



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

**INSTITUTO DE CIENCIAS HUMANÍSTICAS Y
ECONÓMICAS**

PROYECTO DE GRADO
Previo a la obtención del título de:
Economista con mención en Gestión Empresarial, especializado en
Finanzas

**“Proyecto de Expansión e Inversión en una empresa
manufacturera de puertas de acero en Guayaquil”**

AUTOR:
César Edmundo Silva Brito

DIRECTOR:
Ing. Constantino Tobalina

Guayaquil-Ecuador
2006

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”.

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)

CESAR EDMUNDO SILVA BRITO
Matrícula No. 200009934

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme guiado por el camino correcto y por darme unos padres, que me han brindado su apoyo incondicional y que con sacrificio y dedicación han logrado brindarme una formación de valores.

DEDICATORIA

A mi familia.

TRIBUNAL DE GRADUACION

Ing. Oscar Mendoza
Director del ICHE

Ing. Constantino Tobalina
Director de la Tesis

Econ. Pedro Gando
Vocal Principal

Ing. Horacio Villacís
Vocal Suplente

INDICE GENERAL

	Pág
Declaración Expresa.....	I
Agradecimiento.....	II
Dedicatoria.....	IV
Tribunal de Graduación.....	V
CAPITULO 1	
Introducción.....	16
1.1 Introducción al Acero.....	16
1.2 Qué es el Acero.....	18
1.3 Clasificación del Acero.....	19
1.4 Procesos de obtención.....	22
1.5 Refinación del arrabio.....	27
1.6 Información general del Proyecto.....	27
CAPITULO 2	
Objetivos del Proyecto.....	32
2.1 Objetivo Principal.....	32
2.2 Objetivos Secundarios.....	32
2.3 Definición de la misión y visión.....	41

2.3.1 Misión.....	41
2.3.2 Visión.....	41

CAPITULO 3

Componente Productivo.....	42
3.1 Materias Primas e Insumos.....	42
3.2 Características.....	46
3.3 Descripción del Producto.....	47
3.4 Descripción del Proceso de Fabricación de una puerta enrollable.....	52
3.5 Descripción del Proceso de Fabricación de ruedas.....	56
3.6 Descripción del Proceso de Fabricación de resortes.....	59
3.7 Descripción del Proceso de Fabricación de remaches.....	62
3.8 Método de Ensamble e Instalación de una puerta enrollable.....	63
3.9 Descripción del Proceso de Fabricación de puerta de acordeón.....	73
3.10 Descripción del Proceso de Ensamble de puerta de acordeón.....	76
3.11 Descripción del Proceso de Instalación de puerta de acordeón.....	80
3.12 Descripción del Proceso de Fabricación de puertas de garaje.....	83
3.13 Descripción del Proceso de Instalación de puertas de garaje.....	85
3.13.1 Proceso de Instl. de pta. de garaje Levadiza 1 Hoja.....	86
3.13.2 Proceso de Instl. de pta. de garaje Levadiza Seccional.....	90
3.13.3 Proceso de Instalación de puerta de garaje Corrediza.....	93
3.13.4 Proceso de Instalación de puerta de garaje Abatible.....	95

CAPITULO 4

Estudio de Mercado.....	99
4.1 La Demanda.....	99
4.2 Demanda Estimada.....	105
4.3 Comercialización y Distribución.....	106
4.4 Análisis FODA.....	110
4.5 Estudio Organizacional Administrativo.....	111
4.5.1 Organigrama.....	112
4.5.2 Funciones Principales.....	112
4.5.3 Costo de Sueldos.....	113
4.6 Productos Similares.....	114
4.7 Políticas y Condiciones de Ventas.....	116
4.8 Ventas Estimadas.....	118

CAPITULO 5

Ingeniería del Proyecto.....	123
5.1 Aspectos Técnicos de la ampliación.....	123
5.2 Aspectos Tecnológicos.....	126
5.3 Definición del Tamaño y Disposición de la Planta.....	130
5.4 Localización del Proyecto.....	141

CAPITULO 6

Aspectos Financieros.....	144
6.1 Fuentes de Financiamiento.....	144
6.2 Análisis de Costos.....	147
6.3 Flujo de Caja.....	147
6.4 Presupuesto del Proyecto.....	147
6.4.1 Gastos Administrativos y de Ventas.....	149
6.5 Estado de Resultados.....	151
6.6 Balance General.....	151
6.7 VAN.....	152
6.8 TIR.....	152
6.9 CAPM.....	153
6.10 CCPM.....	154
6.11 Depreciación.....	155
6.12 Depreciación.....	156

CAPITULO 7

Conclusiones.....	158
Bibliografía.....	159
Anexos.....	160

INDICE DE TABLAS

	Pag.
Tabla 1 Cálculo del Valor de las Puertas enrollables.....	35
Tabla 2 Costo de los materiales.....	36
Tabla 3 Tiempo de producción de una lámina.....	37
Tabla 4 Cantidad y Tiempo de Proceso de un Rollo de Material.....	38
Tabla 5 Tiempos de proceso de la nueva máquina.....	39
Tabla 6 Características de los insumos.....	46
Tabla 7 Medidas de Resortes.....	48
Tabla 8 Pronóstico Modelo con Tendencia (unidades).....	102
Tabla 9 Errores métodos con tendencia.....	104
Tabla 10 Demanda estimada en unidades.....	105
Tabla 11 Costos de sueldos.....	114
Tabla 12 Pronósticos modelo con tendencia (dólares).....	119
Tabla 13 Errores métodos con tendencia.....	121
Tabla 14 Ventas estimadas.....	122
Tabla15 Dimensiones de laminadora.....	138
Tabla16 Dimensiones de máquina de resortes.....	138
Tabla 17 Dimensiones de máquina de perfil.....	140
Tabla 18 Dimensiones de Torno.....	141

Tabla 19 Análisis de costo.....	147
Tabla 20 Presupuestos de equipos y edificios.....	148
Tabla 21 Sensibilidad del Van y TIR.....	155

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1	Políticas de compras.....	33
Cuadro 2	Relación entre metro y tensión.....	69
Cuadro 3	Ventas Pasadas.....	100
Cuadro 4	Gastos Administrativos y de ventas.....	149
Cuadro 5	Servicios básicos.....	150
Cuadro 6	Mantenimiento vehículo y maquinaria.....	150
Cuadro 7	Seguro de mercadería y equipo.....	150
Cuadro 8	Depreciación	156

INDICE DE FOTOS

Foto 1	Proceso de Fabricación de láminas.....	52
Foto 2	Proceso de Fabricación de rieles.....	53
Foto 3	Proceso de Fabricación de eje.....	54
Foto 4	Proceso de Fabricación de batiente.....	55
Foto 5	Proceso de armar y remachar las láminas.....	56
Foto 6	Corte de Platinas.....	57
Foto 7	Soldadura dentro de la rueda.....	57
Foto 8	Soldadura de rueda interior.....	58
Foto 9	Soldadura de platina dentro de rueda.....	58
Foto 10	Colocación del alambre en su base	59
Foto 11	Engrampe del alambre para formar el resorte.....	60
Foto 12	Resortes terminados.....	61
Foto 13	Colocación de varillas en Torno.....	62
Foto 14	Colocación de rieles.....	64
Foto 15	Huecos para empernar los rieles.....	65
Foto 16	Vista del cabezal empernado.....	65
Foto 17	Colocación de eje.....	66
Foto 18	Colocación de la puerta dentro de rieles.....	67
Foto 19	Colocación del batiente.....	67
Foto 20	Tensión en los resortes.....	68

Foto 21	Colocación de antigata.....	69
Foto 22	Colocación de la cerradura.....	70
Foto 23	Perforación para huecos de picaportes y cerraduras.....	70
Foto 24	Revisión del batiente.....	72
Foto 25	Proceso de fabricación de perfiles de puertas de acordeón.....	73
Foto 26	Fabricación de remaches.....	74
Foto 27	Riel superior.....	75
Foto 28	Colocar perfiles en mesa de trabajo.....	76
Foto 29	Colocar los remaches en los perfiles.....	76
Foto 30	Colocación de platinas.....	77
Foto 31	Formar el marco de la puerta	77
Foto 32	Canal superior.....	78
Foto 33	Canal inferior.....	78
Foto 34	Soldar portacandados.....	79
Foto 35	Soldar rulimanes.....	79
Foto 36	Colocación del riel superior en los rulimanes.....	80
Foto 37	Encaje del lateral de la puerta	81
Foto 38	Realizar huecos y empernar.....	82
Foto 39	Fabricación de la estructura.....	84
Foto 40	Realización del diseño.....	84
Foto 41	Acoples de las planchas en el marco.....	85
Foto 42	Soldar pilares laterales.....	86
Foto 43	Colocación de brazos.....	87

Foto 44	Colocación de agarraderas.....	88
Foto 45	Colocación de resortes.....	88
Foto 46	Resortes ya colocados.....	89
Foto 47	Colocación de cauchos.....	89
Foto 48	Soldar los rulimanes a paneles.....	91
Foto 49	Colocación de paneles dentro de rieles.....	91
Foto 50	Colocación de eje superior.....	92
Foto 51	Colocación de correa superior.....	93
Foto 52	Colocación de placas.....	94
Foto 53	Rulimanes con sus placas.....	94
Foto 54	Colocación de las bisagras.....	96
Foto 55	Colocación de bisagras superiores.....	97

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

1.1. - INTRODUCCIÓN AL ACERO

No se conoce con exactitud la fecha en que se descubrió la técnica de fundir mineral de hierro para producir un metal susceptible de ser utilizado. Los primeros utensilios de hierro descubiertos por los arqueólogos en Egipto datan del año 3.000 A.C., y se sabe que antes de esa época se empleaban adornos de hierro. Los griegos ya conocían hacia el 1.000 A.C. la técnica, de cierta complejidad, para endurecer armas de hierro mediante tratamiento térmico

Las aleaciones producidas por los primeros artesanos del hierro (y, de hecho, todas las aleaciones de hierro fabricadas hasta el siglo XIV d.C.) se clasificarían en la actualidad como hierro forjado. Para producir esas aleaciones se calentaba una masa de mineral de hierro y carbón vegetal en un horno o forja con tiro forzado. Ese tratamiento reducía el mineral a una masa esponjosa de hierro metálico llena de una escoria formada por impurezas metálicas y cenizas de carbón vegetal. Esta esponja de hierro se

retiraba mientras permanecía incandescente y se golpeaba con pesados martillos para expulsar la escoria y soldar y consolidar el hierro. El hierro producido en esas condiciones solía contener un 3% de partículas de escoria y un 0,1% de otras impurezas. En ocasiones esta técnica de fabricación producía accidentalmente auténtico acero en lugar de hierro forjado. Los artesanos del hierro aprendieron a fabricar acero calentando hierro forjado y carbón vegetal en recipientes de arcilla durante varios días, con lo que el hierro absorbía suficiente carbono para convertirse en acero auténtico.

Después del siglo XIV se aumentó el tamaño de los hornos utilizados para la fundición y se incrementó el tiro para forzar el paso de los gases de combustión por la carga o mezcla de materias primas. En estos hornos de mayor tamaño el mineral de hierro de la parte superior del horno se reducía a hierro metálico y a continuación absorbía más carbono como resultado de los gases que lo atravesaban. El producto de estos hornos era el llamado arrabio, una aleación que funde a una temperatura menor que el acero o el hierro forjado. El arrabio se refinaba después para fabricar acero.

La producción moderna de acero emplea altos hornos que son modelos perfeccionados de los usados antiguamente. El proceso de refinado del arrabio mediante chorros de aire se debe al inventor británico Henry Bessemer, que en 1855 desarrolló el horno o convertidor que lleva su nombre. Desde la década de 1960 funcionan varios minihornos que emplean electricidad para producir acero a partir de chatarra. Sin embargo, las

grandes instalaciones de altos hornos continúan siendo esenciales para producir acero a partir de mineral de hierro.

1.2. - Qué es el acero?

Los metales y las aleaciones empleadas en la industria y en la construcción pueden dividirse en dos grupos principales:

- Materiales FERROSOS
- NO FERROSOS.

Ferroso viene de la palabra Ferrum que los romanos empleaban para el fierro o hierro. Por lo tanto, los materiales ferrosos son aquellos que contienen hierro como su ingrediente.

Los materiales No Ferrosos no contienen hierro. Estos incluyen el aluminio, magnesio, zinc, cobre, plomo y otros elementos metálicos. Las aleaciones el latón y el bronce, son una combinación de algunos de estos metales No Ferrosos y se les denomina Aleaciones No Ferrosas.

Uno de los materiales de fabricación y construcción más versátil, más adaptable y más ampliamente usado es el ACERO. A un precio relativamente bajo, el acero combina la resistencia y la posibilidad de ser trabajado, lo que se presta para fabricaciones mediante muchos métodos. Además, sus

propiedades pueden ser manejadas de acuerdo a las necesidades específicas mediante tratamientos con calor, trabajo mecánico, o mediante aleaciones.

El Acero es básicamente una aleación o combinación de hierro y carbono (alrededor de 0,05% hasta menos de un 2%). Algunas veces otros elementos de aleación específicos tales como el Cr (Cromo) o Ni (Níquel) se agregan con propósitos determinados.

Ya que el acero es básicamente hierro altamente refinado (más de un 98%), su fabricación comienza con la reducción de hierro (producción de arrabio) el cual se convierte más tarde en acero.

El hierro puro es uno de los elementos del acero, por lo tanto consiste solamente de un tipo de átomos. No se encuentra libre en la naturaleza ya que químicamente reacciona con facilidad con el oxígeno del aire para formar óxido de hierro - herrumbre. El óxido se encuentra en cantidades significativas en el mineral de hierro, el cual es una concentración de óxido de hierro con impurezas y materiales térreos.

1.3. -Clasificación del Acero

Los diferentes tipos de acero se clasifican de acuerdo a los elementos de aleación que producen distintos efectos en el Acero:

- ACEROS AL CARBONO

Más del 90% de todos los aceros son aceros al carbono. Estos aceros contienen diversas cantidades de carbono y menos del 1,65% de manganeso, el 0,60% de silicio y el 0,60% de cobre. Entre los productos fabricados con aceros al carbono figuran máquinas, carrocerías de automóvil, la mayor parte de las estructuras de construcción de acero, cascos de buques, somieres y horquillas.

Este tipo de acero es muy utilizado en la empresa para la fabricación de las partes y piezas de las puertas en general, ya sean enrollables, acordeón, principales o de garaje. En general, las estructuras de toda puerta son fabricados con este tipo de acero, el cual después pasa por un proceso de galvanizado para poder darle más resistencia al material.

- ACEROS ALEADOS

Estos aceros contienen una proporción determinada de vanadio, molibdeno y otros elementos, además de cantidades mayores de manganeso, silicio y cobre que los aceros al carbono normales.

- ACEROS DE BAJA ALEACIÓN ULTRARRESISTENTES

Esta familia es la más reciente de las cuatro grandes clases de acero. Los aceros de baja aleación son más baratos que los aceros aleados convencionales ya que contienen cantidades menores de los costosos elementos de aleación. Sin embargo, reciben un tratamiento especial que les

da una resistencia mucho mayor que la del acero al carbono. Por ejemplo, los vagones de mercancías fabricados con aceros de baja aleación pueden transportar cargas más grandes porque sus paredes son más delgadas que lo que sería necesario en caso de emplear acero al carbono. Además, como los vagones de acero de baja aleación pesan menos, las cargas pueden ser más pesadas. En la actualidad se construyen muchos edificios con estructuras de aceros de baja aleación. Las vigas pueden ser más delgadas sin disminuir su resistencia, logrando un mayor espacio interior en los edificios.

- ACEROS INOXIDABLES

Los aceros inoxidables contienen cromo, níquel y otros elementos de aleación, que los mantienen brillantes y resistentes a la herrumbre y oxidación a pesar de la acción de la humedad o de ácidos y gases corrosivos. Algunos aceros inoxidables son muy duros; otros son muy resistentes y mantienen esa resistencia durante largos periodos a temperaturas extremas. Debido a sus superficies brillantes, en arquitectura se emplean muchas veces con fines decorativos. El acero inoxidable se utiliza para las tuberías y tanques de refinerías de petróleo o plantas químicas, para los fuselajes de los aviones o para cápsulas espaciales. También se usa para fabricar instrumentos y equipos quirúrgicos, o para fijar o sustituir huesos rotos, ya que resiste a la acción de los fluidos corporales. En cocinas y zonas de preparación de alimentos los utensilios son a menudo

de acero inoxidable, ya que no oscurece los alimentos y pueden limpiarse con facilidad.

Dentro de este tipo acero, podemos definir también al acero inoxidable, el cual es utilizado sólo para la producción de las láminas de las puertas enrollables. Este tipo de acero, es más resistente al acero al carbono. De igual manera, este acero también permite ser trabajado y moldeado.

1.4. -PROCESO DE OBTENCIÓN

El arrabio es el primer proceso que se realiza para obtener Acero, los materiales básicos empleados son Mineral de Hierro, Coque y Caliza. El Coque se quema como combustible para calentar el horno, y al arder libera monóxido de carbono, que se combina con los óxidos de hierro del mineral y los reduce a hierro metálico.

La caliza de la carga del horno se emplea como fuente adicional de monóxido de carbono y como sustancia fundente. Este material se combina con la sílice presente en el mineral (que no se funde a las temperaturas del horno) para formar silicato de calcio, de menor punto de fusión. Sin la caliza se formaría silicato de hierro, con lo que se perdería hierro metálico. El silicato de calcio y otras impurezas forman una escoria que flota sobre el

metal fundido en la parte inferior del horno. El arrabio producido en los altos hornos tiene la siguiente composición: un 92% de hierro, un 3 o 4% de carbono, entre 0,5 y 3% de silicio, del 0,25% al 2,5% de manganeso, del 0,04 al 2% de fósforo y algunas partículas de azufre.

El Alto Horno es virtualmente una planta química que reduce continuamente el hierro del mineral. Químicamente desprende el oxígeno del óxido de hierro existente en el mineral para liberar el hierro. Está formado por una cápsula cilíndrica de acero forrada con un material no metálico y resistente al calor, como ladrillos refractarios y placas refrigerantes. El diámetro de la cápsula disminuye hacia arriba y hacia abajo, y es máximo en un punto situado aproximadamente a una cuarta parte de su altura total. La parte inferior del horno está dotada de varias aberturas tubulares llamadas toberas, por donde se fuerza el paso del aire. Cerca del fondo se encuentra un orificio por el que fluye el arrabio cuando se sangra (o vacía) el alto horno. Encima de ese orificio, pero debajo de las toberas, hay otro agujero para retirar la escoria. La parte superior del horno, cuya altura es de unos 30 m, contiene respiraderos para los gases de escape, y un par de tolvas redondas, cerradas por válvulas en forma de campana, por las que se introduce la carga en el horno. Los materiales se llevan hasta las tolvas en pequeñas vagonetas o cucharas que se suben por un elevador inclinado situado en el exterior del horno.

Las materias primas se cargan (o se vacían) en la parte superior del horno. El aire, que ha sido precalentado hasta los 1.030°C aproximadamente, es forzado dentro de la base del horno para quemar el coque. El coque en combustión genera el intenso calor requerido para fundir el mineral y produce los gases necesarios para separar el hierro del mineral. En forma muy simplificada las reacciones son:

Los altos hornos funcionan de forma continua. La materia prima que se va a introducir en el horno se divide en un determinado número de pequeñas cargas que se introducen a intervalos de entre 10 y 15 minutos. La escoria que flota sobre el metal fundido se retira una vez cada dos horas, y el arrabio se sangra cinco veces al día.

El aire insuflado en el alto horno se precalienta a una temperatura aproximada de 1.030 °C. El calentamiento se realiza en las llamadas estufas, cilindros con estructuras de ladrillo refractario. El ladrillo se calienta durante varias horas quemando gas de alto horno, que son los gases de escape que salen de la parte superior del horno. Después se apaga la llama y se hace pasar el aire a presión por la estufa. El peso del aire empleado en un alto horno supera el peso total de las demás materias primas.

Esencialmente, el CO gaseoso a altas temperaturas tiene una mayor atracción por el oxígeno presente en el mineral de hierro (Fe_2O_3) que el hierro mismo, de modo que reaccionará con él para liberarlo. Químicamente

entonces, el hierro se ha reducido en el mineral. Mientras tanto, a alta temperatura, la piedra caliza fundida se convierte en cal, la cual se combina con el azufre y otras impurezas. Esto forma una escoria que flota encima del hierro derretido.

Después de la II Guerra Mundial se introdujo un importante avance en la tecnología de altos hornos: la presurización de los hornos. Estrangulando el flujo de gas de los respiraderos del horno es posible aumentar la presión del interior del horno hasta 1,7 atmósferas o más. La técnica de presurización permite una mejor combustión del coque y una mayor producción de hierro. En muchos altos hornos puede lograrse un aumento de la producción de un 25%. En instalaciones experimentales también se ha demostrado que la producción se incrementa enriqueciendo el aire con oxígeno.

Cada cinco o seis horas, se cuelan desde la parte interior del horno hacia una olla de colada o a un carro de metal caliente, entre 150 a 375 toneladas de arrabio. Luego se transportan a un horno de fabricación de acero. La escoria flotante sobre el hierro fundido en el horno se drena separadamente. Cualquier escoria o sobrante que salga del horno junto con el metal se elimina antes de llegar al recipiente

Los altos hornos modernos funcionan en combinación con hornos básicos de oxígeno o convertidores al oxígeno, y a veces con hornos de crisol abierto, más antiguos, como parte de una única planta siderúrgica. En

esas plantas, los hornos siderúrgicos se cargan con arrabio. El metal fundido procedente de diversos altos hornos puede mezclarse en una gran cuchara antes de convertirlo en acero con el fin de minimizar el efecto de posibles irregularidades de alguno de los hornos.

El arrabio recién producido contiene demasiado carbono y demasiadas impurezas para ser provechoso. Debe ser refinado, porque esencialmente, el acero es hierro altamente refinado que contiene menos de un 2% de carbono.

El hierro recién colado se denomina "arrabio". El oxígeno ha sido removido, pero aún contiene demasiado carbono (aproximadamente un 4%) y demasiadas impurezas (silicio, azufre, manganeso y fósforo) como para ser útil, para eso debe ser refinado, porque esencialmente el acero es hierro altamente refinado que contiene menos de 2% de carbono.

La fabricación del acero a partir del arrabio implica no sólo la remoción del carbono para llevarlo al nivel deseado, sino también la remoción o reducción de las impurezas que contiene.

Se pueden emplear varios procesos de fabricación de acero para purificar o refinar el arrabio; es decir, para remover sus impurezas. Cada uno de ellos incluye el proceso básico de oxidación.

1.5.- REFINACIÓN DEL ARRABIO.-

En el alto horno, el oxígeno fue removido del mineral por la acción del CO (monóxido de carbono) gaseoso, el cual se combinó con los átomos de oxígeno en el mineral para terminar como CO₂ gaseoso (dióxido de carbono). Ahora, el oxígeno se empleará para remover el exceso de carbono del arrabio. A alta temperatura, los átomos de carbono (C) disueltos en el hierro fundido se combinan con el oxígeno para producir monóxido de carbono gaseoso y de este modo remover el carbono mediante el proceso de oxidación.

1.6. - INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

Este es un Proyecto de Desarrollo, el cual tiene como nombre, **"PROYECTO DE EXPANSIÓN E INVERSIÓN EN UNA EMPRESA MANUFACTURERA DE PUERTAS DE ACERO EN GUAYAQUIL"**.

La empresa que va a ser analizada es Puertas Silva. Esta es una empresa familiar, consolidada desde hace 9 años. El cual al ver las necesidades del mercado, decidió impulsar esta empresa con capital propio. En sus inicios, esta empresa estuvo ubicada en la Avenida Juan Tanca

Marengo km 61/2, en un galpón de 280 mts² y un área para oficinas de 98 mts². En ese momento, la empresa contaba con 5 trabajadores en planta y una en oficinas. El galpón en donde funcionaba la planta contaba con una máquina procesadora de material galvanizado, el cual es comprado en el mercado interno, y que viene ya cortado en rollos por la empresas importadoras y comercializadoras de este. También contaba con otra máquina procesadora de material pero de perfiles para las puertas de acordeón. Otra máquina es la que se encarga de preparar los resortes para las puertas enrollables. Fuera de estas tres máquinas, la empresa también contaba con pulidoras, taladros, prensas, llaves y otras herramientas. Se requirió una inversión de capital de \$ 20.000 para poner en funcionamiento de la empresa. De ahí se decidió ubicarse en un local propio, el cual era más pequeño pero la ventaja era que ya era propiedad de la empresa. Debido a que era una empresa nueva, su producto no tenía mucha aceptación en el mercado, por lo cual en los primeros meses de funcionamiento, las ventas no eran muy representativas. Además había que competir con una de las empresas más grandes del mercado nacional, que se llama Intaco. Puertas Silva, se estableció en los galpones alquilados por un periodo de 2 años aproximadamente. De ahí, se reubicó en el local propio cercano al anterior también en la Avenida Juan Tanca Marengo Km. 6 ½ vía Daule, dentro de la Ciudadela Santa Adriana calle segunda, mz 14 solar A-7 en el cual sigue hasta ahora. Las dimensiones de la planta del actual terreno, ya edificado son de 125 mts² para el área de la planta y de 76 mts² para el área de

oficinas. Estas instalaciones son más pequeñas que las anteriores, pero al comienzo se manejaba bien la distribución del espacio, pero ha medida que ha crecido la empresa y se ha vuelto conocida en el mercado de la Provincia del Guayas se va dificultando el manejo de los materiales y así como la fabricación de más puertas. Por lo que se ha visto la necesidad de reubicar la planta y sus oficinas así como una inversión nueva para la compra de activos como galpones, maquinarias con nueva tecnología y herramientas, además de oficinas nuevas, para una mejor atención al cliente que cuenten con un muestrario de todos los productos que ofrecen la empresa para que el posible comprador certifique la calidad del producto terminado. Como ya he mencionado, la empresa necesita reubicarse en un área para una planta en donde funcionará un galpón de 17 metros x 15 metros. El cual funcionará para la elaboración de las partes y piezas de las puertas enrollables y también para otro tipo de puertas, también servirá para el acople y armado de las partes. Se destinará una parte del galpón como cámara para pintar y como bodega para las herramientas y otros materiales. Las oficinas, seguirán operando en el mismo lugar, la ventaja, es que tendrán más espacio para poder tener una mejor distribución del espacio, con el fin de poder brindar una mejor atención y servicio al cliente. Las oficinas nuevas contarán con una nueva sala de esperas y otra sala de exhibición en donde estarán los modelos de las puertas que actualmente la empresa fabrica como puertas enrollables con láminas cerradas, troqueladas, perforadas, de mallas. La empresa también fabrica puertas de acordeón, puertas de entradas

principales y además puertas de garaje ya sean levadizas de una sola hoja, levadizas seccionales, abatibles o corredizas. Estas puertas de garaje pueden ser para uso residencial o industrial. La empresa también cuenta con el servicio de automatización de las puertas de garaje y enrollables como ya dije para uso residencial o industrial. El análisis que vamos a realizar, se centrara en su mayor parte a las puertas enrollables de cualquier tipo, que son el producto ESTRELLA de la compañía, ya que representan el 86% de las ventas totales. Sin embargo la demanda de las puertas de garaje es muy baja como lo vamos a detallar más adelante. Esto se debe a su alto costo y a que sólo puede ser adquirido por un sector de la ciudad que se encuentre entre el nivel socio-económico medio-alto. Además existe la presencia del sector informal, el cual muchas veces son los que realizan los trabajos. Esto ocurre ya que en las construcciones muchas veces los encargados de las obras contratan a uno de sus trabajadores para que le realice el trabajo. Este no es un trabajo garantizado, ni personalizado, ya que en la mayoría de los casos el material utilizado en estas obras es un material reutilizado o se usan retazos para completar la puerta, lo cual resta estética y acabado en la puerta.

La empresa, va a financiar este proyecto una parte con capital propio y el resto sería financiado con un préstamo a la CFN (Corporación Financiera Nacional), el cual ofrece préstamos a los pequeños empresas con un monto aproximado de \$40.000. La empresa tendrá que cumplir con ciertos requisitos necesarios para todo préstamo como hipotecas de terrenos y

maquinarias. Todo esto se está realizando debido al aumento considerable en las ventas de la compañía, la que busca brindar un mejor servicio a sus clientes y también para tratar de llegar a más clientes que en este momento es sólo a un nivel provincial y parte regional.

CAPÍTULO 2

OBJETIVOS DEL PROYECTO

2.1.- OBJETIVO PRINCIPAL

El objetivo principal de este proyecto, es que mediante la inversión y el desarrollo, la empresa pueda ampliar su planta y con la compra de nueva maquinaria se vuelva más eficiente y competitiva reduciendo de esta forma sus costos y utilice todos sus recursos para poder ofrecer productos de mejor calidad y a un menor costo, para tratar de llegar a todos los mercados que en este momento es sólo a un nivel regional, esperando que llegue a un nivel nacional.

2.2.- OBJETIVOS SECUNDARIOS

Hay varios objetivos específicos que pueden ser analizados en este proyecto, como por ejemplo mediante la inversión, se podría obtener un menor costo en la materia prima o la compra de maquinarias con nueva tecnología, que posibiliten una mayor producción. Existen ciertos costos en la empresa que pueden ser reducidos. En el caso de la compra de materiales,

al comprar por un mayor volumen se puede tener mayor crédito y un mayor descuento. A continuación se presenta el **Cuadro # 1** en el que se muestra a los principales proveedores de esta empresa y sus actuales políticas de venta. También se muestra como cambian sus políticas cuando el nivel de compra aumenta. Como se puede ver se producen un mayor descuento en los materiales y también en el crédito.

Cuadro 1

POLÍTICAS DE COMPRAS

Empresas	Compras actuales (mensuales)	Actual Política	Compras estimadas (mensuales)	Futura Política
PROVEEDOR 1	\$1409.41	Crédito 15 días	\$2.500	Crédito 30 días
PROVEEDOR 2	\$403.5	Crédito 15 días	\$1.000	Crédito 30 días
PROVEEDOR 3	\$1482.34	Crédito 30 días	\$2.500	5 % descto. Créd. 30 días

De esta forma, se puede también empezar dar crédito a los clientes y tratar así de convertir esto en una oportunidad para nuevos negocios. De igual manera esto reducirá el costo final del producto lo cual hará que el producto se vuelva más barato. Esto volverá a la empresa más competitiva ya que reducirá sus costos.

Otro objetivo específico, sería el de al realizar una ampliación, se podrían ubicar las máquinas de una forma adecuada para que el tiempo de elaboración y distribución sea menor. Buscando así un menor tiempo de

producción, el cual ayudará para que la obra terminada, también sea realizada en el menor tiempo posible. Cumpliendo con esto, la empresa se puede volver más productiva, ya que así se podrán atender una mayor cantidad de pedidos en el día o en la semana. Lo que busca la empresa es tratar de cubrir la mayor cantidad de pedidos por día o semana. Mientras más rápido se entregue el producto, mayor será la satisfacción del cliente.

También realizaremos un pronóstico de ventas, para estimarlas para los próximos 5 años. El pronóstico servirá como una herramienta para la toma de decisiones de inversión de la empresa. Los pronósticos de venta, los gastos, ingresos y calidad de materiales son unos de los requerimientos más importantes de las empresas. En este caso vamos a utilizar la información que registra la empresa. En el caso de que no existiesen se necesitaría recolectar o usar un enfoque cualitativo que puede ser una investigación de mercado.

A continuación vamos a detallar el costo de una puerta en la situación actual de la empresa, así como la capacidad de producción

El costo de producción de una puerta enrollable, depende de:

- Altura
- Ancho
- Acabado (pintada con una base Primer Gris)
- Con o sin instalación

- Tipo de puerta:
- Láminas Cerradas
- Láminas Troqueladas
- Láminas Perforadas
- Malla

De esta manera, podemos revisar la tabla en donde se puede realizar el cálculo respectivo:

Tabla # 1

CALCULO DEL VALOR DE PUERTAS ENROLLABLES

Tipo de Puerta	
Malla	Alto x Ancho x \$ 40
Láminas Cerradas	(Alto x Ancho x \$30)
Láminas Troqueladas	(Alto x Ancho x \$30) + (Alto x Ancho x \$ 0.30)
Láminas Perforadas	(Alto x Ancho x \$30) + (Alto x Ancho x \$ 0.20)

En las puertas enrollables cerradas, troqueladas y perforadas, el costo del material es de \$30.00 el metro cuadrado de puerta. Esto incluye el costo de lo siguiente:

- Rieles (1 par)
- Eje
- Resortes, dependiendo de la puerta pueden variar la cantidad y medidas
- Ruedas

- Canal de antigata
- Batiente
- Ángulos
- Cerradura
- Pernos, anillos, tuercas aproximadamente 15
- Instalación

Para obtener el costo de \$30.00 por m^2 la empresa costeo todos los elementos que lleva la puerta y al costo total le aumento un 17% que es el margen de ganancia.

A continuación, se presenta un tabla detallando los materiales para una puerta de 2.08 x 2.30 y el costo de cada uno.

Tabla # 2

COSTO DE MATERIALES

Material	Costo	Costo Promedio puerta
Ruedas	4.70	0.94
Laminas	Kilo 0.97	56.45
Rieles	6.70	5.15
Platos	40.65	3.40 (30 x 30)
Chumaceras	10.50	0.30
Varillas	3.60	0.30
Riel antigata	6.70	2.33
Angulos	10.50	7.21
Cerradura		3.00
Portacandados	10.50	0.50
Pernos (15)		2.00
Intalador		8.00
Gasolina(flete)		10.00
Resortes	Kilo 0.90	6.00
Mano de obra		15.00
Picaporte	4.70	0.30
TOTAL		\$120.88

Bajo condiciones normales y bajo el supuesto que la empresa en el momento de la fabricación de las puertas tenga todos los materiales necesarios la capacidad actual de producción de puertas enrollables, ya sean cerradas, troqueladas, perforadas o de malla es de 6 por día. En este momento, la empresa posee una máquina que se encarga de procesar el material galvanizado que llega en rollos, el cual una vez cortado a la medida necesaria, es utilizado como láminas para las puertas. Esta máquina, puede procesar rollos de material de un peso desde 150 hasta 350 kg. Estos pesos son ya establecidos por las empresas importadoras y comercializadoras de este material. No hay rollos de mayor peso debido a su difícil manejo. Basándonos en el mismo cálculo anterior para una puerta enrollable, cerrada, troquelada o de malla o perforada, a continuación presento un cuadro en el cual se presenta el tiempo de producción de las láminas, tomando en cuenta que hay materia prima colocada y lista para ser procesada.

Tabla # 3

TIEMPO DE PRODUCCIÓN DE UNA LÁMINA

Tiempo Proceso (seg)	Tiempo Cortado (seg)	Tiemp Almacenaje(seg)
8	7	4

El tiempo de proceso, es el tiempo que se demora el material sin procesar en pasar por los rodillos de la máquina. El tiempo de cortado, es el tiempo que se demora el operador en cortar el material a la medida exacta una vez ya procesada. El tiempo de almacenaje, es el tiempo que se demora

el operador en sacar la lámina del lugar de corte o carrete y colocarla junto a las otras de la misma medida.

A continuación, otro cuadro, en el cual se ilustra, basándonos otra vez en una puerta de 2.08 x 2.30 la cantidad de láminas que se producen de un rollo de materia prima de 300 kg aproximadamente, tomando en cuenta también, que hay material listo para procesar.

Tabla # 4

CANTIDAD Y TIEMPO DE PROCESO DE UN ROLLO DE FLEJE

Cantidad de Láminas	Tiempo Proceso	Tiempo cortado
128	14.93	17.07

El tiempo que toma colocar otro rollo de material galvanizado para poder procesarlo es de 15 minutos aproximadamente.

Con al ampliación de la planta e inversión, lo que se busca es minimizar el tiempo de producción y a su vez el costo. Con la ampliación no sólo se busca minimizar el tiempo de producción de las láminas galvanizadas sino de todos los componentes de la puerta enrollable. Con la adquisición de una nueva máquina procesadora de material galvanizado, se busca producir una mayor cantidad de láminas. Esta nueva máquina laminadora o procesadora de material galvanizado tendrá la capacidad de procesar material en menor tiempo y con un mejor acabado. Además el sistema de corte será diferente del actual utilizado, lo cual reducirá el ruido y tendrá un

corte mucho más rápido. A continuación presentamos un cuadro en donde se puede comparar con la **Tabla # 5** que definitivamente se producen más láminas con la nueva máquina. En este cuadro, también nos basamos en una puerta de 2.08 x 2.30.

Tabla # 5

TIEMPOS DE PROCESO DE LA NUEVA MÁQUINA

Tiempo Proceso	Tiempo Corte	Tiempo de Almacenaje
7	4	4

Además con la ampliación, la ventaja que se tiene es que al momento de cortar el material y almacenarlo para su posterior ensamble, no se está interrumpiendo el paso de otros trabajadores como así tampoco impidiendo la realización de otras tareas de fabricación de partes y piezas de las puertas enrollables. Ya que al contar con un mayor espacio, hay un mejor manejo de los materiales, lo cual también ayuda que exista una mejor distribución del tiempo.

Como hemos estado diciendo, la ampliación, va a ayudar a tener una mejor distribución de las máquinas y herramientas, con la finalidad de poder obtener una mejor organización y así poder reducir en un 20% el tiempo de elaboración de las partes y piezas que contiene una puerta enrollable. Además que esto ayudará a que la empresa pueda atender una mayor cantidad de pedidos ya sea semanal o quincenal.

Las puertas de garaje debido a su costo no puede llegar a la mayor cantidad de la población. Por eso lo que la empresa busca es producir una puerta mucha más barata debido a una reducción en los costos, sin dejar de lado la calidad de sus productos.

Finalmente el último objetivo pero no el menos importante sino todo lo contrario, es el tema de la seguridad. La empresa busca ofrecer como la ha estado realizando a lo largo de sus años productos de alta calidad y resistencia ya sea a factores naturales como son el óxido o a factores delincuenciales. Por eso también busca posicionarse como una de las empresas de seguridad en este mercado de puertas. Se puede notar cierto patrón, en el cual el 10% de las ventas realizadas han sido a clientes que fueron víctimas de un robo o alguien cercano a sus viviendas. Muchas casas que funcionan ya sean como bazares, tiendas, farmacias, etc, tienen rejas, pero detrás de estas no tienen muchas seguridades en algunos casos son sólo tablas, esto aumenta el riesgo de algún robo. Todos los productos de Puertas Silva ofrecen seguridades, tanto las puertas enrollables como las puertas de garaje o las puertas principales. La automatización de las puertas de garaje dejó de ser un bien de lujo y pasó a ser un bien de seguridad, ya que ofrece la ventaja de tener un acceso rápido a la casa sin necesidad de bajarse del auto corriendo el riesgo del ser asaltado o sufrir otro tipo de percance. Este objetivo, el de convertirse en una compañía que ofrece

productos de alta seguridad es el que quiere llegar a tener la empresa, para esto necesita tener un mejoramiento continuo en sus productos así como un buen manejo de los costos.

2.3.- DEFINICIÓN DE LA MISIÓN Y VISIÓN

2.3.1.- MISIÓN

Brindar productos y servicios de primera calidad con la mejor tecnología y equipos especializados, garantizando la seguridad de los consumidores finales.

2.3.2.- VISIÓN

Convertirnos en la empresa líder en la fabricación de puertas de acero satisfaciendo las necesidades de los clientes, generando valores agregados de los servicios.

CAPITULO 3

COMPONENTE PRODUCTIVO

3.1. - MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

Los materiales utilizados para la elaboración de las puertas enrollables como para las puertas de acordeón, puertas de garaje, puertas principales y otras estructuras, son adquiridos en el mercado interno a empresas que se dedican a la importación y comercialización de los mismos. Los materiales utilizados, son detallados a continuación por producto:

- Puerta Enrollable
 - Rollos de fleje galvanizado no procesado 160 mm en 0.7 mm
 - Rollos de alambre no procesado
 - Tubo redondo negro 1 ½" x 2 mm
 - Tubo redondo galvanizado ISO II en 2 mm
 - Canal 25 x 40 cm o Canal de Carpintería 5-7
 - Cerradura CESA Lokset

- Varilla redonda 8 mm x 6 mts.
- Ángulos ½ " x 1/8"
- Ángulos ¾" x 1/8"
- Ángulos 2" x ¼"
- Grasa

- Puerta de Acordeón
 - Rollos de fleje negro no procesado de 40 mm en 0.7 mm
 - Rulimanes Hivimar 6201Z
 - Varilla redonda 6 mm x 6mts
 - Platina ¾" x 1/8"
 - Remaches
 - Canal 50 cm x 20 cm
 - Grasa
 - Cerradura Cilíndrica Evergood - Pico de Loro
 - Pernos de ½" x 2 "
 - Tacos Fisher de ½" x 2"

- Puertas de Garaje
 - Puerta Levadiza
 - Plancha Galvanizada 1.1 mm
 - Remaches (70 aprox.)
 - Resortes

- Platos de 30 cm en 2 mm
 - Platinas ¼" x 1/8"
 - Tubo cuadrado 2" en 2 mm
 - Canal 50 cm x 40 cm
 - Omegas
 - Cauchos de topes
- Puerta Levadiza seccional
 - Plancha Galvanizada 1.1 mm
 - Remaches (70 aprox.)
 - Resortes
 - Platinas ¼" x 1/8"
 - Tubo cuadrado 2" en 2 mm
 - Tubo redondo galvanizado ISO II en 2 mm
 - Cable Acerado 8 mts.
 - Ruedas de polea
 - Rieles
 - Bisagras
 - Caucho para tope
- Puerta Corrediza
 - Correa en G 80cm x 40cm x 15cm x 2cm

- Rulimanes Hivimar 60.15.1
- Plancha Galvanizada 1.1 mm
- Remaches (70 aprox.)
- Resortes
- Tubo cuadrado 2" en 2 mm
- Pernos
- Tuercas
- Soldadura

○ Puerta Abatible

- Plancha Galvanizada 1.1 mm
- Remaches (70 aprox.)
- Tubo cuadrado 2" en 2 mm
- Tubo redondo negro 1 ½" en 2 mm
- Soldadura
- Pernos
- Tuercas
- Bisagras torneadas ¾" x 2 ½ "

3.2. – CARACTERÍSTICAS

Tabla # 6

CARACTERÍSTICAS DE LOS INSUMOS

Insumos	Descripción
Tubo rectangular	3 x 1 ¼ " en 2 mm
Tubo rectangular	2 x 1 " en 2 mm
Tubo cuadrado	2" en 1.5 mm
Tubo cuadrado	1 ½" en 2 mm
Tubo cuadrado	¾ en 1.5 mm
Tubo cuadrado	1" en 1.5 mm
Ángulos	½ x 1/8 "
Platinas	¾ x 1/8 "
Platinas	1 x 3/16 "
Canal U	150 x 25 x 2 cm
Canal U	40 x 25 x 2 cm
Tubo redondo negro	1 ½ " en 2 mm
Tubo redondo negro	1 " en 1.5 mm
Tubo redondo galvanizado	1 ½ " ISSO II en 2 mm
Bisagras torneadas	¾ x 2 ½ "
Plancha negra	3/32 x 2 mm
Soldadura	Aga C-13
Fleje galvanizado	160 mm en 0.7 mm
Rollo de alambre	5.5 mm
Rollo de alambre	6.35 mm
Rollo de alambre	7.1 mm
Rollo de alambre	8.6 mm
Pernos	9/16"
Pernos	½"
Pernos	Tripa de pato ½"
Cerraduras	Lokset

Esta materia prima, es adquirida en el mercado interno a empresas dedicadas a la importación y comercialización de estos productos en Ecuador. El material más difícil de conseguir o de importar en el mercado,

son los flejes galvanizados, los cuales se los importa desde ciertos países como Chile o Australia. Este material viene en contenedores.

El material galvanizado, es de un espesor de 0.7 mm que es la medida que utilizan actualmente todas las empresas que trabajan con este material. Las bobinas, que son importadas, luego son cortadas para que sea más fácil manipularlas. Una bobina promedio, tiene 1300 kilos, una vez cortada esta bobina, cada rollo de fleje galvanizado, puede tener un peso de 190 hasta 320 kilos. Específicamente para la elaboración de las puertas enrollables el material necesitado son los flejes de láminas no procesadas 160 en 0.7 mm. El 160 es la medida del ancho de la lámina y el 0.7 es el espesor de la lámina.

3.3. – DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Lo componentes de una puerta enrollable son:

- Un número determinado de láminas galvanizadas (que dependerá del alto y ancho de la puerta)
- 1 eje (dependerá del ancho de la puerta)
- resortes (dependerá de los mts² de la puerta)
- 2 rieles (dependerá del alto de la puerta)
- 1 canal (dependerá del ancho de la puerta)
- 1 batiente(dependerá del ancho de la puerta)
- 1 cerradura
- 2 pernos eje

- 4 pernos de cerradura
- 2 pernos de orejas
- 6 pernos batiente
- 2 orejas

Cada lámina, tiene un espesor de 0.7 mm y un ancho de 10 cm cuando ya está procesado el material. Antes de procesarlo tiene un ancho de 16 cm pero al procesarlo se producen unos dobleces que son donde enganchan se las láminas entre sí. La cantidad de láminas, lo determina la medida de la puerta. Por lo tanto, si una puerta tiene una altura de 2,40 entonces, serán necesarias 23 láminas, además de unas orejas, que son dos o tres láminas de 15 cm de largo que van en la parte superior de la puerta que son las que se empernan a las ruedas del eje. La medida del eje, depende del ancho que se va a fabricar la puerta. El eje, dependiendo de la medida total de la puerta, es decir ancho por alto, necesita usar diferentes tipos de resortes, los cuales serán más grandes o el espesor del alambre será mayor a medida que la puerta sea más grande. A continuación una tabla en el que se explican las medidas:

Tabla # 7

MEDIDAS DE RESORTES

Medidas Ancho por Ancho	Medida del resorte
Hasta 6 mts ²	7/32 x 18"
De 6.05 hasta 10 mts ²	1/4 x 18"
De 10 hasta 16 mts ²	9/32 x 18"
De 16 hasta 20 mts ²	5/16 x 18"

En este cuadro sólo tomamos en consideración a puertas hasta de 20 mts² sólo por cálculo. Sin embargo esto no quiere decir que no se pueden fabricar puertas de mayor tamaño. Lo que se aconseja en estos casos, es hacer dos puertas por la mitad de la medida cada una, con un riel central. La principal razón, es que una puerta de más de 20 mts² es muy pesada y no tiene un fácil manejo. En estos casos, se necesitan varios resortes de 5/16 x 18" soplados. Soplados quiere decir que el diámetro interior del resorte es mayor que un resorte de 5/16 x 18" normal.

Las medidas de 7/32", 1/4", 9/32" y 5/16" representan el espesor del alambre del resorte. La medida de 12" y 18", son las pulgadas de largo que tiene el resorte.

Los resortes, son colocados en el eje y sujetos en un extremo para que estén fijos de un lado, mientras que en el otro, irá una rueda o polea (que si da vuelta). La rueda, va a ir empernada a una oreja de lamina de 15 cm una vez que ya se ha dado tensión a los resortes. Para dar tensión a los resortes, es necesario darles vuelta en contra de las manecillas del reloj. El número de vueltas también varía dependiendo del tamaño de la puerta. Los resortes son los que hacen que la puerta pueda subir fácilmente.

Toda puerta necesita dos rieles laterales, que es por donde va a subir y bajar la puerta. Los rieles, tienen en la parte superior unas planchas o

banderas, las cuales llevan unas chumaceras, las cuales sirven de asiento para los ejes los cuales se empernan en cada chumacera. Estas planchas o banderas, son de 30 x 30 cm cada una. Los rieles siempre son 30 cm más grandes que la medida del espacio libre que va a dejar la puerta. Ya que estos 30 cm de la plancha, es donde la puerta al subir, se esconde. Por eso, si una puerta tiene de alto 2.00mts, entonces los rieles serán de 2.30mts.

Estas puertas normalmente llevan un canal en el piso, a menos que el cliente disponga lo contrario. Este canal en el piso, sirve como una protección para que nadie le pueda meter un tubo o palo en el piso para levantarle la puerta. Esta es una medida de protección contra los robos aparte de la cerradura y de los picaportes en cada lado. Este canal se lo coloca dependiendo de la altura a la que está el piso terminado y se lo suelda en cada extremo con la parte inferior de los rieles.

El batiente, es un ángulo que tiene la medida de la lámina, el cual va empernado en la parte inferior de las láminas. En el batiente, es en donde se pone la o las agarraderas dependiendo también del ancho de la puerta. También puede variar la cantidad de pernos que lleva el batiente dependiendo del ancho.

La cantidad de pernos que usa la puerta son:

- uno para cada lado del eje (2),

- cuatro pernos para la chapa (cabeza de coco),
- entre cinco y nueve pernos dependiendo de la medida para el batiente (cabeza de coco),
- dos pernos para las orejas que sujetan la puerta en la parte superior con el eje.

Este tipo de producto, es de uso comercial, es decir se lo utiliza para negocios, bodegas o de seguridad. Este tipo de producto, no es de uso residencial debido a que su diseño no presenta una buena fachada para una casa. Esto no quiere decir que este producto no sea utilizado a un nivel residencial, si puede ser utilizado.

Hay ciertos procesos de calidad que se siguen en la empresa como por ejemplo, al procesar el material galvanizado, se revisa una vez ya cortada cada lámina si están bien doblados los rudones y si la medida es la misma que la solicitada. Otro proceso de calidad, es cuando se instala la puerta, y se revisa que no tenga ningún problema. Se revisa que la cerradura y picaportes cierren y abran correctamente. Además de revisar que la puerta suba y baje correctamente.

3.4.- DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE PUERTA ENRROLLABLE

En el momento de recibir el pedido en las oficinas, se pasa una orden de fabricación a la planta en donde se realiza lo siguiente:

- procesar las láminas del material galvanizado y cortarlo a la medida solicitada por el cliente y luego colocarlas junto a las otras de la otra medida.

Foto # 1



- al mismo tiempo, otro operador corta en un costado de los canales U 25-40 o carpintería 5-7. Se corta en un costado 30 cm en donde se suelda un plato de 30 cm. Este plato ya es cortado previamente de la plancha negra de 4 pies x 8 pies.

Foto # 2



- otro operador procede a corta el eje aumentándole 2 cm más que la medida de la lámina. Para fabricar el eje se necesita corta un tubo redondo 1 ½ x 2". Se le sueldan dos orejas a 80 cm de cada extremo del tubo. Luego se introducen en cada lado los resortes de la medida indicada. Luego, se introducen las ruedas, previamente también fabricadas. Las ruedas son de una misma medida hasta puertas de 15 mts² lo que varía son la cantidad de ruedas dependiendo del ancho del eje. Cada resorte se asegura a cada rueda pasando una de las puntas del resorte por la rueda. Para finalizar la preparación del eje, se lo

lleva hasta el taladro de mesa en donde se le hacen los huecos a $\frac{1}{2}$ cm de cada extremo del eje con una broca # 10.

Foto # 3.



- El batiente lo realiza el mismo operador que realiza los rieles. Primero se cortan 2 ángulos de $\frac{1}{2}$ " x $\frac{1}{8}$ " de la misma medida que las láminas. Para luego soldarlas por debajo. Para hacer los huecos de $1 \frac{1}{2}$ " para los pernos cabeza de coco, se necesita soldar sólo con unos puntos en la parte inferior de la última lámina con el batiente. Luego se lo lleva donde el taladro de mesa y se le hacen entre 5 y 12 huecos dependiendo de la medida de la puerta.

Foto # 4.



- Finalmente una vez terminado todos los elementos que lleva la puerta, se procede a ubicar las piezas juntas. Pero las láminas, se las lleva al "patio", para ser engrampadas. Las láminas ya procesadas, tienen dos rudones como lo muestra la **Foto # 5**. Una vez ya engrampados, en las puntas, se comienzan a

remachar en los extremos para que no se salgan las láminas ni se deslicen. Luego se enrolla la puerta y se la amarra con un cable.

Foto # 5.

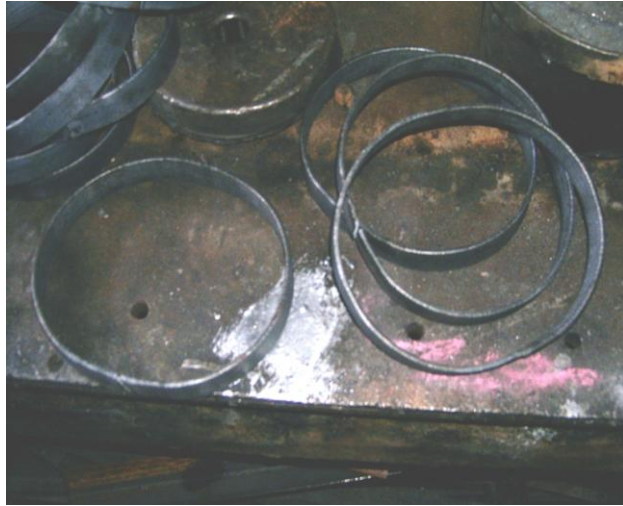


- El eje, batiente, rieles, se los pinta de color gris anti-corrosivo.

3.5.- PROCESO DE FABRICACIÓN DE RUEDAS

- Se cortan las platinas de 1 x ½" a 60 cm de largo y luego mediante una base se pone la platina y se la moldea para formar la rueda para luego soldarla en un extremo.

Foto # 6.



- Varillas redondas de 6mm cortadas a 10 cm se doblan formando un V y se sueldan 3 dentro de la rueda.

Foto # 7.



- Una rueda de 1.5 x 1/2" dentro de la rueda se suelda contra las varillas y la rueda formando una sola pieza.

Foto # 8.



- Finalmente se lo lleva donde el taladro de mesa en donde se le realizan 5 huecos con una broca de $\frac{1}{2}$ "
- Entre las V se suelda una platina con un hueco en el centro con la finalidad de que en el momento de armar el eje e insertar el resorte se ajusta pasando una punta de un extremo de resorte dentro de la platina de la rueda.

Foto # 9



De cada platina de 1 x ½ " de 6 mts de largo, se pueden producir 10 ruedas de 30 cms cada una de diámetro. De cada varilla de 6 mm se producen 75 V.

3.6.-PROCESO DE FABRICACIÓN DE RESORTES

El material necesario para la producción de resortes puede variar dependiendo del grosor del alambre. Sin embargo, el proceso de fabricación es el mismo.

- El rollo de alambre no procesado se coloca en una base
- El extremo se lo pasa por una aguja.

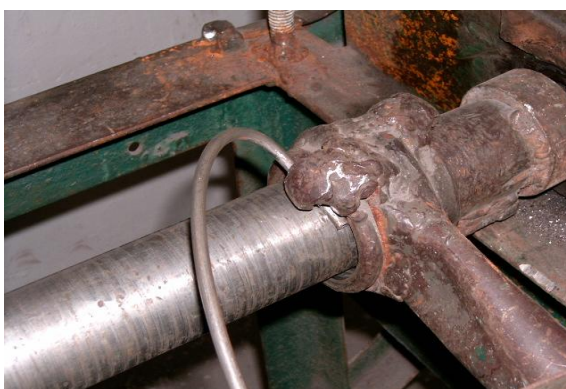
Foto # 10





- Se lo engrampa al eje giratorio, que al girar automáticamente, forma el espiral.

Foto # 11



- Finalmente se corta el extremo que lo une con el resto del rollo
- Se levantan los seguros
- Se levanta la palanca

- Se saca el resorte del eje.

Foto # 12



Las medidas de los resortes pueden ser de 12" y 18". Estas medidas ya están marcadas en el eje giratorio. El operador según la necesidad fabrica y corta el alambre. El costo de producción del resorte depende de la medida del resorte. Actualmente el kilo de alambre acerado, tiene un costo de 90 centavos de dólar. Además, adquiriendo una nueva máquina procesadora de alambre se busca reducir a uno la cantidad de operadores y no dos como es actualmente. Además esto aumentará la producción y reducirá el tiempo de proceso.

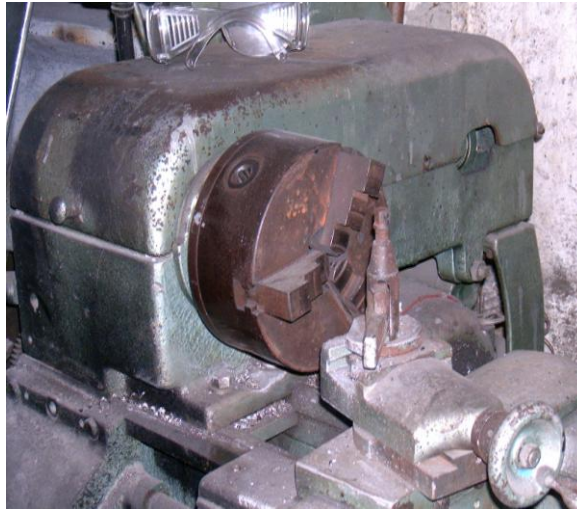
3.7.- PROCESO DE FABRICACIÓN DE REMACHES

Los remaches, se utilizan sólo en puertas de acordeón y no en las puertas enrollables. El material necesario para la producción de remaches, es varilla redonda de 6mm.

- Primero se necesita corta la varilla en pedazos de 5 cm utilizando la cortadora manual.
- De ahí utilizando un torno, se colocan los pedazos cortados en el torno, en donde se torna la pieza en los dos extremos aproximadamente 1 cm.

Foto # 13.





Este tipo de material siempre se lo mantiene en stock debido a que el proceso de fabricación es largo tomando en cuenta que cada puerta de acordeón necesita en promedio de 160 a 200 remaches y cada remache tiene un tiempo de fabricación de 65 seg aproximadamente.

3.8.- MÉTODO DE ENSAMBLE E INSTALACIÓN DE UNA PUERTA ENROLLABLE

- Primero, se colocan los rieles. Para esto, se necesita un nivel desde el piso para así poder poner los dos rieles a la misma altura. Cuando el piso está terminado y no existe desnivel, entonces no hay necesidad de un nivel de piso. Pero en caso de que el piso no esté terminado, o sólo esté fundido el contra piso, entonces sí es necesario utilizar un nivel de piso.

Foto # 14



- Luego dependiendo del caso, se sueldan o se empernan los rieles, utilizando un nivel de mano para revisar que no estén torcidos.
- En el caso de ser empernados, se procede a hacer los respectivos huecos con taladro de mano con broca de $\frac{1}{2}$ " y se insertan los tacos, pernos y anillos de cada lado.

Foto # 15



Foto # 16



- En el caso de ser soldado, primero es necesario picar la columna para encontrar la varilla ya empotrada y soldarla contra esta.
- Luego, se coloca el eje sobre las chumaceras y se lo asegura con pernos de 9/16 en cada extremo.

Foto # 17



- Se colocan dos poleas en cada extremo del eje, por donde pasan dos cuerdas que en un extremo son amarradas a la parte inferior de la puerta y en el otro extremo es jalada por los encargados para poder subirla.

Foto # 18



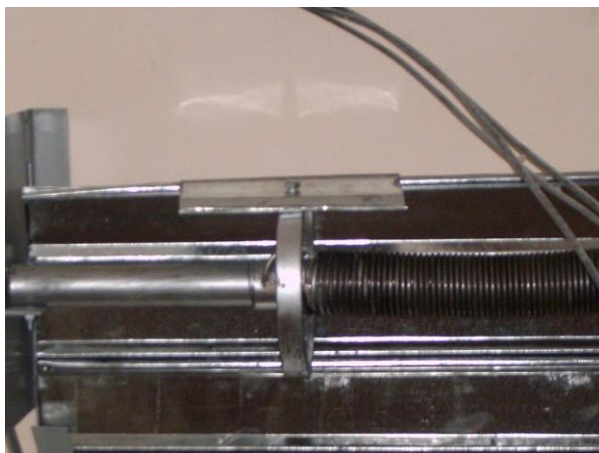
- Una vez puesta la puerta dentro de los rieles, se la baja hasta la mitad para luego poder colocar y empernar el batiente para poder bajar así toda la puerta.

Foto # 19



- Una vez a bajo la puerta, se procede a dar tensión a los resortes que están sujetadas a las ruedas. La tensión que se le da a los resortes, es lo que hará subir y bajar la puerta. Una vez ya dada la tensión necesaria, se la asegura con las orejas que están en la parte superior de la puerta utilizando pernos de $\frac{1}{2}$ en cada oreja.

Foto # 20



A continuación, presentamos un tabla en el cual se presenta la relación entre metros² de puerta y cantidad de tensión.

Cuadro 2

RELACIÓN ENTRE METROS Y TENSIÓN

Metros Cuadrados	Tipo de Resortes	Tensión
Hasta 4 mts ²	7/32 x 12	36 Kilos
Hasta 7 mts ²	7/32 x 18	63 kilos
Hasta 10 mts ²	¼ x 18	90 kilos
Hasta 14 mts ²	9/32 x 22	126 kilos
Hasta 18 mts ²	5/16 x 22	160 kilos

- De ahí se procede a colocar el canal de antigata que es un canal de 25 x 40 que va en la parte inferior soldado en los extremos de los rieles por donde sube y baja la puerta. Este sirve como sistema de seguridad en el cual al bajar la puerta, el batiente cae y engrampa en el canal.

Foto # 21



- De ahí, se coloca la cerradura central o laterales en el caso de que la puerta tenga más de 3 mts de ancho. Se asegura la cerradura con cuatro pernos cabeza de coco # 11.

Foto # 22



- Finalmente, se marca en los rieles una vez la puerta abajo, para hacer los huecos de picaporte y cerradura, y se hacen los huecos con la soldadora.

Foto # 23



El control de calidad que se realiza en la instalación de las puertas enrollables, consiste básicamente en cuatro puntos:

- Verificar que la puerta suba y baje correctamente. En caso de necesitarse de mucha fuerza para subirla o que al subirla esta no permanezca abierta sino que se baje, quiere decir que hubo un error en la cantidad de tensión de los resortes. La solución inmediata, es dar más tensión a los resortes siguiendo los pasos mencionados anteriormente.
- Revisar que la cerradura abra y cierre correctamente. En caso de que no abra ni cierre con facilidad se revisa los huecos por donde pasan los pestillos y si no es ese el problema, entonces se pone una cerradura nueva. Las cerraduras con defectos, son regresadas a la fábrica para su revisión. Si tiene arreglo entonces lo realiza la misma empresa, caso contrario, se devuelve al distribuidor.
- Verificar que los picaportes abran y cierren correctamente. Revisando también que los porta candados se ubiquen bien con la finalidad de que un candado entre con facilidad. En el caso de que no abran o cierren correctamente, al igual que la cerradura se revisa los huecos por donde pasan los picaportes.
- Revisar que el batiente engrampe correctamente en el canal de antigata.

Foto # 24



Una vez ya revisados estos puntos, se procede a retirar las herramientas de trabajo y colocarlas en el transporte de la empresa.

El proceso de instalación de una puerta, puede variar según las condiciones de la obra. A continuación, se establecen varios puntos por los cuales el proceso de instalación podría variar. El proceso de instalación bajo condiciones regulares puede durar 2 horas 30 min. A continuación enlistamos tres de las razones más comunes por las cuales se retrasa la instalación de las puertas.

- El lugar de trabajo no está listo
- Incumplimiento de horarios
- Permisos de trabajo de la municipalidad

3.9.-PROCESO DE FABRICACIÓN DE PUERTAS DE ACORDEÓN

Primero se receipta el pedido en las oficinas y se pasa la orden a la planta. El periodo de fabricación es de 5 días laborales. En este tipo de puertas, se debe hacer un aumento de 10 cm en el alto y del 25% en el ancho. El material utilizado en este tipo de puertas es fleje negro de 40 x 1.1 mm. El 40 significa que tiene 40 mm de ancho y el 1.1 mm es el espesor del fleje. El perfil ya procesado tiene la medida de 2 x 1 cm. A continuación presentaremos el proceso de fabricación de los materiales tomando en cuenta que se está elaborando una puerta de 2.40 x 2.10.

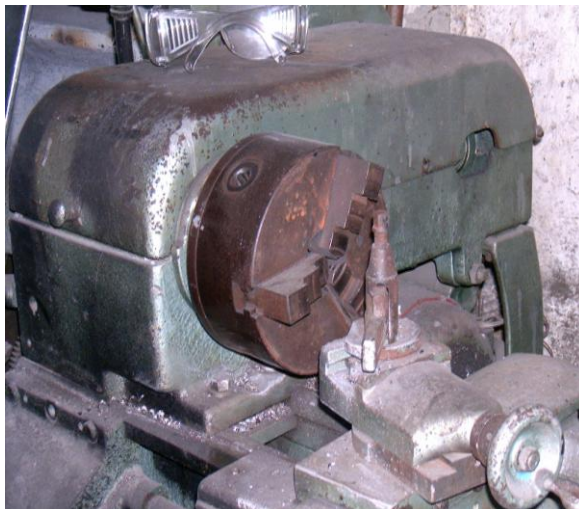
- Primero el operador se encarga de procesar el material negro de 40 mm x 1.1 mm. Luego se corta a la medida solicitada por el cliente.

Foto # 25



- Se preparan los remaches en un torno para la preparación de los remaches, es necesario cortar una varilla redonda de 6 mm a 5 cm cada pedazo. Por cada varilla de 6 metros de largo, se producen 120 remaches aproximadamente. Ya que el proceso de elaboración de remaches es demorado, siempre se mantiene en stock cierta cantidad para poder fabricar la puerta en menor tiempo.

Foto # 26



- Luego se cortan platinas de $\frac{1}{2} \times 1$ ". Dependiendo del ancho de la puerta, es necesario cortar la cantidad de 126 platinas.
- Luego se las lleva al taladro de mesa, donde en cada extremo se le realizan huecos de 6mm que es donde entrarán los remaches previamente fabricados.

- Para fabricar el canal superior por donde pasará la puerta cada vez que se abra y se cierre, se necesita cortar dos canales de 50 mm x 25 mm y soldarlos viéndose al interior. Los dos canales deben ser cortados a la misma medida y del la medida total de la puerta.

Foto # 27



- Otro canal de 50mm x 25 mm es cortado, pero restándole el 25 % del aumento que se le hace a la puerta que es donde se recoge la puerta al abrirse. Este canal inferior sirve como guía para el momento de abrir o cerrar la puerta. Este riel es plegable con la finalidad de que haya un libre paso peatonal.
- Se necesitan 3 tubos rectangulares 25 x 40 cortados a la medida del alto de la puerta. Estos van ubicados en los extremos de la puerta. Estos son básicamente el marco de la puerta.
- Se lleva un pedazo de ángulo de 20 cm al taladro de mesa donde se le realizan 4 huecos con broca 1". Estos huecos se hacen cada 5 cm. Luego se los corta y se los coloca en la puerta como porta candados.

3.10.- PROCESO DE ENSAMBLE DE PUERTAS DE ACORDEÓN

- Primero se colocan todos los perfiles ya cortados a la medida solicitada, sobre la mesa de trabajo.

Foto # 28



- Se colocan los remaches en los perfiles. Se colocan primero en la parte posterior de los perfiles.

Foto # 29



- Luego se colocan las platinas ya cortadas dentro de los remaches.
Mediante la **Foto # 30** se detalla mejor el proceso de la colocación de las platinas.

Foto # 30



- Posteriormente se colocan los perfiles frontales y se aseguran con los remaches ya sujetados con los perfiles posteriores.
- Luego se sueldan en cada lado los tubos rectangulares 25 x 40, formando así el marco de la puerta.

Foto # 31



- Para formar el riel superior por donde va a correr la puerta, se sueldan los dos canales 25 x 40 dejando 1 cm de fuga. Para esto se utilizan platinas de 5 cm que los sujeten.

Foto # 32



- De ahí se sueldan en la parte inferior un canal de 50 x 25 que es la base donde se recoge la puerta al abrirla.

Foto # 33



- Un pin es colocado en el riel inferior que sirve como bisagra para que ese riel que sirve como guía pueda levantarse.
- Se suelda un gancho y una oreja para poder sostenerlo al levantarlo.
- Se sueldan los porta candados.

Foto # 34



- En la parte superior de los perfiles, que sueldan los rulimanes Z6201 que son los que permiten que la puerta abra y cierre con facilidad.

Foto # 35



- Este tipo de puerta por lo general va empernada ya que en la mayoría de los casos se la usa para interior de las viviendas. Por lo cual se necesitan soldarle 7 orejas en donde entraran pernos que sujeten la puerta contra la pared. En este caso sólo lleva 7 en puertas más grandes se aumentan las orejas.

- Finalmente se pinta la puerta de color negro, gris o caoba.

3.11.- PROCESO DE INSTALACIÓN DE LAS PUERTAS DE ACORDEON

El proceso de instalación es sencillo y puede tomar alrededor de 1 hora la colocación bajo condiciones de trabajo normales.

- Una vez que se llega a la obra, primero se verifica la medida del boquete con la de la puerta.
- Segundo, se coloca el riel superior y se encaja con los rulimanes ya previamente soldados a la puerta.

Foto # 36





- Luego en el otro extremo se encaja el tubo rectangular y así la puerta ya está armada.

Foto # 37



- Posteriormente, se coloca en el lugar establecido y se marca donde se va a realizar los huecos para poder asegurarla.
- Una vez realizados los huecos y colocados los tacos, se coloca la puerta y se introducen los pernos de ½".

Foto # 38



- De esta manera la puerta ya esta colocada, se verifica que abra y cierre correctamente y que riel inferior se levante sin problema.
- Se recogen las herramientas y se las guarda en el transporte de la empresa.

3.12.- PROCESO DE FABRICACIÓN DE PUERTAS DE GARAJE

Debido a su variedad de diseños, la fabricación de las puertas de garaje de cualquier tipo ya sea levadiza una sola hoja, levadiza seccional, corrediza o abatible es más demorada por lo que toma 15 días laborables el tiempo de fabricación.

Las puertas de garaje pueden ser fabricadas en material negro o material galvanizado. La ventaja de material galvanizado es que es más resistente al óxido por lo tanto es un material mucho más resistente. Sin embargo la ventaja que brinda el material negro es que se lo puede trabajar mejor es decir que en el material negro se le puede dar más diseños al cliente. Lo que siempre es galvanizado en las puertas de garaje es la estructura o el marco el cual se lo lleva a galvanizar para que tenga una mayor resistencia y duración.

- Primero se realiza el marco o estructura de la puerta el cual se lo lleva a galvanizar. El proceso de galvanizado dura aproximadamente 2 o 3 días. Para realizar el marco se necesita tubo rectangular de 3 x 1 ¼".

Foto # 39



- Al mismo tiempo, se empieza a realizar el diseño de la puerta. El diseño es la parte que más tiempo lleva en la realización de la puerta.

Foto # 40



- Una vez que el marco ya está galvanizado, se procede a realizar los acoples de las planchas que cubrirán la puerta. Dependiendo del caso estas van soldadas o remachadas.

Foto # 41



- Después de colocar las planchas es necesario corregir las fallas. Esto se lo realiza con macilla, en donde se aplica en todas las partes que falten de sellar la plancha.
- Una vez secada la macilla, es necesario lijar para que la superficie no quede áspera.
- Finalmente se revisa si hay fallas antes de pintar la puerta con un fondo gris. Se utiliza una pintura especial es un Primer color gris. Esta pintura sirve como base para que después pueda ser pintada de cualquier color la puerta.

3.13.- PROCESO DE INSTALACIÓN DE PUERTAS DE GARAJE

La instalación de las puertas de garaje debido a su gran volumen y peso es un poco más complicado por lo cual su instalación puede tomar casi 5 horas. El proceso de instalación de las puertas varía según el mecanismo

que esta lleva; es decir levadizo de una sola hoja, levadizo seccional, corredizo o abatible. A continuación detallaremos cada uno de los procesos de instalación.

3.13.1 PROCESO DE INSTALACIÓN DE PUERTA DE GARAJE LEVADIZA DE 1 HOJA

La puerta levadiza de una hoja, es una puerta de una pieza que se levanta y que al quedar arriba la mitad de la puerta queda hacia la parte de afuera de la casa y la otra mitad se esconde dentro de la casa.

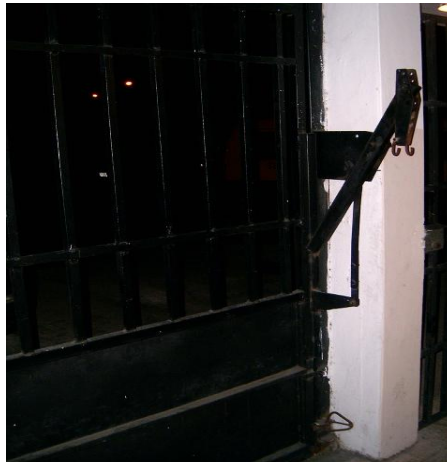
- Primero se revisan las medidas de la puerta y del boquete.
- Se sueldan en los costados de los pilares una estructura metálica que quedará perdida en el momento de resanar la obra.

Foto # 42



- Estos pilares funcionan como bases laterales en donde se colocaran los brazos que permitirán que la puerta suba y baje suave y sin ningún problema.
- En ese momento la puerta está asentada en unos tubos que hacen que quede la fuga necesaria en el piso, previamente tomado en cuenta el nivel de piso necesario.
- Cada brazo se suelda a cada lado de la puerta y de los pilares metálicos.

Foto # 43



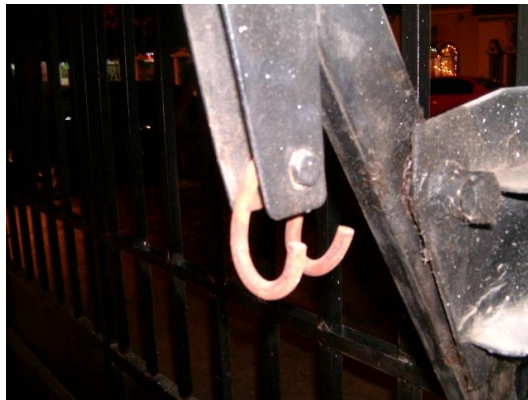
- En la parte inferior de los pilares metálicos. Se sueldan a 15 cm unas agarraderas, donde se sujetaran los resortes que harán que la puerta suba y baje con facilidad.

Foto # 44



- Para poder colocar los resortes, es necesario subir la puerta, sin embargo, esta tarea es un poco peligrosa ya que la puerta no está sujeta por los resortes lo que la hace muy pesada.

Foto # 45



- En el momento en que la puerta está arriba, se la sujeta con cabos y tubos para que no se baje.
- En esta posición se colocan los resortes. La cantidad de resortes dependerá de la medida de la puerta.

Foto # 46



- Al igual que las puertas enrollables a esta puerta le puede faltar un poco de tensión. Para eso en los brazos se encuentran un regulador que hace que la puerta tenga más o menos tensión.
- En la parte inferior se colocan unos topes de caucho que amortigüen la caída de la puerta, con el fin de que no se produzca mucho ruido en la caída.

Foto # 47



- Se revisa que la puerta esté subiendo y bajando normalmente y que no golpee al bajar.

3.13.2.- PROCESO DE INSTALACIÓN DE PUERTA DE GARAJE LEVADIZA SECCIONAL

A diferencia de la puerta de garaje levadiza de una hoja. La levadiza seccional, se esconde totalmente dentro de la casa. Esta es una puerta mucho más segura, ya que en el momento de abrir no se corre el riesgo de golpear a alguien que este cruzando por la acera ya que rueda por unos rieles que hacen que suba totalmente vertical. Esta al ser seccional, se divide en paneles horizontales. Cada panel puede llegar a tener 60 cm de alto. La mayoría de las puertas necesitan 4 paneles. Entre cada panel hay bisagras que hacen que la puerta suba y que doblen en la parte superior de los rieles. Cada bisagra tiene un número del 1 al 4. Las bisagras con el número 1 son las más pequeñas estas se colocan en los paneles inferiores y así va el orden. Los paneles superiores necesitan bisagras más largas debido a que tienen un mayor ángulo de apertura.

- Primero se verifican las medidas de la puerta y del boquete.
- Se colocan los rieles que también van soldados a los pilares utilizando el mismo sistema de instalación de los rieles para una puerta enrollable.

- A cada panel se le sueldan en los costados las ruedas que ayudarán a rodar a la puerta para que pueda subir.

Foto # 48



- Luego se van metiendo los paneles y se procede a colocar las bisagras y soldarlas. Entre cada panel debe haber la mínima fuga posible.

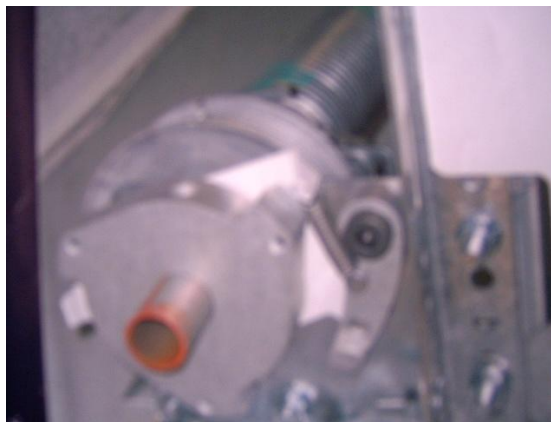
Foto 49



- En la parte superior de la puerta se coloca un eje como el de la puerta enrollable. Este resorte previamente preparado, está sujetado a un alambre acerado que pasa por una polea que se

sujetará también en la última rueda de la puerta es decir en el último panel. Este alambre es el que sujeta la puerta con los resortes. Hay un resorte de cada lado de la puerta por lo tanto el alambre se asegura en los dos extremos del último panel.

Foto # 50



- Se revisa que la puerta tenga una apertura y un cierre correcto.
- Se revisa si entre los paneles queda alguna fuga que permita la entrada de luz. Si es así entonces en la parte inferior de cada panel, se coloca un caucho fino adhesivo que cubra la entrada de luz.

3.13.3.- PROCESO DE INSTALACIÓN DE PUERTA DE GARAJE

CORREDIZA

La Puerta Corrediza siempre es de una sola hoja que se mueve lateralmente. Para poder instalar este tipo de puerta es necesario tener espacio suficiente a un costado para que la puerta pueda abrir normalmente.

- Primero como en toda puerta, se verifican las medidas de la puerta y del boquete.
- Luego se coloca una correa en la parte superior detrás de la viga. Esta correa G va soldada a la viga. Sirve como guía por donde rodarán los rulimanes. Esta correa se la coloca según el nivel del piso o las especificaciones del contratista.

Foto # 51



- Una vez asegurada la correa, se sueldan dos placas con un hueco de 1" que es por donde pasará el ruliman con un pín que

se asegurará con una tuerca en el otro extremo. Estas placas estarán ubicadas a 40 cm de cada extremo de la puerta.

Foto # 52



- Los rulimanes ya han sido previamente preparados. La preparación de los rulimanes consiste en cortar un perno de 1" y soldarle la parte con los hilos al ruliman.

Foto # 53



- Se procede a meter la puerta por un costado de la correa, para luego ponerle dos ángulos de cada lado que servirán como topes para que la puerta no se salga de la correa.
- En el piso se colocan unas guías que pueden ir empernadas al piso con pernos tripa de pato de $\frac{1}{2}$ ". Se colocan dependiendo del tamaño de la puerta 2 o 3 guías. Por lo general se colocan las guías en cada extremo del boquete.
- Finalmente se revisa que la puerta funcione correctamente.



3.13.4.- PROCESO DE INSTALACIÓN DE PUERTA DE GARAJE

ABATIBLE

La colocación de las Puertas de Garaje Abatibles es básicamente la colocación de las bisagras torneadas de $\frac{3}{4} \times 2 \frac{1}{2}$ ". Sin embargo también hay que colocar los pilares metálicos laterales que son los que sirven como guías para un buen funcionamiento de las puertas.

- Primero se verifican las medidas de la puerta y del boquete.
- Se colocan los pilares metálicos a cada lado de la puerta.
- Luego, se coloca la primera bisagra inferior y se marca el mismo nivel para la colocación de la bisagra del otro lado. De la misma forma se coloca la bisagra en la parte superior. Las bisagras que se colocan en los pilares metálicos son las hembras. La inferior se coloca viendo hacia arriba y la superior se la coloca viendo hacia abajo.

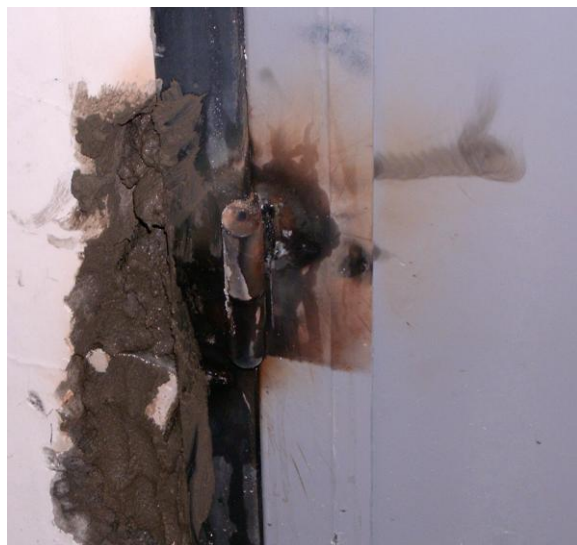
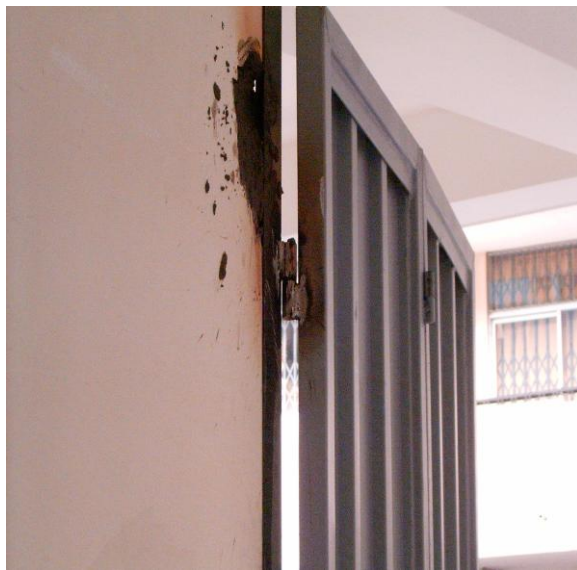
Foto # 54



- Esto tiene como finalidad de que nadie pueda sacar la puerta levantándola. De esta manera, la puerta queda más segura.

- Las bisagras superiores se colocan ya armadas, ya que sino no se puede meter la puerta luego de soldar las dos bisagras hembras.
- Se sueldan las bisagras superiores.

Foto # 55



- Se revisa que la puerta opere correctamente, es decir que abra y cierre con facilidad .



CAPITULO 4

ESTUDIO DE MERCADO

4.1. – LA DEMANDA

Mejorar el control y la planeación del inventario es un objetivo primordial de cada compañía para controlar la inversión, mejorar el flujo de efectivo y aumentar las utilidades, el rendimiento sobre la inversión y maximizar la satisfacción del cliente según Daniel Sipper.(1998.)

Primero definiremos los dos tipos de demanda que existen:

Demanda independiente: dentro de la demanda independiente, se encuentra la demanda proveniente del mercado de los productos terminados en este caso las puertas están conducidas por tendencias y patrones estacionales que son independientes a las decisiones de las compañía. La demanda independiente, no depende de la demanda de otros artículos.

Los artículos que están dentro de esta clasificación son todos aquellos productos terminados. Dentro de los cuales están:

Cuadro # 3

VENTAS PASADAS

Producto	Ventas en Dólares (2005)	Ventas en Unidades (2005)
Puertas enrollables	\$131.489.54	752
Puertas de Acordeón	\$10.030.42	63
Puertas de Garaje Levadizas 1 hoja	\$8.000	8
Puertas de Garaje Levadizas Seccional	\$3.600	3
Puertas de Garaje Corredizas	\$7.050	9
Puertas de Garaje Abatibles	\$6.110	9
Puertas de Entradas Principales	\$7.347	16

Demanda dependiente: dentro de la demanda dependiente, se encuentra la demanda de los materiales, subensambles, partes y piezas que dependen de la demanda de los productos finales.

Para el cálculo de la demanda, hemos utilizado los registros de la empresa, de los años 2004, y 2005. Basándonos en estos últimos dos años, determinaremos la demanda por productos; es decir de puertas enrollables, puertas de acordeón, puertas levadizas de una hoja, puertas levadizas seccionales, puertas corredizas, puertas abatibles y puertas de entradas principales.

Una serie de tiempo es una lista cronológica de datos históricos. Métodos de pronósticos con base en series de tiempos son más útiles

cuando las fuerzas del mercado son relativamente estables dentro del horizonte de los pronósticos. Es decir, que si las tendencias de ventas no tienen probabilidad de variación debido a cambios económicos acciones de marketing o tecnologías, estos modelos tienen la posibilidad de ser razonablemente precisos. Existen varios modelos de series de tiempos, que incluyen modelo constante, de tendencia y estacional.

Analizaremos en este caso para las puertas enrollables.

Modelo con tendencia lineal: se utiliza cuando se tiene una serie de tiempo con tendencia lineal de fluctuaciones aleatorias. Una estimación de la pendiente daría la diferencia entre las demandas en dos periodos sucesivos. Usando suavizamiento exponencial la estimación del promedio en el periodo T es S_T de modo que la estimación de la pendiente en el tiempo T sería:

$$B_T = (S_T - S_{T-1})/n$$

El conjunto de ecuaciones siguientes representa la estimación de la tendencia:

$$S_T = \alpha d_T + (1-\alpha)(S_{T-1} + B_{T-1})$$

$$B_T = \beta(S_T - S_{T-1}) + (1-\beta) B_{T-1}$$

Donde el pronóstico estará dado por:

$$F_{T+k} = S_T + kB_T$$

Siendo α y β las constantes de suavización.

Tabla 8

PRONÓSTICO MODELO CON TENDENCIA (UNIDADES)

Mes	(d _T)	$\alpha = 0.1; \beta = 0.1$			
		S _T	B _T	Pronóstico (F _{T+k})	Error
Enero	63	63	-0.833		
Febrero	69	62.85	-0.765	62.16	6.833
Marzo	52	61.07	-0.866	62.08	-10.085
Abril	58	59.99	-0.888	60.21	-2.211
Mayo	63	59.49	-0.849	59.10	3.898
Junio	70	59.77	-0.735	58.64	11.358
Julio	97	62.83	-0.356	59.04	37.957
Agosto	71	63.33	-0.271	62.48	8.517
Septiembre	54	62.157	-0.361	63.06	-9.064
Octubre	74	63.01	-0.239	61.79	12.204
Noviembre	76	64.10	-0.107	62.77	13.223
Diciembre	69	64.49	-0.057	63.99	5.007
Enero	56	63.59	-0.141	64.43	-8.436
Febrero	73	64.40	-0.046	63.45	9.549
Marzo	81	66.02	0.121	64.36	16.640
Abril	52	64.73	-0.021	66.14	-14.145
Mayo	64	64.63	-0.028	64.71	-0.710
Junio	75	65.65	0.076	64.61	10.389
Julio	66	65.75	0.079	65.72	0.275
Agosto	45	63.74	-0.130	65.83	-20.832
Septiembre	45	61.75	-0.316	63.61	-18.619
Octubre	66	61.89	-0.270	61.44	4.559
Noviembre	86	64.06	-0.027	61.62	24.373
Diciembre	43	61.93	-0.237	64.03	-21.038

Para el cálculo de pronósticos con el Modelo con Tendencia se usaron diferentes valores de α y β , para calcular con que datos se obtiene el menor error. Se muestran a continuación los cálculos para la puerta enrollable, con $\alpha = 0.1$ y $\beta = 0.1$:

1. Para T = 1, se calcula primero la pendiente

$$B_1 = (43 - 63)/24$$

$$B_1 = - 0.8333$$

Siendo el suavizamiento exponencial $S_1 = 63$ se calcula:

$$F_{T+k} = S_T + kB_T$$

$$F_2 = 63 + (-0.833)$$

$$F_2 = 62.16 \text{ unidades}$$

2. Para $T = 2$,

$$S_T = \alpha d_T + (1-\alpha)(S_{T-1} + B_{T-1})$$

$$S_2 = 0.1 \cdot 69 + (1 - 0.1)(63 - 0.833)$$

$$S_2 = 62.85$$

$$B_T = \beta(S_T - S_{T-1}) + (1-\beta) B_{T-1}$$

$$B_2 = 0.1 (62.85 - 63) + (1 - 0.1) * (-0.833)$$

$$B_2 = -0.765$$

$$F_{T+k} = S_T + kB_T$$

$$F_3 = 62.85 - 0.765$$

$$F_3 = 62.08 \text{ unidades}$$

Tabla 9

Errores Método con Tendencia

ERROR	$\alpha= 0.1; \beta =0.1$	$\alpha= 0.1; \beta =0.4$	$\alpha= 0.1; \beta =0.9$
EMA	11.7357	11.8478	11.7677
EMRC	14.4878	15.0810	15.4912
PAME	18.60%	19.63%	18.74%
ERROR	$\alpha= 0.4; \beta =0.1$	$\alpha= 0.4; \beta =0.4$	$\alpha= 0.4; \beta =0.9$
EMA	12.7550	13.7330	15.7842
EMRC	15.6481	16.9268	19.5392
PAME	20.74%	22.20%	25.57%
ERROR	$\alpha= 0.9; \beta =0.1$	$\alpha= 0.9; \beta =0.4$	$\alpha= 0.9; \beta =0.9$
EMA	15.5815	17.7594	19.9642
EMRC	18.4333	21.1014	25.3611
PAME	25.53%	29.49%	33.74%

4.2.- DEMANDA ESTIMADA

A continuación, presentamos una tabla en donde se muestra la demanda estimada para los próximos dos años.

TABLA 10

DEMANDA ESTIMADA EN UNIDADES	
MES	DEMANDA UNIDADES
1	63
2	63
3	63
4	63
5	64
6	64
7	64
8	64
9	64
10	64
11	64
12	65
13	65
14	65
15	65
16	65
17	65
18	65
19	66
20	66
21	66
22	66
23	66
24	66

En este caso para poder determinar el mejor alfa y beta que representen a la ecuación, es necesario guiarse por el menor porcentaje de

error, el cual es representado por los valores de 0.1 en alfa y 0.1 en beta. Estos valores presentan un error del 18.60%.

4.3. – COMERCIALIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN

Hasta ahora, la empresa sólo tiene una oficina que es la matriz, en donde también se encuentra la planta. Por eso, la empresa, tiene una relación muy estrecha con cada cliente. La forma de comercializar el producto en esta empresa, es de una forma directa, sin necesidad de distribuidores o intermediarios. Esto ocurre al igual que la distribución, en la cual la empresa, se encarga de llevar el producto hasta su destino final para su posterior colocación. Al no tener ninguna otra matriz o sucursal, ese es el único lugar para la distribución de las puertas.

Como ya hemos explicado, la forma de comercialización, es de una forma directa, en la cual el cliente se acerca a las oficinas y realiza el pedido. Por eso, es importantísimo, crear una sala de espera para poder brindar un mejor servicio al cliente. Esta sala de espera, contará con exhibidores con los productos a una escala más pequeña. La sala estará equipada con aire acondicionado y muebles para descansar o esperar el turno. La ventaja de tener una sala de exhibición, es que el cliente puede familiarizarse con el producto, viendo también que acabado tiene y cual será su presentación final. En las oficinas, se toman todos los datos del cliente como nombre,

dirección, teléfonos para poder entregar el producto a tiempo y en el lugar preciso. También la empresa cuenta con un vendedor que utiliza un vehículo de la empresa para poder movilizarse por diferentes sectores de la ciudad con el fin de buscar construcciones que requieran estos servicios. Sin embargo, esto no es suficiente para poder aumentar las ventas. Para poder aumentar las ventas, se necesita ofrecer un producto que el mercado necesite y que no sólo sea de buena calidad sino que a un bajo costo. Esto no se puede lograr si no existe un mejoramiento continuo.

Hasta hace unos 3 años, la empresa contaba con un sólo vehículo para la movilización de los productos, de los trabajadores y del vendedor. Sin embargo, esto no favorecía a la empresa ya que no se podía tener una movilización rápida en el momento que un cliente llamara. En la mayoría de los casos en que las puertas eran muy grandes, ya no se podía transportar en el vehículo particular, ya que no era apto para carga muy pesada. Para lo cual, era necesario rentar por flete o por envío a una camioneta o camión para que lleve el producto hasta su destino final. El costo de cada envío dependía de la cantidad, volumen y destino del producto. Por lo que en los casos en que se despachaban más de 6 puertas, el vehículo debía hacer dos viajes, lo que representaba también un costo extra. El cual era absorbido por la empresa. Por medio de los registros contables y diarios de esas fechas, pudimos determinar el costo mensual que tenía la empresa sólo en fletes. Por cada envío el costo promedio era de \$8.50, tomando en cuenta que se

hacían más de dos fletes por día, esto quiere decir que mensualmente la empresa cancelaba un total de \$ 408.00. Este costo también variaba según la cantidad de puertas que se produjeran. Por esto se adquirió otro vehículo sólo para la transportación de material y de los trabajadores. Prácticamente, este funciona como transporte de carga. Esto ayudo mucho a cumplir con el horario de entrega del producto además que se podían atender más pedidos en el día. La ventaja de la adquisición del otro vehículo, es que las cuotas que se deben cancelar mensualmente, son casi iguales al valor que se pagaba en fletes o envíos mensuales. La diferencia es que la empresa cuenta con un activo más. El otro vehículo funciona ahora sólo para la movilización del vendedor. Anteriormente, la empresa contaba con otro vendedor, el cual a diferencia del de ahora, no podía contar con vehículo para su movilización. Esto a su vez también dificultaba la venta, ya que no podía movilizarse con facilidad y rapidez. Debido a esta razón, las ventas de los vendedores pasados eran muy bajas, lo cual no era un incentivo para ellos. Por lo que al poco tiempo renunciaban. Esto era perjudicial para la empresa ya que tenía que incurrir de nuevo en costos de entrenamiento del personal de ventas. Actualmente, el 52% de las ventas totales mensuales de la empresa, las realiza el vendedor.

Este producto, como ya lo explicamos anteriormente, se comercializa directamente con el cliente. Sin embargo en este mercado, también existe el sector informal, el cual no tiene el capital para poder comprar las maquinarias

para procesar el material ni tampoco para poder comprar por rollos o bobinas de fleje galvanizado o el alambre acerado. Se dedican a comprar ciertos materiales que ellos no pueden fabricar por ejemplo, láminas, resortes, cerraduras. En estos casos, se factura por producto y a un menor costo por ser clientes como distribuidores. Sin embargo, la venta de material no es mejor negocio que la venta de una puerta terminada pero no se puede dejar de lado a estas ventas, ya que en algunos casos, se reciben recomendaciones de ellos para obras más grandes en las que ellos no pueden competir. En estos casos, se les da la comisión de la venta que se le entrega al vendedor.

Existen varias empresas actualmente en el mercado dedicadas a la fabricación de este mismo producto. Para lo cual, es necesario implementar un plan de marketing, que favorezca a la empresa.

Primero realizaremos un análisis FODA, para así poder determinar las fortalezas, oportunidades, desventajas y amenazas que tiene la empresa. Con este método, podremos determinar en que está fallando la empresa y cuales son sus ventajas con respecto a la competencia. De esta forma se puede sacar ventaja conociendo cuales son sus virtudes y tratar de aprovecharlas al máximo.

4.4.- ANÁLISIS FODA

Fortalezas.-

- Instalación inmediata en 24 horas a partir del pedido
- Servicio personalizado
- Precios competitivos
- Garantía en partes y piezas
- Buena relación con capital humano
- Ubicación estratégica
- Personal capacitado

Oportunidades.-

- Crédito directo o mediante tarjetas de crédito
- Crecimiento del sector de la construcción
- Descuentos en la compra de materia prima
- Incentivar a los pequeños productores mediante descuentos o comisiones para que utilicen los productos de la empresa

Debilidades.-

- Reducido espacio
- Altos costos en materia prima e insumos

- Demora en los procesos de fabricación
- No se tiene un plan de inventarios
- A veces no se cumple con el plazo de entrega
- Falta de herramientas adecuadas
- Falta de capacitación continua del personal

Amenazas.-

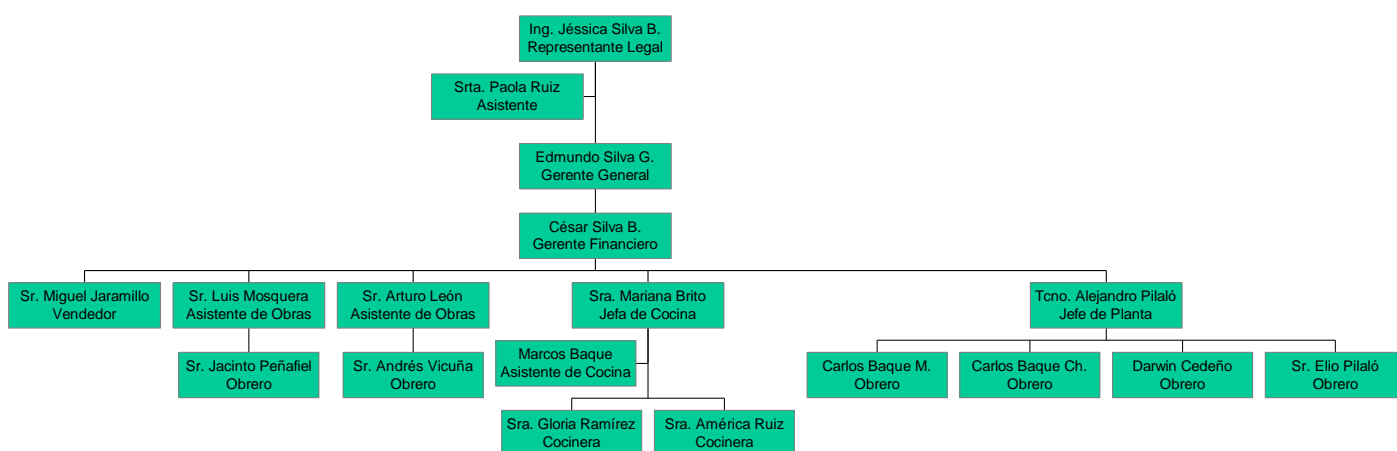
- Sector informal
- Competencia vende el mismo producto a precios más bajos
- No hay altos costos en barreras de entrada ni en salida

4.5.- ESTUDIO ORGANIZACIONAL ADMINISTRATIVO

En este capítulo trata básicamente de crear y delegar las funciones administrativas y operacionales que van a cumplir la alta gerencia y los trabajadores. Además se realizará un organigrama, descripción de funciones principales y costo de sueldos.

4.5.1.- ORGANIGRAMA

ORGANIGRAMA DE COMPAÑÍA PUERTAS SILVA



4.5.2.- FUNCIONES PRINCIPALES

La Representante Legal en esta empresa se encarga de revisar proyectos y de la toma de decisiones para el bienestar de la empresa como de los clientes y sus trabajadores.

El Gerente General se encarga de la parte operativa de la empresa. Su prioridad es la de hacer más productiva y eficiente a la planta. Actualmente tiene cinco personas a sus cargo. De los cuales el Jefe de Planta, el cual se encarga de revisar pedidos y efectuar las ordenes para procesarlos, además se encarga de la revisión de despachos y de recibimiento de material. Los dos se encargan conjuntamente del inventario

de materiales e insumos. A su vez el Jefe de Planta tiene a sus cargo cuatro obreros, los cuales se encargaran de desarrollar las diferentes tareas de producción de puertas.

El Gerente Financiero se encarga de la parte contable de la empresa, tiene a sus cargo vario aspectos como las ventas, instalación de productos y la cocina. Se encarga de realizar las compras de los materiales e insumos tanto para la planta como para la cocina. Tiene especial atención en las ventas en oficina. Tiene a su cargo a nueve empleados. De los cuales hay un vendedor. Además tiene dos asistentes de obras cada uno con su obrero, los cuales se encargarán de realizar las instalaciones de las puertas en general. Y también tiene a su cargo a la Jefa de Cocina, ella a su vez tiene un asistente de cocina que la ayuda a realizar las compras en las tiendas de los víveres y además dos cocineras que se ocupan de cocinar a los empleados.

4.5.3.- COSTO DE SUELDOS

A continuación realizaremos una tabla en donde se detallarán los sueldos mensuales de cada empleado de la compañía.

TABLA 11

COSTOS DE SUELDOS

CARGO	SUELDO
Representante Legal	\$800.00
Gerente Gerenal	\$1.000.00
Gerente Financiero	\$800.00
Asistente	\$450.00
Vendedor	\$300.00 + Comisiones
Asistente de Obra	\$8.00 por puerta colocada
Asistente de Obra	\$8.00 por puerta colocada
Obrero	\$200.00
Obrero	\$200.00
Jefa de Cocina	\$450.00
Asistente de Cocina	\$230.00
Cocinera	\$250.00
Jefe de Planta	\$500.00
Obrero	\$200.00
Obrero	\$200.00
Obrero	\$200.00
Obrero	\$200.00

4.6. - PRODUCTOS SIMILARES

En la actualidad existen cuatro empresas dentro de la ciudad dedicadas a la fabricación de las puertas enrollables. Mediante un análisis de mercado, pudimos determinar la capacidad de mercado que tienen las puertas enrollables de Puertas Silva, que es del 20%.

Las otras empresas ofrecen el mismo producto con las mismas características por eso la diferenciación es mínima. La diferenciación del

producto es básicamente en el logo o la marca que lleva impreso el producto, en el caso de las puertas enrollables, el logo SILVA se encuentra troquelado de cada lado en la parte inferior de la puerta en la tercera lámina de abajo hacia arriba. En otras empresas, el logo es una placa que va empernada en la lámina. Anteriormente, existía la empresa Intaco que era fabricante de puertas enrollables y que en el mercado tenía el mayor porcentaje de captación del producto. Aproximadamente el 73%. De ahí venían Curtisa y Lirsa que tenían aproximadamente la mitad cada una. Estas eran las empresas más grandes de fabricación de puertas enrollables en Guayaquil. Actualmente, Intaco no funciona como empresa de fabricación de puertas enrollables. Sin embargo, los vendedores que trabajaban ahí siguieron con la línea de puertas enrollables, pero por su cuenta. Intaco al tener la maquinaria para producir las láminas, entonces sólo distribuye el material con su logo INTACO. Lirsa, actualmente tiene una baja captación de su producto en el mercado que puede situarse en el 10%. Landford, es una empresa fuerte en la región Sierra, que incursiona en el mercado guayaquileño en ciertas construcciones como por ejemplo, los Megamaxis o Supermaxis, que son corporaciones quiteñas también. Sin embargo su captación dentro del mercado guayaquileño es muy baja. Actualmente, la empresa que es líder en ventas, es Metalman, una empresa de un antiguo vendedor de Intaco, que produce sus propias láminas y el resto de material para la fabricación de puertas enrollables. Lo que Puertas Silva quiere, no es ser el captador total del mercado ni tratar de que la competencia cierre. Lo que busca esta

empresa, es tratar de llegar a un porcentaje del mercado con el cual pueda tener ganancias significativas.

Sin embargo una empresa de la competencia, tiene costos más bajos con respecto a los insumos o materia primas por lo cual puede vender el mismo producto a un precio un poco más bajo. La ventaja que ellos poseen, es que esa empresa, compra en mayores volúmenes por lo que obtiene un menor costo en los materiales, lo que le ayuda a tener un costo por puerta más bajo.

Al implementar este plan de desarrollo, se planea llegar a tener ese mismo costo en la materia prima. Además de obtener la ventaja de tener un área con mayor espacio para poder desarrollar las actividades para la fabricación de las puertas. Con la finalidad de poder cubrir una mayor cantidad de pedidos semanales o quincenales.

4.7. – POLÍTICAS Y CONDICIONES DE VENTAS

Actualmente, el crédito se ha vuelto una importante herramienta para la venta de cualquier producto. Ya sea crédito directo entre las empresas y los consumidores bajo líneas de crédito de 30 o 60 días; o mediante tarjetas de crédito que ofrecen el servicio para poder diferir sus pagos en este mismo plazo ya sea con o sin intereses.

La empresa no cuenta actualmente con crédito para sus clientes y la forma de pago es al contado o con cheques. Se debe hacer un adelanto del 60% del valor total de la factura en el momento de hacer el contrato y el restante 40% debe ser cancelado a contra-obra es decir en el momento de finalizar la obra que en este caso concluye con la colocación y revisión de la puerta. Por lo cual esta es una desventaja que posee la empresa. Como hemos estado diciendo anteriormente, este es un producto que se utiliza en el sector industrial, comercial o de viviendas de nivel socio-económico medio-bajo. Por lo cual, la mayoría de los pagos los realizan al contado o con cheques. Primero tomemos el casos de una industria, esta no realiza pagos con tarjetas de crédito, pocas veces realizan los pagos al contado y la mayoría del tiempo los hacen con cheques. Mientras que en el sector de viviendas de nivel social medio-bajo, este tipo de cliente, no poseen tarjetas de crédito ni en la mayoría de los casos cuentas corrientes para poder pagar con cheques, por lo cual el pago es en efectivo. Sin embargo este servicio se le podría ofrecer a clientes de un nivel medio-alto, los cuales también adquieren puertas enrollables en un menor porcentaje y además los productos que ellos requieren son puertas principales, de garaje o automatización de las puertas. Sin embargo, esta desventaja sería buena convertirla en una oportunidad ya que son pocas las empresas de la competencia que cuenta con este sistema.

4.8.- VENTAS ESTIMADAS

Para estimar las ventas de los próximos dos años, utilizaremos los registros de la empresa. Los registros que utilizaremos serán los mismos utilizados en la estimación de la demanda, pero no en valores unitarios sino monetarios. Este método es esencial para la toma de decisiones y para la elaboración de planes estratégicos. Ayuda también a establecer un nivel de inventario.

Para este caso igual que en la estimación de la demanda, utilizaremos los mismos modelos y elegiremos aquel que tenga menor error. Los pronósticos, ayudan a determinar cuales serán los volúmenes futuros de ventas, para que de esta forma se pueda obtener el lote económico de compras para cada artículo. Esto ofrece la ventaja de poder ofrecer un producto a menor costo y a la vez brindar un servicio más eficiente al cliente. Analizaremos en este caso para las puertas enrollables.

Modelo con tendencia lineal: se utiliza cuando se tiene una serie de tiempo con tendencia lineal de fluctuaciones aleatorias. Una estimación de la pendiente daría la diferencia entre las demandas en dos periodos sucesivos. Usando suavizamiento exponencial la estimación del promedio en el periodo T es S_T de modo que la estimación de la pendiente en el tiempo T sería:

$$B_T = (S_T - S_{T-1})$$

El conjunto de ecuaciones siguientes representa la estimación de la tendencia:

$$S_T = \alpha d_T + (1-\alpha)(S_{T-1} + B_{T-1})$$

$$B_T = \beta(S_T - S_{T-1}) + (1-\beta) B_{T-1}$$

Donde el pronóstico estará dado por:

$$F_{T+k} = S_T + kB_T$$

Siendo α y β las constantes de suavización.

Tabla 12

PRONÓSTICOS MODELOS CON TENDENCIA (DÓLARES)

Mes	(d _T)	$\alpha = 0.1; \beta = 0.1$			
		S _T	B _T	Pronóstico (F _{T+k})	Error
Enero	5788.80	5788.80	200.49		
Febrero	8739.3	6228.26	224.38	5989.29	2389.73
Marzo	6792.11	6486.59	227.78	6452.65	339.45
Abril	7212.49	6764.19	232.76	6714.38	498.10
Mayo	8947.65	7192.02	252.27	6996.95	1950.69
Junio	7866.58	7486.52	256.49	7444.29	422.28
Julio	9566.11	7925.32	274.72	7743.01	1823.09
Agosto	9340.20	8314.06	286.12	8200.05	1140.14
Septiembre	7787.40	8518.91	277.99	8600.19	-812.79
Octubre	10672	8984.42	296.74	8796.91	1875.08
Noviembre	9889.6	9342.01	302.83	9281.17	608.43
Diciembre	9200.44	9600.40	298.38	9644.44	-444.40
Enero	7800	9688.91	277.40	9898.79	-2098.79
Febrero	8123.10	9781.99	258.96	9966.31	-1843.21
Marzo	8567.09	9893.57	244.23	10040.96	-1473.87
Abril	7085.49	9832.57	213.70	10137.80	-3052.31
Mayo	7805.10	9822.16	191.29	10046.28	-2241.18
Junio	17772.94	10789.40	268.89	10013.46	7759.48
Julio	13138.43	11266.31	289.69	11058.29	2080.13
Agosto	6866.17	11087.01	242.79	11556.00	-4689.83
Septiembre	7809.45	10977.7	207.59	11329.81	-3520.36
Octubre	14150.39	11481.8	237.24	11185.36	2965.02
Noviembre	21770.80	12724.2	337.75	11719.10	10051.69
Diciembre	10600.58	12815.8	313.14	13062.03	-2461.45

Para el cálculo de pronósticos con el Modelo con Tendencia se usaron diferentes valores de α y β , para calcular con que datos se obtiene el menor error. Se muestran a continuación los cálculos para la puerta enrollable, con $\alpha = 0.1$ y $\beta = 0.1$:

Para $T = 1$, se calcula primero la pendiente

$$B_1 = (10600.58 - 5788.80)/24$$

$$B_1 = 200.49$$

Siendo el suavizamiento exponencial $S_1 = 595,068$ se calcula:

$$F_{T+k} = S_T + kB_T$$

$$F_2 = 5788.80 + (200.49)$$

$$F_2 = 5989.29 \text{ dólares}$$

Para $T = 2$,

$$S_T = \alpha d_T + (1-\alpha)(S_{T-1} + B_{T-1})$$

$$S_2 = 0.1 * 8379.03 + (1 - 0.1)(5788.80 + 200.49)$$

$$S_2 = 6228.26$$

$$B_T = \beta(S_T - S_{T-1}) + (1-\beta) B_{T-1}$$

$$B_2 = 0.1 (6228.26 - 5788.80) + (1 - 0.1) * (200.49)$$

$$B_2 = 224.38$$

$$F_{T+k} = S_T + kB_T$$

$$F_3 = 6228.26 + 224.38$$

$$F_3 = 6452.64 \text{ dólares}$$

Tabla 13

Errores Método con Tendencia

ERROR	$\alpha= 0.1; \beta =0.1$	$\alpha= 0.1; \beta =0.4$	$\alpha= 0.1; \beta =0.9$
EMA	11.7357	11.8478	11.7677
EMRC	14.4878	15.0810	15.4912
PAME	23.46%	24.38%	22.70%
ERROR	$\alpha= 0.4; \beta =0.1$	$\alpha= 0.4; \beta =0.4$	$\alpha= 0.4; \beta =0.9$
EMA	12.7550	13.7330	15.7842
EMRC	15.6481	16.9268	19.5392
PAME	23.03	24.57%	29.09%
ERROR	$\alpha= 0.9; \beta =0.1$	$\alpha= 0.9; \beta =0.4$	$\alpha= 0.9; \beta =0.9$
EMA	15.5815	17.7594	19.9642
EMRC	18.4333	21.1014	25.3611
PAME	27.20%	32.68%	39.96%

Así como lo realizamos para la demanda, a continuación presentamos una tabla donde se muestran las ventas estimadas para los próximos dos años.

TABLA 14
VENTAS ESTIMADAS

MES	VENTAS ESTIMADAS
1	\$12.600.00
2	\$12.600.00
3	\$12.600.00
4	\$12.600.00
5	\$12.8000.00
6	\$12.800.00
7	\$12.800.00
8	\$12.800.00
9	\$12.800.00
10	\$12.800.00
11	\$12.800.00
12	\$13.000.00
13	\$13.000.00
14	\$13.000.00
15	\$13.000.00
16	\$13.000.00
17	\$13.000.00
18	\$13.000.00
19	\$13.200.00
20	\$13.200.00
21	\$13.200.00
22	\$13.200.00
23	\$13.200.00
24	\$13.200.00

Tal como se utilizó para la estimación de las ventas en unidades, es necesario buscar un alfa y beta que explique mejor a la ecuación de la estimación para las ventas en dólares. En este caso se obtuvo un alfa de 0.1 y beta de 0.9. Los cuales mostraron un error de 22.70%, menor a cualquier otros.

CAPITULO 5

INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1. – ASPECTOS TÉCNICOS DE LA AMPLIACIÓN

Actualmente, la empresa cuenta con un área de 126mts² donde funciona la planta, comedor, cocina y duchas; y 25 mts² para el área de oficinas. De los 126mts² la planta en sí ocupa un área de 86 mts² en donde operan los trabajadores, las máquinas y se almacena la materia prima y productos terminados. Con la ampliación, se busca tener un espacio total de 340 mts², en donde que también operarán los trabajadores, las máquinas y se almacenará la materia prima. La empresa en espacio físico, crecerá 269%. Este aumento en el espacio físico, también ayudará a tener un aumento en la producción y una reducción en ciertos costos. Como por ejemplo, en épocas de mayor producción, era necesario alquilar bodegas extras cercanas a la planta para ahí poder guardar la materia prima o para poder terminar de procesar el producto. Lo cual era un costo extra, que no podía ser cargado al cliente sino que era asumido por la empresa. Así mismo en el caso cuando los clientes realizaban un pedido de puertas más grandes a 4 mts era también necesario alquilar bodegas porque dentro de las instalaciones no se puede realizar el trabajo debido a la falta de espacio. En

ciertas ocasiones, fue necesario realizar el pedido a cierta compañía de la competencia, para que esta lo realice.

Además no sólo será un aumento a un nivel de la producción que en este caso es la planta. Si no que también se lo realizará en el área de las oficinas. Actualmente las oficinas cuentan con un espacio físico de 25 mts², con la ampliación se llegará a tener 50 mts², es decir que crecerá 100%. Estas oficinas, contarán con una sala de espera adecuada con aire acondicionada para la mejor comodidad del cliente y además un muestrario con todos los productos que ofrece la empresa. La finalidad del muestrario es que el cliente se familiarice con el producto y defina el tipo producto y acabado que necesita. La ventaja que ofrece este muestrario, es que el cliente sepa que es lo que va a recibir.

Volviendo al tema de la planta, esta actualmente tiene una capacidad de producir 6 puertas por día en el caso de las puertas enrollables. Aquí contamos con que haya materia prima disponible en la bodega. En la nueva planta, se podrán producir 12 puertas diarias. Hay un aumento del 100 % en la producción. Este aumento, se debe a la mejor distribución del área, más espacio para poder trabajar más rápidamente, mayor capacidad para tener mayor stock de materia prima y mejores herramientas para un desempeño más rápido.

Así también, la ducha y el sanitario, ocupa actualmente un área de 1.50 mts de ancho por 2.00 mts de largo. Con la ampliación, se llegará a tener un área de duchas de 2.00 mts de ancho por 4.00 mts de ancho. Habrá un aumento físico del 167 %. Con la ampliación de los baños, lo que se busca no es una mayor producción, sino mejor calidad de empleo de los obreros.

Debido a la localización del proyecto y dado que no es una zona muy poblada y parcialmente lejos de la zona comercial, es necesario contar con guardianía en las noches. Anteriormente, la empresa, contaba con una guardianía permanente. El guardia vivía en una de las áreas de la empresa en un cuarto adecuado para él, los días domingo eran sus días libres, pero el resto de días había guardianía permanente día y noche. Ahora será necesario contratar guardianía nocturna. Este contará con un rifle, un teléfono, una linterna y otros elementos. Actualmente, no se cuenta con ningún tipo de guardianía de día y de noche. En la nueva localización, tampoco se contará con seguridad de día así como se esta realizando hasta ahora. Otro sistema de protección o de seguridad será de mediante alarmas, actualmente la empresa, cuenta con un sistema de circuito cerrado de alarmas, las cuales están conectadas en las puertas de entradas y ventanas. Al accionar esta alarma, el mismo sistema, se encarga de realizar una llamada telefónica de socorro al 911 o a la policía, a su vez, también se

encarga de llamar a los administradores o dueños del negocio para que estos tomen las medidas respectivas.

5.2. – ASPECTOS TECNOLÓGICOS

Dentro de la empresa, existen ciertas máquinas que ya tienen mucho tiempo de uso y algunas que no se compraron nuevas sino usadas pero en buen estado, pero actualmente ya están todas depreciadas. En ciertos casos, las máquinas no realizan sus funciones adecuadamente y de cierta forma representan riesgos para el operador en el momento de realizar las tareas. La desventaja de tener máquinas que no estén en buen estado, es que retrasan el tiempo de fabricación del producto. Lo que repercute en el nivel de satisfacción del cliente. A continuación, detallaremos las nuevas compras de maquinarias pesadas y de otras herramientas que son utilizadas en la fabricación de todo tipo de puertas. En ciertas máquinas, si se puede realizar arreglos. Hay ciertas piezas o máquinas que se pueden vender a un bajo costo pero que ayudará para la compra de las maquinarias nuevas. Todas las máquinas pesadas y herramientas de mano, serán adquiridas en el mercado interno, el cual ofrece crédito y descuentos en la compra de las mismas. También presentaremos una lista con el detalle del costo de cada máquina y herramienta y según el caso el costo del arreglo.

La empresa contará con una nueva máquina laminadora o procesadora de material galvanizado esto tendrá como objetivo, el de poder obtener una producción mayor de láminas que dependerán de la demanda independiente. También, contará con una nueva cortadora que facilitará el trabajo de corte volviéndolo más rápido y menos ruidoso. Esto ayudará a que al tener un corte más rápido, se incremente también la cantidad de láminas a procesar. Al ser una máquina nueva, el producto ya procesado, tendrá un mejor acabado, en este caso los rudones que están ubicados en los costados, tendrán un mejor acabado, lo cual permitirá ya en el momento de la colocación de la puerta, que rueden con mayor facilidad. Con una cortadora nueva, además de tener un corte más rápido, se busca también proteger los oídos del operador. Actualmente, usan orejeras o tapones, pero si tiene un efecto contra-productivo en los obreros, no sólo en el operador de la máquina. Además que la presentación de la lámina será mucho mejor. Hay ocasiones en que la maquina tiene problemas y de cierta forma raya la lámina lo cual hace desperdiciar material y perder tiempo. Esto ya no ocurrirá con la nueva laminadora. Esta máquina tendrá un costo de \$8600.

Aquí presentamos los detalles técnicos de la máquina. Esta es una máquina que utiliza corriente Trifásico, es decir se debe conectar a tres líneas de 110, que en total genera una corriente de 360 voltios. Contiene 16 rodillos en total, 8 superiores y 8 inferiores, colocados una sobre el otro, dejando la mínima fuga para que pase por ahí el material galvanizado no

procesado de 0.7 mm de espesor. Estos rodillos metálicos, están ubicados a 15 cm. Estos rodillos son los que le dan la forma a los rudones que es donde se engrampan las láminas. Para accionarla, se deberá conectar una botonera cerca del área por donde pasa la lámina ya procesada. La cortadora que utiliza la procesadora de fleje galvanizado, utiliza corriente de 220 voltios, por lo tanto se la debe conectar a dos líneas de 110 voltios. Funciona con una botonera colocada cerca del carrete por donde pasa la lámina. Debe estar cerca para poder prenderla y apagarla cada vez que se necesite cortar. Esta cortadora tiene un costo de \$400.

Además de esta, se necesita adquirir una nueva máquina procesadora de alambre. El cual al procesarlo se convierte en resortes, que son los que ayudan a subir y bajar la puerta con facilidad. La actual máquina esta vieja y obsoleta, sigue funcionando por arreglos que se le han estado haciendo durante años, sin embargo se necesita una nueva que cumpla con su objetivo y sólo con un operador. Actualmente, se necesitan dos operadores para poder manejar esta máquina. uno se encarga de ir ayudando al rollo a dar la vuelta y el otro es el que se encarga de colocar el alambre en la aguja que da vuelta, que es por donde tiene que pasar para poder formar el resorte. Para cortar el alambre que une al rollo con el resorte se necesitan unas tijeras, sin embargo esta tarea es un poco peligrosa, ya que el alambre al ser cortado, puede dispararse. Esto sólo puede ocurrir cuando el alambre es de 9/32" o 5/16" ya que son medidas más gruesas. Sin embargo esto no

deja de ser peligroso para el operador. Por lo cual, es necesario adquirir una máquina procesadora que facilite la labor del operador sin necesidad de ponerlo en riesgo y que aumente la fabricación de resortes. El costo aproximado de esta máquina es de \$5.000.

La procesadora de material negro para perfiles, es una de las máquinas, como la procesadora del material galvanizado que se adquirieron al mismo tiempo, sin embargo, es necesario realizar una revisión y ciertos arreglos, para que tenga un óptimo desarrollo. Esta máquina también funciona con corriente Trifásica o de 360 voltios, es decir tres líneas de 110 voltios. Esto tiene un costo de \$600.00.

Se necesita adquirir un taladro de mesa de 5 velocidades de 110 y 220 voltios de hasta 1/2". que será ubicado a un lado de la mesa de trabajo. Actualmente la empresa cuenta con un taladro de mesa que tampoco se encuentra en buen estado, lo cual también demora el tiempo de producción de las partes y piezas de las puertas en general. Este taladro se lo utiliza para hacer huecos para el eje, batiente, ruedas y platinas. Por lo cual desempeña una función muy importante en el área de producción. Para adquirir el taladro de mesa, se necesitan de \$822.44. Este taladro será conectado a tomacorrientes comunes de 110 voltios.

La cortadora que utiliza la máquina laminadora, es una cortadora fija, es decir que no se la puede mover y que sólo sirve para cortar láminas. Sin embargo, se necesita adquirir un cortador extra para que en vez de utilizar sierras para cortar se utilice la cortadora eléctrica. La ventaja de la cortadora eléctrica, es que permite hacer un trabajo mucho más rápido y preciso. De esta manera se busca también reducir no sólo el tiempo y el costo, sino el esfuerzo de los trabajadores. Además, se evita el gasto continuo por la compra de sierras. Cada sierra sirve aproximadamente para 20 cortes y cada hoja de sierra tiene un costo de \$1.50 dólares. La cortadora tiene un costo de \$400.00 y cada disco de corte cuesta \$7.00 y sirve aproximadamente para 50 cortes, esto varía según el corte.

Otros implementos que se deben adquirir son martillos, combos, llaves de distintas medidas, cincel, puntas, flexo metros, playos, alicates y demás. En total esto tiene un costo de \$200.

5.3. – DEFINICIÓN DEL TAMAÑO Y DISPOSICIÓN DE LA PLANTA

En reiteradas ocasiones hemos mencionado sobre el problema que tiene la empresa debido al reducido espacio de las instalaciones tanto de la planta como el de las oficinas. El área de planta es de 126 mts² y el de oficina de 25 mts².

Actualmente, en el área de la planta, operan 4 máquinas pesadas que son:

- La procesadora de material galvanizado para láminas
- La procesadora de material negro para perfiles
- La procesadora de alambre para resortes
- El torno para procesar los remaches

Dentro de la planta, trabajan 12 obreros, que se encargan de desarrollar las diferentes actividades que se necesitan. Además hay un sector que es destinado a garaje, oficinas y duchas. De los 126 mts² que estamos tomando en cuenta para la planta, casi 40 mts² son utilizados por la cocina, comedor y duchas. Por lo tanto, son 86 mts² netos los que quedan para poder trabajar. Dentro de esta área, está lo que ya mencioné, las 4 máquinas pesadas, materia prima, productos en proceso, productos terminados, 1 taladro de mesa, 1 mesa de trabajo, 1 esmeril de mesa, 2 soldadoras y otros materiales como material mal procesado o dañado y los trabajadores. En temporadas altas, es necesario contratar más mano de obra y además tener mayor cantidad de inventario, limitando así también la producción. Con esta ampliación, no sólo se busca tener una mejor distribución del espacio, sino también darle al capital humano un mejor ambiente de trabajo. Actualmente el área de la ducha, es de 1.50 x 2.00, y cuenta también con una batería sanitaria. Sin embargo es una sola ducha la que tienen los obreros, por lo que a la hora de salida, tienen que esperar más de 30 minutos en el caso del último para poder bañarse. En las nuevas

instalaciones, se adecuaran 2 baterías sanitarias y 3 duchas, para que así también se pueda crear un mejor ambiente de trabajo. Además que actualmente, por ser un espacio pequeño, hay ciertas tareas que producen molestias a los obreros al realizarlas. La planta cuenta con un extractor al final del edificio, pero no abastece lo suficiente y por ejemplo, al no haber un área destinada para pintar con *soplete* las partes y piezas, se obliga a todos a usar mascarillas para que se protejan de la pintura, pero aún así esto es una molestia para los trabajadores. De la misma forma, al no haber extractores cerca de la mesa de trabajo, en el momento de soldar las partes y piezas, muchas veces ese humo se queda encerrado dentro de la planta.

Bajo estas características y por el hecho de que las ventas han aumentado considerablemente en los últimos trimestres, es indispensable para poder tener un desempeño óptimo y para la satisfacción del cliente que la empresa traslade sus instalaciones a un lugar que ofrezca un amplio espacio para trabajar.

Para poder adecuar el nuevo edificio, se necesita edificar un galpón que ocupará un área de 200 mts² en los cuales, se destinarán secciones de producción, ensamble, pintura, bodegaje, oficinas, baños y parqueo para un vehículo de la empresa. Se realizarán divisiones con pintura en el piso con rótulos que indiquen en que área se encuentra.

Para definir mejor el espacio del galpón, explicaremos detalladamente como estarán ubicadas las distintas áreas.

Primero empezaremos con el área de producción. Donde se colocarán empezando desde el fondo en una esquina izquierda las siguientes máquinas pesadas en el siguiente orden:

- procesadora de láminas galvanizadas,
- procesadora de perfiles,
- procesadora de alambre para resortes,
- torno procesador de remaches.

En el anexo posterior se detallan los planos de las instalaciones.

Junto al torno, se destinará un área de pintura, la cual se dividirá con paredes y la cual contará con un extractor para poder retirar la pintura del ambiente.

Luego vendrá el área de almacenaje de materia prima. En el cual se contará con una especie de gaveta, en la cual se detallará el nombre y medida del material que se esté almacenando. Aquí se colocará todo lo que son tubos, ángulos, platinas, varillas, planchas, material galvanizado sin procesar, material negro sin procesar, rollos de alambre y demás.

Frente a la máquina procesadora de resortes y al torno, se colocará una mesa de trabajo de 4,50 x 3 metros, que estará equipada con todas las

herramientas necesarias como 2 prensas, taladro de mesa, pulidora, 3 soldadoras, 1 cortadora, sierras, combos, martillos y otros implementos.

Luego, vendrá el área de ensamble de las láminas de las puertas enrollables y el área de productos terminados. Aquí, una vez ya procesado el material galvanizado 160 en 0.7 mm se procede a *engrampar* las láminas entre sí revisando que cumplan con los requisitos por el cliente que son:

- Las medidas
- El acabado.

Dentro de acabado podemos definir al acabado de la lámina que puede ser:

- Cerrada
- Troquelada
- Perforada
- Malla
- Varillas
- Micro-perforada

Esta área servirá para ensamblar las láminas procesadas y para colocar el producto terminado, que está listo para ser retirado o ser colocado en el transporte de la empresa para su posterior colocación. Esta área será

de esta tendrá un área 4,50 x 5 metros. El área de ensamble y de producto terminado, no estará dividida por ninguna pared, sino que estará marcada en el piso por una línea divisoria amarilla. Además servirá para armar otro tipo de puertas como el caso de las puertas de cerramiento industriales que tienen medidas de 4.00 x 5.00 en promedio.

Luego vendrá la otra sección que funcionará como bodega para las herramientas de los instaladores. Esta bodega, guardará pulidoras, taladros de mano, soldadoras, cajas con herramientas, cajas con pernos y tuercas, cerraduras, compresores y demás herramientas que también se utilizan en la planta. Además aquí se almacenarán los motores para automatizar las puertas tanto de garaje como las enrollables. Esta bodega pequeña será de 2 x 1.5 metros.

El área de pintura tendrá un área de 5 x 4, que estará equipada con un compresor, un soplete, un extractor, mascarillas y mandil. Además aquí se almacenarán las pinturas sobrantes y otros materiales relacionados, como diluyente o gasolina. Debido a que en esta área se manipula material inflamable, contará con un extintor dentro de la habitación en caso de presentarse un incendio. Todo tipo de puerta por lo general va pintada o con un fondo gris. En el caso de las puertas enrollables, rara vez son pintadas, pero en el caso de que el cliente lo solicite, lo que se hace es pintarla con un fondo gris que es un Primer especial, para materiales galvanizados. Este

fondo sirve para que el cliente después pueda pintar la puerta del color que elija. Las puertas de acordeón, puertas de entradas principales y puertas de garaje de cualquier tipo, siempre son pintadas del color que solicite el cliente. Está área esta diseñada para poder pintar todas estas puertas sin ningún problema y se lo podrá realizar en cualquier momento, ya que no interferirá con ninguna otra actividad del resto del personal. Además que al estar separada y dividida por una cortina de plástico que no deja escapar la pintura, esto ayudará a que el resto del personal no tenga que estar usando mascarillas ni exponiéndose a la pintura también.

Del otro lado, funcionarán las duchas y servicios sanitarios. Actualmente funcionan una ducha y una batería sanitaria, lo cual es muy molesto ya que a la hora de salida todos desean usar el baño al mismo momento, por lo que hay veces que el último en bañarse sale casi a los 45 minutos de la hora de salida. Sin embargo, ahora se colocarán tres ducha y dos baterías sanitarias. El baño actual, contará con tres duchas y dos servicios sanitarios, reduciendo así también la espera y la hora de salida de los obreros. También contará con un lava mano. Se decidió colocar un sólo lava mano, debido a que en la planta junto a la bodega de herramientas también se colocará otro lava mano. Con la finalidad de no incurrir en gastos extras. Sólo se equipará con uno dentro del baño. Esta área tiene la medida de 4 x 2 metros. Contará también con un banco largo de 0.50 x 2 que servirá para que se puedan cambiar los obreros. Arriba de los banco, se colocaran casilleros pequeños, en donde ellos podrán guardar su ropa de trabajo o la

ropa de diario, estos casilleros metálicos pequeños serán de 25cm de ancho x 25 de alto x 45 de profundidad.

Luego sigue el área destinada para oficinas las cuales se adecuarán para dar una buena atención al cliente. Esta contará con dos oficinas y una sala de espera. Una de las oficinas será para la Gerencia y la otra para los asistentes. Dentro de la sala de espera y la de los asistentes, se colocarán los muestrarios de las puertas para que los clientes se familiaricen con el producto y puedan elegir el producto que desean comprar.

A continuación, detallaremos las medidas que tienen cada máquina para su mejor comprensión de la distribución del área.

Primero detallaremos la máquina procesadora de láminas. Esta tiene un ancho de 1,5 metros y el largo de 6 metros. El largo, se divide en 3 partes que son:

- Base con el material galvanizado
- Máquina procesadora del material
- Carrete donde asienta el material ya procesado.

La base en donde se coloca el rollo de material, es de 90 cm de largo por 1 metro de ancho. Esta base funciona como eje rotatorio que en el momento

de accionar la máquina y rodar el material, este ayuda a dar la vuelta al rollo. Para poder colocar el rollo en la base, se deben desmontar dos placas de cada lado que tiene la base y sujetarlas al rollo. Una vez ya sujetadas, con la ayuda de un tecele o una polea con cadena, se sube el rollo y se lo coloca en la base. De ahí viene la máquina procesadora de material que es de 2.10 de largo y 1.50 de ancho. Entre la base y la máquina existe una separación de 60 cm de largo. Finalmente viene el carrete, que es el que lleva la lámina ya procesada. Este carrete tiene una medida de 10 cm de ancho por 3.00 de largo. En el caso de que la medida solicitada sea más pequeña a 3.00 metros, entonces no hay ningún problema, pero en el caso de que la medida sobre pase los 3.00 metros, entonces es necesario colocar una extensión al carrete para que la lámina salga uniforme. Cada extensión es de 1.50 metros de largo y hay 3 en el caso de puertas mucho más grandes. Por lo tanto la suma de las medidas de la base, máquina y un carrete de 3 metros es de 6.60 metros de largo por 1.50 de ancho.

Tabla 15

DIMENSIONES DE LAMINADORA

Pieza	Largo (metros)	Ancho (metros)	Altura (metros)
Base	0.90	1.00	1.75
Máquina	2.10	1.50	1.15
Carrete	3.00	0.115	0.90

Ahora realizaremos el mismo detalle para la máquina procesadora de perfiles. La cual tiene el mismo sistema que la procesadora de láminas. Esta máquina también se divide en 3 partes que son:

- Base
- Máquina procesadora
- Carrete

La base para esta máquina es mucho más pequeña que la procesadora de láminas, debido a que el material galvanizado para las puertas enrollables, tiene un ancho de 16 cm y el material negro para los perfiles de las puertas de acordeón, tiene un ancho de 4 cm. Por eso, la base tiene un ancho de 40 cm y el largo de 90 cm al igual que la procesadora de láminas. Esta base, cumple la misma función que la anterior y permite dar vueltas al rollo cuando está encendida la máquina y procesando material. Debido a que el peso de un rollo de estos no es mucho, no pasa los 150 kilos, no se necesita la ayuda de un tecele para levantarlo y colocarlo en la base. Esta máquina tiene un ancho de 80 cm y el largo de 2.00 mts. También existe un espacio libre entre la base y la máquina de 50 cm. El carrete mide 2.50 y también se tienen extensiones de 1.50. Existen dos extensiones. A continuación, presentaremos otro cuadro con sus respectivas medidas. En total esta máquina tiene un largo de 5.40 metros.

Tabla 16

DIMENSIONES DE MÁQUINA DE RESORTES

Pieza	Largo (metros)	Ancho (metros)	Altura (metros)
Base	0.90	0.40	0.80
Máquina	2.00	0.80	1.00
Carrete	2.50	0.05	0.70

En tercer lugar viene la máquina procesadora de resortes. La cual también se la puede dividir en dos partes que son:

- Base para el rollo
- Máquina procesadora de alambre

Esta máquina, fabrica los resortes que se necesitan para los ejes de las puertas enrollables. Estos resortes, son los que hacen que la puerta puede funcionar es decir que suba y baje con facilidad. Esta máquina puede procesar alambres de distintas medidas. La medida del resorte que se necesita para una puerta depende de los metros cuadrados que tiene la puerta.

La base donde se coloca el rollo de alambre es de 1.20 mts de ancho por 1.50 mts de largo y tiene una altura de 1.80. la máquina en sí, tiene una medida de 1.50 mts de ancho y de 2.10 mts de largo. Esta máquina, es mucho más pequeña que las otras dos anteriores. Para colocar el rollo en la base, también se debe colocar un eje rotativo en el centro, para lo cual se debe levantar el rollo con un tecla o polea.

Tabla 17

DIMENSIONES DE MÁQUINA DE PERFILES

Pieza	Largo (metros)	Ancho (metros)	Altura (metros)
Base	1.50	1.20	1.80
Máquina	2.10	1.50	0.75

Finalmente, la última de las maquinarias pesadas, es el torno. Esta sirve para poder darle el acabado necesario a los remaches. Los remaches

sirven para las puertas de acordeón y son en donde se meten las platinas que hacen abrir los perfiles de la puerta. Los remaches, también sirven para sujetar los perfiles entre sí. Estos se colocan dentro de los dos perfiles. El proceso de fabricación de los remaches es demorado y la cantidad de remaches que se necesitan para una puerta de acordeón es bastante, por lo que siempre se trata de tener en stock para así en el momento de tener un pedido de una puerta no se tenga que demorar por la fabricación de los remaches. A diferencia de las tres máquinas anteriores, el torno es una sola pieza y tiene las siguientes medidas; 1.20 mts de largo, 90 cm de ancho y una altura de 1.40 mts.

Tabla 18

DIMENSIONES DE TORNO

Pieza	Largo (metros)	Ancho (metros)	Alto (metros)
Máquina	1.20	0.90	1.40

5.4. – LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

Actualmente la empresa posee un terreno cercano a donde está ubicado actualmente, ubicado también en la Av. Juan Tanca Marengo en el Km. 6 ½, el cual va a ser adecuado para poder realizar la ampliación que necesita la empresa. Este terreno tiene un área de 340 mts². este terreno cuenta con una infraestructura no terminada, la cual se va a financiar para poder terminarla. De esta manera la empresa permanecerá en el mismo

sector, el cual es un lugar muy estratégico para el desenvolvimiento hacia otras áreas de la ciudad. Dentro del sector, existe un buen sistema de alcantarillado y de luz eléctrica así también como el alumbrado público. La calle a la que sale la empresa, no es muy transitada, por lo cual ofrece facilidad para poder desembarcar materia prima o para poder parquearse, aunque la empresa cuenta con un parqueo especial para los camiones que llevan la materia prima.

Para tomar la decisión de realizar la ampliación hacia este terreno, también nos basamos en el valor futuro que tendrá este lote, lo cual es muy importante para una posible venta futura de la construcción por cualquier motivo. Otro factor que influyó en la selección de este lote, fue el sistema de alcantarillado, luz, teléfonos y facilidad de acceso a una de las vías principales de la ciudad.

No hay problemas con respecto a entrega de la materia prima. Todos los materiales adquiridos por la empresa, son entregados actualmente en su planta. Con el cambio de las instalaciones, la materia prima también será llevada hasta donde se reubicará la planta de la empresa, con el mismo costo de flete que actualmente es cobrado a la empresa.

Con respecto al despacho de nuestro producto, la empresa, se encarga de llevarlo hacia su destino, sin embargo hay casos en que el cliente

se encarga de recoger el producto, para lo cual con la finalidad de dar un servicio más, se lo puede llevar hasta donde están las instalaciones actualmente, con el fin de que no tenga que ir hasta la planta.

CAPITULO 6

ASPECTOS FINANCIEROS

Este capítulo es esencial para el análisis y la toma de decisiones. Basándonos en este capítulo, podremos determinar si es viable o no la realización de este proyecto. Realizaremos varios análisis proyectados a 5 años debido a que este es un proyecto de ampliación.

6.1.- FUENTES DE FINANCIAMIENTO

La inversión requerida para la realización del proyecto es de \$70.000.00. La Corporación Financiera Nacional, realiza préstamos a personas naturales o jurídicas, legalmente establecidas en el país, cuyos activos totales excluidos terrenos y edificios, no superen los \$250.000.00. En este caso, la empresa, a través de la línea de crédito, deberá ser clasificada dentro de la clasificación Industrial Internacional Uniforme de las Naciones Unidas (CIIU) y calificados como sujetos de crédito dedicados a la pequeña industria; categorizados dentro de las clases A y B para clientes del BNF; de conformidad con el Instructivo de Calificación de Clientes; y, calificación A dentro del Sistema Financiero Nacional, para clientes que operan por primera

ocasión con el Banco. Se otorga financiamiento para los rubros detallados a continuación:

- Adquisición e instalación de maquinaria
- Adecuación de talleres en locales propios
- Obras de infraestructura para mejoramiento y /o ampliaciones

El porcentaje de financiamiento que recibirá como préstamo, podrá ser hasta el 75% del monto de inversión. El 25% restante será aporte en efectivo del solicitante. El monto de los préstamos estará determinado en cada caso por el requerimiento real de las inversiones a ser financiadas y será desde \$15.001.00 hasta \$50.000.00.

La tasa de interés a cobrarse será del 10% anual, más gastos y condiciones que determine el Comité Integral de Riesgos del BNF.

El plazo para la amortización del préstamo dependerá del destino de la inversión, de la rentabilidad y capacidad de pago que genere la misma en este caso capital de inversión, hasta 6 (seis) años.

La forma de pago del capital e intereses podrá realizarse mediante cuotas mensuales, trimestrales y semestrales de acuerdo con los ingresos que genere la actividad.

Todas las operaciones crediticias deberán contar obligatoriamente con garantías hipotecarias y prendarias de los bienes a adquirirse. La relación préstamo / garantía deberá ser del 70%.

Las solicitudes de crédito con los documentos habilitantes exigidos, serán receptadas por las sucursales del Banco Nacional de Fomento, de acuerdo con la jurisdicción operativa del lugar de inversión. La evaluación técnica incluirá los siguientes aspectos:

- Evaluación de la gestión del solicitante como tal, considerando aspectos positivos y negativos;
- Criterio sobre la actividad, situación financiera y los resultados que se espera de la operación;
- Determinación de elementos críticos sobre aspectos ambientales;
- Análisis de mercado y justificación de ventas estimadas;
- Determinación de requerimiento de materias primas, de acuerdo con la capacidad instalada
- Análisis de la capacidad de pago
- Flujo neto de pago
- Conclusiones y recomendaciones
- Para maquinaria, equipos e implementos, el respectivo justificativo técnico financiero determinado horas de trabajo y costos operativos;

6.2.- ANÁLISIS DE COSTOS

El siguiente análisis de costos, toma en consideración los costos fijos y variables.

Tabla # 19

ANÁLISIS DE COSTOS

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
TOTAL INGRESOS	\$ 89,231.02	\$ 112,681.02	\$ 141,881.02	\$ 173,631.02	\$ 199,031.02
TOTAL COSTOS FIJOS	63,789.28	63,611.83	66,101.00	66,101.00	70,707.00

6.3.- FLUJO DE CAJA

En el anexos financieros se encuentra el flujo de caja detallado. Podemos observar que se realiza una primera inversión. El flujo de caja tiene un incremento anual debido a que el proyecto también tiene incrementos en sus ventas.

En base al flujo de caja, podemos determinar en el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna Retorno (TIR).

6.4.- PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Dentro del Presupuesto general del Proyecto, se incluirá el costo de remodelación y su edificación. El costo de las herramientas de trabajo, maquinaria pesada utilizada para el proceso de producción de partes y

piezas de las puertas. Todas las maquinarias y herramientas, serán adquiridas en el mercado interno a empresas dedicadas a la importación y distribución de las mismas.

A continuación, se detalla en el siguiente cuadro con el costo y su concepto.

Tabla 20

PRESUPUESTOS DE EQUIPOS Y EDIFICIOS

Concepto	Valor
Terreno	\$15.000.00
Edificio	4.000.00
Máquina laminadora	7.500.00
Máquina de resortes	6.500.00
Taladro de Pedestal	825.44
Taladro de Mano	174.72
Cortadora de Disco	400.00
Amoladora	184.80
Herramientas en general	250.00
Equipos de oficina	850.00
Total	35.684.96

Las maquinarias pesadas, como la máquina laminadora y la máquina de resortes, se financiarán mediante una línea de crédito con el vendedor a dos años plazo, mediante pagos mensuales.

El resto de herramientas pequeñas como taladros y cortadoras, serán financiadas a 30 días a partir de la entrega del producto.

6.4.1 GASTOS ADMINISTRATIVOS Y VENTAS

Sueldos y Salarios: Se han considerado contratar a quince personas para el correcto funcionamiento de la empresa. Dentro de este rubro se incluyen el sueldo fijo, variable y beneficios de ley respectivos anuales de los distintos empleados.

Los sueldos de los vendedores varían según las comisiones por ventas, las comisiones son del 3%. El contador tiene contrato por servicios prestado, por tanto no se le van a pagar los beneficios de ley.

Cuadro 4

CUADRO DE GASTOS DE ADMINISTRACIÓN Y VENTAS			
	Mensual	Año 1	Año 2
Sueldos		\$ 3,780.00	\$ 3,780.00
Servicios Básicos		\$ 3,240.00	\$ 3,240.00
Publicidad		\$ 4,200.00	\$ 4,200.00
Viajes y Viáticos		\$ 400.00	\$ 400.00
Gasolina	\$ 173.30	\$ 2,080.00	\$ 2,080.00
Mant. De Vehículos y Maq		\$ 2,385.00	\$ 2,385.00
Aseo y Limpieza	\$ 25.00	\$ 300.00	\$ 300.00
Internet	\$ 15.00	\$ 180.00	\$ 180.00
Celular	\$ 140.00	\$ 1,680.00	\$ 1,680.00
Materiales de Oficina		\$ 650.00	\$ 650.00
Impuestos y cont.		\$ 300.00	\$ 300.00
Seguro de mercadería y equipo		\$ 2,714.28	\$ 2,536.83
<u>Otros Gastos imprevistos</u>		<u>\$ 300.00</u>	<u>\$ 300.00</u>
Total		\$ 22,209.28	\$ 22,031.83

Cuadro 5

Servicios Básicos		
	Mensual	Anual
Luz	\$ 100.00	\$ 1,200.00
Agua	\$ 20.00	\$ 240.00
Telefono	\$ 150.00	\$ 1,800.00
Total Servicios Básicos		\$ 3,240.00

Mantenimiento de vehículo y maquinaria: Se procederá a dar el mantenimiento respectivo a los vehículos y maquinarias mensualmente, los costos son de 60 dólares por cada uno.

Cuadro 6

Mantenimiento de Vehículos y Maquinaria				
	Precio	Cantidad	Mensual	Anual
Llantas (12 llantas 2 veces x año)	\$ 45.00	24		\$ 1,080.00
Aceite	\$ 15.00	3	\$ 45.00	\$ 540.00
Manten Vehículos	\$ 15.00	3	\$ 45.00	\$ 540.00
Manten Maquinaria (cada 4 meses)	\$ 15.00	5		\$ 225.00
Total de Mantenimientos				\$ 2,385.00

Cuadro 7

Seguro de mercadería y equipo			
	Tasas	Comisión Año 1	Año 2
Vehículo		\$ 33,250.00	\$ 29,925.00
Maquinaria		\$ 14,000.00	\$ 12,600.00
Mercadería		\$ 40,860.00	\$ 40,860.00
Incendio	0.30%	\$ 122.58	\$ 122.58
Robo	2.00%	\$ 817.20	\$ 817.20
Maquinaria	0.80%	\$ 112.00	\$ 100.80
Seguro de Vehículo	5.00%	\$ 1,662.50	\$ 1,496.25
Total		\$ 2,714.28	\$ 2,536.83

6.5 ESTADO DE RESULTADOS.-

Presentaremos los estados de resultados para los posteriores 5 años. Según Van Horne y Wachowicz, el estado de resultados, “presenta los ingresos y los gastos de una empresa para un periodo particular de tiempo, presenta un resumen de su rentabilidad a través del tiempo.”

En el estado de resultados, hay 4 rubros importantes, que son:

- Las ventas
- Costo de mercancía vendida, que representa en realidad el costo de producir los productos que fueron vendidos, aquí se incluye mano de obra directa, compra de materia prima
- Costos de ventas
- Costos de administración

6.6 BALANCE GENERAL.-

Según Van Horne y Wachowicz, el balance general, “presenta los activos y pasivos de una empresa en un momento en el tiempo, representa una fotografía de la posición financiera de la empresa en un momento en el tiempo.”

6.7 VAN.-

La definición que propone Wachowicz del VAN es que “el valor de los flujos netos de efectivo de un proyecto de inversión menos el flujo de salida de efectivo inicial del proyecto.”

Para calcular el VAN se descontaron los flujos netos generados con una tasa de descuento del 16.34%, bajo el supuesto que el proyecto a partir del año segundo va tener utilidades obteniendo así un VAN mayor a cero de \$124.373.65. Ante lo cual se puede determinar que el proyecto es viable y su rentabilidad esta reflejada al comparar una TIR de 65.26% con una tasa de descuento de 16.34%.

6.8 TIR.-

Van Horne nos explica que para una propuesta de inversión, esta es la tasa de descuento que iguala al valor presente de los flujos de efectivo esperados con el valor del flujo de efectivo de salida.

Se requiere de una tasa de descuento que actualice los flujos del proyecto para realizar una evaluación financiera. Por lo tanto se ha realizado el calculo de CAPM y CCPP, donde se obtendrá una tasa de descuento acorde del mercado del acero la cual se compara con la TIR para saber si es mayor o menor. La TIR representa la tasa más alta que un inversionista

podría pagar sin perder dinero, si todos los fondos para el financiamiento de la inversión se tomaran prestados y el préstamo se pagara con las entradas en efectivo de la inversión a medida que se fuera produciendo.

En los anexos financieros se verá el cálculo de la TIR la cual es 65.26 %.

6.9.- CAPM.-

La definición del CAPM se centra en que la única fuente que afecta la rentabilidad de las inversiones es el riesgo de mercado. Para poder medirlo es necesario definir el beta que relaciona el riesgo del proyecto con el del mercado.

CAPM

$$R_e = r_f + (r_m - r_f) \beta + \text{Riesgo País}$$

$R_e =$	22,13%
$r_f =$	3.74%
$(r_m - r_f) =$	8,40%
$\beta =$	1.43%
Riesgo País =	7.27%

- R_f representa a la tasa libre de riesgo en este caso son los bonos del tesoro de EEUU del último año 3.74%.
- La diferencia entre la rentabilidad del mercado y el tipo de interés se denomina prima por riesgo del mercado ($r_m - r_f$). Por un período de sesenta y tres años la prima por riesgo de mercado ha sido una media del 8.4% al año.

- Para la obtención del β se calculó con la variación de los precios de acciones de CAP y de Dow Jones, Anexo Financiero.
- El **riesgo país** es un índice que intenta medir el grado de riesgo que entraña un país para las inversiones extranjeras.. El riesgo país se expresa en puntos básicos, es decir por cada 100 puntos básicos representa el uno por ciento; para el caso del Ecuador es 727 o sea 7.27%.
- El CAPM para el proyecto es 23.01%

6.10.- CCPP (Costo Capital Promedio Ponderado)

El CCPP se puede representar como el promedio ponderado de las proporciones del valor de mercado de cualquier paquete de financiamiento de deuda y capital que permitirá que se emprenda el proyecto.

$$\text{CCPP} = (1 - L)K_p + L(1 - T)K_d$$

CCPP	15,74
L =	42.97
K _p =	23.01
T =	25,00
K _d	10,00

- **L** es el apalancamiento financiero para este caso la división entre el total de deuda y el total de activo para el primer año es de 42.97%, bajo el supuesto que este porcentaje se mantiene constante por los

siguientes años, ya que en el proyecto solo se endeuda para la inversión inicial.

- El **Kp** es el costo de capital propio obtenido anteriormente CAPM 23.01%,
- el porcentaje del impuesto a la renta es 25% (**T**)
- el costo de financiamiento (**Kd**) 10%, obteniendo así el CCPP de 16.34% que va a ser la tasa de descuento para obtener el VAN.

6.11. DEPRECIACIÓN

La depreciación se refiere al cargo contable periódico que es necesario realizar con el propósito de establecer una reserva que permita reponer el valor del equipo. En rigor, la reserva se constituye de conformidad con la pérdida de valor del equipo y vehículo a consecuencia de su desgaste. La depreciación se estima a criterios contables o al desgaste real.

De acuerdo a la ley del impuesto sobre la renta, establecen los porcentajes máximos para la depreciación de activos fijos autorizados, por tipo de bien.

- 10 % para mobiliario y equipo de oficina, vida útil 10 años
- 33 % para equipo de computo electrónico, vida útil 3 años
- 5 % para edificaciones y construcciones, vida útil 20 años
- 20 % para vehículos, vida útil 5 años

Cuadro 8

Inversion	Depreciación	Valor	Valor
Edificio	20	\$	3.185,0
Vehículo	5	\$	7.000,0
Maquinarias y	10	\$	3.600,0
Muebles y	10	\$	150,0
Equipos de	3	\$	466,6
Herramientas y equipos de	5	\$	820,0
Gastos Constitucion de la	3	\$	100,0
	Total	\$	15.321,6

6.12 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.-

Para comparar los escenarios del proyecto se tomó para el análisis, las variaciones de los precios de ventas de las puertas en general. Determinando varios resultados optimistas y pesimistas para cada variable. En el cuadro siguientes se muestran los diferentes valores del VAN y TIR:

Tabla 21

Sensibilidad de Precios Del Proyecto					
	Variaciones en los Precios de Ventas				
	-10%	-5%	0%	5%	10%
TIR	-10.00%	41%	65.26%	86%	107%
VAN	-37,682.36	58,038.89	124,373.65	180,657.64	241,967.02
Sensibilidad de Precios Del Inversionista					
	Variaciones en los Precios de Ventas				

	-10%	-5%	0%	5%	10%
TIR Del Proyecto	64.00%	93%	140.75	221.00%	301%
VAN	74,970.18	96,017.77	170,209.20	374,023.01	580,000.00

En el primer escenario se observa que el proyecto es muy sensible a las variaciones de los precios de ventas, al disminuir en un – 10%, la TIR da como resultado del -10%. En cambio si existe un incremento en los precios de 10% se obtiene la TIR en un 107%, indicando que el proyecto es viable para su desarrollo.

CONCLUSIONES

El Proyecto presentado, de ampliación e inversión en una fábrica manufacturera de acero es rentable, el cual se financiará 42.86% con capital propio y 57.14% con préstamo a dos años plazo con la Corporación Financiera Nacional.

Para medir la rentabilidad del proyecto, nos basamos en el VAN obtenido que es del \$124,373.65 y la comparación de la TIR obtenida que es del 65.26% mayor a la tasa de descuento del 16.34%.

Es importante indicar que la empresa, trata de maximizar la utilidad del negocio, ofreciendo productos y servicios de primera calidad, cumpliendo con normas internas de calidad para así brindar seguridad a sus clientes.

BIBLIOGRAFÍA

[1], G.S. Maddala (1996), *Introducción a la Econometría*, 2da Edición, México, Prentice Hall.

[2], James Van Horne, John Wachowicz (1994), *Fundamentos de Administración Financiera*, 8av Edición, México, Prentice Hall.

[3], Glenn A. Welsch, Ronald W. Hilton, Paul N. Gordon (1990), *Presupuestos, Planificación y Control de Utilidades*, 5ta Edición, México, Pearson.

[4], Idalberto Chiavenato (2000), *Administración de Recursos Humanos*, 5ta Edición, Santa Fé de Bogota, Mc Graw Hill.

[5], Ernesto R. Fontaine (1999), *Evaluación Social de Proyectos*, 12ava Edición, México, Alfaomega Grupo Editor.

ANEXOS

