

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**



**MEJORA EN EL MANTENIMIENTO DE EXHIBIDORES DE BEBIDAS  
REFRIGERADOS DEL GRUPO BACKUS**

**INFORME DE SUFICIENCIA  
PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO MECÁNICO**

**RUBÉN HENRRY RODRÍGUEZ GONZALES**

**PROMOCIÓN 2005 – 2**

**LIMA – PERÚ**

**2009**

**“MEJORA EN EL MANTENIMIENTO DE EXHIBIDORES DE  
BEBIDAS REFRIGERADOS DEL GRUPO BACKUS”**

*Dedicado con el más profundo amor y gratitud  
a mis tías Gladys y Helen, por su paciencia y  
apoyo constante.*

## ÍNDICE

<b>PRÓLOGO</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN</b>	<b>3</b>
1.1 Generalidades	3
1.2 Objetivos del proyecto	5
<b>CAPÍTULO 2: ASPECTOS GENERALES</b>	<b>6</b>
2.1 Fundamentos de Refrigeración	6
2.1.1 Diseño Ciclo de refrigeración	7
2.1.1.1 Funcionamiento teórico del sistema de compresión mecánica	8
2.1.1.2 Componentes y Accesorios	10
2.2 Gestión del Mantenimiento	12
2.2.1 Mantenimiento Preventivo	12
2.2.2 Mantenimiento Correctivo	13
2.3 Descripción de los Exhibidores Refrigerados	15
2.3.1 Descripción general del equipo	15
2.3.2 Componentes del Sistema mecánico	18
2.3.3 Componentes del Sistema eléctrico	22
<b>CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL MANTENIMIENTO ANTERIOR</b>	<b>24</b>
3.1 Historia y Antecedentes	24
3.2 Parque de Equipos al 2005	26
3.3 Costo Inicial por el Mantenimiento de los equipos	26
3.3.1 Costos Directos	28
3.3.2 Costos Indirectos	28

<b>CAPÍTULO 4:</b>	<b>PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PROPUESTO</b>	<b>30</b>
4.1	Descripción de la empresa	30
4.2	Descripción de la propuesta técnica	32
4.2.1	Parque de Equipos al 2008	32
4.3	Organización	36
4.3.1	Organigrama y funciones	36
4.3.2	Costo de Implementación	36
4.3.3	Diagrama de flujo de las actividades	39
4.4	Descripción del servicio de Mantenimiento	43
4.4.1	Mantenimiento Correctivo	43
4.4.2	Mantenimiento Preventivo	48
<b>CAPÍTULO 5:</b>	<b>EVALUACIÓN DE PROVEEDORES DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>51</b>
5.1	Bases del Concurso	51
5.1.1	Descripción de los servicios	51
5.1.1.1	Condiciones para Lima	52
5.1.1.2	Condiciones para provincia	53
5.1.2	Número de técnicos requeridos	53
5.1.2.1	Mantenimiento Preventivo	53
5.1.2.2	Mantenimiento Correctivo	54
5.1.2.3	Transporte de Equipos	54
5.1.2.4	Instalación Eléctrica	55
5.2	Criterios de Evaluación	55
5.3	Resultados de la Evaluación y Recomendación	58

<b>CAPÍTULO 6:</b>	<b>EVALUACIÓN DE COSTOS Y RESULTADOS</b>	<b>59</b>
6.1	Evaluación de resultados	59
6.2	Evaluación de desempeño	60
<b>CAPÍTULO 7:</b>	<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>70</b>
7.1	Propuestas Técnicas	70
	7.1.1 Sistema de Iluminación	70
7.2	Propuestas Administrativas	71
	7.2.1 Revisión Técnica	71
<b>CONCLUSIONES</b>		<b>73</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>		<b>75</b>

## **PRÓLOGO**

El presente informe está basado en una de mis experiencias profesionales realizadas en la empresa Transportes 77 S.A. El informe consta de 7 capítulos, en los cuales se describe el proceso de implementación de un Plan de Mantenimiento a equipos refrigerados tipo Exhibidores de cerveza de la empresa Unión de Cervecería Peruanas Backus y Johnston S.A.

En el Capítulo 1 se hará un resumen de los antecedentes en la administración de los equipos así como de los procesos previos a la implementación del Plan de Mantenimiento, finalmente se indicará el Objetivo del presente trabajo.

En el Capítulo 2 se desarrolla el fundamento teórico del presente trabajo, tratándose las definiciones de los sistemas de refrigeración, se hará una descripción de los equipos refrigerados, revisando sus parámetros de diseño y partes críticas. Por último se abarcarán las definiciones y criterios en la Gestión del Mantenimiento.

En el Capítulo 3, se realiza una descripción del mantenimiento anterior, detallaremos el parque de equipos existentes por modelos, marcas y antigüedad, los indicadores y costos previos a la nueva gestión, la cual será nuestra referencia como puntos de mejora.

En el Capítulo 4, se describe, la historia, organización y recursos de la empresa Transportes 77 S.A. quien al ser parte del grupo empresarial Backus será la responsable de implementar el Plan de Mantenimiento a los equipos refrigerados pertenecientes a la cervecería; así también se detalla la implementación del programa de mantenimiento, los activos, recursos y proveedores necesarios para su desarrollo, así también se describirán los procesos en la realización de los servicios preventivos, correctivos o bajas.

En el Capítulo 5 describimos el proceso de selección de proveedores que realizaran los servicios de reparación ya que por política de la Corporación todos los servicios técnicos son realizados por empresas externas.

En el Capítulo 6, se describe los resultados obtenidos, el impacto económico referente a la gestión anterior así como la percepción del cliente del servicio recibido mediante el nuevo sistema.

Finalmente, se dan unas Recomendaciones de mejora y Conclusiones del proyecto realizado

Agradezco finalmente a la Corporación por haberme permitido ser parte de este proyecto, así como de haberme facilitado la información necesaria para desarrollar el presente trabajo, en especial a los ingenieros Víctor Lucero y Jack Díaz quienes se desempeñan actualmente como Coordinador y Supervisor del Mantenimiento de los equipos de la Cervecería.



## **CAPÍTULO 1**

### **INTRODUCCIÓN**

#### **1.1 GENERALIDADES**

Siendo el Objetivo principal del Grupo Backus, el generar en la corporación una Cultura Organizacional orientada al consumidor, la Cervecería ha realizado una gran inversión en la implementación de equipos de frío en los puntos de venta para el mercadeo de las marcas en el comercio detallista. La cual consiste en la entrega de los equipos en calidad de préstamo a los principales clientes, siendo la cervecería quien asume el gasto de instalación y mantenimiento.

Inicialmente, la responsabilidad de la distribución y mantenimiento de los equipos estaba a cargo de los mayoristas: Distribuidora Polar Centro Occidental S.A y Distribuidora San Ignacio S.A, empresas pertenecientes a la corporación con diversas sedes a nivel nacional, cuya principal función es la distribución y venta de cerveza a los clientes detallistas. Estas distribuidoras se valían de proveedores a nivel nacional de acuerdo a sus zonas de operación; sin embargo siendo una función impuesta a las distribuidoras el manejo de los equipos de frío y al no contar éstas con las herramientas necesarias para su administración, no se tenía un control sobre los gastos de distribución y reparación de los equipos ni tampoco se contaba con un Plan de Mantenimiento.

Ante el incremento del parque de estos equipos a nivel nacional y el ingreso de nuevas marcas al mercado cervecero, se hizo necesario centralizar la administración y el control del mantenimiento de los equipos de refrigeración, buscando alternativas de mejora y sinergias que permitan optimizar el uso de los recursos y maximizar de esta manera la vida útil de los equipos. La empresa que asumió esta responsabilidad desde el año 2005 fue Transportes 77 S.A., quien siendo también parte de la corporación solo tenía como responsabilidad hasta ese entonces de la administración y mantenimiento de la flota vehicular de la cervecería.

Es así como Transportes 77 S.A., valiéndose de la experiencia y herramientas desarrolladas en el mantenimiento de flotas vehiculares, empieza a desarrollar un plan de mantenimiento inicialmente a los 9,300 equipos ubicados en Lima en ese entonces y que ahora son 50,000 equipos de frío a nivel nacional, administrados por dicha empresa.

La gestión de Transportes 77 S.A. estuvo orientada en administrar la flota de equipos de frío en los rubros de: Transporte, Instalación eléctrica, Mantenimiento Preventivo y Mantenimiento Correctivo. La asignación de los equipos según las marcas, auditorías y registro de las ubicaciones de los equipos eran responsabilidades de la Gerencia de Ventas de la Cervecería Backus. Este plan se inició por la evaluación de los proveedores de servicios existentes hasta entonces, así como de la prestación de servicios de nuevas empresas, así también se logro la generación de un histórico de reparaciones, que no se contaba hasta entonces.

La labor de implementar este sistema ha sido compleja, debido a que la operatividad de los equipos depende en gran medida de los usuarios que dan uso a los equipos de acuerdo a la diversidad de su cultura y ubicación geográfica.

## **1.2 OBJETIVOS DEL PROYECTO**

Implementar un plan de mantenimiento correctivo y preventivo acorde a las necesidades de la compañía de satisfacer a sus clientes. El presente informe tiene como finalidad, describir el proceso de implementación de un plan de mantenimiento preventivo y correctivo a los equipos refrigerados tipo exhibidores de productos de cerveza y gaseosas de la corporación Backus, y el impacto de dicho planteamiento en la satisfacción al cliente detallista.

## **CAPÍTULO 2**

### **ASPECTOS GENERALES**

La refrigeración es la principal herramienta para la venta de cerveza ya que un producto bien helado es un producto vendido; por esta razón, la corporación Backus ha implementado la Cultura Helada entre sus clientes cuyo propósito es que cada peruano que compre una cerveza del portafolio de marcas de la corporación, en cualquier rincón del país, siempre la reciban “frosteada” a las temperaturas entre  $-6^{\circ}\text{C}$  y  $1^{\circ}\text{C}$ .

#### **2.1 FUNDAMENTOS DE REFRIGERACIÓN**

Refrigeración es la rama de la ciencia que trata de reducir y mantener más baja que su alrededor, la temperatura de un espacio dado o de un producto, mediante la extracción de calor.

A la suma de calor que fuga al espacio refrigerado a través de paredes, rendijas, etc., más el calor que producen los productos a refrigerar o motores eléctricos, alumbrado, personas, etc., se le denomina Carga de Calor.

En cualquier proceso de refrigeración, el cuerpo empleado como agente de refrigeración es el agente refrigerante. Los procesos de refrigeración se clasifican en sensibles y latentes. El proceso es sensible cuando la temperatura del refrigerante varía al absorber calor. Es latente cuando la

temperatura del refrigerante, al absorber calor, permanece constante y causa cambio de estado. En los dos procesos, la temperatura del agente de refrigeración es menor que la temperatura del espacio por refrigerar.

### **2.1.1 Diseño Ciclo de Refrigeración**

Se basan en las 3 siguientes leyes:

1. *Todos los líquidos al evaporarse absorben calor de cuanto les rodea.*  
Para enfriar un cuerpo se aplica esta ley, haciendo evaporar un determinado líquido en un aparato adecuado, a fin de que el calor latente necesario para la evaporación se extraiga de las sustancias que deseamos enfriar.
2. *La temperatura a que hierve o se evapora un líquido depende de la presión que se ejerce sobre dicho líquido.* La importancia de esta ley reside en que si podemos disponer de una presión distinta sobre el líquido que está evaporando y produciendo frío, se alterará la temperatura a la que se evapora y por consiguiente, podrá variarse también el grado de frío producido.
3. *Todo vapor podrá volver a condensarse, convirtiéndose en líquido, si se comprime y enfría debidamente.* Esta ley permite recoger el vapor formado por la evaporación del líquido, comprimirlo en un compresor adecuado, enfriarlo en un condensador y convertirlo nuevamente en líquido, que puede evaporarse otra vez y producir más frío.

### 2.1.1.1 Funcionamiento teórico del sistema de compresión mecánica

Las máquinas frigoríficas de aire funcionan según un ciclo Joule; este tipo de máquinas tienen un importante consumo de energía, pero a pesar de ello, la seguridad que supone el utilizar aire como fluido frigorífero y el poco peso de las instalaciones (compresores rotativos), hace que sean factores decisivos a la hora de su utilización en sistemas de acondicionamiento de aire.

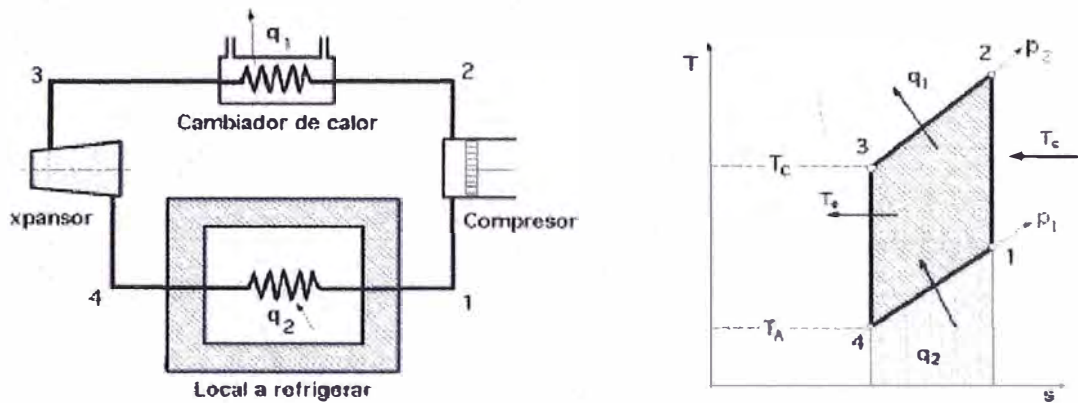


Figura 2.1 Esquema y diagrama de un Ciclo Teórico de Joule

Teniendo en cuenta el esquema que se presenta en la Fig.2.1, el aire se puede expandir en una máquina de pistón o en una turbina, de 3 a 4; el calor  $q_2$  se extrae del medio a refrigerar según (41) a la presión  $p_1$  y después el aire se comprime isotrópicamente hasta la presión  $p_2$  que reina en el cambiador de calor; finalmente el aire se refrigera según (23) a presión constante.

El coeficiente de efecto frigorífico teórico es:

$$COP_{\text{teórico}} = \frac{T_1}{T_2 - T_1}$$

En un ciclo real existe un incremento de entropía y las entalpías finales, tanto en la compresión como en la expansión, son más elevadas que en el ciclo ideal; el trabajo necesario para la compresión es mayor debido al rendimiento interno del compresor y el obtenido en la expansión, menor; los rendimientos internos del compresor y del expansor permiten introducir en los cálculos el concepto de irreversibilidad.

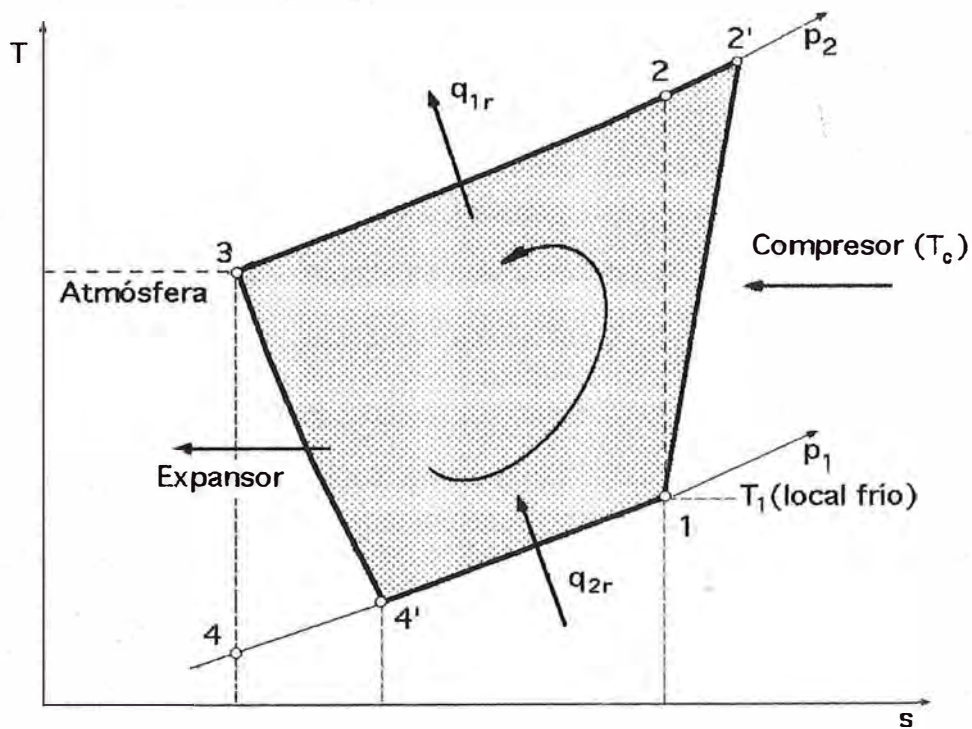


Figura 2.2 Diagrama de un ciclo real de aire

El rendimiento interno del compresor  $\eta_c$  y  $\eta_e$  del expansor con respectivamente:

$$\eta_c = \frac{T_2 - T_1}{T'_2 - T_1}$$

$$\eta_e = \frac{i_3 - i_4'}{i_3 - i_4}$$

La eficiencia COP del ciclo real es:

$$COP_{real} = \frac{q_{vr}}{W_{\acute{u}til}} = \frac{\frac{T_i}{T_3} - \frac{T_3}{T_4} + \eta_a}{\frac{T_1}{T_4} - \eta_c}$$

### 2.1.1.2 Componentes y Accesorios

Los equipos frigoríficos en base de compresor son los que se emplean de modo casi general en la producción de frío cuyo ciclo es el siguiente:

- **Compresor:** El compresor es una unidad herméticamente sellada localizada afuera del compartimiento de enfriamiento. El compresor es una bomba accionada por un motor, que extrae vapor de baja presión (refrigerante) del serpentín del evaporador, lo comprime y lo fuerza dentro del condensador a alta presión.
- **Condensador:** El condensador también está situado afuera del compartimiento de enfriamiento. El condensador desplaza calor del vapor de alta presión que se desprende del compresor y lo condensa en líquido a alta presión.
- **Evaporador:** El serpentín del evaporador está localizado en el compartimiento de enfriamiento. Según pasa vapor a baja presión a través del serpentín del evaporador, absorbe y desplaza calor del compartimiento.
- **Tubo Capilar:** El tubo capilar está localizado en conducto del refrigerante, entre los serpentines del evaporador y condensador. Este tubo de diámetro pequeño es usado como dispositivo de



medición para controlar el flujo de refrigerante líquido al serpentín del evaporador. Esto crea una caída de presión que ocasiona que el refrigerante se vaporice y absorba calor a medida que pasa por el evaporador.

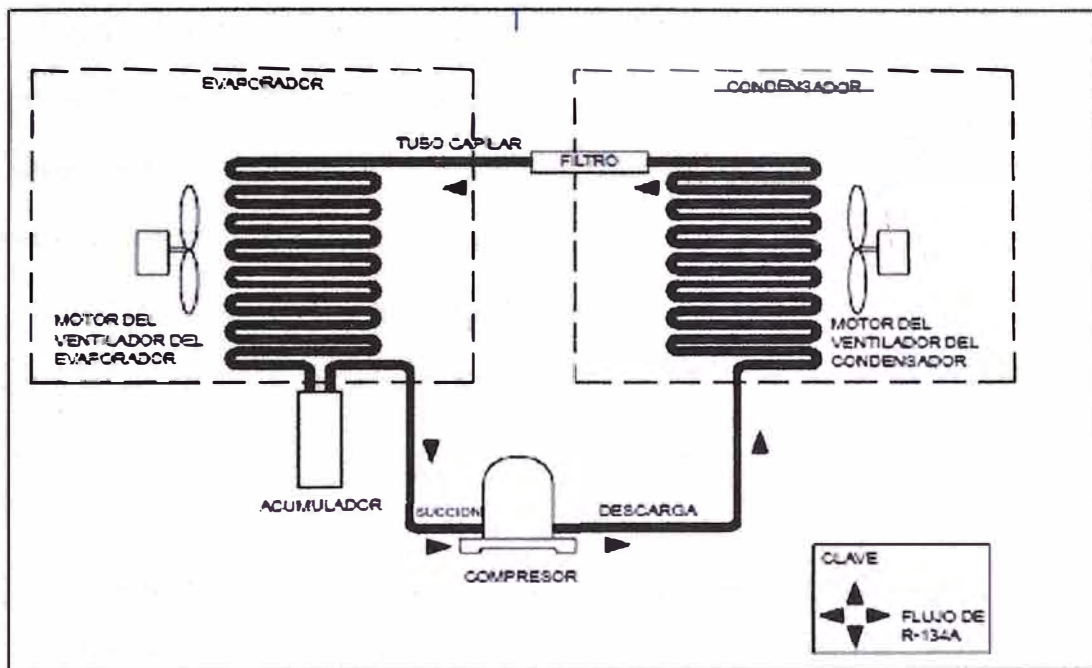


Figura 2.2 Ciclo de refrigeración

## 2.2 GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

Definimos habitualmente mantenimiento como el conjunto de técnicas destinado a conservar equipos e instalaciones en servicio durante el mayor tiempo posible buscando la más alta disponibilidad y rendimiento.

En los inicios de la revolución industrial. Los propios operarios se encargaban de las reparaciones de los equipos. Cuando las maquinas se fueron haciendo más complejas y la dedicación a tareas de reparación aumentaba, empezaron a crearse los primeros departamentos de mantenimiento con una actividad diferenciada de los operarios de producción. Las tareas en estas dos épocas eran básicamente correctivas, dedicando todo su esfuerzo a solucionar las fallas que ocurrían en los equipos.

A partir de la primera y segunda guerra mundial aparece el concepto de fiabilidad y los departamentos buscan no solo solucionar las fallas que se producen en los equipos sino, sobre todo, prevenirlas, actuar para que no se produzcan. Aparece el Mantenimiento Preventivo, el Mantenimiento Predictivo, Mantenimiento Proactivo, el mantenimiento basado en la Fiabilidad (RCM) y finalmente a finales del año 60 se desarrolla el TPM o Mantenimiento Productivo Total.

### 2.2.1 Mantenimiento Preventivo (MP)

A diferencia del mantenimiento correctivo que repara los daños una vez que estos han ocurrido, el mantenimiento preventivo bien aplica

conserva la planta trabajando en las mejores condiciones de operación, evitando paros forzados por reparación de equipos.

Entre otros, se pueden citar los siguientes beneficios del mantenimiento preventivo:

- Minimiza el tiempo ocioso ocasionado por paros imprevistos.
- Minimiza costos por tiempo extra de mano de obra por reparaciones de daños imprevistos.
- Reduce el número de reparaciones.
- Reduce el costo por reparaciones, ya que elimina las imprevistas.
- Aumenta la vida útil del equipo.
- Minimiza los costos de mantenimiento, mano de obra y materiales.
- Da seguimiento a los costos de cada equipo y permite identificar el uso inadecuado y el abuso del operador.

### **2.2.2 Mantenimiento Correctivo (MC)**

Es aquel conjunto de operaciones que permite que una determinada maquina vuelva a trabajar en optimas condiciones después de un tiempo de paro, por la falla de una o varias de sus partes, a causa del desgaste o fatiga.

La labor del MC requiere de una atención inmediata por lo que no puede ser programada, se registra y se controlas por medio de fichas de servicio. El personal asignado debe efectuar los trabajos

absolutamente indispensables, evitando reparar otros elementos de la máquina que no sea necesario.

Dependiendo de la importancia de los trabajos el MC se puede dividir en MC Ligero y MC Completo.

El MC Ligero puede llevarse a cabo con personal con poco entrenamiento, tanto que el MC Completo requiere de personal especializado. Por ejemplo, cambiar los soportes de las parrillas de los equipos refrigerados no requiere casi ningún entrenamiento, en cambio cambiar un compresor demanda los servicios de una técnica especializada.

## **2.3 DESCRIPCIÓN DE LOS EXHIBIDORES REFRIGERADOS**

El objetivo principal de los equipos es ofrecer la cerveza a una temperatura inferior a 0° C, ya que es a este rango de temperatura en que los clientes prefieren su consumo. La Cervecería cuenta con diversas marcas y modelos de estos equipos los cuales se pueden abreviar en 4 principales tipos: Neveras, Visicoolers, y Frosters.

El tipo de equipo dependerá del producto a refrigerar, siendo los visicoolers los equipos destinados a la refrigeración de gaseosas o bebidas de agua mineral, ya que su temperatura de operación es mayor a los 0° C. La última compra de equipos de frío de la Corporación fue de la marca Fogel, así es que tomaremos los modelos de esta marca para describir a los equipo.

### **2.3.1 Descripción general del equipo**

Los componentes de todos los modelos de los equipos es el mismo, variando su disposición de acuerdo a cada modelo. A continuación mostraremos el despiece del equipo Froster ya que es el que cuenta con más accesorios:



Figura 2.3 Características del equipo Froster Modelo: 280-CF-PVP-V1

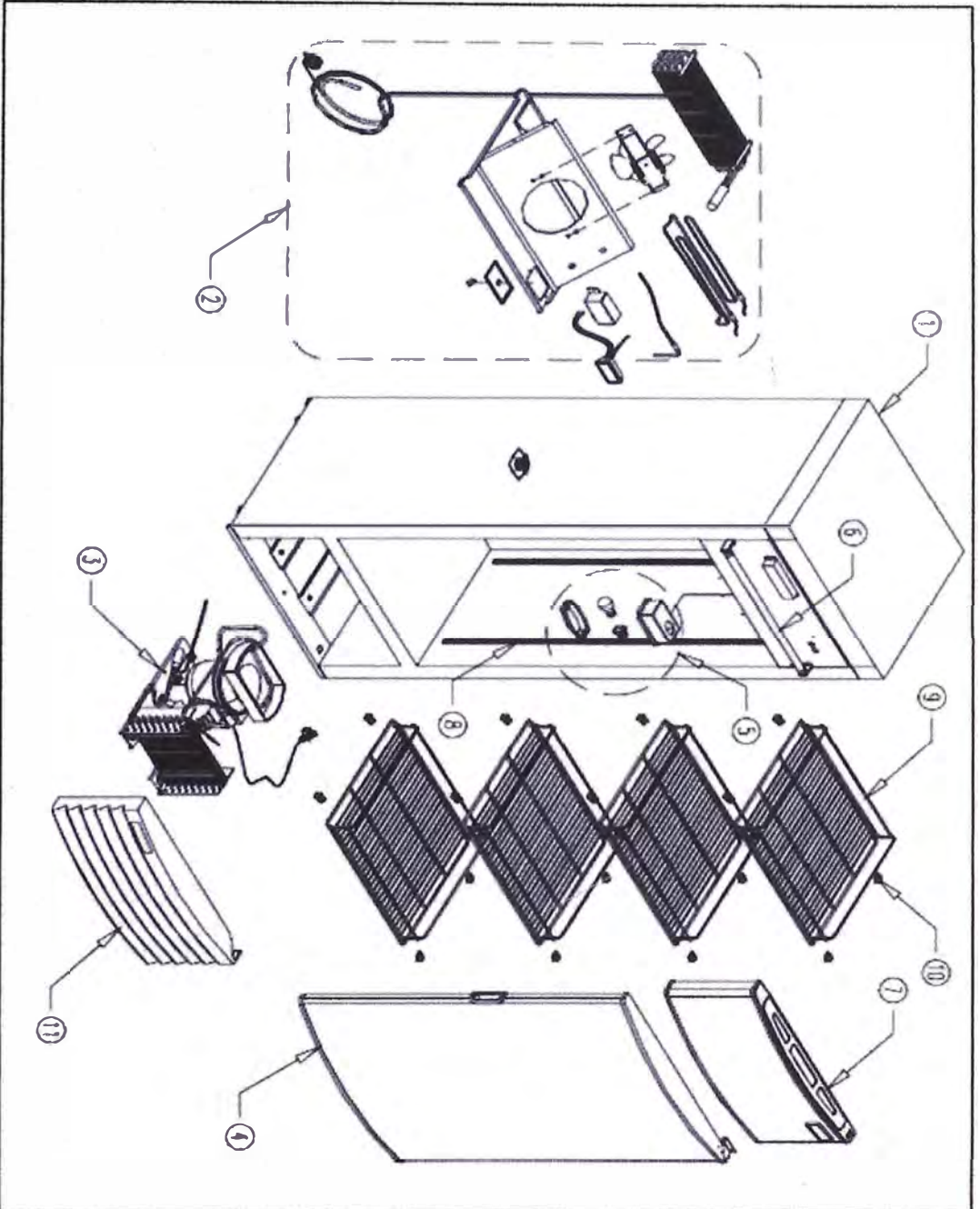


Figura 2.3 Explosión de partes del equipo Frost-free

Artículo No	Descripción	Cantidad
1	Gabinete	1
2	Sistema de Refrigeración	1
3	Unidad Condensadora 1/3 HP 220 V/60HZ	1
4	Sistema de Puerta	1
5	Lámpara Interior	1
6	Lámpara de Rótulo	1
7	Rótulo Exterior	1
8	Pilaster 48"	4
9	Parilla Plana con Baranda	4
10	Clips de Parrilla	16
11	Cubremotor	1

Tabla 2.1 Detalle de las partes de la figura 2.3

### 2.3.2 Componentes del Sistema mecánico

En las Figuras 2.4 y 2.5 se muestran los componentes del sistema mecánico y de refrigeración de los equipos.



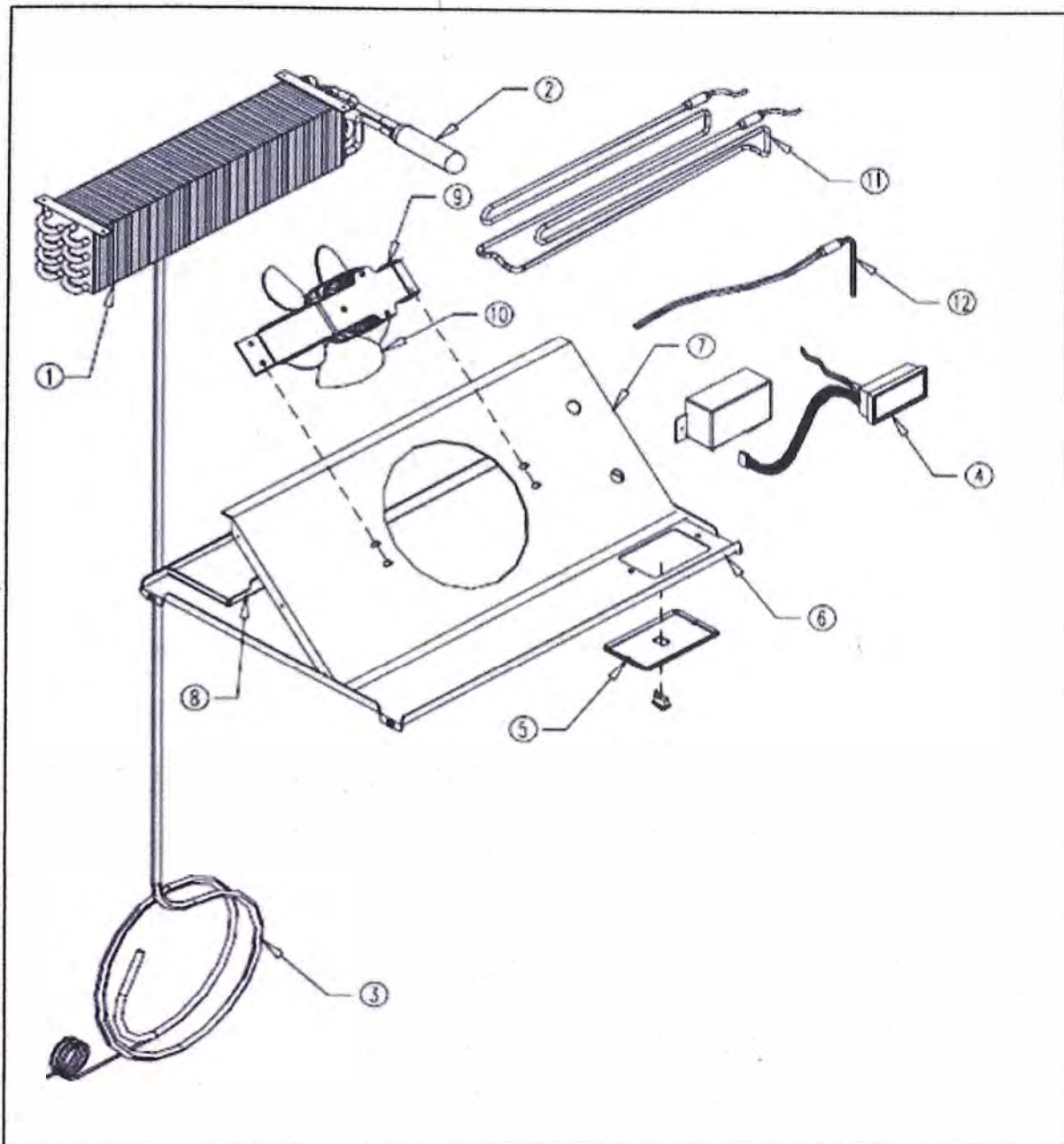


Figura 2.4 Sistema de Refrigeración

<b>Articulo No</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>
1	Evaporador	1
2	Acumulador	1
3	Intercambiador de Calor	1
4	Termostato Electrónico	1
5	Tapa Baffle	1
6	Baffle	1
7	Soporte de Abanico	1
8	Pana para Evaporador	1
9	Soporte de ventilador	1
10	Motor y Aspa de Abanico	1
11	Resistencia de descongelamiento	1
12	Resistencia de drenaje 220 V/ 12 watts	1

Tabla 2.2 Detalle de las partes de la figura 2.4

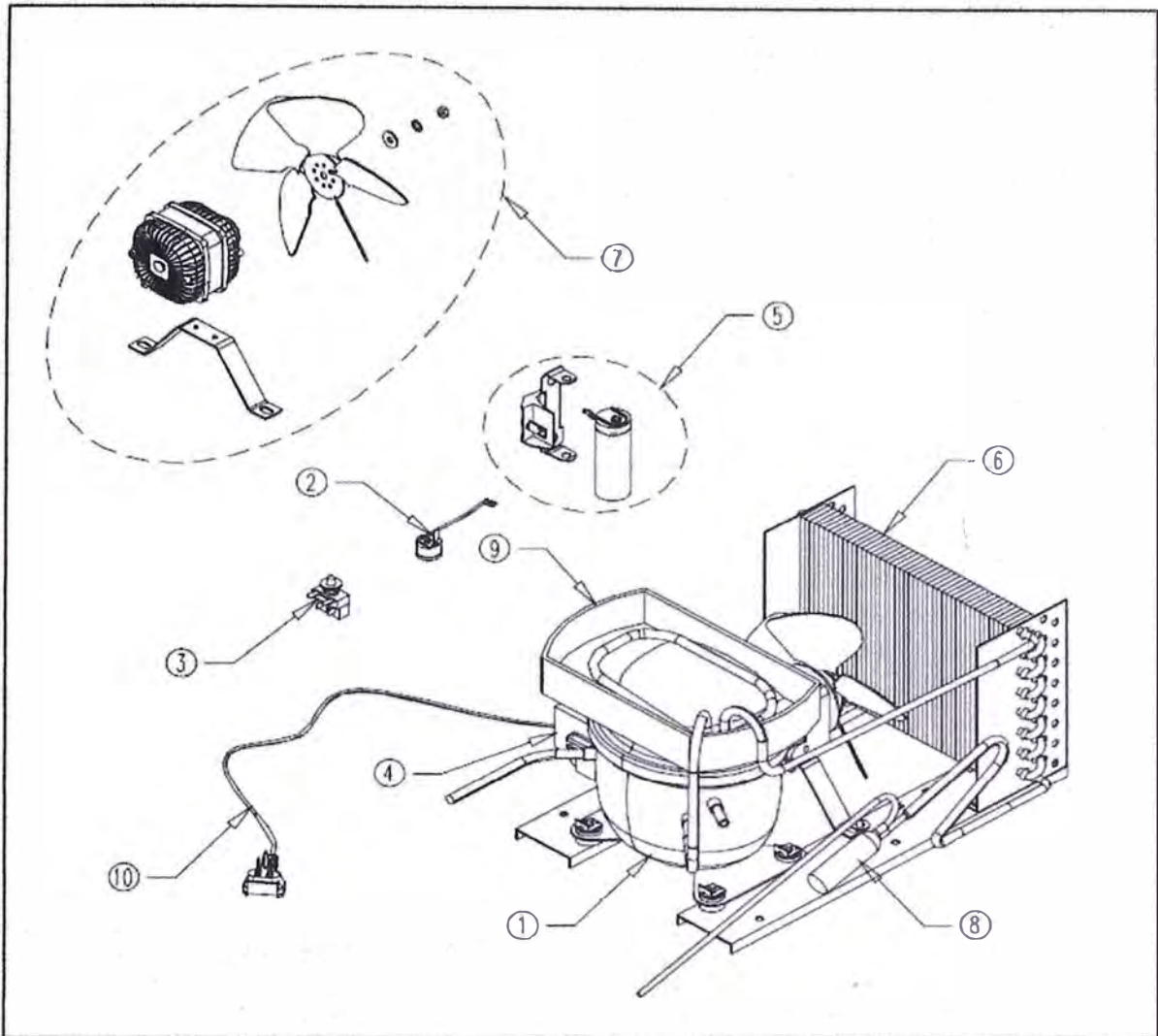


Figura 2.5 Ensamble de unidad condensadora y sus componentes

<b>Artículo No</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>
1	Compresor 1/3 HP 220V/60HZ	1
2	Protector Térmico T88406 - 23	1
3	Relay RP5708	1
4	Caja Eléctrica	1
5	Capacitor de Arranque 88 – 108 uf	1
6	Condensador	1
7	Motor abanico y Aspa de Condensador	1
8	Filtro	1
9	Bandeja de Evaporación	1
10	Cordón Eléctrico	1

Tabla 2.3 Detalle de las partes de la figura 2.4

### **2.3.3 Componentes del Sistema eléctrico**

En la figura 2.6 se indica el sistema eléctrico y sus componentes del equipo, cuyos principales son: El Relay, protector térmico, capacitor, módulo frontal, Resistencias de deshielo y de drenaje.

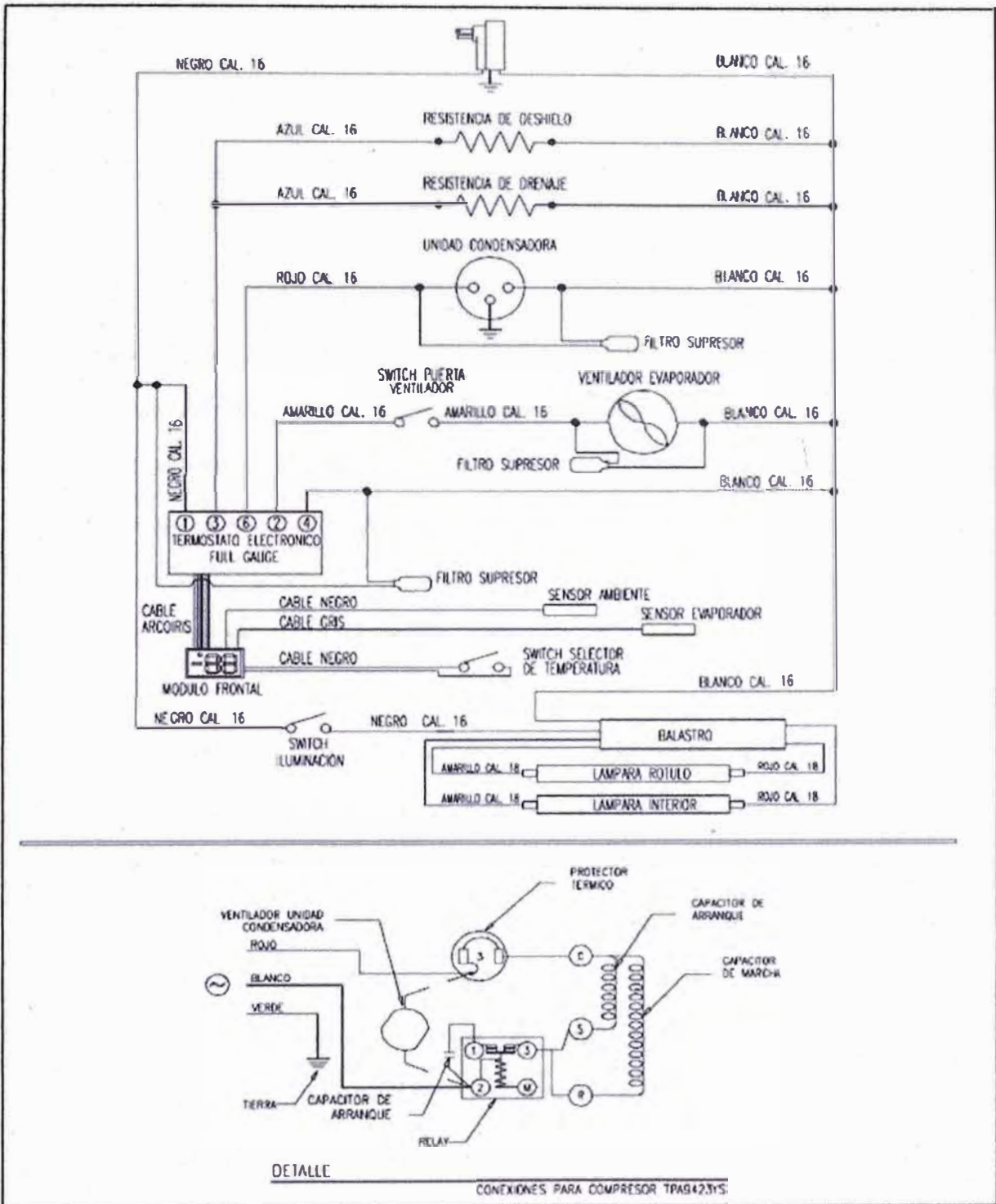


Figura 2.6 Sistema eléctrico y sus componentes

## **CAPÍTULO 3**

### **DESCRIPCIÓN DEL MANTENIMIENTO ANTERIOR**

#### **3.1 HISTORIA Y ANTECEDENTES**

Para el año 2005, no existía un área o departamento en la Corporación que se hiciera responsable por el control en el mantenimiento de los equipos. A medida que se adquirían los equipos, estos se asignaban a las Distribuidoras o Mayoristas, los cuales se encargaban de contratar servicios de terceros para las reparaciones de los equipos de acuerdo a las necesidades.

En el 2004 se realizó un estudio en Lima con una muestra equivalente al 19% de los clientes detallistas a fin de evaluar el impacto del Sistema actual de Mantenimiento de los equipos encontrándose las siguientes falencias:

- El 71% de los clientes ha solicitado alguna vez atención por desperfectos en los equipos.
- El 87.4% de los clientes ha esperado la visita del vendedor para comunicar el desperfecto, evitando así el costo de llamada al CD.
- El 51.7% de los clientes ha esperado alguna vez más de 5 días para la solución del problema. El 37.9 % de los casos se soluciona entre 1 y 3 días.
- El 59.8% de las reparaciones se realiza en el CD (Taller), es decir que existe un reemplazo de equipo.



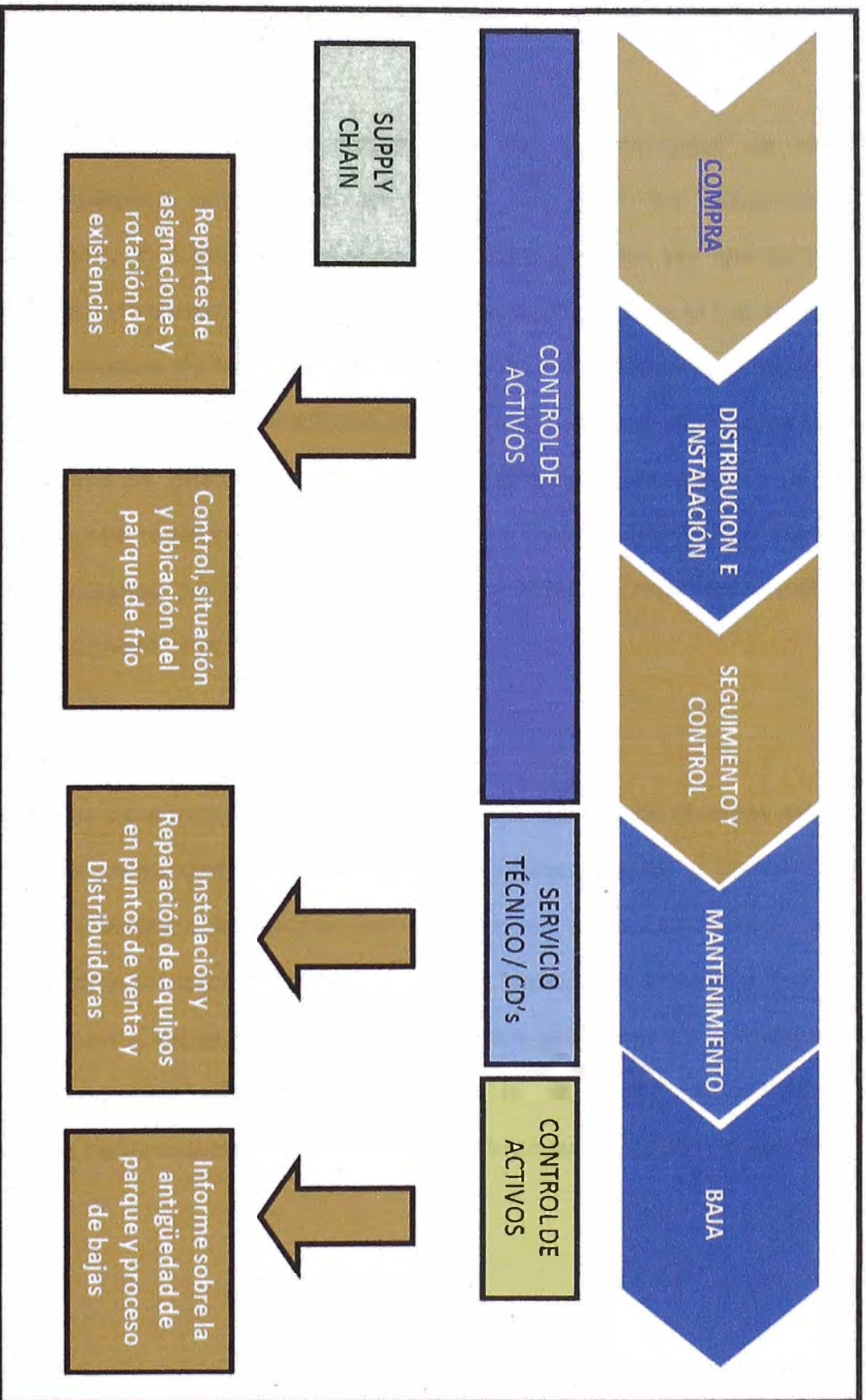


Fig. 3.1 Proceso Inicial de Administración de los Equipos de frío

- El 95.2% de los clientes desconoce el funcionamiento del equipo.

El mantenimiento de los equipos de frío se manejaba de manera descentralizada (talleres en los CD's). En Lima las actividades se concentran en 3 proveedores y se manejan tarifas fijas por tipo de trabajo realizado. No existía un procedimiento estandarizado para el mantenimiento de los equipos. Al no existir una supervisión de los servicios prestados por los contratistas, las reparaciones realizadas por estos eran de mala calidad o inclusive se realizaban cobros por trabajos no realizados. Tampoco se contaba con registro de fallas o histórico de reparaciones, por lo que no se podía reclamar por las garantías de los servicios de reparación realizados por los proveedores.

### **3.2 PARQUE DE EQUIPOS AL 2005**

El parque de equipos estaba conformado por equipos de diversas marcas y años de antigüedad, siendo los últimos en adquirirse de la marca Coldex, Inducol y Mimet, que contaban con garantía de 2 años. Los equipos estaban distribuidos entre los 121 Distribuidoras o Mayoristas. Debido a que no se cuenta con el registro contable de los gastos realizados por los Mayoristas en los equipos, solo se consideró para la evaluación económica a los equipos pertenecientes a los Cd's y Plantas los cuales ascendían a 17,622.



REGIÓN	ACTIVO	AÑO								Total general
		1,996	1,999	2,000	2,001	2,002	2,003	2,004	2,005	
LIMA	Neveras	22	2337	863	33	178	1176	1855	94	6558
	Visicooler	2	833	338	17	534	540	416		2680
NORTE GRANDE	Neveras			424		15	193	232		864
	Visicooler		9	94		165	135	43		446
NORTE MEDIO	Neveras		1	405	1	9	92	387		895
	Visicooler		3	149		170	85	67		474
ORIENTE	Neveras			304		1		267	52	624
	Visicooler			26				36	8	70
PLANTAS	Neveras		11	29	2			85	423	550
	Visicooler		3	2				97		102
REGION CENTRO	Neveras		241	550	24	30	166	240		1251
	Visicooler		68	133	11	331	61	39		643
SUR GRANDE	Neveras			1211	11	205	92	138		1657
	Visicooler			336	1	351	75	45		808
<b>TOTAL</b>		<b>24</b>	<b>3506</b>	<b>4864</b>	<b>100</b>	<b>1989</b>	<b>2615</b>	<b>3947</b>	<b>577</b>	<b>17622</b>

Tabla 3.1: Distribución de los equipos Abril 2005 a Nivel Nacional

### **3.3 COSTO INICIAL POR EL MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS**

A continuación se evaluarán los Costos incurridos durante el periodo junio 2004 a mayo 2005 para esto, dividiremos los costos por los siguientes criterios:

- Costos directos.
- Costos indirectos.

#### **3.3.3 Costos directos**

Estos se han obtenido de lo registrado en el módulo de gastos que se manejan en las distribuidoras (SISCOD = Sistema de Comercialización de Distribuidoras), en el cual se registran los gastos operativos por servicios de terceros (mano de obra y repuestos).

#### **3.3.4 Costos indirectos**

Debido a que no tenemos registros de los gastos incurridos por: transporte, personal, formatos, servicios generales, etc., en los cuales incurren las distribuidoras haremos una estimación del 12% de los Costos Directos.

REGIÓN	COSTOS	2004							2005					TOTAL (S/.)
		JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	
LIMA	Costos directos	83,173	49,268	80,706	72,109	62,422	192,748	34,155	77,352	95,832	82,504	117,965	64,279	1,012,512
	Costos indirectos	12,476	7,390	12,106	10,816	9,363	28,912	5,123	11,603	14,375	12,376	17,695	9,642	151,877
PROVINCIAS	Costos directos	42,163	47,537	46,138	42,535	42,621	45,129	59,141	44,514	44,632	47,023	46,361	53,961	561,755
	Costos indirectos	6,324	7,131	6,921	6,380	6,393	6,769	8,871	6,677	6,695	7,053	6,954	8,094	84,263
TOTAL GENERAL	Costos directos	125,336	96,806	126,844	114,644	105,042	237,877	93,296	121,867	140,465	129,527	164,325	118,240	1,574,268
	Costos indirectos	18,800	14,521	19,027	17,197	15,756	35,682	13,994	18,280	21,070	19,429	24,649	17,736	236,140

COSTO MTO	EQUIPOS	COSTO (S/.)	COSTO (\$)	PROM ANUAL	PROM MES	Costo Per cápita US \$
LIMA	9238	1,164,389.00	358,273.54	126.04	10.50	3.23
PROVINCIAS	8384	646,019.00	198,775.08	77.05	6.42	1.98
NACIONAL	17622	1,810,408.00	557,048.62	102.74	8.56	2.63

Tabla 3.4: Costos anuales de mantenimiento

## **CAPÍTULO 4**

### **PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PROPUESTO**

#### **4.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA**

En todos los lugares del mundo, contar con productos para satisfacer necesidades requiere de la participación de 3 actores indispensables: la industria, el estado y la sociedad. Sean materias primas o productos finales lo que ellos necesiten, la actividad del mercado siempre requerirá del indispensable apoyo del transporte de carga y el soporte de mantenimiento que este demanda. El transporte es uno de los factores claves en el desarrollo del país, y desde junio de 1977 llevar el peso de esta carga fue un reto asumido por Transportes 77 S.A, empresa con un sólido conocimiento de la realidad peruana y de las rutas de todas las regiones del país. Desde entonces la flota de vehículos de Transportes 77 S.A. brinda al mercado el servicio de transporte de carga, trasladando con total seguridad productos cerveceros y carga en general.

La empresa Transportes 77 S.A. se consolidó en 1997 a raíz de la fusión de las empresas Transportes 77 S.A., compañía de transportes de propiedad de Backus, y Transportes Centauro S.A., compañía de transportes de CNC. Transportes 77 S.A. es la empresa encargada de brindar el servicio de transporte primario para los productos de las empresas corporativas desde

las plantas de producción hacia las Distribuidoras o Mayoristas, además administra el mantenimiento de las unidades de transporte y flota mediana.

En el año 2001 obtuvo el Premio Nacional a la Calidad en la categoría Programa Integral para empresas de Servicios. Este galardón fue un reconocimiento a la gestión de excelencia de la organización, y fue entregado por el Comité de Gestión de la Calidad de la Sociedad Nacional de Industrias. En el año 2003 logró la certificación ISO 9001.

Transportes 77 S.A. es hoy en día una empresa subsidiaria de SAB Miller plc., el grupo anglo-sudafricano, considerado en la actualidad, la segunda cervecera del mundo; con presencia en los cinco continentes y con un portafolio compuesto por más de 170 marcas. SAB Miller se hizo de la totalidad de las acciones de la empresa luego de que lanzara una oferta para ampliar su participación en las acciones de inversión de UCPB&J (Backus) al 100% por un monto aproximado de US \$ 400 millones. La multinacional ya tenía el control mayoritario de Backus desde octubre de 2005, fecha en que adquirió la cervecera colombiana Bavaria, dueña de las acciones de la cervecera peruana.

En la actualidad SAB Miller, cuenta en el Perú con siete subsidiarias enfocadas en el sector cervecero, entre las que destacan: Unión de Cervecerías Peruanas Backus & Johnston (UCPB&J), Cervecería San Juan, Transporte 77, entre otras. El año 2006 SAB Miller decide delegar la responsabilidad de administrar el mantenimiento del Parque de Equipos de

frío a nivel nacional debido a la necesidad de controlar y optimizar el gasto per cápita de los equipos.

## **4.2 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA TÉCNICA**

Conociendo las falencias del sistema anterior en tiempos de atención y supervisión de los servicios, era necesario centralizar la gestión del mantenimiento de los equipos en una sola área, descargando de esta labor a las distribuidoras a nivel nacional. Para tal fin, se implementó un grupo humano especializado así como recursos, infraestructura y procedimientos que garanticen el monitoreo y registro de todos los servicios a recibir por las empresas contratistas.

### **4.2.1 Parque de Equipos al 2008**

Cuando Transportes 77 SA asumió de manera formal la administración de los equipos refrigerados en el 2008, el parque de equipos se había incrementado considerablemente. Los equipos que un inicio estuvieron bajo la custodia de los Mayoristas, pasaron a ser gestionados por Transportes 77 SA.

En la tabla 4.1 se indica la distribución de equipos a nivel nacional 777 así como las marcas y modelos existentes.

REGIÓN	AÑO											Total general	
	1996	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007		2008
REGIÓN LIMA	34	3	4298	4618	133	2880	1793	2439	6034	2892	3949	3603	32676
REGIÓN NORTE			10	579	3	310	426	693	1940	2153	1756	2542	10412
REGIÓN CENTRO			165	345	11	89	252	432	1464	1260	1952	2516	8486
REGIÓN ORIENTE				214		1		302	1062	326	1249	2882	6036
REGIÓN SUR			15	891	6	264	187	194	505	382	1287	1602	5333
<b>Total general</b>	<b>34</b>	<b>3</b>	<b>4488</b>	<b>6647</b>	<b>153</b>	<b>3544</b>	<b>2658</b>	<b>4060</b>	<b>11005</b>	<b>7013</b>	<b>10193</b>	<b>13145</b>	<b>62943</b>

Tabla 4.1 Parque de equipos a Mayo del 2008



MARCA	AÑO												Total general
	1996	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	
Fogel										5279	10130	13143	28552
Inducol			1					3	9390	431	32	2	9859
Mimet	6	1	888	693	8	678	903	764	1272	1303	8		6524
Coldex			81	448	20	226	1722	3272	132				5901
Friolux	21	2	2395	1445	32	27	18	2	24				3966
Formetal	2		688	774	7	14	6	2					1493
Larp						1237	1		95				1333
American				2		1024	1	13	76				1116
Coldmaster			4	969	6	37							1016
True			91	528	25	83	2	1	13				743
Precision	1		83	508	6	3	1	1					603
Brasec				529	32	4	1						566
Refrisur				398	3	58			1				460
Otros	3		87	111	4	39	1	1			1		247
(en blanco)	1		127	88	9	7							232
Rastha			32	72	1								105
Friosol				10		58							68
Zamussi			8			42			1				51
Caravel				49									49
ColdLine											22		22
Frionort				15									15
Hussman						2	1	1	1				5
Singer			1	2		1							4
Faeda				2		1							3
Cornelius			2	1									3
Moraveco				2									2
Coldflow						2							2
Inresa				1			1						2
Long Frazer						1							1
<b>Total general</b>	<b>34</b>	<b>3</b>	<b>4488</b>	<b>6647</b>	<b>153</b>	<b>3544</b>	<b>2658</b>	<b>4060</b>	<b>11005</b>	<b>7013</b>	<b>10193</b>	<b>13145</b>	<b>62943</b>

Tabla 4.2 Marca y antigüedad de equipos a Mayo del 2008



MODELO	AÑO												Total general
	1996	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	
Froster							1	283	6506	665	3463	6270	17188
Nevera	31	2	3499	5407	120	632	1757	3300	3574	62			18384
Visicooler	3	1	989	1240	33	2912	900	477	925	4009	63	52	11604
Visifroster										2277	6667	6823	15767
<b>Total general</b>	<b>34</b>	<b>3</b>	<b>4488</b>	<b>6647</b>	<b>153</b>	<b>3544</b>	<b>2658</b>	<b>4060</b>	<b>11005</b>	<b>7013</b>	<b>10193</b>	<b>13145</b>	<b>62943</b>



Froster



Visicooler



Nevera

Tabla 4.3: Distribución de Modelos a Nivel Nacional

### **4.3 ORGANIZACIÓN**

El área de mantenimiento de los equipos estaría integrada por un responsable, supervisores y asistentes, el personal técnico estaría formado íntegramente por las empresas contratistas. La sede administrativa también contaría con un taller donde se revisarían y repararían los equipos.

#### **4.3.1 Organigrama y funciones**

Se indica en la tabla 4.1

#### **4.3.2 Costo de implementación**

Se indica en la tabla 4.2

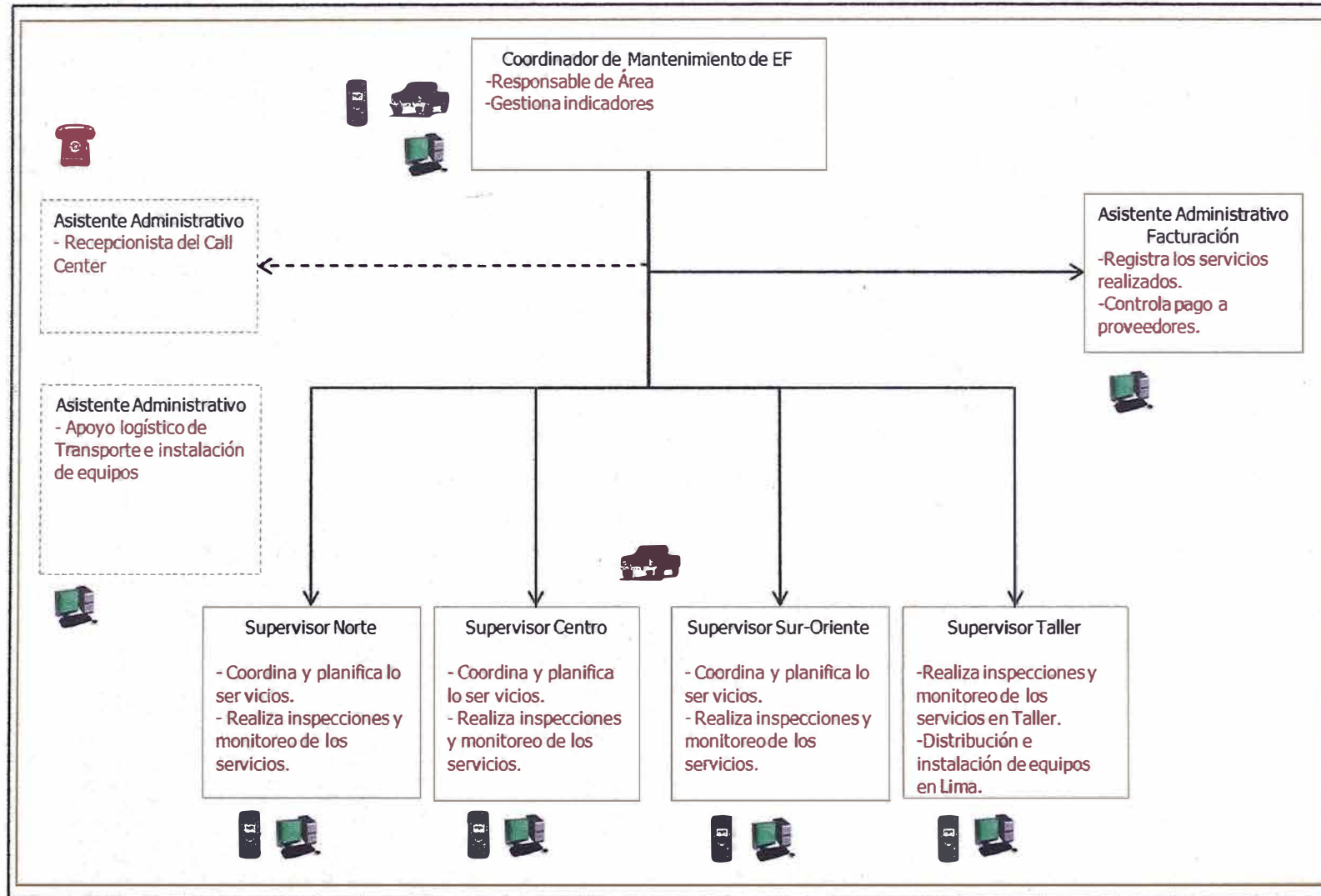


Figura 4.1 Organigrama

	Costo Total Anual US\$	Costo Total Mensual US\$
Personal Planilla	76,214.63	6,351.22
Uniformes e Implementos de Seguridad	310.98	25.91
Alimentacion	2,282.93	190.24
Seguro Médico y Contra Accidentes	2,926.83	243.90
Movilidad/ Vehiculos	8,991.09	749.26
Combustible	6,848.78	570.73
Local	28,800.00	2,400.00
Acondicionamiento Local	2,970.00	247.50
<b>Total Costos Presupuestados</b>	<b>129,345.24</b>	<b>10,778.77</b>
<b>Gastos Fijos + Gastos Administrativos (10%)</b>	<b>12,934.52</b>	<b>1,077.88</b>
<b>Costo Total</b>	<b>142,279.76</b>	<b>11,856.65</b>
<b>TOTAL EQUIPOS</b>	<b>62,943</b>	
<b>US\$ por equipo al mes</b>	<b>0.19</b>	

\*\*Tipo de cambio en Soles por US\$

3.28

Figura 4.2 Costo de Implementación

### **4.3.3 Diagrama de flujo de las actividades**

Transporte 77 SA (T77) centraliza y administra la información del mantenimiento de los Exhibidores Refrigerados, manteniendo información con las Distribuidoras y UCP ByJ. El proceso operativo del mantenimiento se desarrolla bajo la supervisión del personal de T77 y la ejecución de los servicios (Transporte, instalación, MP y MC) son realizados en su totalidad por empresas contratitas.

La prestación de los servicios se focaliza en los Puntos de Venta (PV), donde los clientes al tener una emergencia, llaman al Call Center de Backus quien luego de filtrar las solicitudes deriva la llamada a la Base de Equipos de frío de Transportes 77 SA, la cual llamaremos Cold Center. Esta solicitud también puede llegar del equipo de Ventas en sus visitas a los PV.

Al recibir la llamada, la recepcionista del Cold Center solicita información del cliente sobre su ubicación y problemas con el equipo para luego derivar al Servicio Técnico adecuado, si el equipo está en garantía. El Servicio Técnico asignado, tiene un plazo de 2 días para atender y reportar el estado del equipo. En los casos de reclamos por no conformidades de los servicios, el plazo se reduce a 1 día.

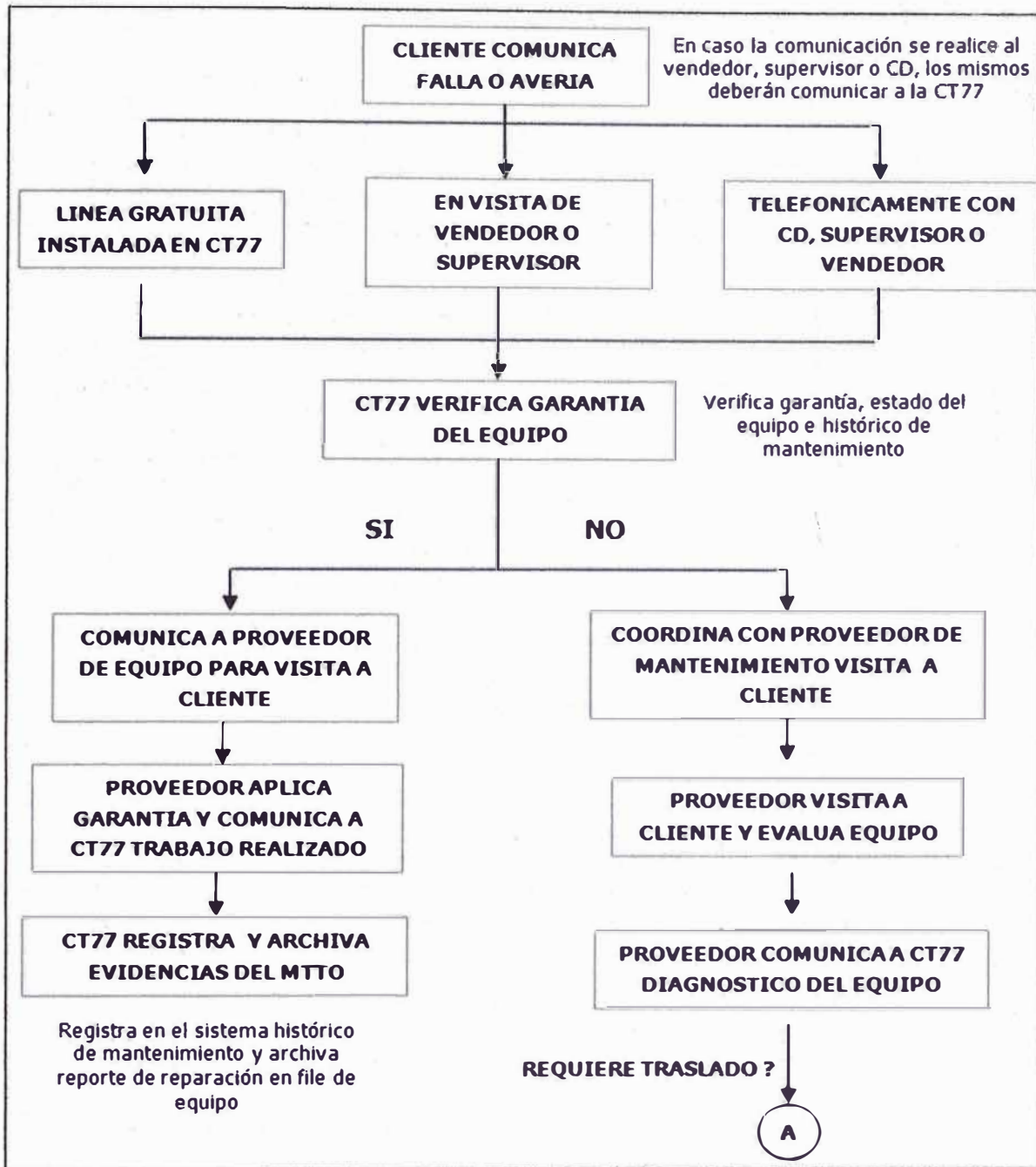


Figura 4.3 Flujo de actividades (1era parte)

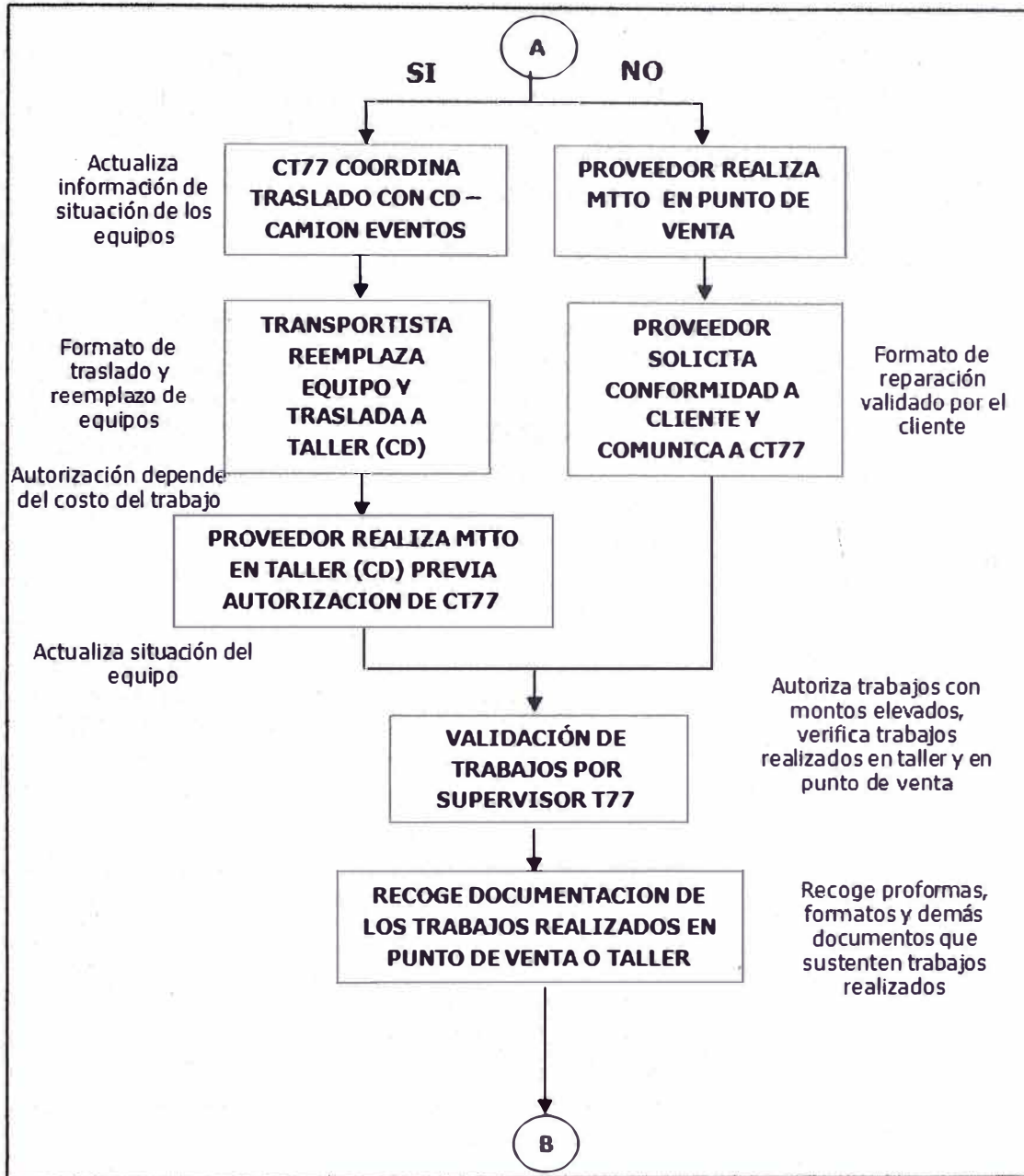


Figura 4.3 Flujo de actividades (2 da parte)



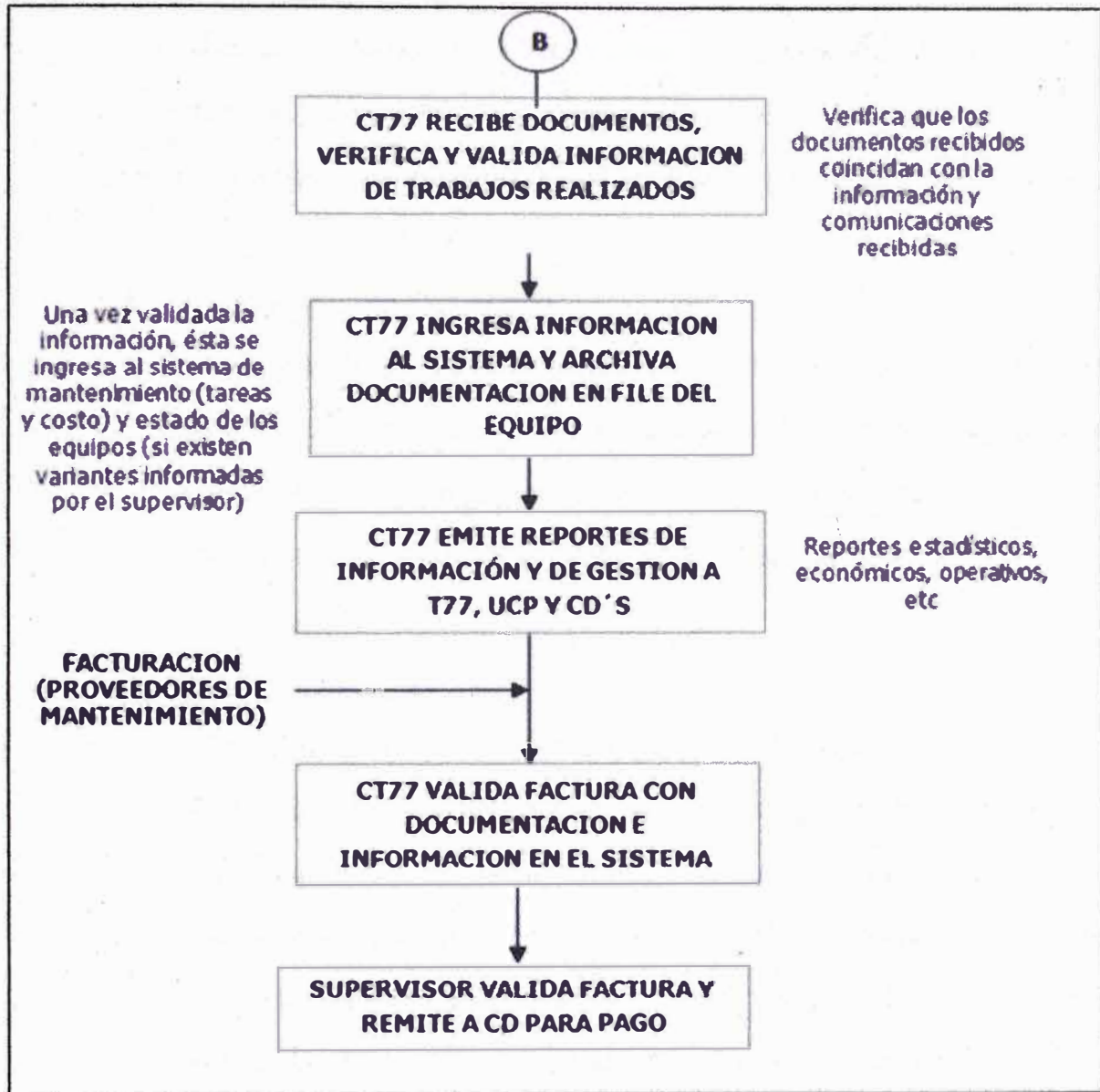


Figura 4.3 Flujo de actividades (3 ra parte)



#### **4.4 DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO**

Los servicios a administrar serían: transporte, instalación, Mantenimiento preventivo y Correctivo. A continuación solo describiremos la implementación de los servicios de Mantenimiento Preventivo y Correctivo

##### **4.4.1 Mantenimiento Correctivo**

La reparación de los equipos será efectuada por técnicos de acuerdo a la marca del equipo y año del equipo, esto a fin de prevalecer a garantía de los equipos nuevos. Este podrá ser efectuado tanto en los Puntos de venta (PV) como en el Taller de mantenimiento de Transportes 77 S.A.

El servicio será realizado por una solicitud del cliente a través del Call Center o a una solicitud de los supervisores quien será responsable de asignar al servicio técnico adecuado proporcionando la información necesaria del cliente (dirección teléfono, persona de contacto). Reparaciones que requiriesen cambios de componentes como compresor, condensador, evaporador, cambio de gas refrigerante, modulo de potencia, modulo de control electrónico, deberán ser autorizadas por el supervisor asignado quien coordinará de ser necesario el traslado del equipo al taller y realizar su cambio. Reparaciones menores que no impliquen los servicios ya mencionado, podrán ser efectuadas sin autorización del supervisor siempre y cuando tenga relación con la solicitud del cliente. El cliente firmará la Ficha de servicio dando conformidad a la operatividad del equipo.

El servicio técnico deberá entregar un resumen de todos los servicios realizados detallando: Datos del cliente, Código de barras del equipo, tareas y cambios de componentes realizadas por el técnico, el supervisor validará y asignará una Orden de Trabajo (OT) mediante un código y archivo autogenerado por el sistema de mantenimiento, donde se registran todas las tareas, servicios, repuestos y materiales utilizados en las tareas de mantenimiento del equipo.

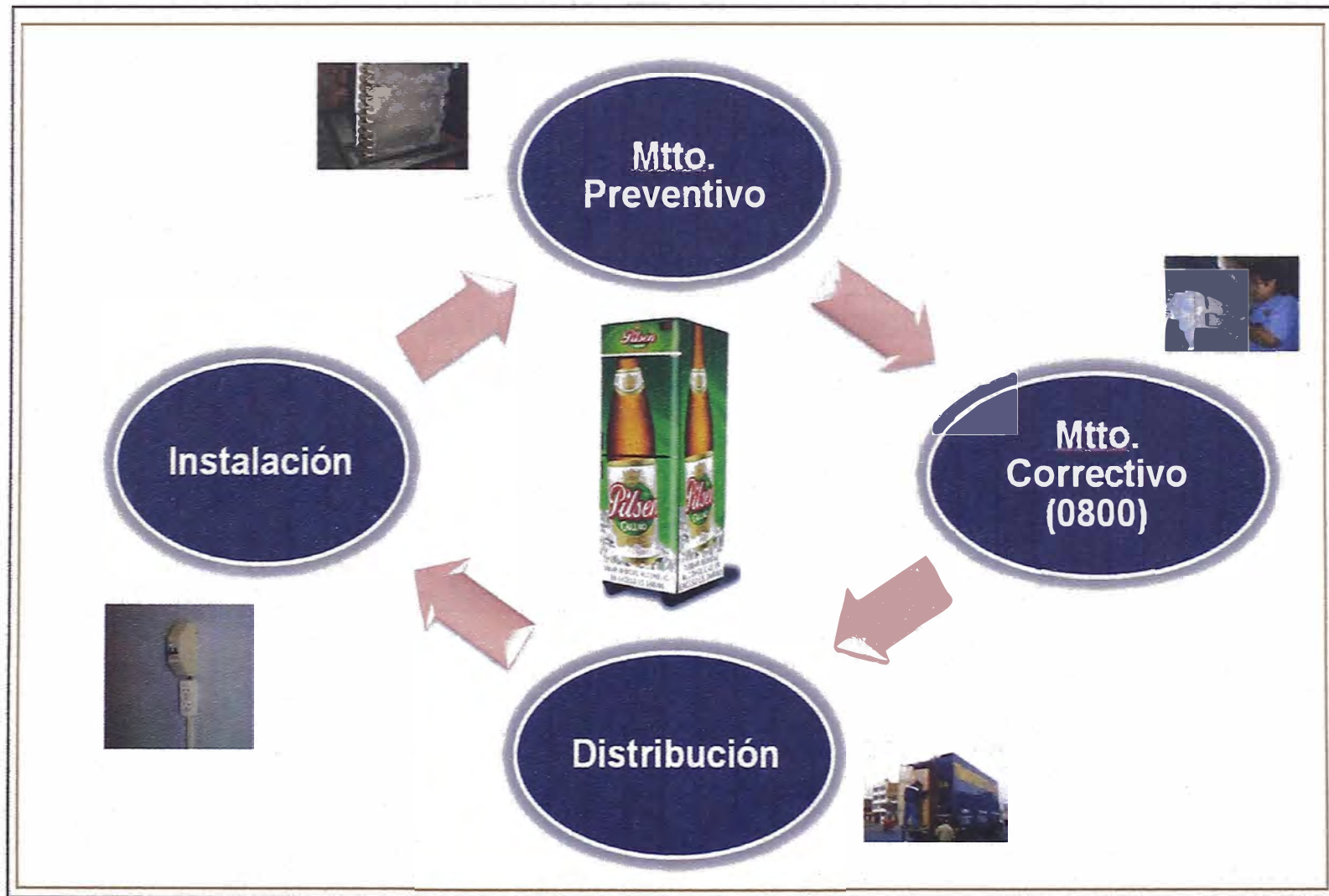



Figura 4.4 Servicios Prestados

	TRANSPORTES 77 S.A. Dpto. Mantenimiento y Control de Flota	<b>MANTENIMIENTO CORRECTIVO</b>																				
<b>N° (NUMERO CORRELATIVO)</b>																						
<b>Codigo de Barras:</b>	<b>Orden de Trabajo:</b>																					
<b>DATOS DEL CUENTE</b>																						
<b>TITULAR :</b>																						
<b>DIRECCION :</b>	<b>DISTRITO:</b>																					
<b>REFERENCIA DE LLEGAR AL LUGAR:</b>	<b>TELEFONO:</b>																					
<b>DISTRIBUIDORA:</b>	<b>CLUSTER:</b>																					
<b>FALLA REPORTADA :</b>																						
<b>DATOS GENERALES DEL EQUIPO</b>																						
<b>MARCA :</b>	<b>MODELO :</b>	<b>SERIE :</b>																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>NOYERA</td><td></td></tr> <tr><td>VISICOLEA</td><td></td></tr> <tr><td>FROSTER</td><td></td></tr> <tr><td>VISIFROSTER</td><td></td></tr> </table>	NOYERA		VISICOLEA		FROSTER		VISIFROSTER		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>01 PUERTA</td><td></td></tr> <tr><td>02 PUERTAS</td><td></td></tr> </table>	01 PUERTA		02 PUERTAS		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>CRISTAL</td><td></td></tr> <tr><td>PILSEN CALLAO</td><td></td></tr> <tr><td>CUSQUEÑA</td><td></td></tr> <tr><td>COORADA</td><td></td></tr> </table>	CRISTAL		PILSEN CALLAO		CUSQUEÑA		COORADA	
NOYERA																						
VISICOLEA																						
FROSTER																						
VISIFROSTER																						
01 PUERTA																						
02 PUERTAS																						
CRISTAL																						
PILSEN CALLAO																						
CUSQUEÑA																						
COORADA																						

Datos del Cliente:  
Sinceramiento

Figura 4.5 Ficha de servicio del MC (1 era parte)

REPORTE DE FALLAS	
<b>CAMBIO GAS</b>	
MOTO COMPRESOR R134a 14 HP	
MOTO COMPRESOR R134a 12 HP	
MOTO COMPRESOR R134a 12 HP	
EVAPORADOR TIPO FORZADO	
CONDENSADOR AMBIENTAL	
CONDENSADOR TIPO FORZADO	
<b>LIMPIEZA SISTEMA DE DRENAJE</b>	
BANDEJA DE DRENAJE	
MANGUERA DE DRENAJE	
<b>ACCESORIOS</b>	
SOPORTES PARRILLA	
PARRILLAS GRANDE	
PARRILLAS CHICA	
ZOCALO	
MALLA	
CENEFAS	
MANDO CENEFAS	
<b>ACTIVACION/REARME DE BIPOLITE</b>	
BIFILETE (01 PUERTA)	
BIFILETE (02 PUERTAS)	
CUADRO PUERTA - TAP	
BISABRAS PUERTA	
<b>SISTEMA DE CONTROL TEMPERATURA</b>	
CONTROL ELECTRONICO - DISPLAY	
TERMOSTATO	
<b>SISTEMA ILUMINACION</b>	
BALASTRO	
FLORESCENTE	
LAMPARA 5V	
SOCKET DE FLORESCENTE	
PORTASOPORTES	
SOPORTE DE FLORESCENTE	
BASE DE ARRANCADOR	
ARRANCADOR	
SOPORTE DE ARRANCADOR	
INTERRUPTOR DE LUZ	
<b>SISTEMA ELECTRICO</b>	
INTERRUPTOR DE FRIO	
CAPACITOR ARRANQUE	
RESISTENCIA DESMIGUELAMIENTO	
PROTECTOR TERMICO	
RELAY AMPERIMETRICO	
CABLE DE LINEA	
<b>REINSTALACION (MOTOR/VENTILADOR)</b>	
VENTILADOR EVAPORADOR	
VENTILADOR CONDENSADOR	
_____ TECNICO	
_____ TECABCO:	
<b>CONFORMIDAD DE TRABAJO EN PUNTO DE VENTA (POS):</b> Firma del Cliente en señal de conformidad por el trabajo realizado segun el Reporte de Fallas.	
FECHA: / / 20	
_____ FIRMA DE CLIENTE	

**Check List de Tareas realizadas en el servicio**

**Conformidad del cliente**

Figura 4.5 Ficha de servicio del MC (2 da parte)


#### **4.4.2 Mantenimiento Preventivo**

Este servicio será efectuado por técnicos de acuerdo a la marca del equipo y año del equipo, esto a fin de prevalecer a garantía de los equipos nuevos. Los equipos deberán recibir 2 servicios anuales el cual será programado de la Compañía y podrá ser efectuado tanto en los Puntos de venta (PV) como en el Taller de mantenimiento de Transportes 77 S.A.

A fin de aminorar el costo de los servicios este podrá ser realizado por personal sin experiencia con nociones básicas en sistemas de refrigeración ya que el servicio consistirá básicamente en la limpieza del condensador y verificar parámetros del equipo.

De igual manera que el servicio correctivo, el proveedor deberá entregar el resumen de los trabajos realizados, los cuales previa validación del supervisor se generará una OT registrando los servicios realizados.



	TRANSPORTES 77 S.A. Dpto. Mantenimiento y Control de Flota	<h2 style="margin: 0;">MANTENIMIENTO PREVENTIVO</h2>
<p><b>N° (NUMERO CORRELATIVO)</b></p>		
Codigo de Barras: <input style="width: 90%;" type="text"/>	Orden de Trabajo: <input style="width: 90%;" type="text"/>	
<b>DATOS DEL CLIENTE</b>		
TITULAR: <input style="width: 95%;" type="text"/>		
DIRECCION: <input style="width: 95%;" type="text"/>	DISTRITO: <input style="width: 95%;" type="text"/>	
DIRECCION REAL: <input style="width: 95%;" type="text"/>	TELEFONO: <input style="width: 95%;" type="text"/>	
REFERENCIA DE LLEGAR AL LUGAR: <input style="width: 95%;" type="text"/>		
<b>DATOS GENERALES DEL EQUIPO</b>		
MARCA: <input style="width: 95%;" type="text"/>	MODELO: <input style="width: 95%;" type="text"/>	SERIE: <input style="width: 95%;" type="text"/>
NEVERA <input type="checkbox"/>	01 PUERTA <input type="checkbox"/>	CRISTAL <input type="checkbox"/>
VISICOOLEER <input type="checkbox"/>	02 PUERTAS <input type="checkbox"/>	PILSEN CALLAO <input type="checkbox"/>
FROSTER <input type="checkbox"/>		CUSQUEÑA <input type="checkbox"/>
VISIFROSTER <input type="checkbox"/>		DORADA <input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>
R12 <input type="checkbox"/>	EMBRACO <input type="checkbox"/>	MODELO <input style="width: 80%;" type="text"/>
R134a <input type="checkbox"/>	TECUMSEH <input type="checkbox"/>	NUM. SERIE <input style="width: 80%;" type="text"/>
	DANFOSS <input type="checkbox"/>	HP: <input style="width: 80%;" type="text"/>

Datos del Cliente:  
Sinceramiento

Información  
Técnica

Figura 4.6 Ficha de servicio del MP (1 era parte)





## CAPÍTULO 5

### EVALUACIÓN DE PROVEEDORES DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO

#### 5.1 BASES DEL CONCURSO

##### 5.1.1 Descripción de los servicios

Los servicios requeridos a los Exhibidores Refrigerados (ER) son de Transporte de los equipos desde las Distribuidoras o Taller en Lima (Cold Center) a los Puntos de Venta o viceversa, Instalación Eléctrica, Mantenimiento Preventivo y Mantenimiento Correctivo tanto en Lima como a nivel nacional.

- El Transporte de los equipos en un radio de 50 Km desde las Distribuidoras o Cold Center a los Puntos de Venta tendrá una tarifa fija por equipo, en los casos en que el radio sea mayor deberá presupuestarse previamente. Las tareas a realizar por los contratistas son: Desembalar el equipo en el PV, Retirar parihuela de madera, colocar soportes y parrillas, registrar entrega de equipos en Formato de Entrega, adjuntar al formato de entrega la guía de remisión la cual será el sustento para la facturación.
- La tarifa por la Instalación Eléctrica de los equipos será acorde a la distancia entre el punto de fuerza y la ubicación del equipo la cual será dividida en 3 criterios: de 0 a 5m., de 5 a 10m y de 10 a más metros. Las tareas a realizar por los contratistas: Montaje de la llave térmica, tomacorriente, cableado y canaletas, verificación de

abastecimiento del punto eléctrico, verificación del funcionamiento del equipos de frio, instrucción al cliente del manejo del equipo.

- Programación del Mantenimiento preventivo será emitida por T77, la cual tendrá una tarifa única por equipo sin importar el modelo y la marca. Esta tarifa será aplicable en un radio de 50 km. Las tareas a realizar por los contratistas se indican en la figura 4.7.
- Los trabajos por Mantenimiento Correctivo serán realizados a solicitud de T77 y bajo las tarifas establecidas. La atención y reporte de servicio deberá ser menor a 48 horas una vez realizado el requerimiento. En el caso de requerirse un trabajo cuya tarea no esté tarifada o que se encuentre en un radio mayor a 50 km., deberá presupuestarse previamente y autorizada por el supervisor a cargo.

#### 5.1.1.1 Condiciones para Lima

Al concentrarse en Lima el mayor parque de equipos requerirá de mayor cantidad de técnicos y empresas de servicios, las cuales operarán de la siguiente manera:

- Los trabajos de reparación o servicios que no puedan realizarse en los puntos de venta se llevaran a cabo en el taller del Cold Center bajo la autorización del supervisor a cargo (jefe de taller).
- Todos los trabajos realizados deberán ser validados por el supervisor de la Base del Cold Center a cargo, la cual deberá estar resumida en un formato establecido.

### 5.1.1.2 Condiciones para provincia

En provincia T77 la base del Cold Center se apoyará de los supervisores de flota ubicados en las 5 bases distribuidas como se indica en la figura 5.1 de la siguiente manera:

- Los trabajos de reparación que no puedan realizarse en los puntos de venta deberán realizarse en las distribuidoras.
- Todos los trabajos realizados en las distribuidoras deberán contar con el visto bueno del jefe de almacén o supervisor de flota quien certificará la **operatividad** de los equipos. La validación y seguimiento de los tareas ejecutadas serán realizadas por los supervisores del Cold Center.

### 5.1.2 Número de Técnicos requeridos

De acuerdo a la cantidad de equipos y de su ubicación, se obtuvo una cantidad determinada de técnicos de modo que pueda cubrir la atención adecuadamente. El parque en garantía estaba a cargo de empresas representante de las marcas que se encargaban de administrar el mantenimiento preventivo y de reparación de los equipos sin costo por lo que para el siguiente análisis no lo consideraremos:

#### 5.1.2.1 Mantenimiento Preventivo

Considerando que el tiempo que requiere un técnico para realizar el MP de un equipo es de 40 min. y le toma 20 min. ir de un PV a otro, podemos estimar el número de equipos que puede revisar un técnico

en 6 meses, siendo este el plazo en que se debe revisar todo el parque:

Equipos por día:  $8\text{h/día} \times 1\text{equipo/h} = 8 \text{ equipos/día}$

Equipos por mes:  $27\text{días/mes} \times 8 \text{ equipos/día} = 216 \text{ equipos/mes}$

En 6 meses revisará:  $6 \text{ mes} \times 216 \text{ equipos/mes} = 1296 \text{ equipos}$

Por lo tanto de requiere: **1técnico/1296equipos**

#### 5.1.2.2 Mantenimiento Correctivo

Al no tener una base de datos con las frecuencias de fallas de los equipos, hacemos un estimado inicial, a fin de definir el número de técnicos por zona, el cual será ajustado posteriormente:

1. Estimando que un equipo requerirá de atención 1 vez en cada semestre de verano (noviembre – abril), entonces:

N° de técnicos en verano:

$1\text{falla}/6\text{mes} \times 1\text{técnico}/8\text{falla} \times 1\text{mes}/30\text{días} = \mathbf{1\text{técnico}/1440}$

**equipos**

2. Estimando que un equipo requerirá de atención 1 vez por cada 2 semestres de invierno (mayo – octubre), entonces:

N° de técnicos en invierno:

$1\text{falla}/12\text{mes} \times 1\text{técnico}/8\text{falla} \times 1\text{mes}/30\text{días} = \mathbf{1\text{técnico}/2880}$

**equipos**

#### 5.1.2.3 Transporte de equipos

El transporte de equipos es de manera eventual, siendo más recurrente en temporada de verano. Se siguió contando con las mismas empresas que ya venían trabajando con las distribuidoras.

#### 5.1.2.4 Instalación eléctrica

Siendo este servicio necesario solo durante la adquisición de equipos nuevos y al no ser una cantidad fija, por motivos prácticos, no se incluirá el análisis de técnicos requeridos en este informe.

## 5.2 CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se decidió seguir trabajando temporalmente con las empresas que ya prestaban sus servicios hasta pasar por un proceso de evaluación, paralelamente se invitaron a otras empresas a nivel nacional a participar en un concurso y poder contar con sus servicios. En ambos casos los supervisores de T77 se encargaron de visitar y evaluar estas empresas.

A fin de saber el nivel de atención de estas empresas respecto a su servicio, se realizaron encuestas en sus clientes, en el caso de las empresas que ya venían operando se consultó al personal de las Distribuidoras (Gerente de y Supervisores de Venta), a fin de apreciar el servicio que se recibía y rescatar las oportunidades de mejora.

El comité de evaluación de las propuestas técnicas estuvo a cargo del Coordinador de mantenimiento y de los Supervisores, los cuales luego de visitar y evaluar a cada empresa postulante, se realizó una calificación según 5 criterios que se indican en la tabla 5.1. Los proveedores que acumulaban mayor puntaje ganaban el concurso.

ESCALA DE EVALUACION		
1	MUY DEFICIENTE	Siempre tengo observaciones
2	DEFICIENTE	Tengo observaciones la mitad de las veces
3	REGULAR	Las observaciones que tengo me impiden decir que es satisfactorio
4	SATISFACTORIO	Casi no tengo observaciones
5	MUY SATISFACTORIO	No tengo observaciones

GESTION MANTENIMIENTO DE EQUIPOS		
Ítem	Pregunta	Puntaje (1-5)
<b>Confiabilidad</b>		
1	¿Los trabajos de mantenimiento y reparación de equipos son realizados de manera completa y confiable?	
2	¿Los trabajos de auxilio técnico son realizados de manera completa y confiable?	
<b>Oportunidad</b>		
3	¿Los servicios son brindados de manera oportuna?	
4	¿La retroalimentación y confirmación de los servicios brindados son enviados de manera oportuna?	
<b>Canales de Comunicación</b>		
5	¿Los canales de comunicación son adecuados y oportunos para dar respuesta a requerimientos y solicitudes diversas?	
<b>Coherencia</b>		
6	¿Considera Ud. Que la relación costo del parque/servicio por el mantenimiento de equipos de frío es coherente? (servicios de mantenimiento, atenciones por emergencia, abastecimiento de repuestos)	
<b>Logística</b>		
7	¿El manejo de repuestos que involucra un mantenimiento preventivo y/o correctivo disponibles por el proveedor cubre las necesidades para mantener el parque de equipos operativo	
<b>Compromiso</b>		
8	¿El apoyo y compromiso brindado por el proveedor de servicios, considera Ud. Que se identifican con nuestras metas y objetivos?	
<b>Atención del Personal</b>		
9	¿Cuál es su percepción general de la atención del personal de la empresa proveedora de servicios antes los requerimientos solicitados por Uds.?	
<b>Atención de Servicios</b>		
10	¿Cuál es su percepción general de los servicios brindados por la empresa proveedora de servicios que usted recibe?	
		NOTA

Figura 5.1 Encuesta de satisfacción.



ITEM	CRITERIO	DETALLE	EMPRESA 1	EMPRESA 2	EMPRESA 3	EMPRESA 4	EMPRESA 5	PESOS
1	CAPACIDAD TECNICA	Nivel de servicio	5	3	2	5	4	10.0%
		Personal Técnico Calificado	3	3	2	2	4	8.0%
		Infraestructura Física y Equipamiento	4	5	3	1	1	6.0%
2	PRECIO	Precio Oferta Integral	4	3	4	3	3	20.0%
3	CUMPLIMIENTO REQUISITOS	Cumplimiento de especificaciones del concurso	3	3	4	3	1	10.0%
		Implementación de los servicios	2	5	5	2	2	8.0%
		Póliza de Seguros	3	3	2	2	4	4.0%
4	SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	Entrenamiento o Capacitación	4	4	3	3	2	4.0%
		Movilidad y Comunicaciones para Servicios	5	4	1	1	1	4.0%
		Informes de Gestión	3	1	1	2	1	4.0%
		Herramientas y Equipos Ofrecidos	2	1	1	1	3	3.0%
		Servicios Adicionales ofrecidos	5	3	4	1	4	2.0%
		Software de Gestión y Control	1	1	2	5	1	1.0%
		Garantía y Soporte Post Venta	3	1	3	2	2	5.0%
5	INFRAESTRUCTURA EMPRESARIAL	Política Interna de Seguridad y Disciplina	4	4	4	2	1	4.0%
		Estructura Organizacional	2	5	1	1	1	3.0%
		Trayectoria, años en el servicio	3	2	4	1	5	2.0%
		Abastecimiento Logístico	4	4	2	4	1	1.0%
		Cartera de Clientes	3	3	4	5	5	1.0%
		<b>SUBTOTAL</b>			<b>3.51</b>	<b>3.19</b>	<b>3.03</b>	<b>2.52</b>

**Escala:**

0: No Aplica

1: Muy Malo

2: Malo

3: Regular

4: Bueno

5: Muy Bueno

Figura 5.2 Criterios de evaluación



### **5.3 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN Y RECOMENDACIÓN**

De la evaluación realizada, se aceptaron todas las empresas con una Nota mayor igual a 3 y se les asignó una zona determinada de operación a nivel nacional. En la tabla 5.3 se indica el parque de equipos sin garantía distribuidos a nivel nacional, ya el parque en garantía estaba a cargo de empresas representante de las marcas que se encargaban de administrar el mantenimiento preventivo y de reparación de los equipos sin costo.

De acuerdo a lo indicado en el ítem 5.1.2.1 se multiplican los factores: fmp, fmcv y fmci por el parque existente en cada zona a fin de estimar el número de técnicos a requerir. En el caso del MP no se requiere que el personal técnico tenga experiencia, mientras que en el caso del MC si se requerirá de personal con una experiencia mínima de 2 años.

Como se aprecia en la tabla, en provincia bastaba contar con 1 técnico con experiencia que pudiera cubrir las emergencias a ocurrir, así como de realizar el MP a los equipos tanto en verano como en invierno; esto se amoldaba a la realidad ya que en provincia muchas de las empresas eran personas naturales.

## **CAPÍTULO 6**

### **COSTOS Y RESULTADOS**

#### **6.1 EVALUACION DE COSTOS**

En este proyecto tomamos en cuenta 2 costos, el primero que viene a ser la implementación del Cold Center administrado por Transportes 77 SA el cual ya hemos descrito en la tabla 4.2, y el costo por reparación, mantenimiento y servicios realizados a los equipos. En la tabla 6.1 se indican los costos directos incurridos en el año 2007 por todos los servicios (transporte, instalación, mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo).

- Los Gastos Operativos ascienden a US\$ 763,896.00, que representan el 48.65% de los Gastos realizados. Sobre estas fallas hacemos el análisis respectivo a través del Diagrama de Pareto (Fig. 6.1) e identificamos las Fallas que representan el 80% del Costo Total incurrido así como aquellas que representan el 80% de las Fallas más frecuentes (Fig. 6.2).
- De los diagramas 6.1 y 6.2 podemos decir que las fallas más significativas en ambos casos, son: Pintura, Sistema Eléctrico, Sistema de Iluminación, Revisión Técnica, Ventilador Condensador; por lo tanto serán considerados como críticas, omitimos la tarea Publicidad ya que es un gasto que no guarda relación con el desempeño y Vida Útil del equipo.
- La tarea Revisión Técnica considera todo trabajo de reparación que no amerita el cambio de algún repuesto, y solo consiste en el ajuste o regulación del equipo. Este tipo de servicios podrían evitarse si se orienta y

capacita al cliente sobre el funcionamiento del equipo. En el Capítulo 7, se profundizara mas sobre como hacer esto.

- En los diagramas del presentamos el detalle de estos gastos que nos ilustran mejor a conocer los equipos.

## **6.2 EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO**

- De las atenciones de las emergencias presentadas, el 40% se recibieron por el Call Center, esto debido a los clientes preferían comunicarse directamente con su vendedor que hacer la solicitud por teléfono. Antes de la gestión de Transportes 77 solo el 12.6% solicitaban atención vía telefónica a la Central.
- De las llamadas registradas por el Call Center se obtuvo un tiempo de atención promedio de 4 días en más del 60%, notándose una mejora ya que anteriormente más del 87% de las solicitudes demoraban más de 5 días en ser atendidos.
- El 91.6% de los clientes aun desconoce el funcionamiento del equipo, esta información se obtuvo por la información recogida durante el servicio preventivo. La rotación de los equipos a cliente nuevos ha hecho difícil mejorar por mayor margen, la cifra inicial que de 95.2% de clientes que no saben operar el equipo.

AÑO	EQUIPOS	TIPO DE COSTOS	COSTO (\$)	PROM ANUAL	COSTO PERCÁPITA (\$)
2004 - 2005	17,622.00	Costos Directos	484,390.08	27.49	2.29
		Costos Administrativos	72,658.51	4.12	0.34
		<b>Costos Totales</b>	<b>557,048.59</b>	<b>31.61</b>	<b>2.63</b>
2007 - 2008	62,943.00	Costos Directos	1,570,196.82	24.95	2.08
		Costos Administrativos	142,279.76	2.26	0.19
		<b>Costos Totales</b>	<b>1,712,476.58</b>	<b>27.21</b>	<b>2.27</b>

Tabla 6.1 Comparación de Costos

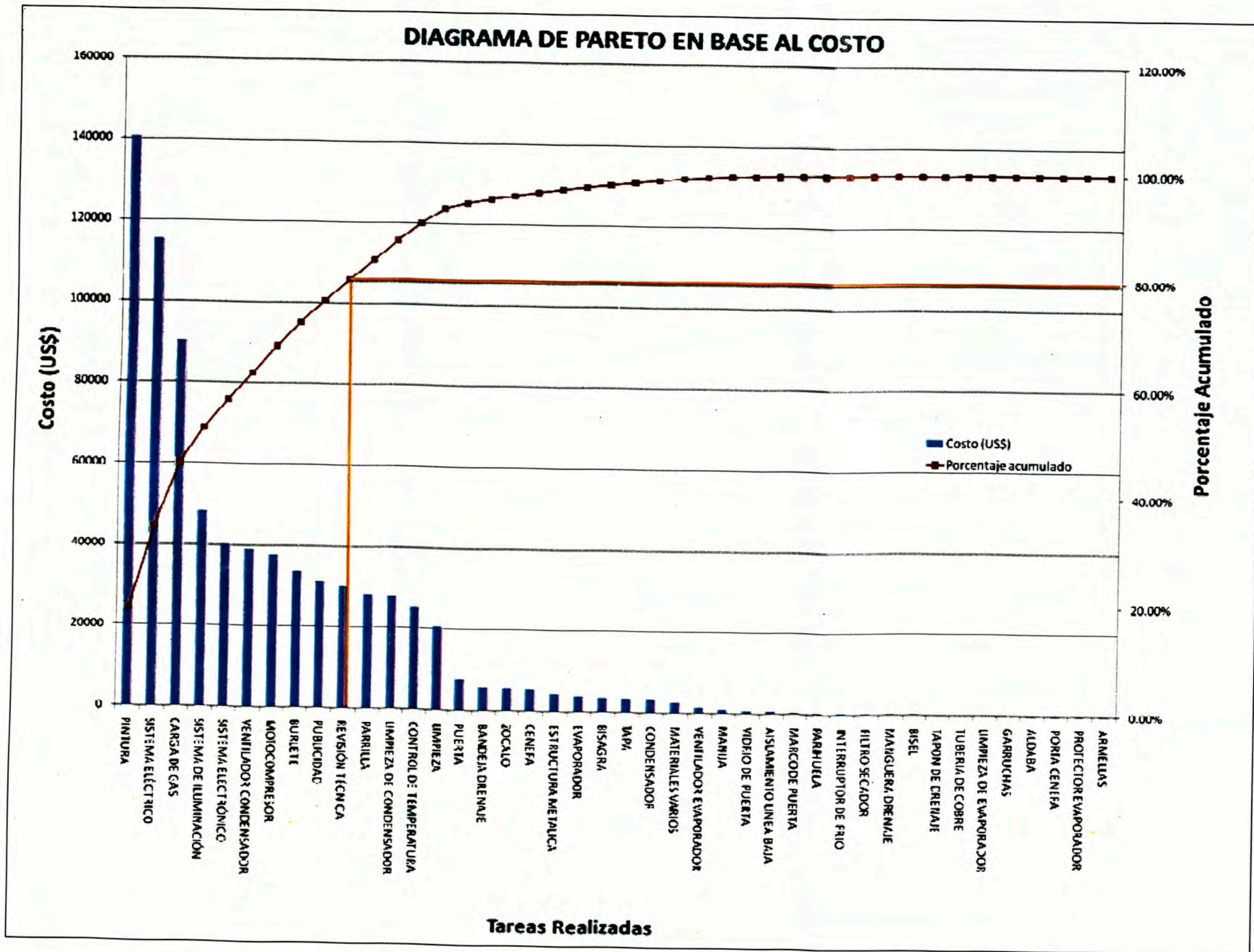


Figura 6.1 Diagrama de Pareto en Base al Costo



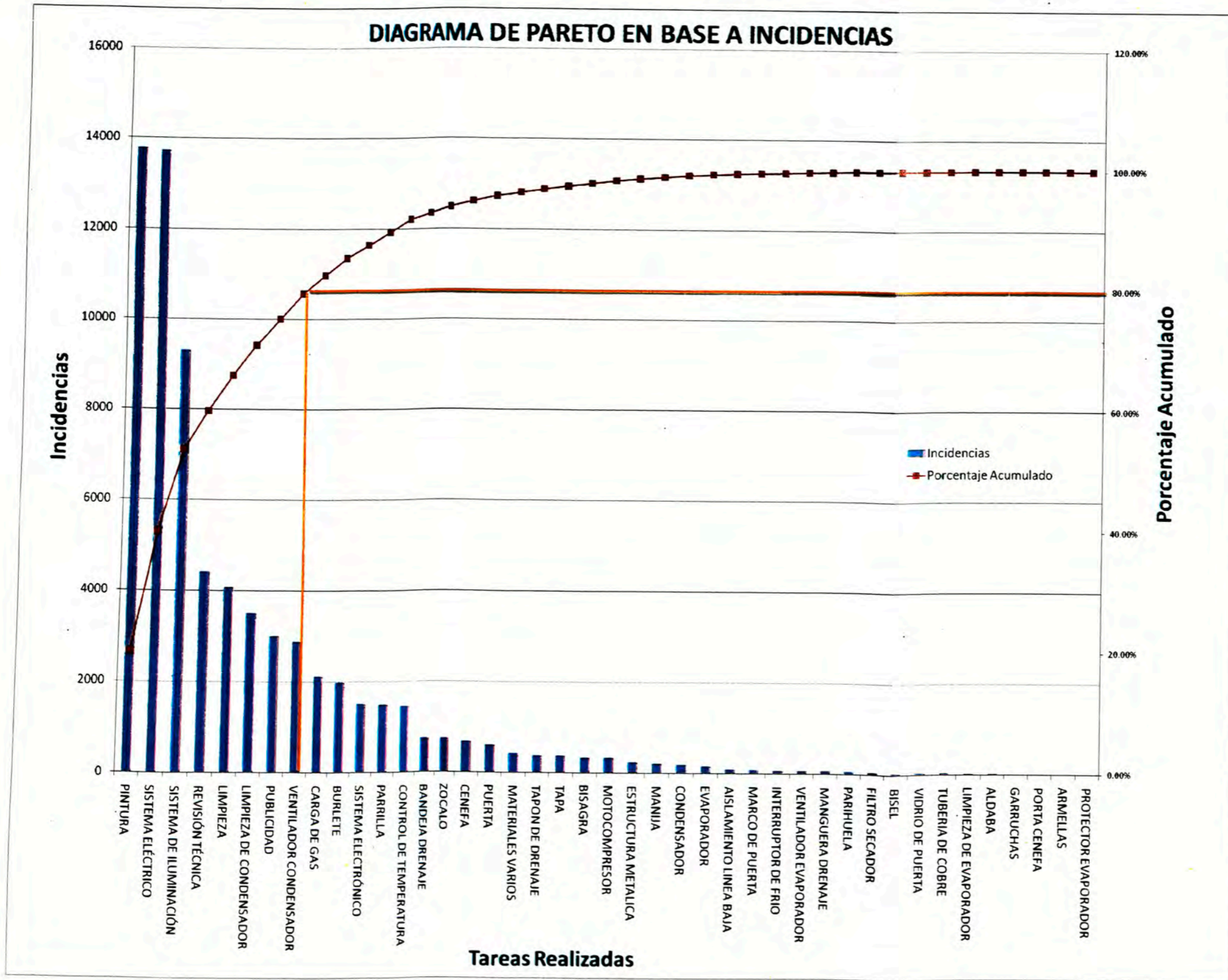


Figura 6.2 Diagrama de Pareto en Base a Incidencias



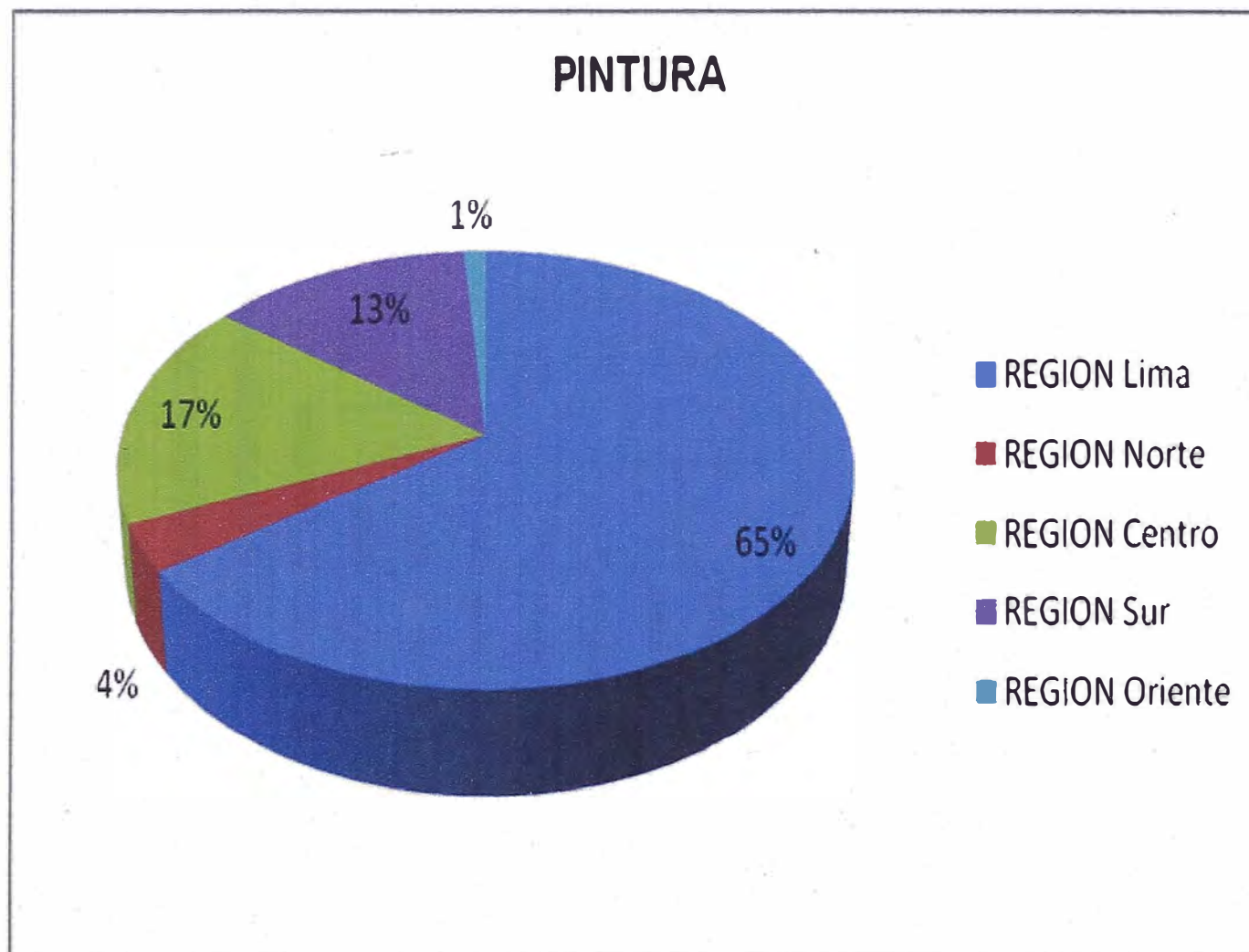


Figura 6.3 Principales fallas en el sistema eléctrico

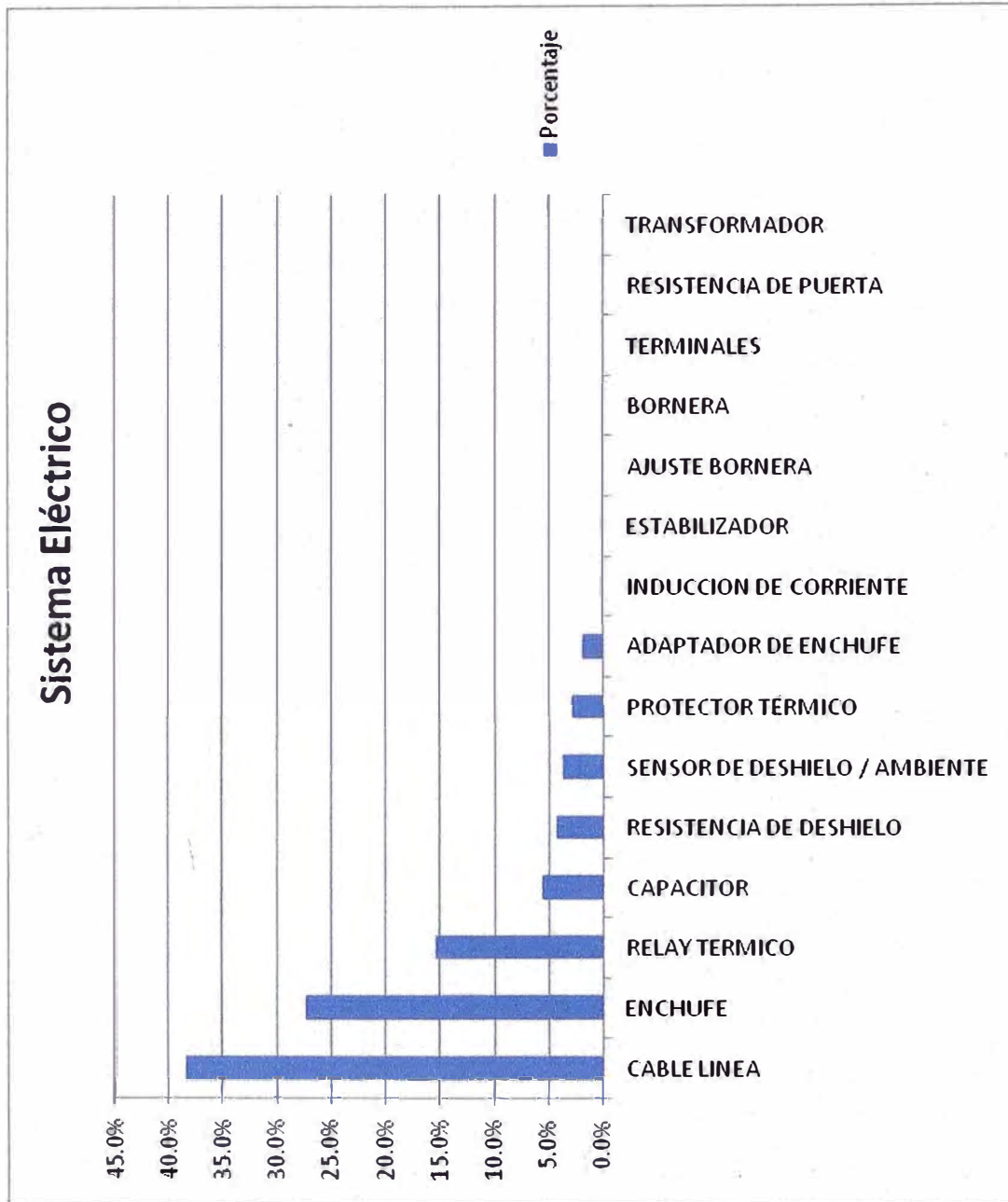


Figura 6.4 Principales fallas en el sistema eléctrico

SISTEMA	FALLA	MODELO				Total general
		Froster	Visicooler	Visifroster	Nevera	
SISTEMA DE ILUMINACIÓN	FLUORESCENTE	6,303.27	11,600.23	3,002.04		20,905.54
	AJUSTE SISTEMA ILUMINACIÓN	7,159.50	4,953.16	901.42	398.73	13,412.81
	LAMPARA	7,002.42	247.09	28.05	486.98	7,764.54
	ARRANCADOR	1,111.31	2,739.37	59.62		3,910.30
	BALASTRO	580.68	1,189.27	174.73		1,944.68
	SOCKET	14.94	73.09	12.38	9.36	109.77
	SWITCH	14.20	55.18	10.90		80.28
<b>Total</b>		<b>22,186.32</b>	<b>20,857.39</b>	<b>4,189.14</b>	<b>895.07</b>	<b>48,127.92</b>

Tabla 6.2 Gastos en el Sistema de Iluminación

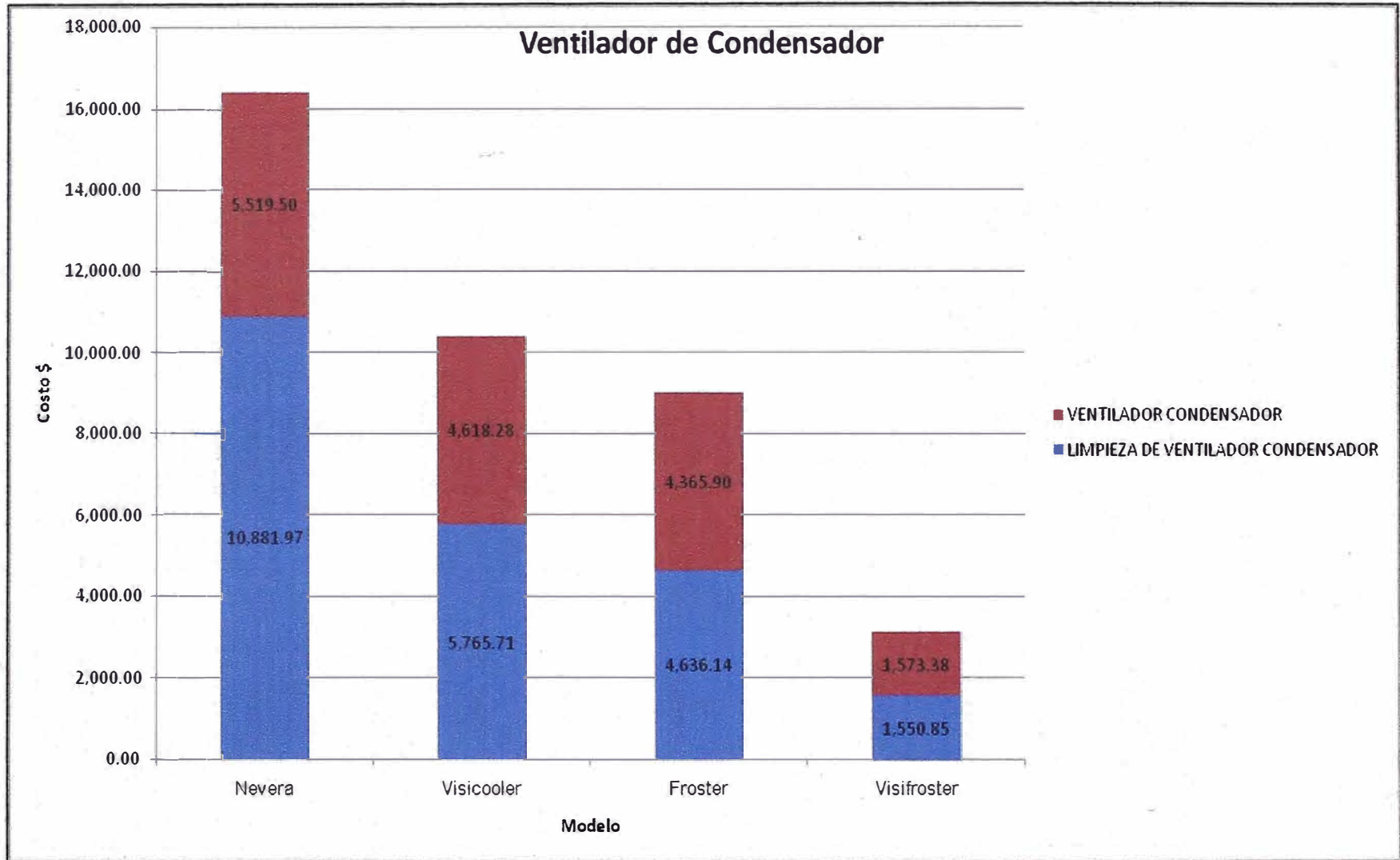


Figura 6.5 Reparación de Ventilador de Condensador por modelo

REGIÓN	N° DE FALLAS	PORCENTAJE (%)	REPARADOS / PARQUE TOTAL
Lima	8 fallas	0.1%	
	6 fallas	0.1%	
	5 fallas	0.3%	
	4 fallas	1.7%	
	3 fallas	7.4%	
	2 fallas	22.8%	
	1 falla	67.6%	
<b>Total Lima</b>			<b>44%</b>
Sur	4 fallas	0.1%	
	3 fallas	1.1%	
	2 fallas	9.5%	
	1 falla	89.3%	
<b>Total Sur</b>			<b>40%</b>
Centro	6 fallas	0.1%	
	5 fallas	0.4%	
	4 fallas	1.8%	
	3 fallas	6.9%	
	2 fallas	19.2%	
	1 falla	71.6%	
<b>Total Centro</b>			<b>33%</b>
Oriente	4 fallas	0.3%	
	3 fallas	3.0%	
	2 fallas	20.3%	
	1 falla	76.4%	
<b>Total Oriente</b>			<b>32%</b>
Norte	4 fallas	0.2%	
	3 fallas	0.9%	
	2 fallas	12.0%	
	1 falla	86.9%	
<b>Total Norte</b>			<b>26%</b>
<b>TOTAL GENERAL</b>			<b>38%</b>

Tabla 6.3 Frecuencia de fallas por Región

MODELO	N° DE FALLAS	PORCENTAJE (%)	REPARADOS / PARQUE POR MODELO
Visicooler	8fallas	0.03%	
	6 fallas	0.03%	
	5 fallas	0.13%	
	4 fallas	1.63%	
	3 fallas	6.23%	
	2 fallas	21.91%	
	1 falla	70.04%	
<b>Total Visicooler</b>			<b>44%</b>
Nevera	6 fallas	0.02%	
	5 fallas	0.13%	
	4 fallas	1.23%	
	3 fallas	4.67%	
	2 fallas	17.12%	
	1 falla	76.84%	
<b>Total Nevera</b>			<b>40%</b>
Froster	8fallas	0.02%	
	6 fallas	0.11%	
	5 fallas	0.52%	
	4 fallas	1.59%	
	3 fallas	7.77%	
	2 fallas	22.73%	
	1 falla	67.24%	
<b>Total Froster</b>			<b>27%</b>
Visifroster	6 fallas	0.05%	
	5 fallas	0.05%	
	4 fallas	0.48%	
	3 fallas	3.38%	
	2 fallas	15.96%	
	1 falla	80.09%	
<b>Total Visifroster</b>			<b>13%</b>
<b>TOTAL GENERAL</b>			<b>28%</b>

Tabla 6.4

Frecuencia de fallas por Modelos

## RECOMENDACIONES

### 7.1 PROPUESTAS TÉCNICAS

Realizaremos las sugerencias de acuerdo a las fallas identificadas que impactan en los Gastos Operativos ya identificados en el capítulo 6, se omitirá el gasto realizado en pintura:

#### 7.1.2 Sistema de iluminación

El 6.3% de los Gastos Operativos corresponden a cambio de focos o fluorescentes, una tecnología alternativa es el uso de dispositivos en estado sólido o Led, por las siguientes ventajas:

- Con los focos de tecnología Led se disminuye un consumo eléctrico de entre un 60% en comparación con los focos incandescentes y un 40 % con los focos fluorescentes.
- Con estos focos se puede tener una visión más limpia y clara ya que su poder lumínico dirige directamente al punto que se desee ver.
- Los focos Led tienen un periodo de vida que oscila entre 10 a 15 años y en horas diríamos entre 50.000 a 100.000 horas anuales.
- Para encender un Led se necesita apenas 60 nanosegundos a diferencias de otros sistemas como los fluorescentes que necesitan 1 segundo o más para iluminar.



- Los focos de tecnología Led ofrecen amplias gamas de colores que plenamente se los pueden utilizar en sitios interiores o exteriores, lo que los hace ideales como herramienta de publicidad en los equipos.

## 7.2 PROPUESTAS ADMINISTRATIVAS

### 7.2.1 Revisión Técnica

Esta tarea hace referencia a reparaciones surgidas por solicitudes de atención que realizan los clientes por desconocimiento del funcionamiento del equipo, las mismas que pueden ser resueltas o evitadas con una adecuada asesoría a través de la línea telefónica. Por esta razón se considera necesario capacitar al personal del Call Center a fin de que conozcan el funcionamiento básico de los equipos y puedan orientar a los clientes a dar soluciones que eviten la visita de un personal técnico y los costos que se incurren. Así también a los visitadores o Pre vendedores, que mantiene una visita permanente a los clientes, donde se podría aprovechar para instruir a los clientes en el adecuado uso del equipo, sobre todo a aquellos clientes que no poseen línea telefónica para poder solicitar alguna atención o recibir alguna orientación por parte del Call Center.

- **No enciende.** Verificar si el equipo está conectado y la llave termo magnética se encuentra en ON.
- **Enfría poco.** Verificar si la toma de aire del condensador esta obstruida y mantenerla siempre limpia. El equipo una vez conectado requiere de 10 horas en promedio para que el producto alcance su Temperatura óptima. Regular la temperatura de funcionamiento del

equipo de acuerdo a la rotación del producto. A muy bajas temperaturas (a partir de  $-6^{\circ}$ ) y baja rotación, la cerveza puede llegar a congelarse.

- **Enfría mucho.** Los equipos Froster al enfriar por debajo de  $0^{\circ}\text{C}$  solo puede enfriar cerveza ya que otro producto como el agua mineral y gaseosas se congelan.
- **Fluorescente quemado.** En algunos modelos los fluorescentes del panel frontal se encienden a través de un Switch ubicado en la parte superior del equipo o cerca al termostato.
- **El equipo bota agua.** Verificar si la manguera de drenaje o la bandeja está en su sitio.
- **Se demora en enfriar.** La parte posterior del equipo no debe estar muy cerca a la pared, tampoco debe estar expuesto al sol u otra fuente de calor.
- **Caída de parrillas.** Evitar manipular las parrillas y sus soportes ya que una mala instalación pueden originar la caída de estos.

## CONCLUSIONES

1. La centralización de la administración del mantenimiento de los equipos por una empresa de la corporación como es Transportes 77 SA, ha hecho posible reducir el costo per cápita de mantenimiento por equipo en un 13.69%. Esto gracias al reajuste de tarifas, monitoreo de servicios y reclamo de garantías de servicios.
2. De las llamadas recibidas por solicitud de atención en el tiempo evaluado, el 18% fueron originadas por el desconocimiento del cliente sobre el uso del equipo. Así también el 29% de los reclamos recibidos por los servicios realizados, fueron motivados por la misma razón.
3. Las fallas más recurrentes han sido relacionadas a la limpieza del equipo, por lo que eleva la importancia tanto del mantenimiento preventivo, como del cuidado del equipo por parte del cliente.
4. Mantener un equipo de frío en pleno funcionamiento durante las 24 horas del día, a un punto de venta promedio le cuesta diariamente S/3.28.
  - Equivale a la utilidad de vender 6 Botellas diarias.
  - Equivale a la utilidad de vender 13 Cajas Mensuales.
5. Tomando como referencia los equipos más antiguos como son los Visicooler y las Neveras, a partir de los 7 años de antigüedad la presencia de falla en los equipos llega a más del 50%.

6. De las 15,126 atenciones registradas entre junio 2007 y mayo 2008, solo 3,434 fueron recibidas por el Call Center, es decir apenas el 22.7%. Esto dificulta el seguimiento de las solicitudes al no tenerse un registro de las mismas. Siendo necesario la difusión del servicio gratuito de la Central telefónica.
7. Las mejoras alcanzadas tanto en ahorro como en la eficiencia y eficacia en la atención de los Equipos de Frío, han sido posible gracias al apoyo de empresas terceras comprometidas con los objetivos planteados, quienes luego de ser evaluados pasaron a ser parte del equipo de servicio. El servicio de administración de Mantenimiento se brinda al mercado en ambientes debidamente acondicionados con zonas de trabajo adecuadas como es el taller propio ubicado en Ate, así como a través de talleres calificados miembros de la cadena de servicio a nivel nacional. Así también contar con un sistema informático de control del mantenimiento de los Equipos ha permitido una gestión eficiente en base al control de indicadores.

## BIBLIOGRAFÍA

- HERNÁNDEZ GORIBAR, Eduardo. Fundamentos de Aire Acondicionado y Refrigeración, Alción, 1999.
- ALARCON CREUS, José. Tratado Práctico de Refrigeración Automática, Marcombo, 1998.
- GARCÍA GARRIDO, Santiago. Organización y Gestión Integral de Mantenimiento: Manual Práctico para la implementación de Sistemas de gestión Avanzados de Mantenimiento Industrial, Diaz de Santos, 2003.
- Pagina Web: <http://mioplanet.org/incandescentes-vs-fluorescentes-vs-led-%C2%BFcu%C3%A1-es-la-eco-tecnolog%C3%ADa-en-iluminaci%C3%B3n>.