido.
1.1. Formulación del Problema.....	¡Error! Marcador no definido.
1.2. Justificación.....	¡Error! Marcador no definido.
1.3. Objetivos .....	¡Error! Marcador no definido.
CAPITULO 2.....	¡Error! Marcador no definido.
MARCO TEORICO.....	¡Error! Marcador no definido.
2. ANTECEDENTES REFERENCIAL.....	¡Error! Marcador no definido.
CAPITULO 3.....	¡Error! Marcador no definido.
3. METODOLOGIA.....	¡Error! Marcador no definido.
CAPITULO 4.....	¡Error! Marcador no definido.
4. DESARROLLO DEL TEMA .....	¡Error! Marcador no definido.
CAPITULO 5.....	¡Error! Marcador no definido.
5. RESULTADOS (ANÁLISIS O PROPUESTA) .....	¡Error! Marcador no definido.
CONCLUSIONES .....	¡Error! Marcador no definido.
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	¡Error! Marcador no definido.
ANEXO-1 .....	¡Error! Marcador no definido.
ANEXO-2 .....	¡Error! Marcador no definido.

# TEMA DE INVESTIGACION ANALISIS DEL PROCESO DE LA CADENA DE FRIO EN UNA EMPRESA EMPACADORA DE CAMARÓN

## RESUMEN

La investigación de análisis de la cadena de frío se la realizó con el levantamiento de información de los equipos que tenía la planta y con ese listado no enfocamos en los equipos de túneles de refrigeración de seong para el desarrollo del proyecto el cual es el responsable de 70% del consumo energético total de la planta. Como último damos un breve resumen del proceso empleado en la cadena de frío y por medio de la metodología de la investigación comparativa se desarrolló una propuesta en base al análisis que permita a la empresa optimizar el proceso de la cadena de frío mediante otros métodos a emplear.

**PALABRAS CLAVE:** Equipo, Seong, Túneles, Empacadora, Ahorro.

## RESEARCH TOPIC ANALYSIS OF THE COLD CHAIN PROCESS IN A SHRIMP PACKING COMPANY

## ABSTRACT

The cold chain analysis research was carried out with the gathering of information from the equipment that the plant had and with that list, we did not focus on the Seong refrigeration tunnel equipment for the development of the project, which is responsible for 70% of the total energy consumption of the plant. Finally, we give a brief summary of the process used in the cold chain and through the comparative research methodology; a proposal was developed based on the analysis that allows the company to optimize the cold chain process through other methods to be used.

**KEY WORDS:** Equipment, Seong, Tunnels, Baler, Savings.

## **INTRODUCCION**

Mediante nuestro estudio de análisis de todos los procesos efectivos que se detallan en el funcionamiento de la cadena de frío de la empresa. El consumo de energía y tiempo sido uno de los más grandes problemas que presenta la empresa en la cadena de frío. El planteamiento de posibles opciones de mejora que permitan a la empresa desarrollar otros medido de refrigeración en el proceso es nuestro principal objetivo en base a una comparación e procesos similares que utilizan otros equipos implementado en el congelamiento de camarón.

Las empresas tienden a mejorar cada vez más los procesos de productivos y en una empresa camaronera el proceso de congelamiento tiende a ser el más importante de la producción, habiéndose visto la necesidad de realizar un estudio para la futura mejora del proceso de congelado precautelando la calidad del producto se ve realizada esta investigación para ver las principales causas del consumo excesivo de energía.

Debido al incremento inesperado y el corto tiempo de funcionamiento la empresa no ha tenido un cronograma y una gestión de mantenimiento adecuada en su infraestructura y equipos los cuales en su mayoría de los trabajos son correctivos por esta razón el estudio que se está realizando está orientado a realizar un análisis de la distribución, optimización del consumo energético y reducción del impacto ambiental. Para esto se realizará un levantamiento de información del proceso productivo conjuntamente establecer cuáles son los equipos involucrados y considerados como críticos para nuestro análisis y optimización del consumo energético y realizar acciones urgentes. Nos permitió desarrollar un plan de mejoramiento en base a la optimización del mismo proceso, visto que no hay información de estudios relacionados anteriormente, ante la falta del mismo se plantea un plan para la corrección del mismo.

# CAPITULO 1

## 1.1 Planteamiento del Problema

En el desarrollo constante que emplean las empresas por la búsqueda de mejores procesos se plantea realizar un análisis del proceso de la cadena de frío en una empresa empacadora de camarón. Mediante el estudio del proceso se proyecta enfocar e identificar los principales problemas que se presenta. Con este estudio esperamos desarrollar un análisis completo enfocándonos en la propuesta a emplear para la optimización de la cadena de frío. Este estudio podría brindar el cambio de equipos obsoletos con equipos nuevos que presente una vida útil más extensa.

Debido al incremento inesperado y el corto tiempo de funcionamiento de los túneles de frío presenta de decidió realizar este análisis. La empresa no ha tenido una gestión de mantenimiento adecuada en su infraestructura y equipos empleados en la cadena de frío en los cuales la mayoría de ellos se encuentra en mal estado. ocupando mucho tiempo en el proceso de trabajos correctivos por esta razón el estudio que se está realizando está orientado a realizar un análisis de la distribución, optimización del consumo energético y reducción mediante una propuesta. Para esto se realizará un levantamiento de información del proceso productivo en conjunto y establecer un análisis del proceso de cadena de frío.

## **1.2 Formulación del Problema**

¿De qué manera incide el análisis del proceso de la cadena de frío en la producción de la empresa empacadora de camarón en virtud de la alta demanda sobre el almacenamiento y conservación del producto a través del sistema de enfriamiento(seoh)?

## **1.3 Justificación**

Nuestra investigación plantea analizar comparativo de los diversos procesos y métodos de congelamiento utilizados en otras empresas para presentar una propuesta de mejora. La investigación tiene como finalidad optimizar el recurso de la empresa con la mejora de los diferentes equipos de la cadena de frío. En el almacenamiento juega un papel muy importante ante la demanda y el aumento exponencial de camarón que es un 6% anual en el Ecuador siendo como principales importadores a países como USA, Europa y Asia. Debido a ese volumen las empresas tienen que mejorar y aumentar su método de almacenamiento y congelación ya que los ingresos por venta de camarón fueron 2.410 millones de dólares en el 2020. En una cadena de frío de una empacadora de camarón se emplean equipos de túneles de congelamiento por seoh y ventilación mismo que actualmente presenta fallas y no solo en equipo sino también en infraestructura ya que las cámaras pueden presentar pérdida de refrigeración. Según el registro ecuatoriano actualizado existe 39 empresas exportadoras de camarón y más de 1315 empresas productoras de camarón sin contar con los intermediarios y empresas no reguladas. Viendo el gran impacto de la exportación de camarón en el Ecuador decidimos elige el tema de la cadena de frío y por el aumento irregular de la carga energética de la planta y el tiempo empleado en el trabajo siendo como principal factor la irregularidad del funcionamiento de los equipos empleados.

En el estudio correspondiente se realizó sus respectivas tablas en las cuales se registró el aumento y consumo eléctrico de cada túnel de frío que demuestra la carga actual y la carga propuesta a la vez que se referencia con respecto al impacto ambiental de los equipos y las diferentes cargas con un análisis de las tablas se reflejará el ahorro energético. Mediante los valores e historial de consumo se corroborará que con las mejoras propuestas abra una reducción de consumo energético y una mitigación en el impacto ambiental por lo cual en las mejoras propuestas se resaltan las siguientes hipótesis.

Con la propuesta planteada se reducirá el recurso energético en un 25% manteniendo la producción por día. Otro punto particular seriedad de un posible estudio a profundidad para optimizar los recursos seriamente corregir la infraestructura de las cámaras frigoríficas para reducir el tiempo de congelación del producto de un 12% a 15% y aumentar capacidad de libras de congelación por día del producto final de la planta. El túnel de congelamiento puede procesar hasta 7000 kg/h de producto ya almacenar en gavetas de parafina y aplicada agua destilada a -02° esto permite que le punto de congelamiento del camarón llegue a -04° para su conservación adecuada.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo General**

Desarrollar un análisis en base un estudio del proceso de la cadena de frío durante el proceso de congelamiento en una empresa empacadora de camarón en comparación a otros métodos del proceso.

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- Identificar, medir y registrar cada fase y equipo empleados en la cadena de frío en la empresa empacadora de camarón.



- Comparar los diversos procesos de la cadena de frío desarrollados en el país con especificación en el procesamiento de camarón.
- Establecer que procesos son más óptimos y efectivos para el desarrollo de la cadena de frío.
- Brindar un plan optimización del producto en base al análisis del estudio realizado a la cadena de frío.

## **CAPITULO 2**

### **MARCO TEORICO**

#### **ANTECEDENTES REFERENCIAL**

Procamaronex; es una empresa procesadora y empacadora de camarón para la exportación el cual tienes sus inicios en el año 2013 a la actualidad con su corta trayectoria ha tenido un incremento considerable en su infraestructura debido a la demanda de producción, por ende hay mayor demanda de consumo energético ,por medio de nuestro estudio el reto es buscar alternativas para el uso óptimo de energía y reducción en la contaminación del medio ambiente y concientizar sobre el ahorro energético el cual conlleva a una cultura en el área.

Para esto se realizará un levantamiento de información del proceso productivo conjuntamente establecer cuáles son los equipos involucrados y considerados como críticos para nuestro análisis y optimización del consumo energético y realizar acciones urgentes que encaminan a la optimización de la energía eléctrica.

Con el resultado del estudio nos enfocaremos en normas y tablas eléctricas como guías para optimización de energía en los equipos con diferente tecnología para el mismo proceso y/o trabajo,

teniendo en cuenta que en Ecuador existe la ley orgánica de eficiencia energética promoviendo el consumo racional de energía, cabe recalcar que la empresa se encuentra continuamente en un crecimiento considerable por la cual el estudio reflejara la necesidad de implementar un sistema de gestión energético que permitirá mediante normas analizar los resultados de la planta actual con respecto a su producción para después mediante el plan propuesto optimizar el consumo de energía reducido al máximo los mantenimiento de carácter correctivo y aplicar y mantener una cultura de mantenimiento preventivo o predictivo para los equipos de mayor criticidad.

El congelamiento de alimento que son más sensibles a la degradación por el ambiente es el proceso más conveniente al momento de conservar el producto por su largo tiempo de transporte y conservando de la calidad del mismo quedando, así como un producto congelado. Con la gran demanda de importación externa del camarón da como resultado que las empresas busquen posesionarse como las mayores productoras siendo así el aumento de las líneas de procesamiento.

(Gallino Cardona, V. Baldeón Rodríguez, D., 2013): “Los autores del tema de estudio” ANÁLISIS DEL DISEÑO DE LAS CÁMARAS Y TÚNELES FRIGORÍFICOS Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD DE UNA EMPACADORA DE CAMARÓN EN EL CANTÓN DURÁN. llevaron como propósito un análisis a una empresa de empaquetado realizando un estudio al diseño del cámara de frío concluyendo que cumplieron con todas las políticas y objetivos de la empresa.

El proceso de congelamiento de camarón consta de dos partes primero llevar el producto a un cambio de temperatura por medio de túneles de frío, es decir llevar el producto a un punto de congelamiento empaquetado en cajas previamente clasificado los túneles actúan como distribuidores de temperatura, abarcando una mayor área haciendo un congelamiento uniforme.

“Una tendencia mundial es intentar modificar los procesos tradicionales de preservación de alimentos a fin de crear sistemas más eficientes que ocupen poco espacio físico.” (Peralta, 2009)

muchos alimentos tienden a congelarse al llegar a las bajas temperaturas de 5° por eso el desarrollo y mejora de equipos de congelamiento está en el mayor punto de demanda en la actualidad. “El 68% de la actividad económica relacionada con la industria de la refrigeración es destinada al enfriamiento y/o congelación de alimentos” (Guilpart, 2007).

La congelación rápida ha sido usada ampliamente como un método comercial para la preservación a largo plazo de alimentos perecederos. La velocidad de congelación afecta fuertemente la calidad de los alimentos congelados, en los cuales el contenido de agua predominante debería ser rápidamente congelado en una estructura de cristales de grano fino para prevenir daños al tejido celular y para inhibir rápidamente los procesos enzimáticos y la actividad microbiana (Fennema et al., 1973; Fikiin, 2003; Santivarangkna et al., 2008).

El consumo de energía es uno de los principales gastos dentro de un proceso productivo, y su uso tiene que ser uno de los más eficientes para minimizar el costo, reduciendo el daño ambiental causado por la empresa. En los últimos años las empresas han aumentado la demanda y el consumo de energía por el incremento en los procesos productivos, pero muchos de los mismos no se han actualizado a las eras modernas conservando muchas veces equipos obsoletos de vida útil ya acabada. Así mismo en la actualidad la empresa cuenta con una gran variedad de opciones factibles que permiten el ahorro de energía con equipos óptimos que compensan y mejoran el uso en los procesos. Para compensar la práctica de ahorro de energía dentro de la empresa tenemos muchas herramientas como aplicar la distribución de la intensidad en las líneas, estas medidas técnicas nos permiten organizar y estructurar el comportamiento de los equipos en el proceso.

Las energías básicas abarcan no solo los equipos de carga directa si no también los de carga indirecta como iluminaciones o fuentes de energía secundarias, en el mismo si tiene que tomar en cuenta la potencia activa que es la razón por la cual se calcula la carga potencial de los circuitos

eléctricos mismos que vienen regulado bajo las medidas de vatio (W) y kilovatio (KW). Estos mismo actúan como simbología para representar matemáticamente el consumo de una hora en kilovatios y es el valor que toma un circuito eléctrico en medida un trabajo.

En los proveedores de energía también se tiene como tendencia a la facturación de energía como el método de representar el consumo eléctrico mismo que representa la mayor cantidad de los valores que se emplearon en los cálculos de consumo tomando así un rol importante en esta investigación. Mientras el cargo por consumo de energía siempre afectara al área contable de la empresa como un gasto mayor del necesario viniendo representado en manera monetaria el consumo de Kilovatios horas empleados en la empresa. En el análisis se desarrolló un estudio al equipo para asegurar que se encuentren en buen estado y brinden el mejor consumo. Y que la carga por demanda no represente una implicación de penalización por mal uso de los recursos energéticos, por la falta de control en mantenimiento del proceso.

En base a las certificaciones ISO 50001 prioriza los aspectos energéticos brindando herramientas, así como la evolución del cumplimiento del aspecto legal. Sancionando la falta de los mismo. En los mismo están estipulados los objetivos para que las empresas tenga como objetivo la mejora y eficiencia de equipos eléctricos. La capacitación de personal que manipule equipos eléctricos también está gestionada por la certificación ISO 50001.

## CAPITULO 3

### METODOLOGIA

En base al análisis del proceso se realizó esta investigación para realizar una propuesta de optimización reduciendo el consumo eléctrico, utilizando el método de observación mismo que nos permitió plantear la hipótesis de pérdida de energía que presentaba el proceso en su mayoría por los equipos implementado que presenta una mayor carga en consumo eléctrico. Aplicando el método deductivo que en base a nuestra consideración en las presentes maquinaria se estaba recibiendo una demanda mayor de energía considerando un análisis estadístico del problema que nos permita extender y plantear una mejor propuesta de mejora.

En el desarrollo de la investigación de campo nos permitió aplicar tres diferentes metodologías. Este nos permitió desarrollar un estudio sistemático siendo una herramienta de perceptiva aplicada planteando diferentes variables en cuestión brindando una información directa de las principales causas de la problemática, con el propósito de profundizar y analizar cada una de las variables. El propósito principal es la relación causas efecto que se presenta en la problemática con el fin de abarcar las consecuencias del problema siendo el mayor tiempo de congelamiento uno de los más visibles.

Buscando la comparación en ideas plantea principalmente por documento, revistas y artículos científico, de mejores y más óptimos procesos que nos permita el ahorro energético deseado minimizando la pérdida potencial de energía empleada en el proceso.

La implementación de instrumento de investigación y la ordenanza de etapas nos permitió llevar un mejor control de datos registrados en tablas para realizar una medición de todos los parámetros de potencia utilizados permitiendo el mejor entendimiento del proceso y orientándonos a una mejor visión de la problemática

## CAPITULO 4

### DESARROLLO DEL TEMA

El sistema de cadena de frio es la técnica más conveniente que nos permite la preservación de los alimentos a largo plazo para su transportación, permitiéndonos que retenga las mayores partes de nutrientes para que los productos congelado terminen llegando al cliente lo más fresco posible

La cadena de frio consta de dos cambios de calor sensible que nos permite la variación de temperatura y el cambio latente de la misma. Mas especifico llevar el producto al punto de congelación obteniendo la temperatura para su almacenamiento final. Los productos perecibles llegan a su punto de congelamiento cuando su temperatura baria de  $-0,5$  y  $-3^{\circ}\text{C}$ .

Durante el proceso de congelamiento muchos productos pueden aumentar su masa por la condensación y congelamiento de agua en su interior. A su vez los productos pueden ser almacenados en recipiente para su pronta distribución y transportes mismo que le permiten el fácil manejo para su práctica ordenanza. En la distribución y el manejo del alto costo de mantenimiento productivo para conservar dicha temperatura siempre presenta problemas para la empresa por el manejo contante de mantenimiento.

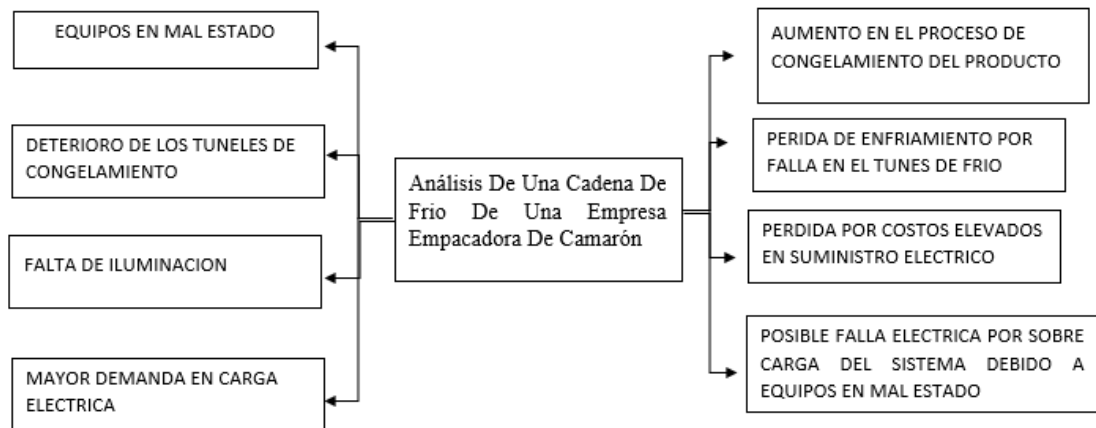
El proceso de empacado y congelamiento de camarón se lleva desde la recepción y previa clasificación mismo que se administran en recipientes de 70 por 5 para su almacenamiento en cada túnel que abarca hasta un máximo de 7000 lb de camarón. Se dispone del tiempo para el congelamiento se dispone al martirizado y distribución. Figura 1.

Al tratarse de un túnel de congelamiento se realizan grandes cantidades de intercambio de calor. Por lo cual es indispensable optimizar su uso, ya que en los cuartos fríos que se encuentran en operación al momento se desperdicia espacio y por lo tanto se desperdicia energía (Almeida Cáceres, J.; Pinzón Buitrón, J. 2015)

El proceso de clasificación y distribución se maneja por medio de una banda transportadora su función principal es distribuir por tamaño el camarón hacia diferentes líneas de empaquetados las cuales son manejadas por trabajadoras que se encarga de la clasificación equitativa por empaque y la limpieza de impurezas al final de la banda los camarones que sostuvieron un tamaño irregular son empaquetados en gavetas plásticas para su distribución. Se según la investigación de mercado que se refregó en el ecuador las líneas de empaquetado son habilitadas para la utilización de las bandas de transporte. “cada módulo debe ser lo más simétrico de ser posible para evitar discontinuidades en la estructura final.” (Almeida Cáceres, J.; Pinzón Buitrón, J. 2015)

En los equipos semiautomáticos de seong la empresa maneja un total de 18 túneles de congelamiento que permite almacenar un total de 7000 camarones procesados por túnel mismo que son almacenado previamente por empleado de las empresas que se encargan de clasificar y limpiar las impurezas u objetos extraños que no pertenecen al producto. De los 18 túneles congelamiento cada uno maneja un equipo de congelamiento por seong que funciona a 220V y 440V de los cuales la existen 6 equipos de refrigeración que se pueden manejar independientemente de la red eléctrica con generadores de combustión interna a base de diese. El proceso de refrigeración de los túneles maneja un tiempo de 18 hora para el congelamiento correcto del producto almacenados. La empresa maneja una producción de 70.000 unidades de camarón semanal mismo que puede variar según el mando de mantenimiento de equipos por prevención. En el martirizado la empresa maneja dos tiempos que son el encartonado y emboque estos se clasifican y distribuyen según las necesidades del cliente.

## Árbol de problema de la cadena de frío de una empacadora de camarón



se tomó como referencia un proyecto de ahorro de energía implementado en el Tecnológico Monterrey en México el mismo que servirá como modelo para ser implementado en la empresa Procamaronex una vez definido los objetivos en la primera semana se coordinó una reunión con el jefe de mantenimiento de la planta el cual se conversó con él y se le presentó el tema y los objetivos del proyecto para que a su vez sea conversado con gerencia y nos solicite autorización para el desarrollo del proyecto.

## CAPITULO 5

### RESULTADOS (ANÁLISIS O PROPUESTA)

“Para elección de este tema de proyecto se toma como referencia el proyecto de ahorro de energía desarrollado en el Tecnológico Monterrey en México” (LANDEROS, 2019) después de esto se eligió el título del proyecto y se empezó a desarrollar el objetivo general y específicos de esta manera teniendo claro el proyecto a realizar mediante un escrito solicitamos una reunión al jefe de mantenimiento de la empresa Procamaronex la misma que fue aceptada y no convocó a una reunión el cual se le explicó de lo que se trataba el proyecto de tesis como lo indica el Título Análisis del proceso de la cadena de frío en una empresa



empacadora de camarón una vez planteado el proyecto el jefe de mantenimiento le intereso el proyecto y estuvo de acuerdo que se realice pero para esto tenía que informarle a Gerencia para la respectiva autorización y nos estaría informando la decisión de la gerencia, para esto el tiempo de demora es de 4 días después de esto el jefe de mantenimiento no convoco a una nueva reunión para indicarnos que el proyecto fue autorizado por gerencia y ejecutivos de la planta.

Después de esto coordinamos para la siguiente semana una inspección con el supervisor de mantenimiento para realizar un recorrido por la planta para que nos indicaran los equipos que funcionan dentro de la planta. En el recorrido realizado con el supervisor de manteamiento se observó lo siguiente:

En el área de embarque y recepción se encuentran las tomas clavijas para poder conectar los contenedores, además de reflectores que alumbrá los mismos, después pasamos por los cuartos de transformadores y las celdas de media tensión, el cuarto de bomba, el sistema contra incendio, En esta área se notó que algunos equipos en el transcurso del día había fallas de los mismos se recopilo información realizando preguntas a los operadores del funcionamiento completo del equipo del sistema de congelación de frio notando un arranque descontrolado produciendo un consumo irregular y exceso de energía del equipo.

Continuando el recorrido dentro del área de producción se observó el área muy bien iluminada, además de 6 máquinas clasificadoras de camarón, la oficina de producción, el departamento de control de calidad, también cada máquina clasificadora consta de balanzas donde controlan el peso de la caja con camarón, también se observó una hielera.

Después del área de producción nos dirigimos al área de Masterizado en la que se encuentran los túneles de congelación con sus respectivas luminarias el cual cada túnel tienen una capacidad aproximada de 8000 libras de camarón, también hay 3 cámaras de conservación

de temperatura con una capacidad aproximada de 10000000 de libras de camarón, también se observó 6 máquinas Ensanchadoras para los masters con su respectiva oficina.

Continuando con el recorrido pasamos al área de descabezado que es la más pequeña de todas las áreas de la planta con sus respectivas luminarias también se encuentran 3 equipos 1 de retractilado y una selladora de retractilado adicional una selladora de funda de camarón terminando el recorrido del día le indicamos al supervisor que coordinaríamos una nueva visita para realizar las mediciones de los equipos.

Con esta información obtenida durante el recorrido por la planta nos reunimos con mi compañero para analizar e identificar los equipos de cada área, el cual se observó 2 tipos de luminarias como son reflectores de mercurio halogenado y tubos fluorescentes de 32 vatios que los contiene en su mayoría la planta como se muestra a continuación.

Tabla 1 Identificación de Equipos por área.

<b>Equipos</b>	<b>Área</b>	<b>Cantidad</b>
Luminaria	Áreas Comunes	168
Luminarias	Bodega	62
Cámara De Conservación	Cámara	3
Contenedores	Cámara	15
Luminarias	Cámara	370
Montacargas	Cámara	3
Túnele De Congelación	Cámara	18
Sunchadora Master	Cámara	6
Congelador	Comedor	8
Luminaria	Edificio Administrativo	200

Luminarias	Exterior Planta	32
Reflector	Exterior Planta	22
Celda	Patio De Recepción	4
Cuarto De Bomba	Patio De Recepción	3
Sistema Contra Incendio	Patio De Recepción	1
Bebedero	Planta	20
Climatizado 24000btu	Planta	30
Computadoras	Planta	60
Generador Eléctrico	Planta	1
Transformador De Aceite	Planta	4
Transformadores Secos	Planta	5
Balanzas	Producción	30
Clasificadora De Camarón	Producción	6
Hidro Lavadora	Producción	1
Hielera	Producción	1
Luminarias	Producción	591
Balanzas	Valor Agregado	2
Horno Retractilado	Valor Agregado	1
Luminarias	Valor Agregado	172
Sellador Fundas	Valor Agregado	1
Sellador Retractilado	Valor Agregado	1

Una vez identificados los equipos por área coordinamos una nueva vista con el supervisor de mantenimiento indicándole que con los datos obtenidos en el recorrido distribuimos los equipos por criticidad de consumo multiplicado por la cantidad y el tiempo de

funcionamiento en el siguiente formato. Además, nos ayudó con ciertos datos y nos asignó a un técnico para que nos ayude con otros datos faltantes o cualquier información de la planta y se continúa utilizando la pinza a perimétrica marca FLUKE por lo que reflejo los siguientes datos en la siguiente tabla:2

Tabla 2 Registro de Valores Obtenidos.

<i>Equipo</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Voltaje</i>	<i>A</i>	<i>Vatios</i>	<i>H / F</i>	<i>Kw-H</i>	<i>Total</i>
Luminaria Incandescente	1560	110		32	15	14,4	22464
Luminaria Reflectora	40	220		250	12	90	3600
Túnele De Congelación	18	440	50	22000	20	13200	237600
Cámara De Conservación	3	440	120	52800	20	31680	95040

Se continúa analizando los equipos de mayor consumo dentro de nuestro análisis por lo cual es estudio de mercado nos percatamos que no hay mucha diferencia en optimizar el equipo con el que actualmente mantiene la planta seguimos buscando alternativas de optimización de energía encontrando lo siguiente. Los equipos actuales que se encuentran en la planta son de mecanismo accionado por pistón el cual dan cierta cantidad de congelación como se muestra la tabla siguiente

Tabla 3 Características de los Equipos Actuales.

TUNELES	COMPRESOR DE PISTON		CAPACIDAD		T. CONGELACION
	N°	HP MOTOR	BTU	LBS	HRS
<b>TUNEL #1</b>		40	120.000	10.000	20
<b>TUNEL #2</b>		50	120.000	10.000	20
<b>TUNEL #7</b>	Compresor #1	30	140.000	10.000	20
	Compresor #2	30			
<b>TUNEL #8</b>	Compresor #1	30	180.000	10.000	18
	Compresor #2	40			
<b>TUNEL #9</b>	Compresor #1	30	180.000	10.000	18
	Compresor #2	30			
<b>TUNEL #10</b>	Compresor #1	30	180.000	10.000	18
	Compresor #2	30			
<b>TUNEL #11</b>		40	120.000	10.000	20
<b>TUNEL #20</b>		40	120.000	10.000	20
<b>TUNEL #22</b>		40	120.000	10.000	20
<b>TUNEL #34</b>		40	120.000	10.000	20
<b>TUNEL #301</b>		40	120.000	10.000	20
<b>TUNEL #302</b>		40	120.000	10.000	20
<b>TUNEL #303</b>		40	120.000	10.000	20
<b>TUNEL #304</b>		40	120.000	10.000	20
<b>TUNEL #305</b>		40	120.000	10.000	20
<b>TUNEL #306</b>		40	120.000	10.000	20

A su vez la propuesta planteada es la sustitución de los equipos de pistón por unos semejantes en consumo energético pero que duplica su poder de congelación el cual son los de tipo tornillo con común mente son conocido como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 1 Características de los equipos Propuestos

<b>TUNELES</b>	<b>COMPRESOR DE TORNILLO</b>		<b>CAPACIDAD</b>		<b>T. CONGELACION</b>
	<b>N°</b>	<b>HP MOTOR</b>	<b>BTU</b>	<b>LBS</b>	<b>HRS</b>
<b>TUNEL #1</b>		40	240.000	10.000	10
<b>TUNEL #2</b>		50	240.000	10.000	10
<b>TUNEL #7</b>	Compresor #1	30	240.000	10.000	10
	Compresor #2	30	240.000		10
<b>TUNEL #8</b>	Compresor #1	30	240.000	10.000	10
	Compresor #2	40	240.000		10
<b>TUNEL #9</b>	Compresor #1	30	240.000	10.000	10
	Compresor #2	30	240.000		10
<b>TUNEL #10</b>	Compresor #1	30	240.000	10.000	10
	Compresor #2	30	240.000		10
<b>TUNEL #11</b>		40	240.000	10.000	10
<b>TUNEL #20</b>		40	240.000	10.000	10
<b>TUNEL #22</b>		40	240.000	10.000	10
<b>TUNEL #34</b>		40	240.000	10.000	10
<b>TUNEL #301</b>		40	240.000	10.000	10

<b>TUNEL #302</b>		40	240.000	10.000	10
<b>TUNEL #303</b>		40	240.000	10.000	10
<b>TUNEL #304</b>		40	240.000	10.000	10
<b>TUNEL #305</b>		40	240.000	10.000	10
<b>TUNEL #306</b>		40	240.000	10.000	10

Tabla 5 Cronograma para Sustitución de Equipos

<b>CRONOGRAMA PARA SUSTITUCION DE EQUIPOS</b>			
Actividad	Responsable	Fecha Inicio	Fecha De Fin
Sustitución Túnel Congelación # 1	Mantenimiento	01/01/2021	31/01/2021
Sustitución Túnel Congelación # 2	Mantenimiento	01/02/2021	28/02/2021
Sustitución Túnel Congelación # 3	Mantenimiento	01/03/2021	31/03/2021
Sustitución Túnel Congelación # 4	Mantenimiento	01/04/2021	30/04/2021
Sustitución Túnel Congelación # 5	Mantenimiento	01/05/2021	31/05/2021
Sustitución Túnel Congelación # 6	Mantenimiento	01/06/2021	30/06/2021
Sustitución Túnel Congelación # 7	Mantenimiento	01/07/2021	31/07/2021
Sustitución Túnel Congelación # 8	Mantenimiento	01/08/2021	31/08/2021
Sustitución Túnel Congelación # 9	Mantenimiento	01/09/2021	30/09/2021
Sustitución Túnel Congelación # 10	Mantenimiento	01/10/2021	31/10/2021
Sustitución Túnel Congelación # 11	Mantenimiento	01/11/2021	30/11/2021
Sustitución Túnel Congelación # 12	Mantenimiento	01/12/2021	31/12/2021
Sustitución Túnel Congelación # 13	Mantenimiento	01/01/2022	31/01/2022
Sustitución Túnel Congelación # 14	Mantenimiento	01/02/2022	28/02/2022
Sustitución Túnel Congelación # 15	Mantenimiento	01/03/2022	31/03/2022

Sustitución Túnel Congelación # 16	Mantenimiento	01/04/2022	30/04/2022
Sustitución Túnel Congelación # 17	Mantenimiento	01/05/2022	31/05/2022
Sustitución Túnel Congelación # 18	Mantenimiento	01/06/2022	30/06/2022

la tabla siguiente da referencia los equipos de nuestro estudio el costo energético mensual las cantidades distribuidas en la planta, las horas de funcionamiento

Tabla 6 Consumo Actual.

<b>Consumo Actual</b>								
<b>Cantidad</b>	<b>Tipo Equipo</b>	<b>P=W</b>	<b>P=Kw</b>	<b>Hr. -Tra.*Dia</b>	<b>Kw-H * Dia</b>	<b>Kw-H*Mes</b>	<b>\$ Kw-H</b>	<b>\$ Kw-H *Mes</b>
1560	L. Incandescente	32	0,03	15	0,48	14,4	0,10	\$ 2.246,40
40	Reflector Incandescente	250	0,25	15	3,75	112,5	0,10	\$ 450,00
18	Compresor De Pistón	22014,85	22,01	20	440,30	13208,9	0,10	\$ 23.776,04

La tabla siguiente da referencia el equipo propuesto el costo energético mensual proyectado las cantidades distribuidas en la planta, las horas de funcionamiento.



Tabla 7 Consumo Con Proyecto Propuesto

<b>Consumo Con El Proyecto Propuesto</b>											
<b>Cantidad</b>	<b>Tipo Equipo</b>	<b>P=W</b>	<b>P=Kw</b>	<b>Tra.</b>	<b>Hr.- Dia</b>	<b>Kw-H *</b>	<b>H* Mes</b>	<b>Kw- H</b>	<b>\$ Kw-H</b>	<b>* Mes</b>	<b>\$ Kw-H</b>
1560	L. Led	18	0,02	15		0,27	8,1	0,10			\$ 1.263,60
40	Reflector Led	100	0,10	15		1,50	45,0	0,10			\$ 180,00
18	Compresor De Tornillo	22014,85	22,01	20		440,30	13208,9	0,10			\$ 23.776,04

Tabla 8 Costo actual de los equipos propuesto.

<b>\$ tubos led 18 W</b>	<b>\$ 2</b>
<b>\$ compresor de tornillo 40HP</b>	<b>\$ 35.000</b>

En esta tabla se muestra la diferencia en lo que se refiere al tiempo de congelación el con el equipo actual vs con el propuesto el cual con el propuesto se duplicaría la producción

Tabla 9 Propuesta con Equipo Actual vs Equipo Propuesto

<b>Producción Con Equipo Actual Vs Equipo Propuesto</b>							
<b>Equipo</b>	<b>Libras * Túnel</b>	<b>H. Frio A -18°</b>	<b>Libras*Día</b>	<b># Cajas * Mes</b>	<b># Master</b>	<b>\$ P.V.P. Master</b>	<b>\$ Total</b>
Compresor De Pistón 40 Hp	10000	18	200000	50000	5000	\$ 4,00	\$20.000,00
Compresor De Tornillo 40 Hp	10000	9	400000	100000	10000	\$ 4,00	\$40.000,00

## **CONCLUSIONES**

Después de realizar el respectivo proyecto de investigación con las fuentes de investigación y datos antes citados se corrobora que si hay un ahorro energético considerable con lo referente a la iluminación una reducción en el impacto ambiental por la sustitución de las luces incandescentes por tecnología led.

Con lo referente a los túneles de congelación el resultado de la investigación nos refleja que con la sustitución los equipos actuales con el propuesto se lograrían reducir el tiempo de congelación y por ende aumentaría la producción por jornada laboral a tal punto que se eliminaría el cuello de botella que se observó al principio de la investigación.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Mariscal, P. (2019) Modelo de control de inventarios para productos perecederos el área de frío de la sucursal de tía en la ciudad de milagro. Ecuador, Universidad Estatal de Milagro.

Alvarado, A. (2020) Evaluar riesgos laborales en trabajadores que operan en túneles de congelación de empresa empacadora de camarón. Guayaquil, Universidad estatal de Guayaquil.

Almeida, J. (2015) Diseño y construcción de un túnel de congelamiento de camarón a -40°C con un sistema de transporte de control multivariable para EXPROD CIA. LTDA. Sangolqui, Universidad De Las Fuerzas Armada.

Peralta, M. (2009) Congelamiento de alimento por hidrofuidización. Argentina, Universidad Nacional del Litoral.

- Zambrano, M. (2018) Las exportaciones de camarón ecuatoriano a Vietnam su evolución durante el periodo 2011 a 2016. Ecuador –Samborondón, Universidad de Especialidad Espiritu Santo
- Delgado, N. (2017) Producción de cultivo intensivo de camarón de agua de pozo en el cantón palestina en la provincia de las guayas. Ecuador – Samborondón, Universidad de Especialidad Espiritu Santo.
- Huerta, F. (2017) Impactos positivos y negativos ambientales por la acuicultura de camarones en Ecuaguick S.A. Ecuador – Samborondón, Universidad de Especialidad Espiritu Santo.
- Quincha, M. (2012) Incremento de la Productividad en la congelación de Camarón por Salmuera. Ecuador-Guayaquil, Escuela Superior Politécnica del Litoral ESPOL.
- Delgado, J. (2017) Proceso logístico desde la cosecha del camarón hasta la empacadora “camarón frío”. Ecuador – Samborondón, Universidad de Especialidad Espiritu Santo.
- Bravo, A. (2017) Modelo de exportación de camarón ecuatoriano hacia el puerto de Haiphong en el continente asiático. Ecuador – Samborondón, Universidad de Especialidad Espiritu Santo.
- España, G. d. (2020). Proyecto Optimagrid. Obtenido de Buenas Prácticas para el Ahorro de Energía en la Empresa: <https://www.miteco.gob.es>
- Estévez, R. (23 de 04 de 2019). Eco inteligencia. Obtenido de Sistema de Gestión Energética: <https://www.ecointeligencia.com>
- FREIRE, L. O. (09 de 09 de 2019). Revista Espacios. Obtenido de Propuesta de un plan alternativo de optimización energético: <http://www.revistaespacios.com>

LANDEROS. (11 de 2019). MONOGRAFIAS. Obtenido de MONOGRAFIAS :

<https://www.monografias.com>

Moreno, A. (2016). researhgate. Obtenido de Ssistema deGestion Energetica En la Industria :

[www.researchgate.net](http://www.researchgate.net)

Massaut, L., Rodríguez, R., & del Mar, C. (2005). El efecto de la Tilapia sobre la producción de Camarón bajo condiciones de mancha blanca. Revista Industria Acuícola, 1-6.

## ANEXO-1

**Tabla 1 Normas sobre gestión energético adoptadas en diferentes países**

<b>NORMAS SOBRE GESTION ENERGETICA ADOPTADAS EN DIFERENTES PAISES</b>		
<b>AÑO</b>	<b>PAIS</b>	<b>NORMA</b>
2000	USA	ANSI/MSE:2000
2001	Dinamarca	DS 2403:2001
2002	Suecia	SS 627750:2003
2003	Italia	I.S. 393:2005
2004	España	UNE 216301:2007
2005	Corea del Sur	KSA 4000:2007
2006	Sur África	SANS 879:2009
2007	China	GB/T 2333:2009
2008	Europa	EN 16001:2009
2009	España	UNE-EN 16001:2010
2010	Estándar Internacional	ISO 50001:2011
2011	España	UNE-EN ISO 50001:2011
	México	NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011

**Tabla 2 Equipos de frio**

TUNELES	COMPRESOR				CAPACIDAD		T. CONGELACION
	Nº	MARCA	MODELO	HP MOTOR	BTU	LBS	HRS
TUNEL #1		BITZER	6FE-44-2NU	40	120.000	10.000	20
TUNEL #2		BITZER	6FE-50-2NU	50	120.000	10.000	20
TUNEL #5		MYCOM	N42WBHE	75	216.000	10.000	18
TUNEL #6		MYCOM	N62WBHE	100	216.000	10.000	18
TUNEL #7	Compresor #1	COPELAND	6DT3-3000-TSK	30	140.000	10.000	20
	Compresor #2	COPELAND	6DT3-3000-TSK	30			
TUNEL #8	Compresor #1	COPELAND	6DT3-3000-TSK	30	180.000	10.000	18
	Compresor #2	COPELAND	6DS34000FSUR	40			
TUNEL #9	Compresor #1	COPELAND	6DT3-3000-TSK	30	180.000	10.000	18
	Compresor #2	COPELAND	6DT3-3000-TSK	30			
TUNEL #10	Compresor #1	BITZER	6B5406PL-2NU	30	180.000	10.000	18
	Compresor #2	COPELAND	6DT3-3000-TSK	30			
TUNEL #11		BITZER	6FE-44-2NU	40	120.000	10.000	20
TUNEL #20		BITZER	6FE-44-2NU	40	120.000	10.000	20
TUNEL #22		BITZER	6FE-44-2NU	40	120.000	10.000	20
TUNEL #34		BITZER	6B6462PL-2NU	40	120.000	10.000	20
TUNEL #301		BITZER	6FE-44-2NU	40	120.000	10.000	20
TUNEL #302		BITZER	6FE-44-2NU	40	120.000	10.000	20
TUNEL #303		BITZER	6FE-44-2NU	40	120.000	10.000	20
TUNEL #304		BITZER	6FE-44-2NU	40	120.000	10.000	20
TUNEL #305		BITZER	6FE-44-2NU	40	120.000	10.000	20
TUNEL #306		BITZER	6FE-44-2NU	40	120.000	10.000	20

**Tabla 3 Cámara de congelamientos**

CAMARAS	COMPRESOR				CAPACIDAD DE MANTENIMIENTO	
	Nº	MARCA	MODELO	HP MOTOR	BTU/HR	LBS
<b>CAMARA #1</b>					250.000	250.000
Unidad Condensadora #1		COPELAND	4DT3-2200	22		
Unidad Condensadora #2		COPELAND	4DT3-2200	22		
Unidad Condensadora #3		BITZER	6FE-44-2NU	40		
<b>CAMARA #2</b>					250.000	650.000
Unidad Condensadora #1		BITZER	4PE-15-2NU	15		
Unidad Condensadora #2		BITZER	4PE-15-2NU	15		
Unidad Condensadora #3		BITZER	4PE-15-2NU	15		
Unidad Condensadora #4		BITZER	6B6462PL-2NU	40		
<b>CAMARA #3</b>					240.000	700.000
Unidad Condensadora #1		BITZER	6FE-44-2NU	40		
Unidad Condensadora #2		BITZER	6FE-44-2NU	40		

## ANEXO-2

Figura 1 Diagrama de Operaciones de la cadena de frio en la empresa empaedora de camarón

