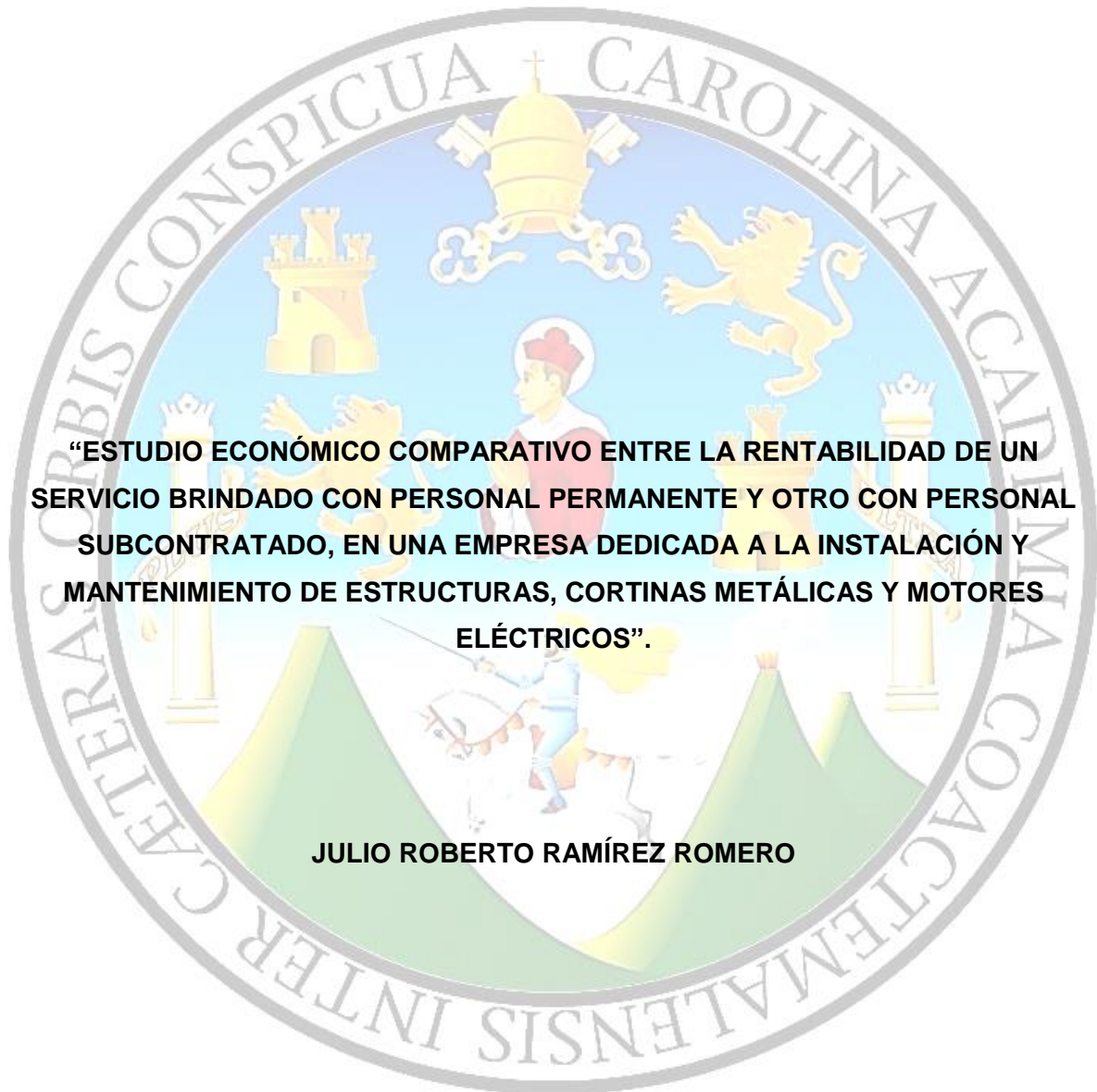


**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA**



**“ESTUDIO ECONÓMICO COMPARATIVO ENTRE LA RENTABILIDAD DE UN  
SERVICIO BRINDADO CON PERSONAL PERMANENTE Y OTRO CON PERSONAL  
SUBCONTRATADO, EN UNA EMPRESA DEDICADA A LA INSTALACIÓN Y  
MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS, CORTINAS METÁLICAS Y MOTORES  
ELÉCTRICOS”.**

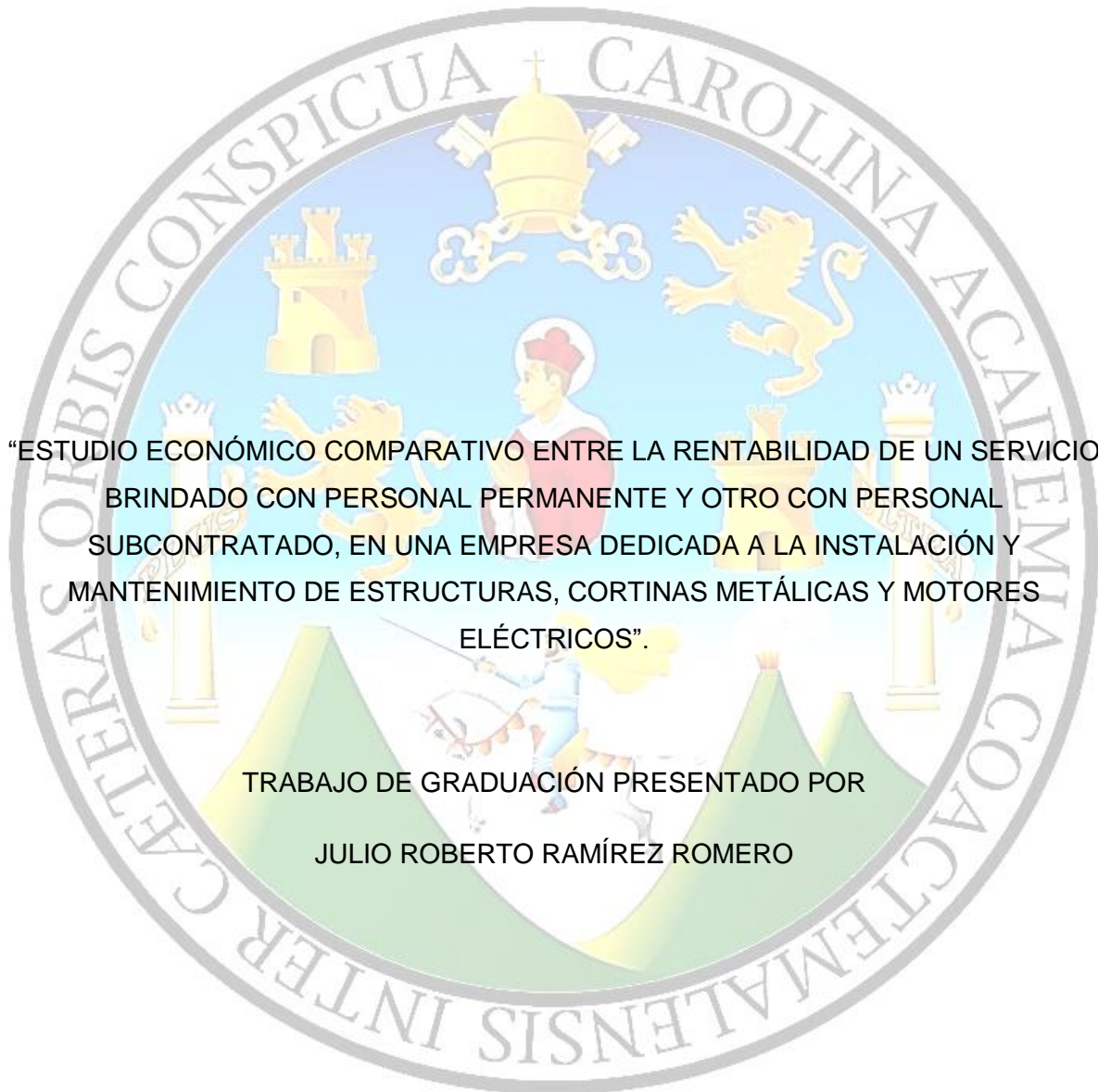
**JULIO ROBERTO RAMÍREZ ROMERO**

**Maestría en Administración Industrial y de Empresas de Servicios**

**GUATEMALA, AGOSTO 2017**

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA



“ESTUDIO ECONÓMICO COMPARATIVO ENTRE LA RENTABILIDAD DE UN SERVICIO  
BRINDADO CON PERSONAL PERMANENTE Y OTRO CON PERSONAL  
SUBCONTRATADO, EN UNA EMPRESA DEDICADA A LA INSTALACIÓN Y  
MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS, CORTINAS METÁLICAS Y MOTORES  
ELÉCTRICOS”.

TRABAJO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR

JULIO ROBERTO RAMÍREZ ROMERO

PARA OPTAR AL GRADO DE MAESTRO EN ARTES

MAESTRIA EN ADMINISTRACIÓN INDUSTRIAL Y DE EMPRESAS DE SERVICIOS

GUATEMALA, AGOSTO 2017

## **JUNTA DIRECTIVA**

### **FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA**

Dr. Rubén Dariel Velásquez Miranda	DECANO
MA. Elsa Julieta Salazar de Ariza	SECRETARIA
MSc. Miriam Carolina Guzmán Quilo	VOCAL I
Dr. Juan Francisco Pérez Sabino	VOCAL II
Lic. Carlos Manuel Maldonado Aguilera	VOCAL III
BR. Andreina Delia Irene López Hernández	VOCAL IV
BR. Carol Andrea Betancourt Herrera	VOCAL V

## **CONSEJO CONSULTIVO**

### **ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

Rubén Dariel Velásquez Miranda, Ph.D.  
María Ernestina Ardón Quezada, MSc.  
Jorge Mario Gómez Castillo, MA.  
Clara Aurora García González, MA.  
José Estuardo López Coronado, MA.

# DEDICATORIA

Acto que dedico a:

DIOS

Por darme la oportunidad de cerrar este ciclo en mi vida y levantarme de mi continuo tropiezo llevándome a un nuevo nivel.

MIS PADRES

Que, con su esfuerzo, cariño me prepararon para enfrentar mi camino abriendo mis alas para realizarme en esta vida.

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS

Que me acogió entre sus salones como una familia y me hizo entender que es posible alcanzar metas, si te lo propones.

A MIS AMIGOS

Por acompañarme en el viaje y estar presentes en las incalculables batallas de nuestro diario vivir

## **AGRADECIMIENTOS**

A DIOS

Por brindar sabiduría y darme el discernimiento para continuar en cada batalla.

A MIS PADRES

Por su sacrificio, amor incondicional y su fe en mí para llegar tan lejos como yo lo desee.

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS

Por enseñar el valor que tienen los sueños y retar a ser la mejor versión de mí.

A MIS COMPAÑEROS

Por el tiempo y porque algunos ahora son más que amigos.

## RESUMEN

Las empresas dedicadas al mantenimiento de cerramientos industriales como lo son: cortinas metálicas enrollables, estructuras y automatizaciones; requieren tener personal altamente capacitado con el fin de buscar la satisfacción del cliente, brindar un servicio profesional, eficiente y que busque la rentabilidad requerida por la organización. Esa necesidad ha llevado a plantear varias estrategias para alcanzar los objetivos trazados por las empresas.

Al percibir dicha necesidad, se realizó un estudio económico de rentabilidad de dos opciones para el departamento de servicio de una empresa. La primera opción fue tener personal contratado con prestaciones de ley y, la segunda, tener personal sub contratado (outsourcing) que ofrezca los mismos servicios. Se tomó en cuenta las ventajas y desventajas de cada opción, desde el punto de vista financiero, como indicador de mayor peso. También, se contemplaron otros factores cualitativos, como la fidelidad del trabajador hacia la empresa.

El estudio se elaboró con base en estados financieros del año 2014; el movimiento de costos de operación de cada una de las opciones es diferente, ya que el personal contratado desde el punto de vista contable, lleva varias cuentas básicas como: sueldos ordinarios, sueldos extraordinarios, bonificaciones, depreciaciones, amortizaciones, entre los más significativos. Para el personal contratado el costo de mayor relevancia es el costo directo de mano de obra, el cual asciende al 90% del costo de operación para esta opción. También se utilizaron indicadores de eficiencia como muestra de algunos meses del año 2015 para el personal contratado, con el fin de tener una mejor perspectiva de lo que busca la empresa como resultados mínimos de rentabilidad. Se consultaron datos de meses altos para la opción del personal sub contratado, los cuales indican márgenes de ganancia para esta opción.

El estudio financiero sirvió como herramienta de apoyo a la organización, ya que no se contaba con un análisis comparativo de las dos opciones, lo que permitió conocer cómo cada opción afecta los gastos, costos de operación con el objetivo de plantear estrategias que aumenten la eficiencia del departamento y aseguren la rentabilidad esperada.

La elaboración del estudio financiero, además de comparar las dos opciones, permitió evaluar las ventajas y desventajas de cada una para brindar el mejor servicio al cliente.

Es conveniente que cada año la empresa realice una evaluación sobre los resultados financieros de las dos opciones propuestas, especialmente en cuanto al monto de la inversión y las ganancias obtenidas.

# ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	MARCO TEÓRICO.....	3
A.	Antecedentes .....	3
1.	Cortinas metálicas enrollables.....	4
1.1	El eje.....	5
1.2	El faldón .....	5
1.3	Las guías .....	5
1.4	El lienzo.....	5
1.4.1	Lienzo zintroalume 0.53 .....	6
1.4.2	Lienzo zintroalume 0.70 .....	6
1.4.3	Lienzo galvanizado 0.70.....	6
1.4.4	Lienzo pintroalume 0.53 .....	6
B.	Instalación de una Cortina Metálica con Estructura y Motor Eléctrico.....	7
2.	Instalación con estructura .....	12
3.	Instalación de cortinas con motores eléctricos .....	13
C.	Herramienta y Suministro para la Instalación y Mantenimiento.....	16
D.	Subcontratación.....	18
4.	Ventajas de la subcontratación .....	18
5.	Desventajas de la subcontratación.....	19
E.	Mantenimiento de Estructuras, Cortinas Metálicas y Motores Eléctricos.....	19
6.	Mantenimiento preventivo .....	19
6.1	Reparación de cortinas y motores .....	19
7.	Recomendaciones para el cuidado del producto .....	20
7.1	Cortinas o celosías operadas manualmente.....	20
7.2	Cortinas o celosías operadas con mecanismos de cadena .....	21
7.3	Cortinas o celosías operadas con motor al eje.....	21
7.4	Cortinas o celosías operadas con motor fuera del eje .....	22



8.	Mantenimiento de estructuras y cortinas .....	23
F.	Estudio Económico.....	25
9.	Costos .....	26
10.	Materiales directos .....	27
11.	Mano de obra directa .....	27
12.	Costos indirectos de fabricación .....	28
13.	Diferentes tipos de costos .....	28
14.	Obligaciones laborales en Guatemala .....	29
15.	Obligaciones a pagar mensualmente .....	29
15.1	Pagos al seguro social.....	29
15.2	Obligaciones a pagar anualmente .....	31
G.	Objetivo del Análisis Económico Financiero .....	32
16.	Índice de rentabilidad de la empresa.....	32
III.	JUSTIFICACION.....	33
IV.	OBJETIVOS .....	34
V.	METODOLOGÍA.....	35
1.	Tipo de estudio .....	35
2.	Población .....	35
3.	Muestra .....	35
4.	Variables .....	35
5.	Recolección de los datos .....	36
6.	Análisis de los datos .....	36
VI.	RESULTADOS.....	37
VII.	DISCUSION DE RESULTADOS.....	48
VIII.	CONCLUSIONES.....	51
IX.	RECOMENDACIONES.....	52
X.	BIBLIOGRAFIA.....	53

## **ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1.	Herramienta de instalación.....	17
Tabla 2.	Costos de operación del departamento de instalaciones personal en planilla.....	37
Tabla 3.	Margen de ganancias con instaladores externos, septiembre 2014.....	39
Tabla 4.	Margen de ganancias con instaladores externos, noviembre 2014.....	41
Tabla 5.	Cuadro comparativo de utilidades con personal permanente versus personal sub-contratado, durante el año 2014.....	43
Tabla 6.	Proyección del departamento instalación para el año 2015.....	45
Tabla 7.	Facturación del mes de enero de 2015.....	46
Tabla 8.	Facturación del mes de febrero de 2015.....	47

## **ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1.	Diagrama cortina metálica enrollable.....	7
Figura 2.	Dimensiones del vano .....	8
Figura 3.	Instalación de guías .....	8
Figura 4.	Instalación de guías a pared.....	9
Figura 5.	Guías instaladas.....	9
Figura 6.	Instalación de eje.....	10
Figura 7.	Instalación de lienzo.....	11
Figura 8.	Balanceo del eje.....	11
Figura 9.	Instalación de cortina con estructura metálica.....	14
Figura 10.	Esquema de una cortina automatizada industrial.....	13
Figura 11.	Motor monofásico manaras.....	14
Figura 12.	Esquema de una cortina automatizada residencial.....	15
Figura 13.	Motor para cortina metálica Nice monofásico.....	16
Figura 14.	Hoja de mantenimiento general.....	25

# I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las empresas dedicadas a brindar servicio de mantenimiento en general deben llenar ciertos estándares de calidad como son: atención y servicio, eficacia del trabajo, precios y trabajos competitivos, personal altamente capacitado y costos de operación bajos. Por ello, estas empresas dedicadas al negocio de la metalmecánica requieren desarrollar su propio departamento de mantenimiento y servicio, ya que necesitan que el producto sea instalado correctamente y brinde el servicio de mantenimiento después de la venta, con el fin de tener una ventaja ante sus principales competidores.

Para una empresa, soportar el peso económico de un departamento de servicio es relativamente alto, si no se logra eficiencia en todos los aspectos que lleva; por otra parte, se tiene la opción de tener personal sub-contratado, al que se asigna un trabajo que debe ser terminado para hacer el pago respectivo. Esta opción tiene la ventaja que el costo económico para la empresa no es tan alto, pero se corre el riesgo de la falta de lealtad de los trabajadores, ya que ellos pueden ofrecer directamente sus servicios a los clientes de la empresa y apropiarse de los proyectos pertenecientes a la organización.

El objetivo principal de la empresa es obtener la opción más rentable para el departamento de servicio y mantenimiento; por ello, se elaboró el presente estudio económico para conocer las ventajas y desventajas financieras de dos opciones de trabajo: tener personal contratado o personal sub-contratado, con el fin de definir las estrategias para los siguientes años y lograr la rentabilidad esperada.

Como parte de la metodología utilizada, se analizó la información brindada por la empresa como estados financieros, gastos de operación del año 2014 y pagos a proveedores subcontratados. De ello, se obtuvo información a detalle para el análisis de datos como: costos de mano de obra, horas extraordinarias, bonificaciones especiales, alquileres, seguros, mantenimiento de vehículos, seguros de vehículos. También se tomó en cuenta algunos costos variables como el gasto de combustible, lubricantes y viáticos, entre otros.

Se efectuó un estudio económico para evaluar la rentabilidad entre una opción y otra. Para efectos del mismo, se utilizaron estados financieros del último año del departamento con personal permanente y también el costo de mano de obra con personal sub contratado. El análisis de información permitió brindar a la empresa recomendaciones para saber cuál es la mejor opción.

El presente estudio económico comparativo servirá como soporte a la empresa, para la planificación de actividades de los siguientes años y tendrá como alcance la medición de factores a considerar para tomar las decisiones correctas, acerca de cómo debe operar el departamento de instalaciones y mantenimiento, como factor fundamental de la rentabilidad esperada.

## II. MARCO TEÓRICO

### A. Antecedentes

Actualmente, las empresas dedicadas a la transformación de metales y automatización de cerramientos industriales se encuentran en una etapa de cambio e inversión; ya que se está innovando en los productos y, para ello, necesitan personal calificado en todas las áreas de trabajo; las más importantes son las que requieren asesoría, como la instalación del producto.

Existen empresas en este segmento de servicios que tienen más de 80 años de estar en el mercado guatemalteco, con participación y eficiencia en instalación de cortinas metálicas enrollables, motores eléctricos para cerramientos, portones de herrería, portones residenciales y otros. Los problemas actuales de funcionamiento de esas empresas se encuentran en el departamento de servicio, pilar importante, por ser el departamento cuyos empleados tienen contacto directo con los clientes, además de los vendedores y asesores. Los técnicos deben cumplir con ciertas características para lograr la satisfacción de los clientes; al ser ellos los que instalan el producto, tienen la responsabilidad de hacer un trabajo de calidad para el consumidor final.

El principal objetivo de las empresas ha sido vender un producto que ofrezca seguridad, fácil mantenimiento, fácil manejo y durabilidad; para tener una mejor posición en el mercado y distinguirse de la competencia.

Para estas empresas el principal mercado está en los proyectos municipales, bodegas, supermercados, centros comerciales, constructoras, planificadores, cadenas de comercio y tiendas independientes.

El trabajo de investigación, tiene como objetivo analizar el departamento de mantenimiento-servicio, en atención a la disyuntiva siguiente: ¿tener un departamento de mantenimiento y servicio con personal en planilla o contratar personal externo? El personal subcontratado representa ciertas ventajas económicas, pero también algunas amenazas cualitativas que se desglosarán más adelante.

Entre los servicios que se ejecutan en estas empresas se encuentran los siguientes:

- Mantenimientos de cortinas
- Cambio de partes ya instaladas
- Engrase y lubricación de partes
- Montaje y desmontaje de cortina y estructuras metálicas
- Limpieza de lienzos o parte laminada
- Presión de resortes o muelles
- Cambio de lámina o duela deterioradas
- Automatización de cortinas, portones y puertas rápidas, entre otros.

Como se mencionó anteriormente, en algunos de los servicios se ha considerado contratar a personal externo, para disminuir gastos de operación y obtener un servicio más eficiente, ya que se eliminan actividades que restan importancia a otras de mayor valor para la empresa (Rotery, B. 2001). Se cuenta con un grupo independiente de “instaladores” para los servicios que requieren los clientes; normalmente, para cortinas ya instaladas, se requiere mantenimiento cada 6 meses o un año porque se ha dañado alguna parte de la cortina.

Con el fin de comprender la importancia del departamento de mantenimiento y servicio, se tiene que tomar en cuenta los siguientes conceptos: subcontratación, estudio financiero, mantenimiento, motores eléctricos, cortinas metálicas enrollables, instalación de cortina metálica enrollable, indicadores financieros, estado financieros, costos, materiales, mano de obra, materias primas y el completo conocimiento del servicio que se presta (Ben Schenider, 2004).

## **1. Cortinas metálicas enrollables**

Una cortina metálica enrollable es un producto de la gama de los cerramientos industriales, la cual da protección a los ingresos de los comercios con un sistema sencillo de manipulación con ventajas claras como espacio requerido para instalación y lo versátil de los calibres de la lámina de la cortina (Xuyá, A. 2007). Las cortinas metálicas constan de 4 elementos básicos como son: el eje, el faldón, las guías y el lienzo. Este último, en varios diseños y calibres.

## **1.1 El eje**

Esta, es la parte más importante ya que da movimiento a la cortina dentro de los rieles y hace que el movimiento de subida y bajada sea de fácil manipulación. Este, consta de partes esenciales como los resortes o muelles que son los que le dan la capacidad de levantar cierto peso y cuenta, también, con la misma cantidad de tambores, en donde enrolla el lienzo y ganchos o cinchos que son aquellos que sostienen el lienzo; este eje puede variar en diámetro del tubo de acuerdo al ancho de la cortina ya que, entre más ancha sea, la deflexión y carga sobre el tubo aumenta. Por ello, se tienen tubos redondos desde 1 ¼" hasta 2 ½" (Xuya, A. 2007).

## **1.2 El faldón**

Esta parte es la base donde asienta la cortina sobre el nivel del piso; también en esta base es donde se colocan los sistemas de seguridad de la cortina como chapas fundidas, chapas de engrape y candados de diferentes formas. Este faldón está compuesto de hierro angular de 1/8" x 1 ½" y tornillos carroceros de seguridad para las uniones (Xuyá, A. 2007).

## **1.3 Las guías**

Como su nombre lo indica, son rieles o guías de la cortina, donde el lienzo corre en su movimiento vertical de apertura y cierre. Esas guías son fabricadas con lámina 3/32" en forma de U, para que el lienzo tenga un libre recorrido en su movimiento; constan de dos sub partes importantes como son los platos donde se carga el eje y soporta la mayor carga de la cortina. Los platos son de forma cuadrada, hechos de lámina 3/32", fijados a la pared o concreto con pernos expansivos para lograr un anclaje ideal (Xuyá, A. 2007).

## **1.4 El lienzo**

Son fracciones de lámina de diversos calibre y diseño; la lámina es rodada por una máquina que da al perfil forma cóncava y permite que cada sección pueda unirse y hacer el movimiento circular de enrollado. Para este lienzo, existen diferentes tipos de diseños entre los cuales se tiene lo siguiente:

#### **1.4.1 Lienzo zintroalume 0.53**

Es la lámina de acero recubierta mediante una aleación compuesta por aluminio (55%), zinc (43.5%) y silicio (1.5%), mediante un proceso continuo de inmersión en caliente. La aleación de aluminio – zinc que forma el recubrimiento combina las propiedades de ambos metales: el aluminio proporciona la resistencia a la corrosión, tanto atmosférica como por altas temperaturas y muy buena reflectividad térmica. El zinc aporta la formabilidad y la protección galvánica (catódica) que protege las áreas perforadas o cortadas de la lámina.

#### **1.4.2 Lienzo zintroalume 0.70**

Es la lámina de acero recubierta mediante una aleación compuesta por aluminio (55%), zinc (43.5%) y silicio (1.5%), mediante un proceso continuo de inmersión en caliente. La aleación de aluminio – zinc que forma el recubrimiento combina las propiedades de ambos metales; el aluminio proporciona la resistencia a la corrosión tanto atmosférica como por altas temperaturas y muy buena reflectividad térmica. Igual que en el lienzo anterior, el zinc aporta la formabilidad y la protección galvánica (catódica) que protege las áreas perforadas o cortadas de la lámina.

#### **1.4.3 Lienzo galvanizado 0.70**

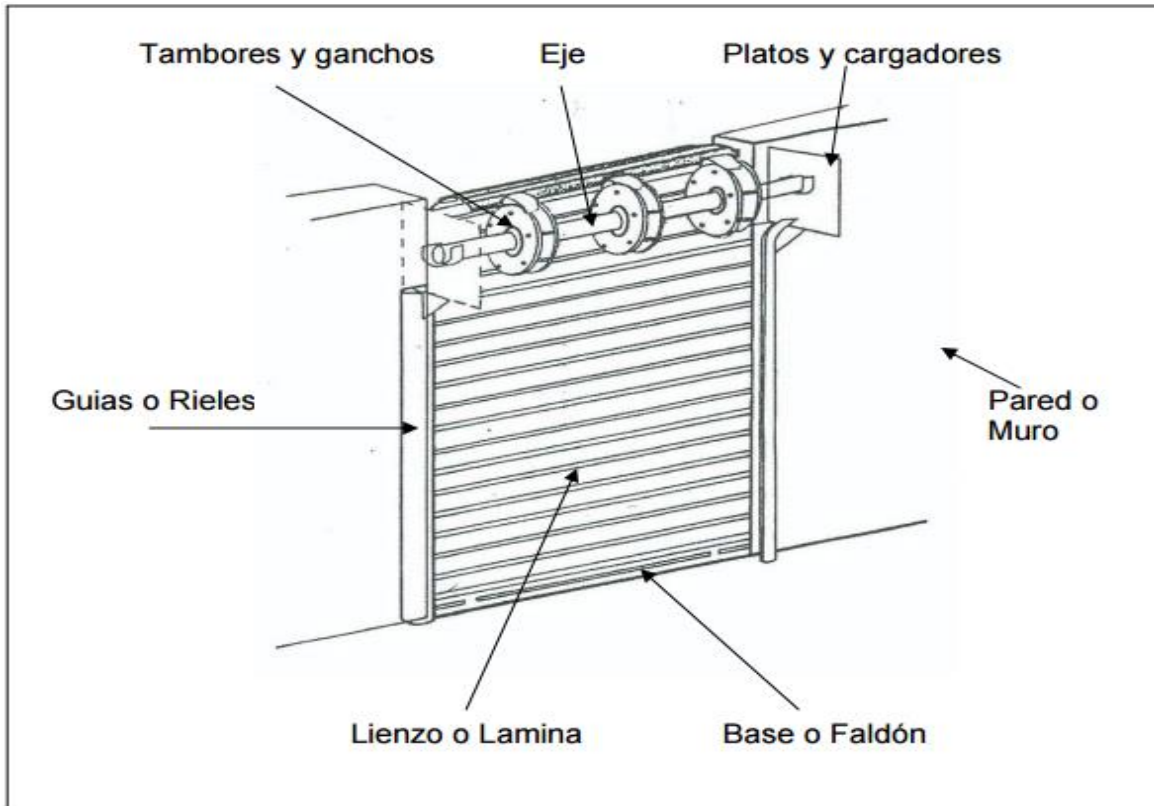
Esta cortina es de tipo innovador y elegante, fabricada con lámina galvanizada. Como su nombre lo indica, al momento de quedar cerradas quedan 100% planas, con acabado excelente; se pueden fabricar con sistemas de impulso, cadena y automatizadas.

#### **1.4.4 Lienzo pintroalume 0.53**

Por tener la flor más pequeña que el galvanizado, Pintro-Alum posee una capa más uniforme y con apariencia más tersa en la pintura; el Pintro-Alum posee flexibilidad en su acabado, la cual protege de agrietamientos al ser rolada o formada. Por su resistencia a la corrosión y sus pinturas muy resistentes a la decoloración (caleo) la lámina Pintro-Alum requiere muy poco o ningún mantenimiento, perdurando su tonalidad por mayor tiempo que las pinturas convencionales. Este lienzo es de mayor utilidad en centros comerciales, por su acabado fino, acorde a este tipo de clientela.



**Figura 1. Diagrama cortina metálica enrollable**



Fuente: Axel Fraternal, Xuyá Velásquez (2007) "Proyecto de factibilidad para la creación de una empresa dedicada al servicio de instalación y mantenimiento de persianas metálicas enrollables"

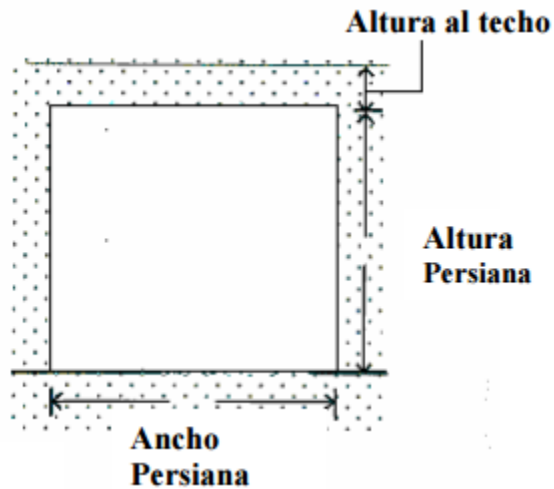
## **B. Instalación de una Cortina Metálica con Estructura y Motor Eléctrico**

La instalación de una cortina, con estructura o motor, conlleva pasos elementales para que el trabajo sea óptimo y de alta calidad, como: medidas exactas del lugar en donde se va a instalar, la posición en la cual se requiere, posición del motor y posición de la estructura, entre otros.

A continuación, se detalla paso a paso la instalación de una cortina, como guía útil para saber cómo es la correcta instalación y tener mejor perspectiva del proceso de instalación, de acuerdo a lo indicado por Axel Xuyá.

**PASO NO. 1:** Tomar la medida del espacio a cubrir, de preferencia tener un croquis o plano del lugar donde será instalada la cortina.

**Figura 2. Dimensiones del vano**

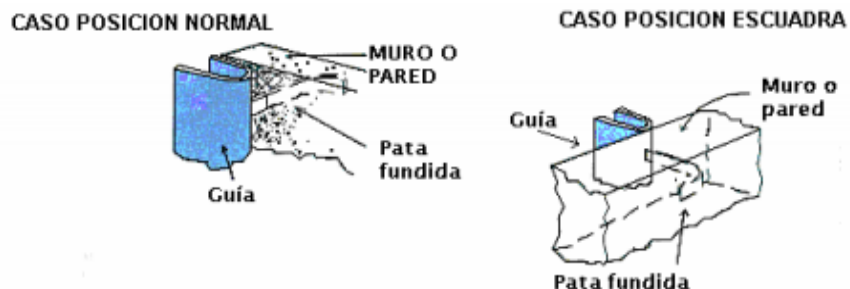


Fuente: [www.fersuc.com.gt](http://www.fersuc.com.gt)

**PASO NO. 2:** Al verificar las medidas, se sigue con el montaje de las guías, el cual puede ser de la siguiente forma:

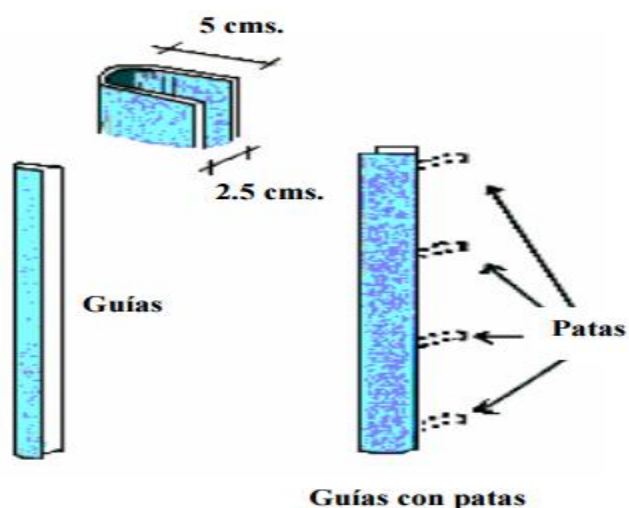
1. Por medio de la fundición de patas a las columnas o paredes.
2. Por medio de Pernos de anclaje  $3/8'' \times 2 \frac{3}{4}''$ .

**Figura 3. Instalación de las guías**



Fuente: [www.fersuc.com.gt](http://www.fersuc.com.gt)

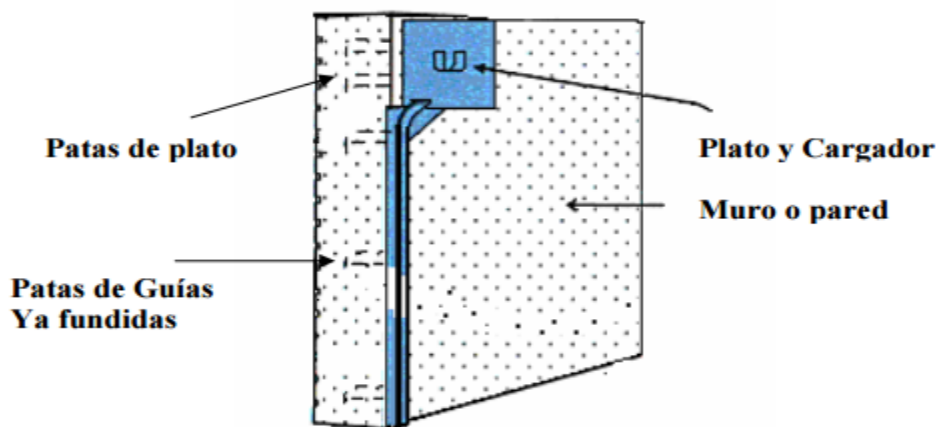
**Figura 4. Instalación de guías a pared**



Fuente: [www.fersuc.com.gt](http://www.fersuc.com.gt)

Este paso es el más importante dentro de la instalación, ya que los rieles son los responsables de la nivelación, fijación y soporte de la cortina enrollable; de ellos depende que la cortina se instale de forma segura.

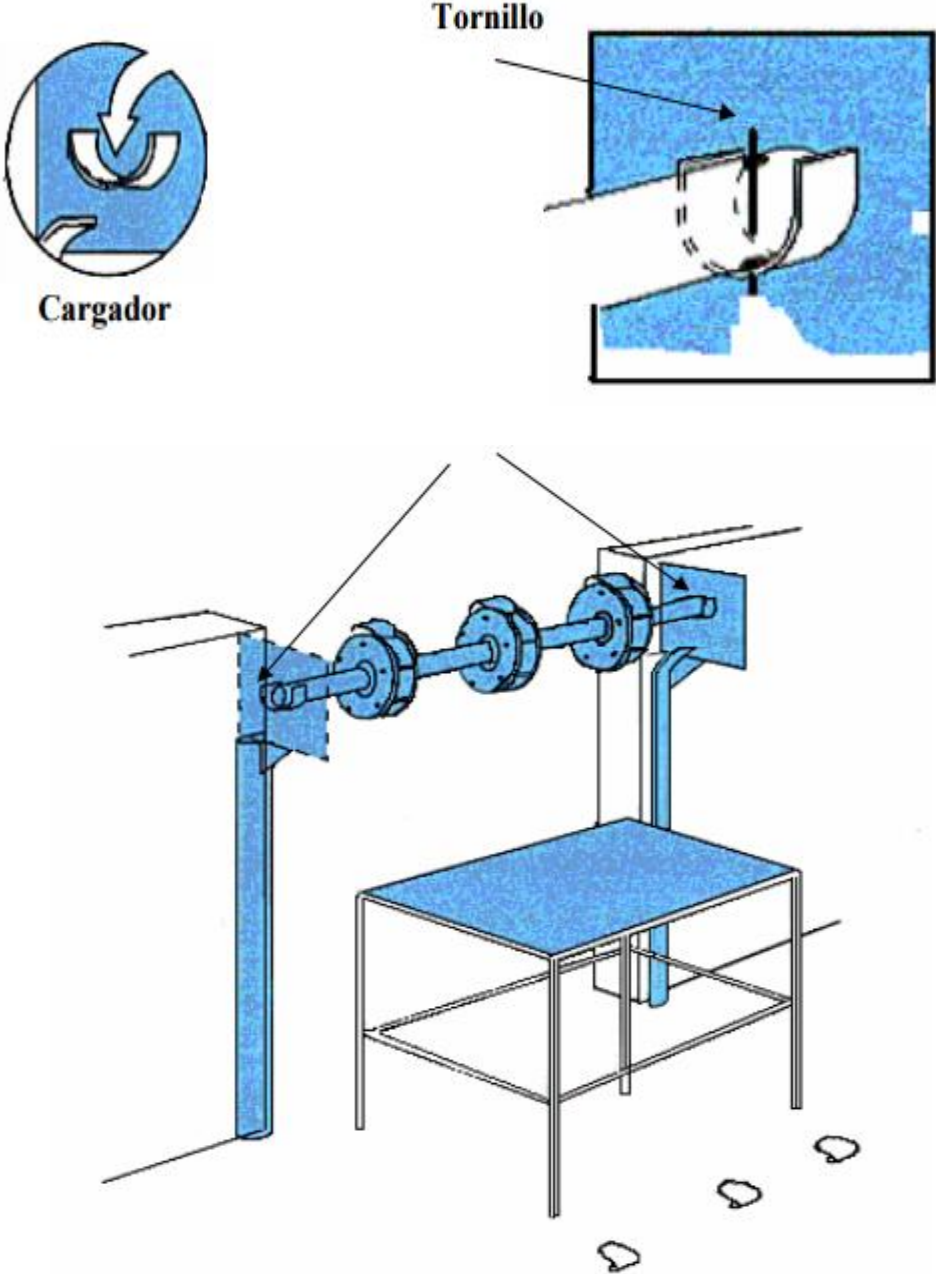
**Figura 5. Guías instaladas**



Fuente: [www.fersuc.com.gt](http://www.fersuc.com.gt)

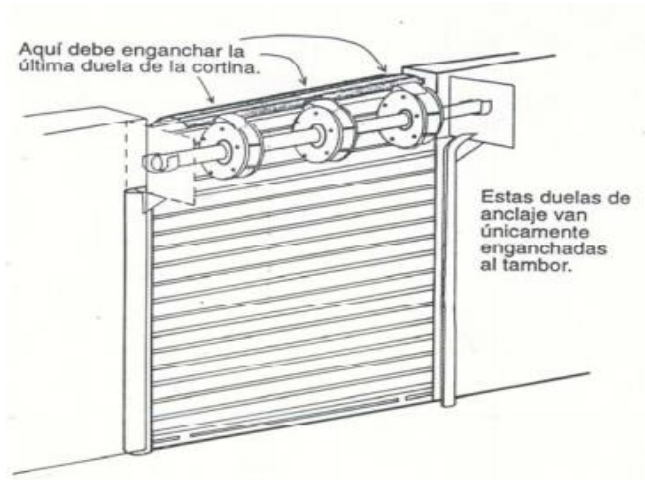
**PASO NO. 3:** El montaje del eje se hace mediante anclaje del tubo hacia los platos; el eje se soporta a unos cargadores de lámina 1/8" y se ponen tornillos hexagonales de seguridad de 3/8".

**Figura 6. Instalación de eje**



**PASO NO. 4:** El lienzo engancha a los tambores del eje ya instalado y se introduce dentro de los rieles para dejarlo en la posición adecuada, Figura 7.

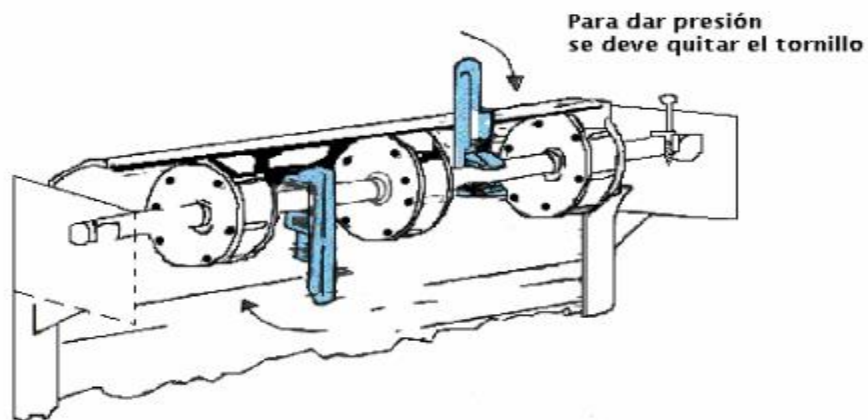
**Figura 7. Instalación de lienzo**



Fuente: [www.fersuc.com.gt](http://www.fersuc.com.gt)

**PASO NO. 5:** Por último, se aplica presión a los muelles o resortes del eje para que la cortina quede perfectamente balanceada y tenga correcto funcionamiento; la presión se efectúa por medio de 2 llaves Estilson como se ve en la figura 8.

**Figura 8. Balanceo del eje**



Fuente: [www.fersuc.com.gt](http://www.fersuc.com.gt)

## 2. Instalación con estructura

Dentro de las instalaciones de cortinas, se debe utilizar estructuras de hierro cuadrado estructural desde 2" hasta 6", de acuerdo a la complejidad y peso que deberá resistir la misma; también se utiliza con frecuencia, en instalaciones en centros comerciales donde locales son de tablayeso y no hay superficie con suficiente resistencia, cuando la superficie presenta este problema, se calcula qué tipo de estructura se debe utilizar; así como medidas de tubos, cédula o grosor, (Xuyá, A. 2007). Figura 9.

**Figura 9. Instalación de cortina con estructura metálica**

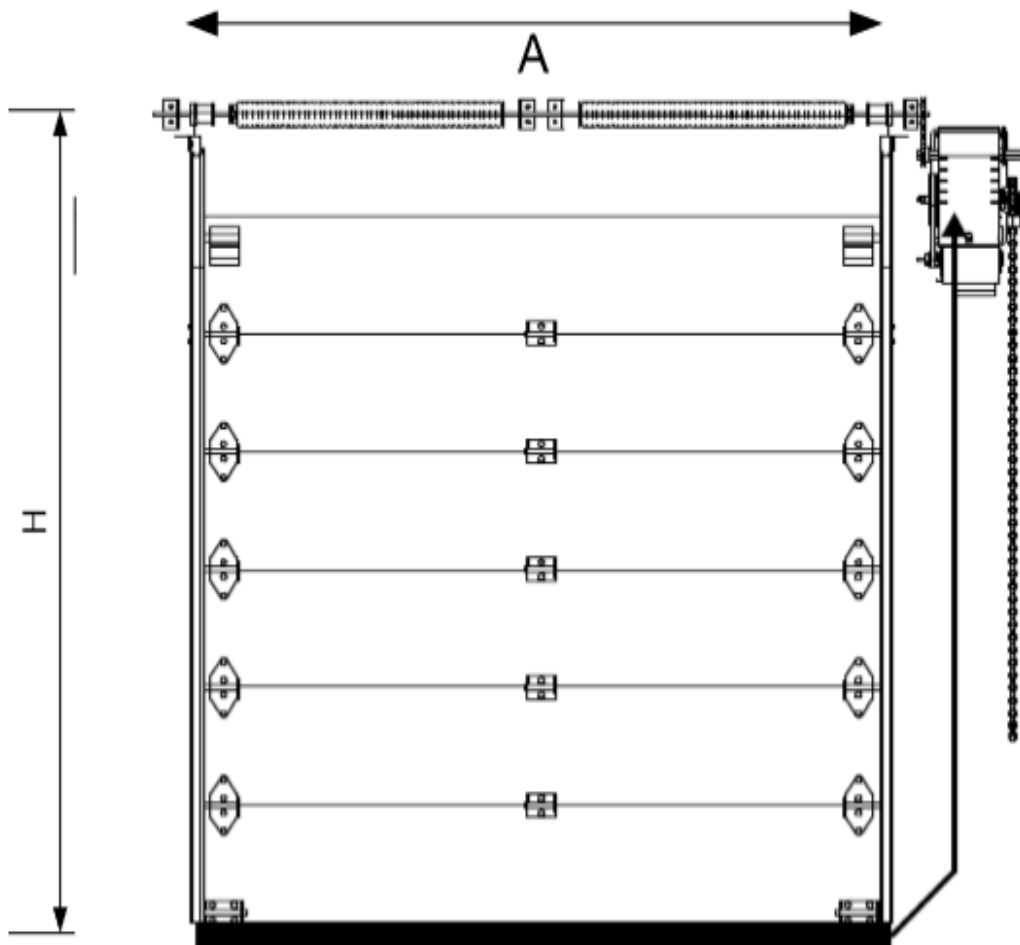


Fuente: Elaboración propia

### 3. Instalación de cortinas con motores eléctricos

En la actualidad y con los avances de la tecnología, las empresas dedicadas a este mercado deben brindar los productos de más alta calidad a sus clientes, ya que un cerramiento como cortina puede también adaptar mecanismos automáticos de apertura y cierre, de acuerdo a la necesidad del cliente. Para empresas como Cemaco, Unisuper y parques de centros comerciales, existen otros tipos de automatización, los cuales son requeridos con frecuencia por este tipo de clientes, Figura 10.

Figura 10. Esquema de una cortina automatizada industrial



Fuente: [www.manaras.com](http://www.manaras.com)

Para ese tipo de instalación se necesitan conocimientos básicos de electricidad, electrónica y mediciones mecánicas, ya que a los motores se debe proporcionar corriente de 110v, y una línea independiente de corriente para evitar puntos pico de corrientes que puedan dañarlos, (Garrido, S. 2009, López, J. 2013). Estos motores son de la marca Manaras; lo más utilizados son los de ½ hp y 1 hp de acuerdo al tamaño y el peso de la cortina. Estos motores, en su registro interno traen una tarjeta electrónica a la cual puede adaptarse una botonera de seguridad o botonera inalámbrica, lo que hace más versátil el funcionamiento y las opciones que se ofrecen al cliente, Figura 11.

**Figura 11. Motor Monofásico Manaras**



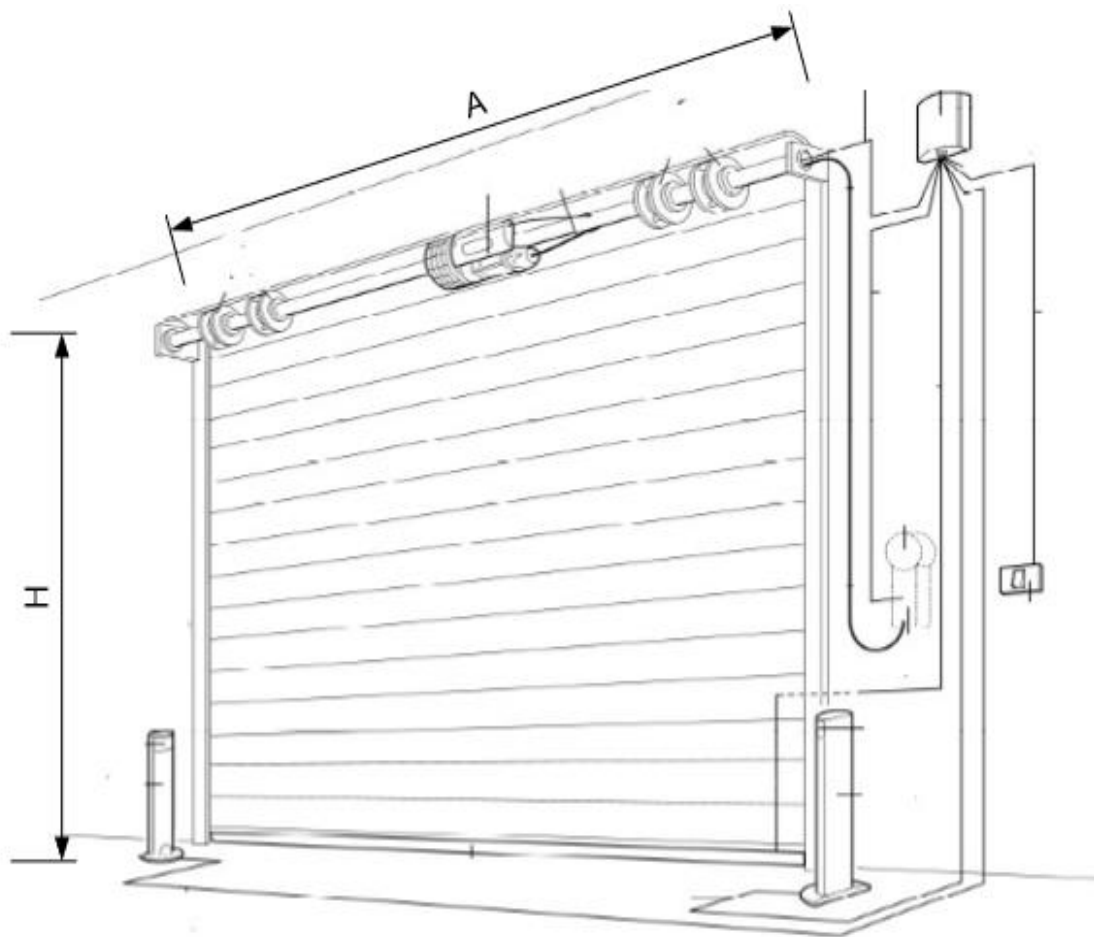
Fuente: [http://www.manaras.com/operah\\_op.shtml](http://www.manaras.com/operah_op.shtml)

En la parte de instalación, este motor consta de dos engranajes de tracción, de diferente cantidad de dientes para hacer la transmisión requerida hacia el eje; los engranajes deben estar alineados y centrados para la correcta transmisión. Aparte, se hace una base de hierro angular 1/8" x 1/2" para anclar el motor en la pared y, por último, la conexión eléctrica de alimentación e instalación de las botoneras de apertura y cierre. Las mediciones se deben hacer con un medidor de voltaje y corriente para garantizar al cliente que el producto funcionará de manera adecuada y que no tendrá problemas de sobrecargas o deterioro de alguna pieza, en el futuro.



El último motor es para cortinas grandes, de medidas mayores a 5m de ancho; para cortinas pequeñas más sencillas, también se usa el motor eléctrico de menor capacidad. La principal ventaja de ese motor es que va instalado dentro del eje, lo cual hace que no ocupe espacio ni que sea visible en los locales. Es de tipo residencial, aunque también se usa para centros comerciales o comercios que necesiten ese tipo de mecanismo. Es un motor sencillo con alimentación de 110v, se puede operar con un pulsador o con controles remotos a distancia; eso depende del requerimiento del cliente para su operación, Figura 12 y 13.

**Figura 12. Esquema de una cortina automatizada residencial**



Fuente: <http://www.niceforyou.com>

**Figura 13. Motor para cortina metálica Nice monofásico**



Fuente: <http://www.niceforyou.com>

### **C. Herramienta y Suministro para la Instalación y Mantenimiento**

En la actividad de instalación y mantenimiento, la herramienta, equipo y suministros básicos son los mismos que se utilizan en el ramo de la herrería y estructuras metálicas, en cuyas actividades principales se requiere de operaciones de corte y montaje que, a la vez, se complementan con equipo eléctrico, equipo mecánico y otros accesorios adicionales (Xuyá, A. 2007). Entre las herramientas utilizadas están:

**Herramientas de corte:** es aquella que tiene uno o varios filos de corte para producir la separación de un material en dos o más partes.

**Herramientas de montaje:** son todas aquellas herramientas utilizadas para ajustes de mecanismos mecánicos. Esas herramientas son fabricadas con formas y características sencillas, permiten ser manejadas fácilmente y cuyas operaciones generales requieren de un esfuerzo de palanca para lograr su objetivo.

**Equipo eléctrico:** es el más importante en la actividad de instalación y montaje de las persianas; con este equipo se obtiene alta seguridad en ensamble, unión, corte y pulido de las diferentes piezas, las cuales no se obtendrían si se utiliza únicamente herramienta mecánica.

**Equipo adicional:** son aquellos accesorios necesarios para la medición de partes, distancias, alturas, entre otros. Estos accesorios también complementan los diferentes equipos eléctricos, por lo que pueden considerarse como repuestos. Otros accesorios necesarios para el trabajo son los de protección, ya que sin ellos no se podría trabajar con seguridad.

**Tabla 1. Herramienta de instalación**

<b>CANTIDAD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>TIPO</b>
1	Arco de sierra manual	Herramienta de corte
1	Limaton redondo	Herramienta de corte
1	Limaton plano	Herramienta de corte
1	Cinzel plano	Herramienta de corte
1	Cinzel de punta	Herramienta de corte
2	Bise Greeps	Herramienta de montaje
2	Alicates	Herramienta de montaje
2	Destornillador Plano	Herramienta de montaje
2	Destornillador Phillips o cruceta	Herramienta de montaje
2	Martillo con cabo	Herramienta de montaje
2	Rach con extensión	Herramienta de montaje
2	Llave copa de 13mm	Herramienta de montaje
2	Llave copa de 14mm	Herramienta de montaje
2	Llave de 13mm	Herramienta de montaje
2	Llave de 14mm	Herramienta de montaje
1	Soldadora 110/220 Volt	Equipo eléctrico
1	Barreno con martillo 1050W	Equipo eléctrico
1	Pulidora para Discos de 9" y 2100W	Equipo eléctrico
2	Anteojos	Accesorio de protección
1	Mascara o careta para soldar	Accesorio de protección
2	Pares de guantes	Accesorio de protección
2	Cinturones para fuerza	Accesorio de protección
1	Nivel de plomo	Accesorio de medición
1	Flexometro o cinta métrica	Accesorio de medición
2	Broca para concreto de 3/16"	Accesorio adicional
2	Disco de corte para concreto	Accesorio adicional

Fuente: Axel Fraternal, Xuyá Velásquez (2007) "Proyecto de factibilidad para la creación de una empresa dedicada al servicio de instalación y mantenimiento de persianas metálicas enrollables.

## **D. Subcontratación**

En los últimos años, las empresas se han visto en la necesidad de hacer uso de la subcontratación en áreas de servicios, como estrategia de reducción de costos de operación. La subcontratación (outsourcing) quiere decir fuente externa, cuya interpretación es la de realizar funciones y actividades con recursos externos a la empresa. En la última década, la tendencia de las organizaciones es a disminuir el personal, con el propósito de reducir costos y ser más competitivos en precios, calidad y tiempo de entrega (Díaz, A. 2003).

Hacer subcontratación puede ser conveniente pero, hacerlo a la ligera, puede traer como consecuencia altos costos, posibles errores y hasta interrupciones del negocio. Otro factor a tener en cuenta es la parte legal del contrato, ya que se debe dejar claras las condiciones y las sanciones en caso de incumplimiento por parte de la firma contratista. En su sentido amplio, la subcontratación (outsourcing) implica establecer alianzas con proveedores de servicios, que harán más eficientes las tareas diarias (Díaz, A. 2003).

### **4. Ventajas de la subcontratación**

- ✓ Los costos de mano de obra declinan y la inversión en el departamento y equipo se reduce.
- ✓ Permite a la empresa responder con rapidez a los cambios del entorno.
- ✓ Incremento en los puntos fuertes de la empresa.
- ✓ Ayuda a redefinir la empresa en términos de costo.
- ✓ Incrementa el compromiso hacia un tipo específico de tecnología, que permite mejorar el tiempo de entrega y la calidad de la información para las decisiones críticas.
- ✓ Permite a la empresa poseer lo mejor de la tecnología, sin la necesidad de capacitar personal de la organización para manejarla.
- ✓ Permite disponer de servicios de información en forma rápida, en consideración a las presiones competitivas.
- ✓ Ayuda a enfrentar cambios en las condiciones de los negocios.
- ✓ Aumenta la flexibilidad de la organización y la disminución de sus costos fijos
- ✓ Costos de operación bajos
- ✓ Mano de obra eficiente y productiva

## **5. Desventajas de la subcontratación**

- ✓ Estancamiento, en lo referente a la innovación, por parte del proveedor externo.
- ✓ La empresa pierde contacto con las nuevas tecnologías que ofrecen oportunidades para innovar los productos y procesos.
- ✓ Existe la posibilidad de que el proveedor externo, al aprender y tener conocimiento del producto en cuestión, lo use para empezar una industria propia y se convierta de proveedor en competidor.
- ✓ El costo ahorrado con el uso de la subcontratación (outsourcing) puede que no sea el esperado.
- ✓ Las tarifas incrementan la dificultad de volver a implementar las actividades que vuelvan a representar una ventaja competitiva para la empresa.
- ✓ Alto costo en el cambio de proveedor, en caso de que el seleccionado no resulte satisfactorio.
- ✓ Reducción de beneficios.
- ✓ Pérdida de control sobre los clientes.
- ✓ Amenaza de pérdida de fidelidad con los clientes.
- ✓ Cobros en trabajos en que no se tenga control.
- ✓ Sobre costo en trabajos con influencia del ambiente externo: obras no listas, clientes con horarios no cumplidos, entre otros.

## **E. Mantenimiento de Estructuras, Cortinas Metálicas y Motores Eléctricos**

### **6. Mantenimiento preventivo**

Tanto para las cortinas metálicas enrollables manuales como para las automatizadas, se recomienda que se haga servicio de mantenimiento preventivo, por lo menos, una vez al año. Este servicio consta de la revisión del funcionamiento del eje, limpieza de guías, platos, lubricación de platos y guías.

#### **6.1 Reparación de cortinas y motores**

Si la cortina empieza a comportarse de forma no regular o se muestra una operación más dura de la normal, ya no se sostiene a media altura, sino que se regresa, o muestra

algún ruido que no tenía anteriormente, se recomienda hacer la revisión y mantenimiento preventivo.

## **7. Recomendaciones para el cuidado del producto**

Para las cortinas o celosías se debe seguir las siguientes recomendaciones:

### **7.1 Cortinas o celosías operadas manualmente**

Se recomienda que: las guías se mantengan limpias y libres de obstáculos; al momento de subirlas o bajarlas se haga de forma que no se golpeen, ya que esto puede repercutir en una ruptura del sistema de muelle o resorte y provocar que el eje ya no funcione. Para su operación óptima se recomienda seguir los siguientes pasos:

Para abrir una cortina:

1. Quitar llave, si tiene sistema de seguridad al piso.
2. Quitar candados laterales y liberar los pasadores.
3. Sostener la cortina por el agarrador que tiene al centro; en caso de que la cortina cuente con dos agarradores, se deberá levantar por dos personas a la vez, para su óptimo funcionamiento.
4. Levantar la cortina hasta media altura.
5. Con ayuda del jalador, empujar por el centro la cortina hacia arriba sosteniendo para que no golpee en la parte superior u ocasione daños en la estructura de tablayeso o cemento, según el caso.

Para cerrar una cortina:

1. Con la ayuda del jalador, halar hacia abajo la cortina, hasta que llega a media altura. Si la cortina cuenta con dos agarradores, deberá bajarse por dos personas al mismo tiempo, para evitar que se desnivele.
2. Una vez llegó a media altura, la cortina deberá empujarse hacia abajo y verificar que entren los pines del sistema de seguridad en las cajuelas fundidas en el piso.
3. Una vez ingresaron los pines en las cajuelas, se deberá cerrar la chapa al piso.
4. Colocar los pasadores en las guías; posteriormente, colocar los candados.
5. Revisar que la cortina esté cerrada a la perfección (Fersuc, 2010).

## **7.2 Cortinas o celosías operadas con mecanismos de cadena**

Para abrir una cortina:

1. Quitar llave si tiene sistema de seguridad al piso.
2. Quitar candados laterales y liberar los pasadores.
3. Por medio de la cadena empezar a subir las cortinas hasta que llegue más o menos a media altura; sentirá que la cadena empieza a halar sola, deberá sostener la cadena a partir de este punto, de tal forma que la cortina termine de subir en forma pareja, no se debe soltar y dejar que la cortina golpee en la parte de arriba para evitar daños al eje y topes.
4. Una vez arriba la cortina solo se suelta la cadena, la cortina se sostiene automáticamente arriba; si regresa, hay que revisar el eje.

Para cerrar una cortina:

1. Por medio de la cadena se empieza a halar para bajarla, siempre habrá un momento en que el operario siente que ya no tiene que hacer fuerza, sino que la cadena se mueve sola; nuevamente, no deberá soltar la cadena, sino hay que hacer fuerza para que la cortina no golpee abajo.
2. Una vez abajo la cortina, si la cortina tuviera sistema de seguridad al piso, asegurar que los pines entren en las cajuelas fundidas.
3. Los pasadores se deberán asegurar a la guía y colocar los candados (Fersuc, 2010).

## **7.3 Cortinas o celosías operadas con motor al eje**

Para abrir una cortina:

1. Asegurarse, antes de accionar el motor, que los pasadores de la cortina no estén asegurados dentro de la guía o con candados, ya que esto no permitirá que la cortina suba, forcé el motor y el eje con posibles daños al mismo. Esto es un error muy común por el cual el usuario debe tener mayor cuidado cuando apertura la cortina.

2. Una vez se encuentra sin seguridad, activar la llave del selector para que suba la cortina. El motor parará automáticamente cuando llegue al nivel preestablecido. Si al llegar al tope físico de la cortina se escucha que el motor funciona, se deberá reportar; eso significa que los límites del motor se han corrido y que el motor funciona, a pesar de haber llegado al límite físico de la cortina, lo que forzará al eje y ocasiona daños al mismo. Se debe reportar a donde corresponda, para la revisión del motor, (Fersuc, 2010).

#### **7.4 Cortinas o celosías operadas con motor fuera del eje**

Para abrir una cortina:

1. Antes de accionar el motor chequear que los pasadores de la cortina no estén asegurados a la guía o con candados, ya que esto no permitirá que la cortina suba, fuerce el motor y eje, con posibles daños a los mismos.
2. Una vez se encuentra sin seguridad, la cortina se activa con la botonera de control. El motor parará automáticamente cuando llegue al nivel preestablecido. Si al llegar al tope físico de la cortina se escucha que el motor sigue funcionando se debe reportar, ya que eso significa que los límites del motor se han corrido, lo que forzará al eje y ocasionará daños al mismo. Se debe notificar, para la revisión del motor (Fersuc, 2010).

Para cerrar una cortina:

1. Al accionar la botonera, la cortina debe parar automáticamente al llegar al suelo. Si al llegar al suelo se escucha que el motor funciona, es porque se han corrido los límites del mismo, lo que ocasiona que se fuerce y que dañe el eje. Se debe informar, para la revisión del motor.
2. Una vez la cortina esté abajo, ya se puede proceder a poner los pasadores o el sistema de seguridad al piso. Estos sistemas de seguridad no son totalmente necesarios con una cortina con motor; eso, se debe a que la cortina queda asegurada a través del sistema de embrague del motor, el cual hace imposible que el eje gire si no es a través de la potencia del motor (Fersuc, 2010).



## **8. Mantenimiento de estructuras y cortinas**

El ataque de los fenómenos atmosféricos y ciertos agentes producen corrosión en el acero, entre otras cosas. En el caso de las estructuras metálicas y cortinas, es fundamental la revisión y el cuidado continuo.

Toda estructura metálica que esté expuesta a factores externos de corrosión, como viento, lluvia, salinidad, entre otros, sufre daños significativos que afectan la resistencia, durabilidad y estética de ese elemento. Por eso, el proceso de acabado superficial y final es importante para extender la vida útil de una inversión en infraestructura (Pascual B. 2007). El proceso de corrosión es el ataque destructivo de un metal, causado por alguna reacción química o electroquímica con el medio ambiente; así, una atmósfera húmeda, el agua, químicos, el suelo, entre otros, pueden actuar como desencadenantes de un proceso corrosivo. También estructuras y cortinas metálicas se ven afectadas por suciedad del ambiente o la mezcla de grasa con polvo, lo cual provoca fricción entre los materiales, afecta la funcionalidad de los productos y su calidad. Por ello, la importancia de las inspecciones y mantenimientos periódicos a cargo del departamento de servicio y mantenimiento, como estrategia para lograr mayores ventas y evitar que se pueda referir el producto con otros clientes y constructores (Pascual, B. 2007).

Para el departamento de servicio, la evaluación del estado de las estructuras, cortinas y motores se hace mediante una visita técnica, para revisar la suciedad, estado de las guías de lámina, si están corroídas o no; si los motores están lubricados, con la corriente correcta y ajustados, estos análisis los efectúan los técnicos y asesores y por ello, la importancia del departamento de servicio.

En el proceso de verificación de corrosión estructural, lo más usado es la validación visual, la que permite establecer el grado de corrosión de un elemento, para determinar si necesita un tratamiento de limpieza, pintura o galvanizado. Actualmente la empresa, para evitar esos problemas, ofrece los productos metálicos con pintura electrostática, la cual se adhiere al metal con un proceso en caliente y crea alta resistencia al desgaste, a la fricción y, sobre todo, a la corrosión.

Las inspecciones se deben realizar de forma periódica y constante. El servicio de instalación de persianas metálicas enrollables, consiste en el montaje de las partes en que éstas se componen. La instalación la realizan tres personas como mínimo: un jefe de

instalaciones y dos ayudantes, quienes deben poseer conocimientos básicos de herrería, principalmente en soldadura y corte, electricidad básica, electrónica básica y conceptos de medición, conocimientos adquiridos en lugares especializados como el Instituto Técnico de Capacitación y Productividad, INTECAP.

La función de una persiana metálica enrollable es prestar seguridad a accesos principales de tiendas, locales comerciales, bodegas, garajes, ventanales y otros. Este producto es sustituto de portones y puertas de herrería, prestando ventajas en ahorro de espacio por ser enrollables son consideradas más seguras contra intentos de robo.

El servicio de instalación es un conjunto de elementos, factores humanos, técnicos y financieros, localizados físicamente en determinado espacio, combinando y ordenados según determinados modelos de estructura organizativa. Dicha combinación se basa en planes a corto, mediano y largo plazo, con el ánimo de alcanzar determinados objetivos que vendrán a definir la conducta empresarial. Ese servicio, es importante para la empresa, empieza desde el contacto directo con los clientes, a través de requerimientos, producción, bodega, despacho y concluye con la instalación del producto que incluye aspectos de acabados, calidad y reportes de mantenimiento posteriores (Xuyá, A. 2007).

El servicio de instalación cubre una necesidad originada en empresas productoras de estructuras y cortinas metálicas, que en su estructura organizativa y operativa no han creído conveniente absorber o cubrir este servicio con personal directo. Por ejemplo, en la empresa Fersuc, S.A se ha optado por subcontratar a empresas individuales externas, con el objetivo de no incurrir en gastos como: pasivos laborales, pago de salarios, compra y almacenamiento de materiales de instalación. Por la necesidad del mercado, de brindar mantenimientos periódicos, se ha recurrido a personal contratado y capacitado para cumplir con el cliente, con servicio profesional y de calidad para que siga la confianza y la creencia en la empresa, como soporte importante para los productos de cerramientos y seguridad.

En la actualidad, las automatizaciones de los cerramientos es importante ya que la tecnología avanza de manera rápida y los productos no dejan de innovarse; por ello, la necesidad de brindar al cliente ventajas competitivas en el producto, como: estructuras metálicas con pintura electrostática que evita la corrosión y, por ende, tiene menor necesidad de servicios de mantenimiento en cortos lapsos de tiempo; cortinas metálicas enrollables se automatizan con motores eléctricos importados de Canadá e Italia de

acuerdo a la funcionalidad de las mismas. A continuación, se muestra la orden de instalación básica que incluye: reparaciones, mantenimiento y otros.

**Figura 14. Hoja de mantenimiento general**

DESCRIPCION	MENOR	MEDIO	MAYOR
Limpieza Plato			
Limpieza Riel			
Engrasado Riel			
Engrase Tambor			
Limpieza de Cajuelas			
Limpieza ambos extremos			
Pintura Faldón			
Pintura Riel			
Limpieza Lienzo			
Pintura Taparrollo			
Prueba de operación			

Fuente: Elaboración propia

## F. Estudio Económico

El estudio económico financiero se elabora teniendo en cuenta la información y los datos obtenidos en las anteriores épocas de operación de la empresa, como mínimo. El resultado indica los fondos que se necesitarán para llevar a la práctica la sostenibilidad de la empresa. Este estudio es el punto clave para el futuro del departamento de instalación, servicio y

mantenimiento de la empresa y dará la pauta si el proyecto es viable, con personal contratado o subcontratado y demostrar a la alta gerencia la mejor opción. Se apoyará con inversión y tiempo de desarrollo a la opción de mejor rentabilidad (Chávez, A. 2002). El estudio debe ser sencillo, claro, completo y bien estructurado para que sea entendible como herramienta de toma de decisiones.

Para entender algunas variables que se manejarán en este estudio se debe conocer los siguientes términos:

## **9. Costos**

Los costos son parte esencial para el estudio económico y financiero, ya que de éstos dependen los cálculos y los índices financieros del departamento; para este caso, los costos son variables y se desglosarán más adelante en el estudio económico. Entre los costos de operación están los siguientes (Pastrana, A. 2008):

- Mano de obra
- Cota patronal
- Letras de vehículos
- Lubricantes
- Mantenimientos
- Combustibles
- Horas extraordinarias
- Bonificaciones
- Gastos varios y viáticos

Los costos de operación en un departamento interno o contratado marcan la rentabilidad del departamento ya que, al no ser bien manejados, se puede caer en sobrecostos de la mano de obra o las horas extras pueden elevarse en cantidades que afecten los resultados del departamento. En cambio, a un equipo de trabajadores externos, se le delega el trabajo y sin importar cuanto tiempo tarden en realizarlo, el costo será el mismo; esta es una de las ventajas más grandes entre una opción y otra, sin olvidar la depreciación de vehículos, entre otras. De forma cuantitativa pareciera ser la mejor opción, aunque existen otros factores que pueden hacer cambiar la decisión final acerca de la opción a elegir.

Se denomina costo a los desembolsos relacionados con la producción, puesto que se incorporan a los bienes producidos y quedan, por lo tanto, capitalizados en los inventarios hasta tanto se vendan los productos (De Anda, L. 2009).

Esos desembolsos están relacionados con Materiales Directos, Mano de Obra Directa y Costos Indirectos de Fabricación, necesarios para convertir la materia prima en productos terminados, con la integración del elemento humano o trabajadores y el elemento técnico o las maquinas (Mora, P. 2012). También se dice que los costos son aquellos desembolsos en que se incurre directa o indirectamente, por la adquisición de un bien o su producción.

### **10. Materiales directos**

Los materiales directos o materias primas son aquellos insumos necesarios en la producción de un bien, los cuales se pueden cuantificar plenamente en una unidad del producto; también son aquellos que se identifican con el producto terminado, por ejemplo: la madera, tela o cuero en la fabricación de muebles (Pastrana, A. 2008).

### **11. Mano de obra directa**

Se conoce como mano de obra al esfuerzo físico y mental que se pone al servicio de la fabricación de un bien. El concepto también se utiliza para nombrar al costo de este trabajo, es decir, el precio que se paga. La mano de obra, puede clasificarse en directa o indirecta. La mano de obra directa es aquella involucrada en la fabricación del producto terminado. Se trata de un trabajo que puede asociarse fácilmente al bien en cuestión (De Gracia, Z. 2007).

Comprende los salarios de obreros u operarios, las prestaciones sociales, y los aportes patronales de las personas que intervienen con su acción directa en la fabricación de los productos, bien sea en forma manual o accionar las maquinas que transforman las materias primas en productos terminados.

## **12. Costos indirectos de fabricación**

Los costos indirectos de fabricación son aquellas erogaciones necesarias para la fabricación o transformación de los materiales o insumos en productos terminados. Los materiales indirectos (MI) y la mano de obra indirecta (MOI) no pueden identificarse plenamente con una unidad de producción.

Algunos ejemplos de ellos son: MI: materiales o insumos como pegamentos, tachuelas en general, materiales acerca de los cuales no es fácil o práctico conocer la cantidad exacta del mismo dentro del artículo, bien o producto o, que en caso contrario, su costo tiene muy poca participación dentro del costo total del producto. Entre la MOI están: salarios de jefes de departamento y personal del área productiva, salarios de los supervisores. Por otra parte, el tercer componente de los costos indirectos de fabricación son los llamados gastos generales de fabricación, como son: gastos de mantenimiento, lubricantes, repuestos menores, entre otros; vigilancia de la planta de producción, seguros de las maquinaria, depreciaciones de los equipos, alquiler de la planta de producción o el edificio en donde está instalada la capacidad de producción, representada por máquinas, equipos y personal. Todos estos se incluyen en el tercer elemento del costo (Mondragón, M. 2007).

## **13. Diferentes tipos de costos**

Los costos de acuerdo con su comportamiento frente a cambios en el nivel de actividad, se clasifican en: variables, fijos y mixtos como escalonados y semivariables o semifijos (Mondragon, M. 2007)

Costos Fijos: Son los que permanecen constantes o estáticos dentro de un rango relevante de actividad o producción; su valor por unidad cambia en relación indirecta con cambios en los niveles de actividad o producción. Por ejemplo, el seguro contra incendio, arrendamientos, sueldos de vigilancia de la fábrica, depreciación en línea recta, entre otros. El valor de los rubros anteriores es el mismo si la fábrica funciona al 40% o a plena capacidad (100%).

Costos Variables: Son los que cambian o fluctúan en relación directa a una actividad o volumen de producción dentro de un rango relevante; pero su valor por unidad producida permanece constante. Por ejemplo, la materia prima cambia de acuerdo con los volúmenes de producción, pero permanece constante por unidad de producción. Las comisiones por ventas cambian de acuerdo con el volumen de las ventas, más son constantes por unidad vendida, expresadas como un porcentaje sobre las ventas.

Costos Mixtos: Son aquellos que tienen un comportamiento fijo dentro de un rango relevante de actividad, pero experimentan cambios abruptos, de manera directa, ante cambios en el nivel de actividad.

Costo Primo: Es la suma de los dos primeros elementos del costo, es decir Materiales Directos más la Mano de Obra Directa.

Es de vital importancia el costo de la mano de obra; por medio de éste, se puede comparar costos entre tener trabajadores permanentes o equipos sub contratados; estos últimos, fijan una tarifa que incluye los costos totales y la empresa no tiene que preocuparse en caso se incrementen, ya que para estos equipos subcontratados existe tarifa fija o costo fijo de la mano de obra.

## **14. Obligaciones laborales en Guatemala**

A continuación, se presentan las principales obligaciones laborales vigentes en la legislación de Guatemala, relacionadas con la administración y contratación de personal.

## **15. Obligaciones a pagar mensualmente**

### **15.1 Pagos al seguro social**

Sobre el total de los salarios pagados, sin incluir la Bonificación Incentivo para los Trabajadores del Sector Privado (Decreto 78-89), se debe calcular los siguientes desembolsos.

Cuota patronal: 12.67%, integrado de la siguiente forma: 10.67% para el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, IGSS, 1% para el Instituto Técnico de Capacitación y Productividad, INTECAP, y 1% para el Instituto de Recreación de los Trabajadores del Sector Privado, IRTRA. A excepción de las entidades no lucrativas, las cuales no efectúan el pago del 1% al IRTRA, la cuota se reduce a 11.67%.

Cuota laboral: al empleado se le descuenta de su salario 4.83% para el IGSS, sin incluir la Bonificación Incentivo para los Trabajadores del Sector Privado (Decreto 78-89).

Los descuentos anteriores se deberán calcular a partir del valor del salario mínimo autorizado cada año por el Gobierno de Guatemala, el cual es modificado año con año, para ajustarlo al nivel de precios que existe en el país. El salario mínimo para el año 2015 fue de Q. 2,394.40, sin incluir la Bonificación Incentivo para los Trabajadores del Sector Privado (Decreto 78-89).

Se tiene la obligación de pagar una bonificación incentivo de Q. 250.00 mensuales a cada empleado, según la Ley de Bonificación Incentivo para los Trabajadores del Sector Privado (Decreto 78-89). Esta bonificación no está afecta al pago de prestaciones laborales ni al pago de las cuotas patronales ni laborales del IGSS e INTECAP.

El monto a pagar puede ser mayor que el establecido en la ley cuando exista común acuerdo respecto de ello y, bajo ese mecanismo, la bonificación queda libre de pagos al seguro social.

En cuanto a la retención de rentas del trabajo en relación de dependencia, el patrono tiene la obligación de retener el Impuesto Sobre la Renta. La retención se deberá hacer mensualmente, hasta completar el monto total del impuesto determinado, el monto de esta retención es proyectado. Para el cálculo y la determinación del Aguinaldo y la Bonificación Anual para Trabajadores del Sector Privado y Público (Bono 14), no se toma en cuenta la Bonificación Incentivo para los Trabajadores del Sector Privado (Decreto 78-89). Para los empresarios es importante conocer las obligaciones y derechos laborales de los trabajadores, los cuales deben incluirse en el contrato laboral, para no caer en desconformidades y el empleador tenga problemas legales por desconocimiento (Nuñez Duarte, 2013).



## **15.2 Obligaciones a pagar anualmente**

En el mes de enero de cada año, los empleadores deben conciliar el Impuesto Sobre la Renta, retenido mensualmente con el impuesto determinado sobre la Renta Imponible de cada empleado, actualizada al 31 de diciembre. Si el impuesto retenido fue menor al valor del total del impuesto, el empleador procederá a retener la suma faltante. En caso que el empleador haya retenido sumas que excedan el valor del impuesto, deberá proceder a realizar la devolución al empleado en una o varias cuotas hasta completarlas.

En el mes de julio de cada año, los empleadores están obligados a pagar a sus trabajadores, en concepto de Bonificación Anual para Trabajadores del Sector Privado y Público o Bono 14, el equivalente al 100% del sueldo o salario ordinario mensual que estos devenguen por un año de servicios continuos o su proporción.

El 100% de la bonificación debe pagarse durante la primera quincena del mes de julio de cada año. En el mes de diciembre de cada año, los empleadores están obligados a pagar a sus trabajadores, en concepto de Aguinaldo, el equivalente al 100% del sueldo o salario ordinario mensual que estos devenguen por un año de servicios continuos o su proporción. Debe pagarse el 50% en la primera quincena del mes de diciembre y el 50% restante en la segunda quincena del mes de enero, o pagar el 100% en la primera quincena de diciembre voluntariamente, sin que se esté obligado al pago de ningún complemento en el mes de enero (Nuñez Duarte, E. 2013).

Para el cálculo y la determinación del Aguinaldo y la Bonificación Anual para Trabajadores del Sector Privado y Público (Bono 14), no se toma en cuenta la Bonificación Incentivo para los Trabajadores del Sector Privado (Decreto 78-89). Las obligaciones anuales deben ser contabilizadas y tomadas en cuenta para proyecciones de los siguientes años, incluyendo aumentos salariales o bonificaciones que se puedan dar como incentivos en el transcurso de los siguientes años.

## **G. Objetivo del Análisis Económico Financiero**

El estudio o análisis Económico Financiero o Evaluación Económica de un Proyecto, es competencia de la investigación de operaciones y de las matemáticas y análisis financieros, entre otros. Estas disciplinas se encargan de realizar las evaluaciones económicas de cualquier proyecto de inversión, para determinar la factibilidad o viabilidad económica del mismo. Este debe estar concebido desde el punto de vista técnico y debe cumplir con los objetivos que se esperan (Camacaro Eliana R. Y Varón Fanny, 2008). El objetivo de toda empresa es obtener una utilidad real, a cambio de una serie de esfuerzos efectuados, por lo que la parte que cubre la evaluación económica de la empresa es una de las más importantes en el estudio de rentabilidad de la misma; esta evaluación, es realizada con el apoyo de índices financieros. Estudia si la inversión que se quiere hacer va a ser rentable o no. Si los resultados indican que la inversión no debe realizarse, se puede elegir otra alternativa o evaluar la que más convenga financieramente a la empresa, de acuerdo a sus políticas. El análisis económico pretende determinar cuál es el monto de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto y cuál será el costo total de la operación del departamento de instalaciones, que abarque las funciones de mantenimiento: servicio y automatización; así como otros. Ellos son indicadores que servirán de base para la evaluación económica final del proyecto.

### **16. Índice de rentabilidad de la empresa**

Los Índices Financieros son una serie de unidades de medida tales como: tasas, tendencias y porcentajes que permiten el estudio de las relaciones que existen entre los elementos financieros de una empresa y la obtención de conclusiones para conocer la situación financiera, brindar opinión sobre la buena o mala administración del negocio o ayudar a los directores a tomar decisiones. Entre los principales índices financieros que toda empresa emplea para determinar la rentabilidad de su negocio, están: utilidad sobre ventas, índice de costo / beneficio, Valor presente Neto (VPN) y Tasa Interna de Retorno (TIR), entre otros (Ramírez, H. 2006, Sánchez, P. 2002).

### **III. JUSTIFICACION**

El trabajo de investigación realizado, sirvió de apoyo para la administración de la empresa FERSUC, la cual carece de una adecuada optimización del recurso humano, lo que provoca problemas en relación a costos de operación diaria del departamento de mantenimiento y servicio. Para mejorar esa situación, se propusieron diversos procesos y estrategias de logística y desempeño, con el fin de evidenciar las deficiencias y definir las mejoras que se deben realizar dentro del departamento, enfocadas en el impacto económico que genera actualmente la mala operación de los recursos y contar con una base objetiva para tomar la decisión correcta: si es más rentable tener un departamento con personal permanente o, sub-contratar una empresa que brinde el servicio de mantenimiento de estructuras metálicas, persianas y motores eléctricos.

## **IV. OBJETIVOS**

### Objetivo General

Realizar un estudio comparativo sobre la rentabilidad de personal permanente o subcontratado para el departamento de servicio de la empresa Fersuc, al evaluar diferentes aspectos cuantitativos y cualitativos que aporten información a la organización sobre cuál es la opción más atractiva.

### Objetivos Específicos

1. Diseñar herramientas con el propósito de optimizar los costos del departamento de mantenimiento y servicio para obtener la rentabilidad requerida.
2. Plantear estrategias para disminuir los costos.
3. Establecer mecanismos para la mejora continua, con personal altamente calificado.
4. Conocer las ventajas y desventajas de las dos opciones y en qué aspectos varían, en lo cuantitativo y en lo cualitativo.
5. Mostrar la opción que es más rentable, si tener personal interno o tener una empresa subcontratada que brinde el servicio.

## **V. METODOLOGÍA**

### **1. Tipo de estudio**

El estudio realizado fue de tipo correlacional y explicativo, se recopilieron datos del Departamento de Mantenimiento e Instalación de la empresa Fersuc, en relación a: mano de obra directa, costos de operación, herramienta y materiales necesarios para ejecutar las diversas actividades. Los resultados constituyen aspectos importantes para que la alta gerencia decida qué opción es más satisfactoria y rentable, de acuerdo con los objetivos planteados.

### **2. Población**

La empresa que provee el servicio de mantenimiento e instalación al mercado de construcción, obra civil y comerciantes individuales que invierten en cerramientos: cortinas metálicas y estructuras metálicas para propaganda, sin dejar de lado la parte de la automatización de cerramientos con motores eléctricos específicos para ese producto.

### **3. Muestra**

Departamento de Instalaciones, con personal contratado en planilla, por un lado y por el otro, el grupo de empresas subcontratadas.

### **4. Variables**

Para este estudio, la investigación fue de carácter cuantitativo, ya que sus variables son independientes y pueden tener cambios en el transcurso del tiempo, como lo son: estados financieros, costos de mano de obra, cantidad de colaboradores, precios de combustibles, depreciaciones, mantenimiento de vehículos y, para el caso sub-contratado, el incremento de la mano de obra por los costos de operación.

Estas variables fueron fundamentales para hacer una correcta evaluación sobre la rentabilidad de las dos opciones planteadas.

## **5. Recolección de los datos**

Se utilizaron los estados financieros de la empresa, la información se tabuló y presentó en documentos electrónicos como: tablas y análisis financieros, para facilitar su comprensión.

## **6. Análisis de los datos**

Se utilizaron hojas electrónicas para tabular los datos, números y conteos; así como procesos manuales con calculadora y hojas para cálculos sencillos; se hizo un análisis comparativo con gráficas, con el fin de tener comprensión clara de los resultados, para cada opción.

## VI. RESULTADOS

A continuación, se muestra el comportamiento de los costos de operación del departamento de instalaciones con personal permanente o en planilla.

**Tabla 2. Costos de operación del departamento de instalaciones, personal en planilla**

Informe comparativo de costos y gastos del departamento de instalaciones del 01 de enero al 31 de diciembre del 2014

DESCRIPCION	ENERO- REAL	FEB- REAL	MAR- REAL	ABR- REAL	MAY- REAL	JUN- REAL	JUL- REAL	AGO- REAL	SEP- REAL	OCT- REAL	NOV- REAL	DIC- REAL	REAL AÑO
Salarios Ordinarios	12,172.34	14,621.36	17,421.36	17,469.34	17,621.36	16,121.36	16,121.36	15,284.24	16,045.35	15,862.02	20,203.44	24,729.45	203,674.98
Bonificaciones 79-89	1,343.34	1,610.00	1,843.33	1,843.33	1,860.00	2,085.00	3,535.00	3,943.33	5,176.67	5,402.67	3,666.66	3,991.67	36,301.00
Bono decreto 49-92	1,014.45	1,285.45	1,451.78	1,455.78	1,468.45	1,343.45	1,343.45	1,153.42	1,337.11	1,321.84	1,683.62	2,010.11	16,801.91
Horas Extras	1,338.49	0.00	0.00	1,334.29	2,283.89	3,236.18	1,569.46	788.93	3,263.19	6,572.18	5,104.37	1,793.67	27,239.65
Comisiones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Coutas Patronales	1,711.95	1,852.53	2,207.29	2,382.42	2,516.29	2,452.60	2,241.43	2,036.59	2,446.39	2,842.442	3,206.50	3,368.08	29,264.49
Aguinaldos	1,014.45	1,218.45	1,415.78	1,455.78	1,468.45	1,343.45	1,343.45	1,153.42	1,337.11	1,321.84	1,683.62	2,010.00	16,801.91
Vacaciones	562.99	609.22	725.89	783.48	827.51	806.56	737.12	363.85	804.52	825.85	152.74	19.36	7,219.09
Indemnizaciones	1,125.99	1,218.45	1,451.78	1,566.97	1,655.02	1,613.13	1,472.24	1,219.16	1,609.05	1,860.92	2,091.76	2,154.84	19,041.31
Reuniones y Festividades	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3,000.00	3,613.86	6,613.86
Gastos de Viajes y Viaticos	182.81	130.00	558.92	217.85	311.32	1,782.98	882.94	639.49	4,665.56	2,513.18	4,971.49	3,649.30	20,505.84
Uniformes	0.00	2,303.57	0.00	4,848.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2,727.61	0.00	89.28	9,968.67

DESCRIPCION	ENE- REAL	FEB- REAL	MAR- REAL	ABR- REAL	MAY- REAL	JUN- REAL	JUL- REAL	AGO- REAL	SEP- REAL	OCT- REAL	NOV- REAL	DIC- REAL	REAL AÑO
Alimentacion al Personal	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Limpieza y Cafeteria	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.64	0.00	10.64
Depreciaciones y Amortizaciones	184.81	184.81	184.81	184.81	184.41	184.41	184.41	184.41	184.41	184.41	184.41	11,565.12	13,598.03
Servicios de Seguridad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Comunicaciones	111.56	689.07	370.08	413.79	356.35	1,067.09	454.94	1,246.66	533.97	537.10	617.88	707.77	7,108.26
Energia Electrica y Agua	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Seguros y Fianzas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2,113.40	2,113.40
Combustibles y Lubricantes	892.85	1,757.24	3,013.40	3,562.50	4,107.20	3,794.64	3,712.52	2,410.72	4,955.36	4,945.75	3,723.22	3,570.77	40,446.17
Reparaciones y Mantenimiento en General	3,672.67	2,018.51	1,215.21	1,144.05	387.54	1,730.71	276.65	337.65	732.43	548.33	769.33	962.89	13,795.97
Reparacion y Manto. De Vehiculos	0.00	5,714.29	1,530.11	352.68	1637.65	352.68	4,206.67	352.68	352.68	3965.17	7,188.56	415.18	26,068.35
Papelerias Utiles y Suministros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Arrendamientos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Servicios de Leasing	0.00	15,710.18	5,482.77	5,482.77	5,482.77	5,482.77	5,482.77	5,482.77	5,482.77	5,482.77	5,482.77	5,482.77	70,537.88
Publicidad y Promociones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	622.77	0.00	622.77
Otros Gastos Varios	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>TOTAL GASTOS</b>	<b>25,329.70</b>	<b>50,856.13</b>	<b>38,908.51</b>	<b>44,498.05</b>	<b>42,123.61</b>	<b>43,397.41</b>	<b>43,566.81</b>	<b>36,598.78</b>	<b>48,926.97</b>	<b>56,914.46</b>	<b>64,364.18</b>	<b>72,249.63</b>	<b>567,734.18</b>

Fuente: Elaboración propia



**Tabla 3. Margen de ganancia con instaladores externos, septiembre 2014**

INSTALACIONES SEPTIEMBRE 2014								
Vendedor	Presupuesto	Cliente	Instalador	Presupuestado	Cobrado	Factura	OC	Margen
Josue	14090801	Centro de Activos La Zona, S.A.	Luis Ramos	Q 1,500.00	Q 1,243.20	11	11721	17%
Israel	14080766	Ismael Vasquez Mendez	Luis Ramos	Q 2,505.00	Q 1,008.00	9	11719	60%
Josue	14080779	Centro de Activos La Zona, S.A.	Luis Ramos	Q 1,800.00	Q 1,545.60	10	11722	14%
Miguel	14080750	Agencias Way Chiquimula	Carlos Samayoa	Q 1,500.00	Q 1,950.00	72	11733	-30%
Israel	15080724	Seroon	Carlos Samayoa	Q 1,500.00	Q 585.00	71	11720	61%
Miguel	15070626	Banrural Agencia 665 Migracion	Elmer Lopez	Q 800.00	Q 500.02	714	11731	37%
Israel	14090784	Victor Garcia Xiloj	Elmer Lopez	Q 800.00	Q 275.00	716	11723	66%
Josue	14090810	Nuevos Almacenes, S.A.	Elmer Lopez	Q 4,480.00	Q 1,450.00	723	11726	68%
Israel	14090781	Victor Garcia Xiloj	Elmer Lopez	Q 850.00	Q 375.02	718	11725	56%
Miguel	14090791	Hugo Ortiz	Elmer Lopez	Q 475.00	Q 375.02	720	11734	21%
Israel	14080778	Julio Arnoldo Alvarado Boch	Elmer Lopez	Q 1,900.00	Q 1,029.84	719	11724	46%
Israel	14080778	Julio Arnoldo Alvarado Boch	Elmer Lopez	Q 0.00	Q 150.00	721	11724	0%
Josue	14080725	Levantados Verticales, S.A.	Elmer Lopez	Q 2,661.26	Q 1,8001.11	724	11727	32%
Miguel	14090811	Corporacion Merino, S.A.	Elmer Lopez	Q 300.00	Q 250.00	722	11735	17%
Israel	14090821	Rodolfo Castillo	Oto Velasquez	Q 950.00	Q 600.00	599	11729	37%
Miguel	14090786	Agustin Lorenzana	Oto Velasquez	Q 475.00	Q 375.02	609	11736	21%
Israel	14090816	Victor Garcia Xiloj	Oto Velasquez	Q 800.00	Q 464.12	602	11732	42%
Miguel	14090815	Banrural Agencia 287 Villa Canales	Oto Velasquez	Q 2,150.00	Q 1,500.00	601	11737	30%
Miguel	14090789	Banrural Agencia 739 Plaza Medica	Oto Velasquez	Q 2,360.00	Q 1,750.01	605	11738	26%
Josue	14090790	Almacenes de todo para ti, S.A.	Oto Velasquez	Q 854.75	Q 589.12	606	11728	31%
Miguel	14090793	Rolando Gutierrez	Oto Velasquez	Q 0.00	Q 600.00	607	11739	0%

Vendedor	Presupuesto	Cliente	Instalador	Presupuestado	Cobrado	Factura	OC	Margen
Miguel	14090795	Cuerpo de Bomberos Voluntarios	Oto Velasquez	Q 1,275.00	Q 950.00	603	11740	25%
Miguel	14090797	Banrural Agencia 704 Mini Muni	Oto Velasquez	Q 1,125.00	Q 825.05	604	11741	27%
Vendedor	Presupuesto	Cliente	Instalador	Presupuestado	Cobrado	Factura	OC	Margen
Miguel	14090829	Banrural C.C. Atansio Tzul	Oto Velasquez	Q 1,100.00	Q 800.00	598	11742	27%
Israel	14090799	Rayovac Guatemala, S.A.	Oto Velasquez	Q 1,500.00	Q 700.00	608	11730	53%
Miguel	14090812	Agencias Way	Oto Velasquez	Q 1,050.00	Q 800.00	600	11743	24%
Josue	14070654	Desarrollos y Construcciones de C.A.	Elmer Lopez	Q 6,000.00	Q 4,800.00	1	11752	20%
Israel	14090825	Marta Julia Monzon Orozco	Elmer Lopez	Q 3,559.30	Q 2,000.00	4	11753	44%
Miguel	14090818	Cuerpo de Bomberos Voluntarios	Elmer Lopez	Q 1,649.00	Q 1,325.00	5	11754	20%
Miguel	14090808	Carlos Lucas Bocel	Elmer Lopez	Q 1,759.95	Q 1,300.00	6	11755	26%
<b>TOTAL</b>				<b>Q 40,710.98</b>	<b>Q 27,290.12</b>			<b>33%</b>

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 3 se muestra el comportamiento del margen de ganancia, durante los meses de septiembre y noviembre de 2014. Estos meses se consideran de temporada “alta” de trabajo para instaladores sub-contratados, también se indica la forma de cómo se desglosa el costo para los trabajadores; en este caso, el costo es más directo, ya que únicamente se toma en cuenta la mano de obra reflejada en facturas contables, que se tramitan para efectuar los pagos. Para el margen real de ganancia se utilizan dos valores, los cuales son: cobro al cliente y mano de obra cancelada a los proveedores.

**Tabla 4. Margen de ganancia con instaladores externos, noviembre 2014**

<b>INSTALACIONES NOVIEMBRE 2014</b>								
<b>Vendedor</b>	<b>Presupuesto</b>	<b>Cliente</b>	<b>Instalador</b>	<b>Presupuestado</b>	<b>Cobrado</b>	<b>Factura</b>	<b>OC</b>	<b>Margen</b>
Miguel	14100956	Banrural Agencia 813, Conguaco	Carlos Samayoa	Q 2,000.00	Q 1,240.00	83	11918	38%
Miguel	14100955	Banrural Agencia 1006 Carcha	Filiberto Alvarez	Q 5,350.00	Q 4,400.00	27751	11921	18%
Miguel	14100973	Banrural Agencia 533 Autobanco	Filiberto Alvarez	Q 5,400.00	Q 4,050.00	27752	11922	25%
Miguel	14100986	Banrural Agencia 847 Cunuroc	Luis Ramos	Q 650.00	Q 338.78	21	11888	48%
Miguel	14100900	Unisuper	Luis Ramos	Q 1,500.00	Q 765.18	20	11863	49%
Josue	14100944	Dibran, S.A.	Elmer Lopez	Q 1200.00	Q 700.00	66	11924	42%
Josue	14100946	Dibran, S.A.	Elmer Lopez	Q 1,200.00	Q 700.00	65	11923	42%
Josue	14100945	Dibran, S.A.	Elmer Lopez	Q 1,200.00	Q 425.00	67	11919	65%
Miguel	14110998	Tranes	Elmer Lopez	Q 1,050.00	Q 1,300.00	64		-24%
Josue	14100979	Corporacion Merino, S.A.	Elmer Lopez	Q 1,100.00	Q 700.00	63	11925	36%
Josue	14100954	Cronos Limitada, S.A.	Elmer Lopez	Q 1,975.00	Q 525.00	62	11926	73%
Miguel	14100913	Banrural Agencia 278 La Reformita	Elmer Lopez	Q 1,500.00	Q 850.00	61	11927	43%
Israel	14111000	Tomas Eduardo Saquic Macario	Elmer Lopez	Q 700.0	Q 475.00	60	11928	32%
Miguel	14100936	Banrural Agencia 1006 Los Manzano	Elmer Lopez	Q 1,790.00	Q 1,158.00	57	11929	35%
Miguel	14100992	Banrural Agencia 714 Villas del Sur	Elmer Lopez	Q 4,075.00	Q 3,100.00	52	11930	24%
Israel	14100940	Procesadora de Alimentos Kriss, S.A.	Elmer Lopez	Q 849.00	Q 350.00	58	11931	59%
Miguel	14090858	Union Comercial Guatemalteca	Elmer Lopez	Q 0.00	Q 200.00	55	11932	0%
Josue	14100914	Canella, S.A.	Elmer Lopez	Q 1,800.00	Q 675.00	53	11933	63%
Israel	14100974	Oswaldo Pozuelos	Elmer Lopez	Q 1,800.00	Q 1,125.00	51	11934	38%
<b>TOTAL</b>				<b>Q 35,139.00</b>	<b>Q 23,076.96</b>			<b>34%</b>

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en las Tablas 3 y 4, el margen de ganancia bruto de la empresa se mantiene alrededor de 35%; al independizar el servicio se evitan varios gastos administrativos y de operación como: materiales y combustibles (Tabla 2). Aparte, entre otros beneficios de esta modalidad de contratación es que, con los proveedores se maneja crédito a 15 días plazo, después de la facturación; eso ayuda desde el punto de vista contable, ya que no se desembolsa efectivo y se tiene un mejor balance entre cobros y pagos dentro del departamento.

El resumen de la facturación de cada costo durante el año 2014, para comparar las dos opciones propuestas, se muestra en la Tabla 5; así como los márgenes de rentabilidad, los mismos son datos consolidados de todo el año.

Para los costos externos, el comparativo es de cobro de mano de obra contra ingresos del departamento. Este comparativo se refiere al balance de costos y rentabilidades para el departamento de servicio en general, los márgenes generados por cada mes y los porcentajes de contribución sobre el global de los ingresos.

En la columna “costos externos”, se presenta el consolidado de los cobros que se hicieron a la empresa por el personal sub-contratado, así como los márgenes de ganancia.

En el análisis financiero se observan las tendencias para el personal contratado, cuyos márgenes de contribución disminuyeron considerablemente en los últimos 4 meses de trabajo, esta situación se debe al aumento de: trabajo extraordinario, alimentación, combustible y mantenimiento.

**Tabla 5. Cuadro comparativo de utilidades con personal permanente versus personal subcontratado, durante el año 2014**

Mes	Grupo Interno 1	Costo de Grupo 1	Margen	Grupo Interno 2	Costo de Grupo 2	Presupuestado Externos	Costo Externos	Margen	Total Instalaciones
Enero	Q29,901.79	Q25,329.70	15%	Q0.00	Q0.00	Q61,773.31	Q45,013.71	27%	Q91,675.10
Febrero	Q20,607.59	Q25,428.07	-23%	Q18,693.31	Q25,428.07	Q43,294.48	Q33,924.56	22%	Q82,595.38
Marzo	Q27,222.18	Q19,454.26	29%	Q29,513.39	Q19,454.26	Q80,554.70	Q59,262.25	26%	Q137,290.27
Abril	Q23,453.48	Q22,249.03	5%	Q20,042.73	Q22,249.03	Q61,446.03	Q39,099.68	36%	Q104,942.24
Mayo	Q28,423.35	Q21,061.81	26%	Q31,617.05	Q21,061.81	Q60,292.09	Q42,715.06	29%	Q120,332.49
Junio	Q32,833.18	Q21,698.71	34%	Q32,833.21	Q21,698.71	Q57,229.63	Q43,331.83	24%	Q122,896.02
Julio	Q34,130.88	Q21,738.41	36%	Q35,441.67	Q21,738.41	Q46,773.57	Q25,368.12	46%	Q116,346.13
Agosto	Q33,471.95	Q18,299.36	45%	Q29,476.07	Q18,299.36	Q36,937.54	Q23,863.53	35%	Q99,885.56
Septiembre	Q28,752.34	Q24,463.49	15%	Q28,443.29	Q24,463.49	Q53,030.79	Q39,968.58	25%	Q110,226.41
Octubre	Q29,647.60	Q28,457.23	4%	Q30,940.54	Q28,457.23	Q111,922.45	Q96,251.54	14%	Q172,510.59
Noviembre	Q31,379.46	Q32,182.09	-3%	Q31,379.46	Q32,182.09	Q69,656.24	Q55,170.59	21%	Q132,415.16
Diciembre	Q20,996.66	Q24,083.21	-15%	Q20,996.66	Q24,083.21	Q105,653.57	Q73,596.82	30%	Q168,643.56
<b>TOTALES</b>	<b>Q340,820.45</b>	<b>Q284,445.37</b>	<b>17%</b>	<b>Q309,377.39</b>	<b>Q259,115.67</b>	<b>Q788,564.40</b>	<b>Q577,566.27</b>	<b>27%</b>	<b>Q1,459,758.91</b>

Utilidad Real Internos	Q 106,636.81
Utilidad Real Externos	Q 187,341.20
Utilidad Total	Q 293,978.01

Costo Instalación interna	83%
Costo Instalación Externa	73%

Utilidad Teórica	Q210,998.13
Costo Materiales 3%	Q23,656.93
Utilidad Real Externo	Q187,341.20

Fuente: Elaboración propia

En resumen, el margen de ganancias para el grupo 1 fue 17%; para el 2, 16% y por último, el margen de ganancia de los equipos subcontratados fue de 27%; en promedio existe diferencia de 10% con respecto a los servicios sub-contratados, lo cual en términos monetarios significa la suma de Q 80,704.39. Cada opción, en cuanto a las ganancias generadas, representaron para la empresa como contribución, 36% para personal contratado y 64% para los subcontratados.

Debido a los márgenes de rentabilidad más altos con personal subcontratado, se tomó la decisión por parte de la empresa, fijar indicadores y metas altas como estrategias, con el fin de lograr la rentabilidad deseada por la organización; ello, motivó realizar el presupuesto y proyección del departamento para el año 2015.

Para el año 2015, se efectuó la proyección del departamento con trabajadores en planilla el cual aumentó en relación con el costo de la mano de obra directa, como primer factor y los gastos de: combustibles, viáticos, entre otros, en relación con el año 2014. Con esta proyección se dedujo cuánto debe ser el ingreso mínimo que la empresa requiere en un mes de trabajo.

**Tabla 6. Proyección del departamento de instalaciones para 2015**

Proyección 3 grupos

Empleado	Cantidad	Sueldo Base	Bono Decreto	Otros	Total	Prestaciones	Total MOD	Costo por hora
Jefe Grupo 1 y 2	2	3,750	250	0	8000	3,152.74	11,152.74	30.98
Jefe Grupo 3	1	3,750	250	0	4000	1,576.37	5,576.37	15.49
Ayudantes	6	2,750.00	1,500	0	18000	6,936.03	24,936.03	69.27
<b>Totales</b>	<b>9</b>	<b>24,000.00</b>	<b>2,000.00</b>	<b>0</b>	<b>30,000.00</b>	<b>11,665.15</b>	<b>41,665.15</b>	<b>115.74</b>

Horas hombre 360

Costo departamento por hora 115.74

Horas hombre x día 8

Costo departamento por hora extraordinaria 173.6

Resumen costos nuevos del departamento	
Mano de obra por grupos	41,665.15
Depreciación de vehículos	7,366.08
Combustible	9,000.00
GPS	360.00
Seguro	2,625.00
Viáticos	1,000.00
Celulares	750.00
Total teórico	62,766.23
Margen 25%	15691.5575
Total real	78,457.79
<b>Ingresos esperados</b>	<b>Q120,000.00</b>

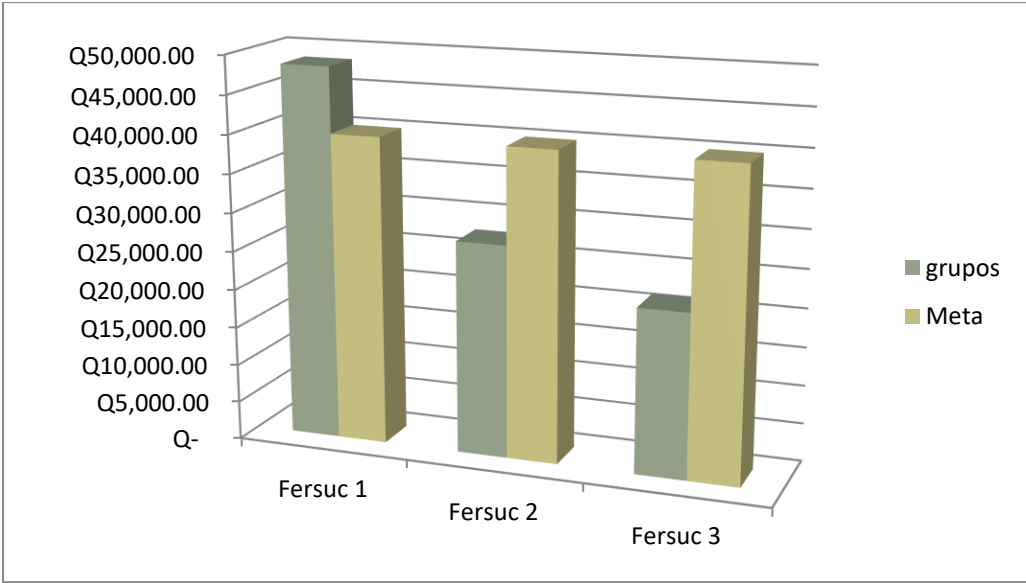
Resumen costos anteriores del departamento	
Facturación promedio	65000
Facturación promedio sin iva	58,035.1
Gastos Reales promedio actuales	38,804.81
Rentabilidad	19,230.00
% de rentabilidad	33%

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 7 se observa el desglose de los ingresos durante 2 meses de trabajo por cada grupo de trabajadores en planilla, para inicio del año 2015. Se realizó un análisis comparativo de ingresos, con el fin de tener un balance real del estado de pérdidas y ganancias del departamento; conocer si los ingresos son suficientes para cubrir los costos de operación proyectados y si los resultados son rentables.

**Tabla 7. Facturación del mes de enero 2015**

Grupo	Suma de Presupuestado	Meta	Logro
Fersuc 1	Q 48,420.00	Q 40,000.00	121%
Fersuc 2	Q 27,668.00	Q 40,000.00	69%
Fersuc 3	Q 21,456.73	Q 40,000.00	54%
<b>Total general</b>	<b>Q 97,544.73</b>	<b>Q 120,000.00</b>	<b>81%</b>

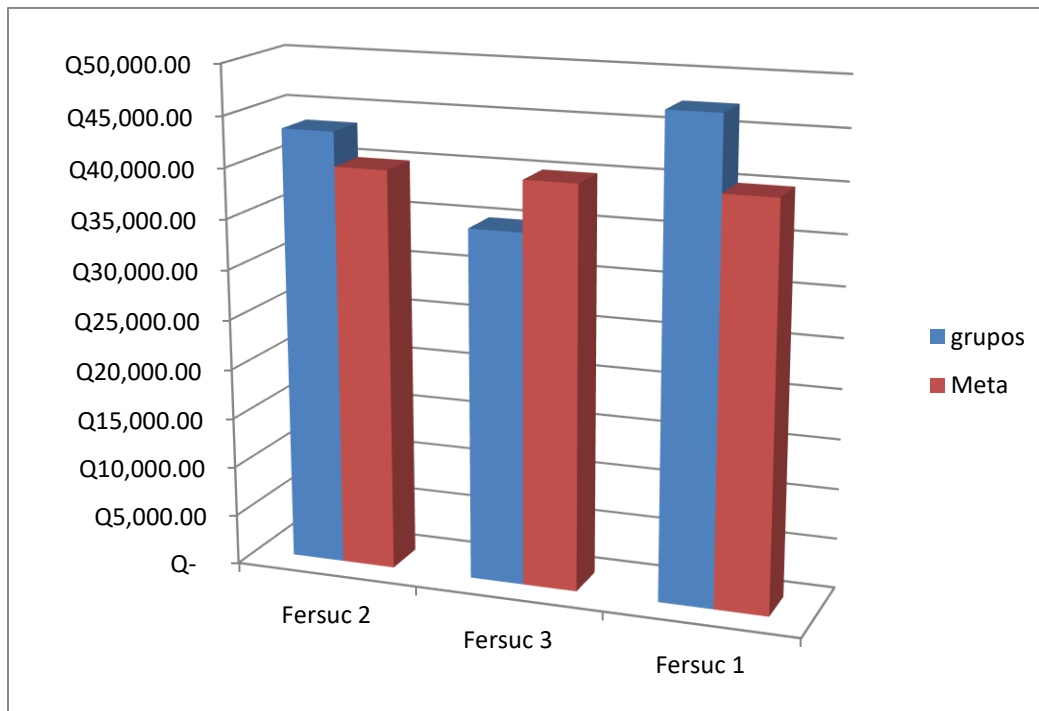


Fuente: Elaboracion propia



**Tabla 8. Facturación del mes de febrero de 2015**

Grupo		Suma de Presupuestado		Meta	Logro
Fersuc 2	Q	43,386.76	Q	40,000.00	108%
Fersuc 3	Q	34,979.31	Q	40,000.00	87%
Fersuc 1	Q	47,347.26	Q	40,000.00	118%
<b>Total general</b>	<b>Q</b>	<b>125,713.33</b>	<b>Q</b>	<b>120,000.00</b>	<b>105%</b>



Fuente: Elaboración propia

En las Tablas 7 y 8 se reflejan los resultados durante 2 meses de temporada alta de trabajo. En el mes de febrero de 2015, se alcanzó la meta propuesta por la empresa, esta ascendió a Q120,000.00; la cual cubre el costo de operación y un margen de 60% de ganancia. Según la Tabla 7, en el mes de enero de 2015, no se obtuvieron los resultados deseados.

## VII. DISCUSION DE RESULTADOS

Se realizó el análisis financiero con datos del año 2014 para conocer el comportamiento de los costos y gastos de operación del departamento de instalaciones, tanto con personal sub-contratado como con personal contratado o permanente; de estos casos, el más complejo es con personal permanente, por la diversidad de prestaciones y gastos operativos que implican, a diferencia del personal sub-contratado.

Con datos del año 2014 y, en términos de costos, se observó la rentabilidad de cada opción planteada para ese año, según el estudio financiero, se demostró que la opción con mejores beneficios fue la del servicio sub-contratado, con una diferencia de Q87,000.00, lo cual refleja un margen de contribución de aporte de 63% con relación al total de los ingresos del departamento. El servicio con personal permanente aporta 37% de la contribución de rentabilidad e ingresos para la organización. Estos resultados permitieron efectuar la proyección sobre ingresos para el departamento con personal permanente, se definió el monto que debe facturar, con el fin de solventar y cubrir los costos de operación.

La proyección del año 2015, tomó en cuenta los costos y gastos de operación más importantes como: combustibles, mano de obra, celulares, mantenimiento, entre otros. Se planificaron estrategias de cambio de horarios, con el fin de evitar el tráfico vehicular de la ciudad capital; bonificaciones por trabajos terminados para optimizar el tiempo de trabajo; logística de rutas de trabajo, para evitar traslados innecesarios, lo cual representa costo considerable en combustible por mes.

En febrero de 2015, los resultados fueron favorables en cuanto al cumplimiento de las nuevas metas estratégicas de costo y logística. Como se mencionó en la parte de Resultados, la meta establecida para el departamento fue de Q120,000.00 mensuales, la cual se mantuvo como objetivo durante ese año y se proyecta para los siguientes años.

En esa proyección, se manejó un margen de 60% de ganancia, de la cual se utilizarán fondos para la capacitación y mejora constante del personal; lo que ayudará a la eficacia y rapidez del trabajo culminado a tiempo. Este objetivo de la empresa no es solo con fines económicos, sino también para la búsqueda y satisfacción del cliente. El departamento de servicio y mantenimiento es el enlace entre la empresa y el cliente; es el encargado de

cerrar el ciclo de venta del producto, por ello, la importancia y énfasis en asignarle recursos para la mejora continua.

Pero ¿porqué es tan complicada la toma de decisión para la organización? Para empezar, está la fidelidad de los trabajadores. En años anteriores, algunas de las personas subcontratadas ocasionaron la desconfianza del empresario, al brindar el servicio a clientes de la organización en forma directa, obviando que son personas contratadas por la empresa y, por ética profesional, deben ser conscientes que le deben respeto y fidelidad como empresarios o proveedores que son.

Otra de las desventajas del servicio externo o subcontratado, es ser dependiente de los proveedores del servicio, y que ellos decidan qué trabajos y cuando hacerlos, tomar decisiones y pasar sobre los objetivos de la empresa y en un momento dado, dejar con dificultades y debilidades a la organización al no cumplir a cabalidad con el contrato de trabajo.

Como ventaja para la empresa al contratar el servicio externo, se demostró que los márgenes de ganancia son mayores en comparación al servicio contratado o permanente; el costo de mano de obra para el servicio externo es de 76% sobre el total de la venta del servicio; a diferencia del servicio contratado que asciende a 84%, lo cual en términos financieros crea un impacto considerable en los resultados, ya que el costo se incrementa en 8%.

Por lo anterior, la organización decidió emprender el proyecto con personal interno o permanente, con el riesgo de tener déficit durante los primeros años, debido a que el aprendizaje requiere de costo adicional. La empresa debe estar dispuesta a absorber dicho costo, el cual incluye capacitaciones constantes, ya que al ser un servicio técnico y de tecnología, necesita de personal capacitado para cubrir las necesidades de los consumidores finales.

Los clientes, en mayoría, son Arquitectos e Ingenieros, quienes tienen a cargo el mantenimiento y las construcciones del sector industrial.

Al departamento de mantenimiento de Fersuc, le interesa la fidelidad de los empleados y la percepción de los clientes sobre la calidad del servicio que se brinda; por ello, la

empresa tomó la decisión de continuar con el proyecto de contar con personal permanente, a pesar que, en el último año no se ha tenido la rentabilidad esperada en términos financieros, pero sí ganancia en captación de clientes.

El personal subcontratado sigue como parte de la organización, siempre en menor escala; ya que para algunos trabajos son de mayor utilidad por cuestión de costos y eficiencia de tiempo, sin dejar de lado que para la organización su fin es generar utilidad.

Si el proyecto no generara la rentabilidad esperada, se puede volver a la decisión de subcontratar todo el departamento, ya que en términos financieros es más rentable.

## VIII. CONCLUSIONES

- Se realizó un estudio comparativo para establecer la rentabilidad entre un departamento con personal permanente y uno con personal sub-contratado, para el departamento de mantenimiento e instalaciones de la empresa Fersuc.
- Se plantearon estrategias a través de operaciones logísticas adecuadas para operar de manera correcta, al disminuir tiempos muertos y, por ende, la reducción de tiempo extraordinario, el cual afecta directamente el costo de mano de obra.
- Se definió que, el departamento depende principalmente de la capacidad y experiencia del personal, lo cual ayuda a la empresa a captar más clientes y brindar un servicio profesional que cumpla con sus expectativas.
- Se estableció que cada opción de contratación de personal tiene ventajas y desventajas financieras: optimización de costos del departamento con personal subcontratado, por un lado, fidelidad y capacidad del personal permanente, por el otro.
- Los resultados indican que, financieramente es más rentable contar con personal subcontratado para el departamento, según datos del año 2014. Sin embargo, las autoridades de la empresa optaron por tener personal fijo o permanente, al valorar la fidelidad y otros aspectos cualitativos que el empresario espera del personal.

## IX. RECOMENDACIONES

- Realizar capacitaciones que incentiven al personal de mantenimiento y servicio, para alcanzar las metas propuestas, así como los resultados esperados.
- El encargado de asignar las actividades a los empleados debe tener cualidades y competencias necesarias para lograr optimizar las rutas y lograr que el trabajo se realice en menor tiempo. Es de vital importancia el compromiso de esta persona, ya que tendrá bajo su responsabilidad las operaciones del departamento.
- Evaluar cada año los resultados del departamento, tanto cuantitativa como cualitativamente, en relación a las dos opciones de trabajo indicadas.

## X. BIBLIOGRAFIA

1. Lovelock, Reynoso, D'Andrea, Huete, Wirtz. (2001). Administración de Servicios. México 2011: Pearson.
2. Sánchez Ballesta, Juan Pedro (2002): "Análisis de Rentabilidad de la empresa", [en línea] 5campus.com, Análisis contable [24/07/2015].
3. Axel Fraternal, Xuyá Velásquez (2007) "Proyecto de factibilidad para la creación de una empresa dedicada al servicio de instalación y mantenimiento de persianas metálicas enrollables", Universidad de San Carlos de Guatemala.
4. Manaras. (2008). Operadores de puertas comerciales e industriales. Guía de Selección, I, 1 - 6.
5. Fersuc. (2010). Mantenimiento y Servicio. 24/07/2015, de Fersuc Sitio web: [http://www.fersuc.com.gt/index.php?option=com\\_content&view=article&id=24&Itemid=79](http://www.fersuc.com.gt/index.php?option=com_content&view=article&id=24&Itemid=79).
6. Ben Schneider. (2004). Outsourcing. México: Norma.
7. Brian Rotery. (2001). Outsourcing La Subcontratación, México: Limusa.
8. Ángel Díaz. (2003). Outsourcing, clave del negocio rentable. 24/07/2015, de ieFocus Sitio web: <http://focus.ie.edu/es/outsourcing-clave-del-negocio-rentable>
9. Eduardo Nuñez Duarte. (2013). Principios y Obligaciones Labores en Guatemala. 24/07/2015, de Nuñez Dubon y Asociados Sitio web: <http://www.nunezdubonyasociados.com>

10. Hernández Chávez, Gustavo Adolfo. Proyectos industriales de factibilidad técnico-económicos. Tesis de la Facultad de Ingeniería; Ingeniería Industrial. Guatemala: 2002.
11. Mora Pérez, José Juan. Capacity Planning IT: Una Aproximación Práctica, 2012
12. Charles T. Horngren. (2007). Contabilidad de costos. México: Pearson Prentice Hall.
13. Santiago García Garrido. (2009). Ingeniería de mantenimiento. Madrid: Renovotec.
14. Lidia A. de Anda. (2007). Contabilidad de costos. México: upiicasa IPN
15. Nice for you. (2008). Especificaciones del producto. Manual para motor Rondo, I, 25-30.
16. Manuel Díaz Mondragón. (2005). Administración Financiera. México: Gasca.
17. Hugo Briseño Ramírez. (2006). Indicadores Financieros. México: Editorial Umbral.
18. Organismo Judicial. (2010). Código de Trabajo. Guatemala: Guatemala 2010.
19. Miguel Díaz Llanes. (2012). Análisis contable con un enfoque empresarial. España: Eumed.
20. Pascual Urban Brotons. (2009). Construcción de Estructuras Metálicas. México: Editorial Club Universidad.
21. José Carlos Lopez Arenales. (2013). Motores Eléctricos. 17/08/2015, de Universidad Rafael Landívar Sitio web: <http://biblio3.url.edu.gt/Libros/2013/ing/pim/12.pdf>
22. TDE. (2013). La importancia del mantenimiento de motores eléctricos. 17/08/2015, de tdesa.com Sitio web: <http://www.tdesa.com/blog/la-importancia-del-mantenimiento-de-motores-electricos>





Julio Roberto Ramírez Romero

**AUTOR**



MSc. María Ernestina Ardón Quezada

**DIRECTORA**



Dr. Rubén Daríel Velásquez Miranda

**DECANO**