

GERMANO COZZOLINO, Johnny (Abril 2004). **Evaluación técnico económica de las maquinarias de Barado, Lanzadero y Taller de la empresa Naviera del Sur C.A.** Trabajo de Grado. Departamento de Ingeniería Industrial. Vicerrectorado UNEXPO. Puerto Ordaz. Tutor Académico: Ing. Andrés Eloy Blanco; Tutor Industrial: Ing. Joel Rojas.

## **RESUMEN**

En el siguiente proyecto de Investigación se efectuó una evaluación técnico económica de las maquinarias de Barado, Lanzadero y Taller de la empresa Naviera del Sur C.A. El trabajo fue realizado como un diseño no experimental de tipo evaluativo y aplicado, basado en el contacto directo con las personas relacionadas con la investigación. Además, se empleó la técnica del método científico, considerando los siguientes aspectos: visitas a las distintas áreas de estudio, observación directa, recolección de datos a través de entrevistas no estructuradas a personal de otros talleres que cuentan con maquinarias similares a las necesitadas por la empresa Naviera del Sur; todo esto con la finalidad de recabar la información necesaria para realizar la evaluación. Se planteó como objetivo general, Evaluar técnica y económicamente la adquisición de maquinarias nuevas para las áreas de Barado, Lanzadero y Taller las cuales serán requeridas para poner en funcionamiento el astillero de la empresa NAVIERA DEL SUR C.A.

## INTRODUCCIÓN

En vista de la creciente tendencia del mercado fluvial en la región Guayana donde en la mayoría de los casos es bastante transitada por buques y gabarras debido a la cantidad de empresas que hay costearo todo el río Orinoco, siendo este la principal fuente de abastecimiento y exportación de dichas industrias, por ende la empresa Naviera del Sur C.A. se ha esmerado por ser líder en impulsar las mejores alternativas de solución para el transporte fluvial de la región.

De aquí parte la necesidad de realizar un estudio de factibilidad para la adquisición de maquinaria adecuada para la puesta en marcha de un astillero en la margen sur del río Orinoco. Donde se realizarán actividades de reparación general y construcción de embarcaciones nuevas aptas para la navegación por el río Orinoco, ya que deben ser barcos de poco calado para poder transitar en los momentos de sequía en la región, debido a que el nivel del río puede llegar a descender hasta 10 m.

Al finalizar la investigación se obtuvieron resultados favorables para la empresa, con una inversión inicial de 820.070 \$ con una tasa interna de retorno del 16 % y un beneficio de 157.162 \$, recomendando así, adquirir todas las maquinarias especificadas en el capítulo V para poder contar con la tecnología adecuada y hacer frente a los posibles potenciales de mercado que puedan incursionar en un futuro cercano.

El trabajo de investigación realizado fue concebido mediante la aplicación de técnicas basadas en la recolección de datos, revisión bibliográfica, consultas en Internet, entrevistas al personal gerencial de la empresa, entrevistas con proveedores de equipos y análisis de resultados, con el objeto de recaudar

y estudiarla información dando respuestas a la inquietud manifestada por la empresa, estableciendo además los parámetros bajo el cual se deben realizar las inversiones, que permita en un futuro inmediato que la empresa se adapte fácilmente a las exigencias del mercado.

El desarrollo de este trabajo se presenta a través de la siguiente estructura: en el Capítulo I; se expone el problema de la investigación. En el Capítulo II; se detallan los aspectos referidos a la empresa en general. En el Capítulo III; se definen las bases teóricas. En el Capítulo IV; se explican los pasos que se llevaron a cabo para la realización del estudio. En el Capítulo V; se presenta el análisis realizado a cada una de las inversiones solicitadas. Finalmente se presentan las conclusiones, recomendaciones.

# **CAPÍTULO I**

## ***Planteamiento del Problema***

El río Orinoco es uno de los más caudalosos del continente y uno de los más exigentes para la navegación ya que este río varía su altura entre 8 y 10 metros dependiendo de la temporada si es sequía o lluviosa.

Este estado es bastante transitado por buques y gabarras debido a la cantidad de empresas que hay costearlo todo el río Orinoco, donde su principal fuente de abastecimiento y exportación es por las aguas del río. Anteriormente esperaban que subiera el río y encallaban los barcos para luego esperar que este bajara y poderlos reparar, Pero esta no es una medida muy segura ya que muchas veces no les dió tiempo de finalizar las reparaciones y tenían que esperar otro ciclo del río.

Por estas razones la empresa Naviera del Sur C.A pretende montar un astillero para la construcción, reparación y transporte de carga fluvial de poco calado, cumpliendo con las exigencias del río Orinoco, esto es, desplegar un proyecto modular que vaya acompañando del crecimiento del propio puerto. La terminal es muy exitosa desde lo técnico y operativo, y eso le confiere un importante futuro, porque el estado comparte ese diagnóstico y tiene un ambicioso plan de expansión que es nuestra intención acompañar.

Concretamente, la primera etapa implica habilitar una rampa para poner los buques en seco e implantar todas las maquinarias necesarias para el área de taller tarea que se cumplirá en una zona de la terminal originalmente prevista para esa función y que tiene espacio disponible para el emplazamiento de talleres.

Debido a todo lo anterior descrito, la Gerencia de Naviera del Sur C.A. tiene la necesidad de realizar una evaluación técnica - económica a los equipos que se comprarán e instalarán en el área de Barado y Lanzadero y en el área de taller con los cuales se realizarán las reparaciones de los barcos que por la zona transiten que así lo ameriten y construcción de nuevas embarcaciones para la exigencia de las empresas que nos circundan y para la exportación.

Los equipos a analizar son los siguientes:

### **Área de Barado y Lanzadero**

Rieles: Es donde será guiada y colocada la embarcación para dirigirla a tierra firme.

6 Winches electrónicos de 150 ton c/u: Equipo para llevar a tierra firme y elevar la embarcación.

### **Área de Taller:**

1 Calandra: Dobladora cilíndrica por lo menos de 6 m de longitud que trabaje acero de 1,5" máximo.

6 Maquinas de soldar: Utilizadas para unir piezas.

2 pantógrafos de oxicorte: Cortador con soplete y copiador.

3 morrocoy: Sopletes para cortes automáticos.

1 Plasma: Equipo de corte láser.

4 micro way: Equipo de soldadura continua.

2 Torno de Control numérico.

1 camión 700: para traslados de materiales pesados.

1 pick-up: para traslado de personas y equipos livianos

### ***Objetivo general***

Evaluar técnica y económicamente la adquisición de maquinarias nuevas para las áreas de Barado, Lanzadero y Taller las cuales serán requeridas para poner en funcionamiento el astillero de la empresa NAVIERA DEL SUR C.A.

### ***Objetivos específicos***

- Recaudar información acerca de las especificaciones técnicas de todos y cada uno de los equipos del astillero.
- Analizar las alternativas ideales de los equipos que cumplan con las exigencias de Barado, Lanzadero y Taller del astillero.
- Estimar los flujos netos para cada uno de los equipos de Barado, Lanzadero y Taller.
- Realizar la evaluación técnica de los equipos de Barado, Lanzadero y Taller.
- Realizar la evaluación económica de los equipos de Barado, Lanzadero y Taller.
- Determinar la rentabilidad de los equipos de Barado, Lanzadero y Taller.
- Dar las recomendaciones respectivas.

### ***Delimitación***

El estudio a los equipos se desarrolla en la empresa Naviera del Sur C.A. para poner en funcionamiento mínimo las instalaciones y se busca obtener la mejor confiabilidad de los datos. La adopción y aplicación definitiva de los resultados de la investigación es responsabilidad de la Gerencia.

### ***Limitación***

Las principales dificultades que se presentan para desarrollar este estudio se deben a la lejanía del sitio de implantación, el no tener el total acceso a la información debido a que se tema que sea divulgada, Serán analizados solo los equipos que detalle la gerencia los cuales deben ser los más aptos para garantizar el funcionamiento del astillero.

### ***Alcance***

Con este proyecto se pretende realizar un estudio técnico económico a los equipos que se necesitaran para implantar y poner en funcionamiento mínimo el astillero, donde se evaluará la rentabilidad de adquirir equipos nuevos.

### ***Justificación e importancia***

Esta investigación permitirá a Naviera del Sur C.A, tomar una decisión acertada acerca de los equipos más idóneos para adquirir, garantizando así el funcionamiento del astillero con las condiciones mínimas y disminuyendo los costos. La empresa no esta interesada en comprar maquinas usadas debido: a que necesita tecnología de punta y no hay equipos similares todavía en el mercado para poder comprarlos usados, a las grandes exigencias de calidad en las que tiene que adecuarse para poder funcionar con confiabilidad, por el desgaste que podrían presentar en el sistema estructural por tanto se incrementaría el mantenimiento de la misma, adicional a esto las maquinarias usadas tienen menor rendimiento y la baja disponibilidad en la consecución de repuestos por la obsolescencia que presenten las mismas, por las razones antes mencionadas es evidente la necesidad de realizar esta evaluación para poder apreciar la rentabilidad del proyecto comprando todas las maquinarias nuevas.

Cabe destacar que el estudio permitirá a la empresa cumplir con los compromisos de entregas establecidos y que si contara con la maquinaria requerida y el buen estado de los equipos, se podría lograr incrementar la disponibilidad del astillero.



## **CAPÍTULO II**

### ***Generalidades de la empresa***

La empresa Naviera del Sur C.A es una compañía que se esta constituyendo para construir un astillero con capital propio y financiado por el fondo Guayana, por su condición jurídica es una Compañía Anónima.



Ilustración 1. Lugar de emplazamiento

### ***Espacio Físico***

La empresa cuenta con un área suficiente para el proyecto que desea desarrollar y para futuras ampliaciones de infraestructura.

### ***Ubicación Geográfica***

La empresa Naviera del Sur C.A. está Ubicada en Ciudad Guayana a la margen sur del río Orinoco. Limita al este por Sidor, al Oeste por el segundo puente sobre el río Orinoco al Sur por el cerro Patacón y al Norte por el río Orinoco.

La escogencia de la zona de Guayana, como sede para la implantación del Astillero, no obedece a razones fortuitas:

- Integrada por los Estados Bolívar, Delta Amacuro y Amazonas, esta zona geográfica ubicada al sur del Río Orinoco y cuya porción de 448.000Km<sup>2</sup> ocupa exactamente la mitad de Venezuela, reúne innumerables recursos naturales.
- El agua constituye el recurso básico por excelencia en la región guayanesa, regada por los ríos más caudalosos del país, como el Orinoco, Caroní, Paraguas y Cuyuní, entre otros.
- La presa “Raúl Leoni” en Guri, con una capacidad generadora de 10 millones de Kw., es una de las plantas hidroeléctricas de mayor potencia instalada en el mundo, y su energía es requerida por las empresas de Guayana.
- La navegación a través del Río Orinoco con barcos de gran Magnitud en una distancia aproximada de 184 millas náuticas (314 Km.) con desembocadura hasta el Mar Caribe, lo cual facilita la importación y exportación de cualquier gama de productos.



Ilustración 2. Ubicación geográfica de la empresa

### ***Visión***

Ser la empresa líder en transporte, construcción y manejo de carga fluvial permanente y rentable con un mínimo costo ecológico y personal altamente calificado.

### ***Misión***

Proporcionar un servicio de transporte, construcción y manejo de carga fluviales de manera frecuente, confiable y eficiente en cuanto a costos y calidad.

## **CAPÍTULO III**

### ***Marco teórico***

#### ***Estudio de rentabilidad***

Desde el punto de vista de ingeniería económica, un estudio económico o de rentabilidad es aquel cuyo objetivo es determinar la factibilidad económica de los proyectos de manera de poder seleccionar la alternativa de inversión. Para realizar un estudio económico los pasos son los siguientes:

##### **a. Identificar y definir los problemas y (o) las necesidades.**

Este primer paso consiste en el reconocimiento de las situaciones anormales, lo cual significa el incumplimiento de patrones o estándares previamente establecidos, que se pueden poner de manifiesto, por ejemplo, a nivel operacional por un aumento de materia prima, aumento en las fallas de los equipos, etcétera. De la misma manera, este paso se asocia con la identificación de necesidades aún no satisfechas de un mercado, lo cual determina la posibilidad de producir nuevos bienes o servicios.

Por último, también está relacionado con la identificación de aquellos elementos inherentes a los sistemas de producción en los cuales puede ser introducido un mejoramiento tecnológico.

En general, se hace necesario una evaluación profunda de la situación que permita establecer claramente los objetivos que se desean alcanzar, lo cual facilita los pasos siguientes de fijación de restricciones y generación de soluciones.

#### **b. establecimiento de restricciones.**

Implica el establecimiento de las restricciones existentes, ya sean de orden técnico, social o económico. Las restricciones suelen referirse a niveles de calidad, de contaminación, de empleo de seguridad en el trabajo, de producción, de beneficio mínimo exigido, etcétera, todo esto se traduce en una delimitación de las soluciones posibles al problema planteado.

#### **c. Generación de ideas o de proyectos de inversión.**

La generación de proyectos surge de la necesidad de alcanzar el objetivo que se haya fijado en la identificación del problema y consisten en la propuesta y (o) planteamiento de las soluciones técnicas al problema en concordancia con las restricciones establecidas.

El logro de un objetivo, en la mayoría de los casos, se puede alcanzar a través de diferentes maneras o vías de solución alternativas de lograr lo que desea y de todas ellas habrá que elegir la que más convenga desde el punto de vista económico una vez que se hayan satisfechas las restricciones previamente establecidas en la etapa anterior.

#### **d. Estimación de los flujos monetarios de los proyectos.**

Una vez que sea finalizado el estudio de mercado y los aspectos técnicos, el siguiente paso es estimar los costos y los ingresos que ocurrirán como consecuencia de la implantación y puesta en marcha del proyecto que implica una serie de consecuencias que pueden ser expresadas en términos monetarios, las cuales

ocurrirán a lo largo de todo el periodo de operación del proyecto. Algunas de estas consecuencias implican salidas de dinero (costos) y otras entradas de dinero (ingresos). Ambos constituyen los flujos monetarios del proyecto.

#### **e. Determinación de factibilidad económica o rentabilidad.**

La factibilidad económica o de rentabilidad es un índice que permite conocer de manera anticipada el resultado global de la operación de un proyecto, desde el punto de vista económico. Para poder comparar los proyectos una vez que se estiman los costos e ingresos asociados a cada uno de ellos, es necesario resumir de alguna manera el atractivo económico de los mismos, de allí la importancia de determinar la rentabilidad de los proyectos en la realización de los estudios económicos.

#### **f. Toma de decisiones.**

Consiste en seleccionar una entre todas las alternativas planteadas y evaluadas, sobre la base de un criterio de decisión. La ingeniería económica tiene por objetivo medir por anticipado la rentabilidad de los proyectos de inversión, para recomendar la selección de inversiones basadas en un criterio de carácter económico, puesto que las empresas tienen dentro de sus objetivos fundamentales la obtención de beneficios.

Sin embargo, es importante de destacar que en un momento pueden privar otros factores para la selección hecha bajo criterios de carácter estrictamente económico. Entre otros factores o criterios se encuentran:

- Criterios tecnológicos, relacionados con el suministro y utilización de insumo, equipos asistencia técnica etcétera.
- Criterios financieros, relacionados con la obtención y usos de los fondos necesarios para realizar la inversión.

- Factores intangibles, tales como consideraciones legales, políticas, sociales, imagen de la empresa, etcétera.

Estos factores por su misma naturaleza, no siempre pueden ser individuos dentro de los modelos económicos que se manejan para la selección de inversión.

En forma general se puede definir el proceso de toma de decisiones como un procedimiento que permite seleccionar la mejor alternativa entre un conjunto de oportunidades de inversiones rentables:

- Con base en los resultados obtenidos en la evaluación.
- En concordancia con el criterio establecido y sujeto a una serie de restricciones técnicas y económicas.

Estos pasos de realización de un estudio de rentabilidad se pueden resumir en dos etapas: el Estudio Técnico y el Estudio Económico.

### ***Estudio Económico***

Su objetivo es ordenar y sistematizar la información de carácter monetario y elaborar los cuadros analíticos que sirven de base para la evaluación económica.

Comienza con la determinación de los costos totales y de la inversión inicial, cuya base son los estudios de ingeniería, ya que tanto los costos como la inversión inicial dependen de la tecnología seleccionada. Continúa con la determinación de la depreciación y amortización, dada su naturaleza líquida.

Los aspectos que sirven de base para la evaluación económica, son la determinación de la tasa de rendimiento mínima aceptable y el cálculo de los flujos netos de

efectivo. Ambos, tasa y flujos, se calculan con y sin financiamiento. Los flujos provienen del estado de resultados proyectados para el horizonte de tiempo seleccionado.

Cuando se habla de financiamiento es necesario mostrar como funciona y como se aplica en el estado de resultados, pues modifica los flujos netos de efectivo. En esta forma se selecciona un plan de financiamiento, el más complicado, se muestra su cálculo tanto en la forma de pagar intereses como en el pago de capital.

Uno de los resultados de este estudio será definir la función de producción optima para la utilización eficiente de los recursos disponibles de la producción del bien o servicio estudiado. A partir de allí se pueden determinar las necesidades de mano de obra, recursos y materiales para la buena operación de la planta.

### ***Presupuesto de inversiones y su financiación***

Aquí se muestra las inversiones necesarias para la puesta en marcha una empresa y como se pueden financiar.

#### **Inversiones**

Una inversión, es la disposición de cierta cantidad de dinero para el desarrollo de un proyecto o para la adquisición de algún equipo. Las inversiones deben aportar un beneficio medible ya sea en dinero o en el mejoramiento de las operaciones de la empresa. Por lo que tiende a incrementar el valor de los activos fijos de la empresa, que se justifiquen y permitan lograr los objetivos trazados, contemplándose entre dichas operaciones las siguientes:

- Construcción y adquisición de un activo fijo que no exista en la planta.



- Reemplazo: es la sustitución total de un activo fijo inapropiado para prestar un rendimiento eficiente en condiciones normales de operación, por otro en condiciones óptimas para cumplir su cometido.
- Ampliaciones: son adiciones a las áreas de trabajo o en cantidad de unidades similares de activos fijos existentes.
- Mejoramiento: comprenden modificaciones de áreas, para lograr la combinación de las operaciones que mejoren las condiciones de trabajo, por cuanto hay una reducción del costo de la operación o una mejora general que justifica un incremento del activo. Reparaciones extraordinarias, reconstrucciones totales, reemplazos parciales u otros cambios efectuados a los activos existentes, dando como resultado un aumento de la eficiencia, productividad y calidad del activo fijo, mejora en su vida útil promedio prevista, o una reducción de costos.

## **Tipos de Inversiones**

Existen dos tipos de inversiones:

- Las inversiones que requieren Proyectos de Ingeniería: adquisición, ampliación, instalación, construcción o reparación de edificios, terrenos, estructuras y otros activos que requieran la elaboración de planos, proyectos, cálculos, etc.
- Inversiones de Bienes, Muebles y Equipos: adquisición, reparación mayor o ampliación de equipos, maquinarias, herramientas, mobiliarios, equipos de oficina y misceláneos (máquinas fotográficas, equipos audiovisuales, grabadores, etc.) que no modifiquen los estándares establecidos de la planta.

## **Clasificación de las Inversiones**

### **Por su naturaleza**

- *Operativa:* son las destinadas a mantener la disponibilidad operativa de la planta; el reemplazo de equipos que han llegado al término de su vida útil destinadas a corregir situaciones inseguras o de peligro.
- *Administrativa:* son las requeridas para cumplir con las funciones del área administrativa.
- *Contractual:* son las que provienen de compromisos contractuales son el personal.
- *Ambiental:* son las destinadas a mejorar las condiciones ambientales.

### **Por su rentabilidad**

- *Generadoras de ingresos:* son aquellas cuya propia operación genera bienes y servicios transables para la venta a terceros, ya sea el mercado nacional o internacional.
- *Generadora de Ahorro:* aquellas inversiones cuya propia operación disminuye efectivamente los gastos operacionales reales de la empresa. Este tipo de inversiones requiere la comparación de la situación actual versus la propuesta.

- *No rentable*: aquellas inversiones que obedecen a disposiciones de carácter obligatorio, es decir, que deban realizarse por exigencias o disposiciones legales, reglamentarias o técnicas de organismos nacionales o internacionales.

### **Por su Avance**

- *Proyectos Nuevos*: inversiones cuyos desembolsos se inicien en el año a presupuestar.
- *Proyectos en Progreso*: inversiones cuyos desembolsos se hayan iniciado antes del ejercicio económico a presupuestar.

### **Inversiones en activos fijos**

Inversiones en activos fijos o inmovilizado, elementos patrimoniales que van a permanecer más de un ejercicio económico en la empresa.

Son inversiones a largo plazo, que se van recuperando gradualmente por medio de la amortización, y deben ser financiadas con capitales permanentes: recursos propios o a largo plazo.

En el comienzo de la actividad empresarial estas inversiones suelen ser muy elevadas, de ahí que tengan que estar muy meditadas, pues un error en su planificación puede condicionar el desarrollo futuro de la empresa.

En las empresas industriales las inversiones en activos fijos son la base e importan grandes sumas, mientras que en las empresas comerciales o de servicios suelen requerir de una inversión más modesta en activos inmovilizados.

- **Gastos de establecimiento:** Gastos de constitución, gastos de primer establecimiento y gastos de ampliación de capital.
- **Inmovilizado material:** Maquinaria, edificios, terrenos, mobiliario, utillaje y herramientas, instalaciones técnicas, ordenadores, elementos de transporte... (Amortización acumulada, provisión por depreciación)
- **Inmovilizado material:** Propiedad industrial, patentes, marcas, nombre comercial, derechos de traspaso, aplicaciones informáticas... (Amortización acumulada, provisión por depreciación)
- **Inmovilizado financiero:** Participaciones en empresas del grupo, depósitos y finanzas a largo plazo... (Provisión por depreciación).

## **Inversiones en activos circulantes**

Son inversiones complementarias o derivadas de las inversiones de activos fijos, su periodo de permanencia en la empresa es inferior al año, debiendo financiarse con deudas a largo plazo (existencias...) y en parte con deudas a corto plazo (disponible y realizable), están relacionadas con el ciclo de explotación de la empresa (dinero-mercancías-dinero).

El activo circulante comprende:

- **Existencias:** mercaderías, materias primas, productos en curso, productos terminados... (stocks).
- **Realizable:** Clientes, efectos a cobrar, deudores diversos, hacienda pública deudora...
- **Inversiones:** Financieras temporales.
- **Disponible:** Dinero efectivo en caja y bancos.

## **Financiación**

Después de fijar las inversiones necesarias para el comienzo de la actividad, debemos pensar como se pueden financiar.

Así como norma general el activo fijo se financiaría con pasivo fijo, y el activo circulante se financiaría con pasivo circulante, excepto una parte que puede ser financiada con fondos a largo plazo (stocks o existencias, un mínimo de saldo de clientes y un mínimo de tesorería necesarios siempre para que la empresa pueda funcionar), lo que se denomina el fondo de maniobra, este fondo es fundamental para el buen funcionamiento de la empresa y para su supervivencia.

En una empresa las formulas de financiación básicas son dos:

- **Financiación propia:** Proveniente de fuentes propias de la empresas (capital aportado por los socios).
- **Financiación ajena:** Proveniente de fuentes ajenas a la empresa (financiación bancaria y financiación no bancaria (proveedores, acreedores, arrendatarios...)). Además existen otros tipos de financiación como:
  - Sociedades de capital riesgo.
  - Sociedades de garantía recíproca.
  - Fondos capital semilla.
  - Subvenciones, ayudas y incentivos de la administración pública.
  - Financiación preferencial.

## ***Balance previsional***

Documento contable que nos da información económica sobre la empresa (que posee, que debe, que le deben, quien financia a la empresa, que uso se da a esa financiación) referida un momento determinado.

- **Activo:** Nos da la materialización de los recursos obtenidos, ordenados de menor a mayor liquidez. Muestra la estructura económica de la empresa.
- **Pasivo:** Nos da las fuentes de financiación de la empresa de menor a mayor exigibilidad. Muestra la estructura financiera de la empresa. El valor del activo es igual al del pasivo.
- **Activo fijo:** Todos aquellos recursos que permanecen en la empresa durante más de un período económico. (instalaciones, locales...)
- **Activo circulante:** Recursos cuyo valor se ve modificado antes de la conclusión del ejercicio económico. (cuentas bancarias, existencias...).
- **Fondos propios:** Los que proceden de los propietarios de la empresa. (capital, beneficios no distribuidos, Cta. de P y G (negativa o positiva)...). No son exigibles.
- **Fondos ajenos:** Tienen su origen en deudas. (prestamos bancarios, facturas no pagadas a proveedores...). Son exigibles:
  - Pasivo exigible a largo plazo (l/p) (a más de 1 año).
  - Pasivo exigible a corto plazo (c/p) (a menores de 1 año).

El balance refleja el estado patrimonial de la empresa en un momento dado. Para su mejor análisis le reflejaremos en valores monetarios reales y en términos de porcentaje, que nos da una visión más clara del estado de las inversiones y financiación empresarial.

### ***Punto de equilibrio***

También llamado punto muerto o umbral de rentabilidad, es la situación que se produce cuando la empresa no tiene ni beneficios ni pérdidas, los ingresos son iguales a los costos. Este punto nos dice el nivel a alcanzar de ventas para que la empresa empiece a dar beneficios. Es el mínimo de actividad a partir del cual la empresa empieza a ser rentable.

$$\text{Pto. de equilibrio} = \text{Ingresos totales} - \text{costes totales} = 0.$$

$$\text{Costes totales} = \text{costes fijos} + \text{costes variables}.$$

Así:

$$\text{Ventas netas} = \text{costes fijos} + \text{costes variables}$$

Los costes fijos se producen con independencia de la cifra de ventas del negocio (Luz, alquiler, agua...), los costes variables dependen directamente de las ventas, y aumentan o disminuyen proporcionalmente a la cifra de estas. (materias primas suministros...).

El umbral de rentabilidad de una empresa puede disminuir aumentando el precio de venta de los productos vendidos, o reduciendo los costes de la empresa. Para calcular este punto lo podemos hacer, utilizando el margen comercial porcentual, de la siguiente manera:

$$\text{Umbral de rentabilidad} = \text{Costes fijos} / \text{Margen comercial}$$

$$\text{Margen comercial} = \text{Ventas} - \text{Costes variables} / \text{Ventas}$$

### **Tabla para calcular el mes en que se alcanza el punto de equilibrio:**

Para calcular el momento en que se llega a este punto hay que hacer unas previsiones, de la forma más real posible, de cuales van a ser nuestros ingresos y gastos a lo largo del tiempo. Además nos fijaremos especialmente en 3 circunstancias:

- Los gastos de personal (hacer la previsión mes a mes, para que la responsabilidad del pago se pueda hacer día a día, teniendo cuidado con las pagas extras).
- Los impuestos (proveeremos cuando han de pagarse y su incidencia directa en el disponible).
- Los meses de baja facturación (hay que tener en cuenta que en diversas épocas algunos negocios ven disminuir sus ingresos (hostelería...)).

### ***Recuperación de la inversión***

Nos permite saber cuanto tiempo tardaremos en recuperar la inversión realizada al comienzo del negocio.

$$PR = I / CF.$$

PR = Período de Recuperación.

I = Inversión Inicial en Activo Fijo.

CF = Cash Flow Anual.

Cuanto más bajo el PR mayor liquidez y menor riesgo.



## ***Estudio Técnico***

El estudio técnico se encarga de brindar respuesta a la factibilidad técnica de cualquier proyecto sometido a evaluación, con el fin de definir la función de producción, incluyendo la tecnología, que optimice la utilización de los recursos disponibles para los objetivos que tiene trazado el proyecto, además de conocer las necesidades de mano de obra, recursos materiales y capital, tanto para la ejecución y puesta en marcha, como para la operación del proyecto. Para la puesta en marcha de este estudio deberán determinarse los requerimientos de equipos, construcciones, facilidades auxiliares, insumos y afluentes, que permitan establecer una distribución en planta, dimensionar el espacio físico y delimitar las condiciones para la localización del proyecto.

Técnicamente, pueden existir diversas alternativas entre las que algunos pueden preferir soluciones más modernas, pero que pueden no ser las más económicas. Por lo tanto, todo estudio en esencia debe ser un estudio técnico – económico.

Los objetivos del análisis técnico – económico de un proyecto son los siguientes:

- Verificar la posibilidad técnica de realización del proyecto que se pretende.
- Analizar determinar el tamaño óptimo, la localización óptima, los equipos, las instalaciones y la organización que se requiere para realizar la producción.

En resumen, se pretenden resolver las preguntas referentes a dónde, cuánto, cuándo, cómo y con qué producir lo que se desea, por lo que el aspecto técnico – operativo de un proyecto comprende todo aquello que tenga relación con el funcionamiento y la operatividad del propio proyecto.

## ***Evaluación económica***

Esta parte se propone describir los métodos actuales de evaluación que toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, como son la tasa interna de rendimiento y el valor presente neto; se anotan sus limitaciones de aplicación y son comparados con métodos contables de evaluación que no toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, y en ambos se muestra su aplicación práctica.

Esta parte es muy importante, pues es la que al final permite decidir la implantación del proyecto. Normalmente no se encuentran problemas en relación con el mercado o la tecnología disponible que se empleará en la fabricación del producto, por tanto, la decisión de inversión casi siempre recae en la evaluación económica. Ahí radica su importancia. Por eso, los métodos y los conceptos aplicados deben ser claros y convincentes para el inversionista.

## ***Ingeniería económica***

Es una colección de técnicas matemáticas que simplifican comparaciones económicas. Con estas técnicas, se puede llevar a cabo una aproximación racional y significativa para evaluar aspectos económicos por métodos diferentes. Ingeniería económica es por consiguiente, una herramienta de decisión por medio de la cual se podrá escoger un método como el más económico posible.

La determinación de los costos e ingresos de un proyecto industrial comprende:

- Los costos de manufactura.
- Los gastos generales.
- Las ventas y las ganancias.

Los costos de manufactura son la suma de todos los costos directos, indirectos y fijos que resultan de manufacturar o procesar un producto; incluyen además los costos de materia prima, mano de obra, material de consumo patentes, servicios, entre otros.

### **Alternativa.**

Es una solución única para una situación dada.

### **Valor del dinero en el tiempo.**

Cambio en la cantidad de dinero durante un período de tiempo.

### **Interés.**

Es una medida del incremento entre la suma originalmente prestada o invertida y la cantidad final debida o acumulada.

### **Los símbolos de ingeniería económica y su significado**

Las relaciones matemáticas usadas en la ingeniería económica emplea los siguientes símbolos:

$P$  = Valor o suma de dinero en un tiempo denominado presente; dólares, bolívares, etcétera.

$F$  = Valor o suma de dinero en algún tiempo futuro; dólares, bolívares, etcétera.

$A$  = Una serie consecutiva, igual de dinero al final de cada período; dólares por mes, bolívares por año, etcétera.

$n$  = Número de períodos; meses, años, etcétera.

$i$  = tasa de interés por período, porcentaje por mes, porcentaje por año, etcétera.

## Diagrama de flujo de caja

Es simplemente una representación gráfica de un flujo de caja en una escala de tiempo. El diagrama representa el planteamiento del problema y muestra que es lo dado y lo que debe encontrarse. Es decir, que después de que el diagrama de flujo de caja es dibujado, el observador esta en capacidad de resolverlo mirando solamente el diagrama. La fecha 0 es considerada el presente y la fecha 1 es el final del periodo 1.

La dirección de las flechas en el flujo de caja es importante para la solución del problema. La flecha hacia arriba indica un flujo de caja positivo, inversamente indica un flujo de caja negativo (ver ilustración 2)

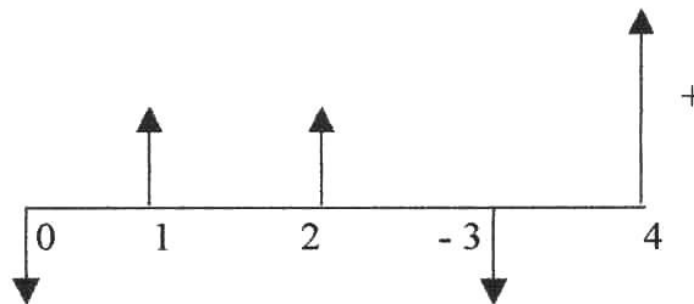


Ilustración N° 3. Diagrama de flujo de caja

## Índices de Rentabilidad

La rentabilidad de un proyecto es una medida que permite colocar de una manera anticipada, el resultado global de la operación de un proyecto, desde un punto de vista económico. Para establecer la rentabilidad de un proyecto se necesita conocer:

- Los flujos monetarios asociados.
- La duración del proyecto.
- La tasa mínima de rendimiento.

Entre los índices de rentabilidad más comunes están:

- Valor Presente Neto (VPN)
- Costo Anual Uniforme Equivalente (CAUE)
- Tasa Interna de Retorno (TIR)

### **Bases para la Comparación de Alternativas**

Es un índice que contiene información específica sobre una serie de ingresos y desembolsos que representan una oportunidad de inversión. Estas bases incorporan solamente uno de los elementos de cualquier enfoque sistemático para escoger entre dos (2) o más opciones económicas.

### **Valor Presente Neto (VPN)**

El método del valor presente neto (VPN) para la evaluación de alternativas es muy popular porque futuros gastos o ingresos son transformados en dinero equivalente hoy. Es decir, todos los flujos de caja futuros asociados con una alternativa son convertidos a valores de dinero presente.

La comparación de alternativas que tienen vidas útiles iguales por el método del valor presente es directa, de lo contrario se deben comparar las alternativas sobre periodos de tiempos iguales al mínimo común múltiplo (MCM) de años para sus vidas útiles. Frecuentemente, el flujo de caja comprende sólo desembolsos, caso en el cual

es conveniente omitir el signo menos de los desembolsos. Entonces la alternativa con el más bajo valor presente (por ejemplo costos) debe seleccionarse.

Por otra parte, cuando deben considerarse desembolsos como negativos, en este caso la alternativa seleccionada debe ser la que tenga el más alto valor presente. Aunque no importe la convención adoptada en el flujo de caja, es importante considerar la asignación del signo consistente a cada elemento y la interpretación del resultado irá de acuerdo con esa convención.

#### VPN = Método del Valor Presente Neto

El método VPN es muy utilizado por dos razones: la primera porque es de muy fácil aplicación y la segunda, porque todos los ingresos y egresos futuros se transforman a bolívares de hoy y así puede verse, fácilmente, si los ingresos son mayores que los egresos. Cuando  $VPN < 0$ , implica que hay una pérdida a una cierta tasa  $i$ ; en el caso en que  $VPN > 0$ , implica que hay ganancia y, en particular, cuando  $VPN = 0$ , indica que el proyecto es indiferente.

La condición indispensable para comparar alternativas es que siempre se tome en la comparación igual número de años. En consecuencia, si los ciclos de cada alternativa son de diferente duración, deberá tomarse el mínimo común múltiplo de los años de cada alternativa.

Por lo general, el VPN disminuye a medida que aumenta la tasa de interés.

En otras palabras el valor actual presenta un beneficio o pérdida equivalente en el punto cero de la escala del tiempo. El valor presente o actual se calcula actualizando todos los flujos monetarios netos del proyecto.

$$VPN = -P + \frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \frac{FNE_3}{(1+i)^3} + \frac{FNE_4}{(1+i)^4} + \frac{FNE_5 + VS}{(1+i)^5}$$

donde: (FNE) = Flujo Neto de Efectivo en un período de cinco (5) años.

(Vs) = Valor de Salvamento.

### **Costo Anual Uniforme Equivalente (CAUE)**

El método que utiliza el índice CAUE consiste en convertir todos los ingresos y egresos, en una serie uniforme de pagos. Obviamente, si el CAUE es positivo, es porque los ingresos son mayores que los egresos y, por lo tanto, el proyecto puede realizarse; pero, si el CAUE es negativo, es porque los ingresos son menores que los egresos; en consecuencia el proyecto debe ser rechazado.

Sin embargo, es muy importante tener en cuenta que la aceptación o rechazo de un proyecto depende, en gran parte, de la tasa de interés a la cual se le evalúe. En general, hay más posibilidades de aceptar un proyecto, cuando la evaluación se efectúa a una tasa baja, que a una tasa mayor. Bajo la modalidad de periodos de vida útil diferentes, es necesario tomar el mínimo común múltiplo de los periodos de vida útil, a fin de compararlos en un tiempo igual.

Es necesario considerar que el CAUE significa que todos los ingresos y desembolsos (irregulares o uniformes) deben convertirse en una cantidad anual uniforme equivalente.

### **Criterios de Decisión**

Constituye una regla o procedimiento que describe cómo seleccionar las oportunidades de inversión de tal forma que se logren los objetivos planteados. Los criterios de decisión deben incorporar algún índice, medición de equivalencias o base de comparación que resuma las diferencias significativas entre diferentes alternativas de inversión.

Si  $VA(i) \geq 0$  : Los ingresos del proyecto superan a los costos incluyendo la tasa de rendimiento mínima esperada. Por lo tanto el proyecto genera beneficios superior al mínimo exigido y se acepta la inversión.

Si  $VA(i) < 0$  : Se rechaza la inversión.

Estas consideraciones son validas para el CAUE.

### **Flujo de Efectivo**

El resultado del valor presente neto que se calcula cuando la tasa de descuento es mayor que cero, se conoce como flujo de efectivo o flujo de caja descontado; considerando que el valor actual de un desembolso o un ingreso, siempre será menor que el valor futuro.

Este método permite evaluar diferentes alternativas de inversión comparándolas a través del cálculo de valor presente neto y el costo capitalizado (costo anual uniforme equivalente).



### **Tasa Interna de Retorno**

La tasa Interna de retorno, que a menudo se conoce sencillamente como tasa de rendimiento, es la tasa de interés  $i^*$  para la que el valor presente neto de todos los flujos de efectivo del proyecto es cero. Cuando todos los flujos de efectivo se descuenten a la tasa  $i^*$ , el valor presente equivalente de todos los beneficios del proyecto será igual al valor presente equivalente de todos los costos del proyecto. Una definición matemática de la tasa interna de retorno es la tasa  $i^*$  que satisface la ecuación siguiente:

$$\sum_{j=0}^N A_j (1 + i^*)^{-j} \equiv 0$$

Esta fórmula supone flujos de efectivo discretos  $A_j$  y descuentos al final del periodo en los periodos de  $j = 1, 2, \dots, N$ .

La tasa de descuento usada en los cálculos de valor presente es el costo de oportunidad, una medida de rendimiento que puede ganarse sobre el capital si éste se invirtiera en otra parte. Así un proyecto presupuesto dado, deberá ser económicamente atractivo si y sólo cuando su tasa interna de retorno supere los costos de las oportunidades a las que se renunció, como las mide la tasa mínima atractiva de rendimiento (T.M.A.R.) de la compañía. Es decir, se justifica el incremento de la inversión si, para esta propuesta, la  $TIR > T.M.A.R.$

### **Comparación de diferentes Alternativas de Inversión**

La base para realizar la comparación de varias alternativas es la vida útil del proyecto (horizonte de evaluación), presentándose comúnmente dos casos:

- Alternativas con vidas útiles iguales.
- Alternativas con vidas útiles diferentes.

### **Metodología de comparación**

- Se debe calcular el valor presente neto de las alternativas.
- Si las alternativas tienen comportamientos iguales, se denominan alternativas de igual servicio y los ingresos anuales tienen el mismo valor numérico. En este caso el flujo de caja incluirá sólo desembolsos, por lo que no se considera el signo menos de los egresos; y la alternativa a seleccionar será aquella que tenga menor valor presente neto.
- Si deben considerarse ingresos y egresos, en el cálculo del valor presente neto se tomará en cuenta la convención de signos (menos para la inversión y los desembolsos y más para los ingresos); y la alternativa a seleccionar será aquella que presente mayor valor presente neto.

### **Evaluación mediante costo capitalizado**

El costo capitalizado (CC) se refiere al valor presente de un proyecto cuya vida útil se supone que durará para siempre. En general, el procedimiento seguido al calcular el costo capitalizado de una secuencia infinita de flujos de efectivo es la siguiente:

- Trazar un diagrama de flujo de efectivo que muestre todos los costos (y/o ingresos) no recurrentes (una vez) y por lo menos dos ciclos de todos los costos y entradas recurrentes (periódicas).
- Encontrar el valor presente de todas las cantidades no recurrentes.

- Encontrar el valor anual uniforme equivalente (VA) durante un ciclo de vida de todas las cantidades recurrentes y agregar esto a todas las demás cantidades uniformes que ocurren en los años 1 hasta infinito, lo cual genera un valor anual uniforme equivalente total (VA).
- Dividir el VA obtenido en el paso 3 entre la tasa de interés  $i$  para lograr el costo capitalizado.
- Agregar el valor obtenido en el paso 2 al valor logrado en el paso 4.

## ***Maquinaria y equipos***

### **Astillero**

Gran fábrica de barcos en las que la materia prima es el acero.

Los astilleros modernos están en continua evolución, tratando de aumentar su productividad en una industria que sigue siendo de mano de obra intensiva. La competencia de países en los que el precio de la hora de trabajo es barato está haciendo desaparecer muchos astilleros de los países del mundo occidental.

El proceso de fabricación en un astillero comienza en la oficina técnica, en la que se realiza la ingeniería básica y la ingeniería de detalle, es decir, los planos que, juntamente con los materiales, son necesarios para la fabricación de las diferentes piezas que más tarde formarán el barco.

Posteriormente, el proceso continúa en el taller de bloques planos y en el taller de bloques curvos, en los que se fabrican las partes del buque con formas planas y curvilíneas, respectivamente.

A continuación, el proceso sigue en el taller de módulos, donde se unen unos bloques con otros para formar subconjuntos, cuya limitación en peso estará determinada por la capacidad de izado y su limitación en volumen por la capacidad de las naves de fabricación.

Tras la obtención de los subconjuntos, el barco se ensambla finalmente en las gradas o en el dique seco. Después, el barco se bota, en un caso, o se flota, si se utiliza un dique seco.

Generalmente, los trabajos se hacen a cubierto hasta llegar a las gradas o al dique seco, que en la mayoría de los casos suelen estar a la intemperie.

## **Maquina de soldar**

La máquina soldadora principia con el motivo de que nuestros antepasados fueron evolucionando la forma de perfeccionar sus herramientas y armas, empezando con el calentamiento de ambas piezas, para facilitar el trabajo de transformación y con el calentamiento y mezclas de materiales, haciéndolo más resistentes al ejercer presión alguna de fuerza de ellos.

Fue mucho el tiempo que se usaron los métodos primitivos de aleación y forja (en 1890 y 1900). En los años 1900 la electricidad fue utilizada por primera vez por arco eléctrico para cubrir grietas y rellenar agujeros.

Inicialmente lo que hoy es una máquina de soldar fue o trabajo con corriente directa, que esta complementada con acumuladores y electrodos de carbón, haciendo su trabajo con arco eléctrico calentando o fundiendo los metales y el electrodo.

De 1990 a 1950 se revistieron los electrodos de carbón fue cuando se había aceptado en el ramo industrial aliado con corriente alterna siendo para el ramo

industrial muy productivo. Las máquinas de soldar se fabrican en varias formas y estilos las cuales cuentan con solo 2 tipos de salida que son (c.a.) y (c.d.).

El tipo de máquina de soldar más comunes entre soldadores artesanos y empresas son las de corriente alterna por ser las más variadas y económicas por que no producen tanta ineficiencia en su producción.

## Torno

Aparato para dar forma a una pieza de metal, madera u otro material haciéndola girar con rapidez contra un dispositivo de corte que permanece fijo.

El torno es una de las máquinas herramientas más antiguas e importantes. Puede dar forma, taladrar, pulir y realizar otras operaciones. Los tornos para madera ya se utilizaban en la edad media. Por lo general, estos tornos se impulsaban mediante un pedal que actuaba como palanca y, al ser accionado, movía un mecanismo que hacía girar el torno. En el siglo XVI, los tornos ya se propulsaban de forma continua mediante manivelas o energía hidráulica, y estaban dotados de un soporte para la herramienta de corte que permitía un torneado más preciso de la pieza. Al comenzar la Revolución Industrial en Inglaterra, durante el siglo XVII, se desarrollaron tornos capaces de dar forma a una pieza metálica. El desarrollo del torno pesado industrial para metales en el siglo XVIII hizo posible la producción en serie de piezas de precisión.

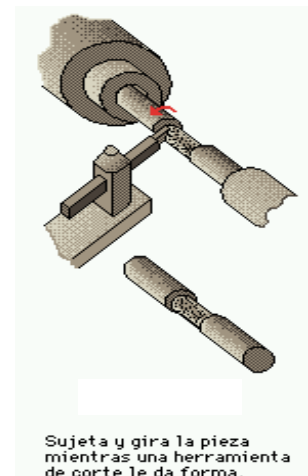


Ilustración 4. Torno

En la década de 1780 el inventor francés Jacques de Vaucanson construyó un torno industrial con un portaherramientas deslizante que se hacía avanzar mediante un tornillo manual. Hacia 1797 el inventor británico Henry Maudslay y el inventor estadounidense David Wilkinson mejoraron este torno conectando el

portaherramientas deslizante con el 'husillo', que es la parte del torno que hace girar la pieza trabajada. Esta mejora permitió hacer avanzar la herramienta de corte a una velocidad constante. En 1820, el mecánico estadounidense Thomas Blanchard inventó un torno en el que una rueda palpadora seguía el contorno de un patrón para una caja de fusil y guiaba la herramienta cortante para torneear una caja idéntica al patrón. El torno revólver, desarrollado durante la década de 1840, incorpora un portaherramientas giratorio que soporta varias herramientas al mismo tiempo. En un torno revólver puede cambiarse de herramienta con sólo girar el portaherramientas y fijarlo en la posición deseada. Hacia finales del siglo XIX se desarrollaron tornos de revólver automáticos para cambiar las herramientas de forma automática. Los tornos modernos pueden programarse para controlar la secuencia de operaciones, la velocidad de giro del husillo, la profundidad y dimensiones del corte y el tipo de herramienta.

## Fresadora

En las fresadoras, la pieza entra en contacto con un dispositivo circular que cuenta con varios puntos de corte. La pieza se sujeta a un soporte que controla su avance contra el útil de corte. El soporte puede avanzar en tres direcciones: diagonal, horizontal y vertical. En algunos casos también puede girar. Las fresadoras son las máquinas herramientas más versátiles. Permiten obtener superficies curvadas con un alto grado de precisión y un acabado excelente. Los distintos tipos de útiles de corte permiten obtener ángulos, ranuras, engranajes o muescas.

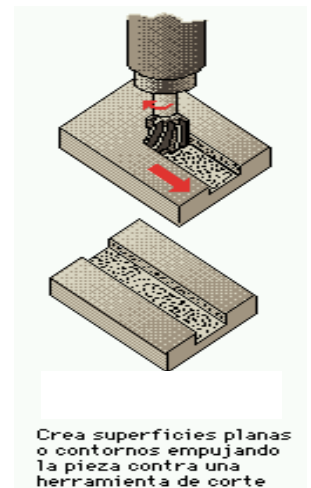


Ilustración 5. Fresadora

## **Control Numérico**

De manera que sea posible producir una pieza con una máquina fresadora o torno, es necesario seguir la secuencia apropiada de las posiciones de la máquina, la rotación de los husillos (velocidad y dirección), la posición de las herramientas, etc. En un tiempo, los operarios humanos eran los responsables de hacer que la máquina siguiera la secuencia apropiada, pero, conforme las piezas a maquinar se hicieron más complejas y con tolerancias más estrictas, surgió la necesidad de secuencias automáticas.

La base para un sistema de control numérico es una representación numérica de cada una de las operaciones posibles que la máquina pueda realizar. Por ejemplo, la rotación del husillo puede tener el código 23, el cual podría ser seguido por la velocidad deseada de rotación. A todas las demás operaciones que la máquina puede realizar se asignará un código numérico único.

Para cualquier pieza que se vaya a producir, es necesario preparar un programa en la forma de una representación numérica para cada operación de acuerdo a la secuencia necesaria para producir la pieza en la máquina. Cuando apareció el control numérico, a principios de la década de los 70, esta secuencia de operaciones se introducía a la máquina de control numérico por medio de una cinta de papel perforada. Este programa se podía depurar paso a paso a lo largo de la secuencia y, en los casos en que era necesario, ésta se modificaba hasta que la pieza se producía correctamente. El programa final se podía perforar entonces en una cinta de papel y archivarse.

El control numérico ofreció varias ventajas importantes. Las tasas de producción, como número de piezas producidas por hora, resultaron mucho mayores. La uniformidad de una pieza con respecto a otra mejoró bastante y resultó práctico producir piezas más complejas, sin incurrir en tasas de rechazo inaceptables.

Con las primeras máquinas de control numérico, las piezas aún se tenían que producir por lotes. La máquina se tenía que equipar con las herramientas apropiadas para fabricar la pieza, la cinta de control para la pieza se leía en el controlador numérico y la máquina procedía entonces a producir el número necesario de piezas. Luego se cambiaban las herramientas, se cargaba otra cinta de control numérico y se producía otra pieza.

La disponibilidad de un controlador numérico para una máquina llevó a agregar nuevas capacidades a la misma. De manera específica, se podía impartir mucha flexibilidad adicional a la máquina al proporcionarle el cambio automático de ciertas herramientas. Esto redujo el tiempo de cambio de una pieza a otra, haciendo posible la programación de la producción en lotes más pequeños para cada pieza.

La cinta perforada de papel nunca fue un medio especialmente conveniente. Con la posibilidad de cambiar las herramientas de una manera más rápida, el tiempo necesario para leer la cinta que contenía el programa de control numérico se volvió significativo. Fue posible eliminar la cinta de papel y el tiempo para leer el programa se redujo de manera considerable al almacenar el programa en un archivo en un disco. El controlador numérico llegó a ser, sobre todo, una computadora completa; al resultado se le conoce como control numérico computarizado (CNC).

Si la filosofía "justo a tiempo" se lleva hasta su límite, significa que una pieza se puede elaborar justo antes de que se necesite en el siguiente paso del proceso de producción. Llevar el seguimiento sobre cuáles piezas son necesarias y cuándo, es responsabilidad del controlador de la célula de producción. Cuando el controlador de la celda concluye que es el tiempo para que una máquina de control numérico computarizado elabore una pieza específica, el programa para fabricar dicha pieza se puede cargar por medio de una red de área local (LAN por sus siglas en inglés) y, entonces, se elabora la pieza. El resultado es lo último en instalaciones de



manufactura flexible, en las cuales cualquier pieza se puede fabricar cuando se necesite.

### **Calandra cilíndrica**

Dobladora de láminas de hasta 6 m de ancho, conformada por tubos giratorios móviles que van dando forma a la misma.



Ilustración 6. Calandra Cilíndrica

### **Pantógrafo**

Es un instrumento creado por Cristóbal scheiner en 1603,fue utilizado por artistas y artesanos;su finalidad era copiar, ampliar o reducir un plano o dibujo. Según la figura consistía en un paralelogramo articulado, con dos de sus lados adyacentes prolongados; uno de estos se fija por un solo punto en una mesa; en otro se coloca un estilo con el cual se siguen las líneas de dibujo, y un lápiz sujeto a un tercer lado traza la copia, reducción o ampliación que se desea.

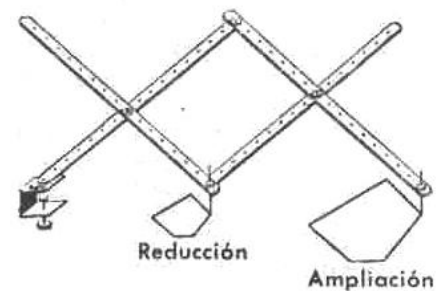


Ilustración 7. Primer Pantógrafo

Hoy en día este instrumento es usado en distintos ámbitos, en la construcción de edificios, en la confección de embalajes, en la construcción de piezas mecánicas, en óptica, en talleres de joyería,... pero con algunas modificaciones, gracias a la tecnología muchos de ellos están controlados por ordenador para realizar una copia ampliación o reducción de piezas mecánicas con poca tolerancia, además se sustituyo el lápiz por un equipo de oxicorte para de una vez cortarlo desde el material

que se desea. Es frecuente verlos en lugares en los que se hacen piezas automotrices.

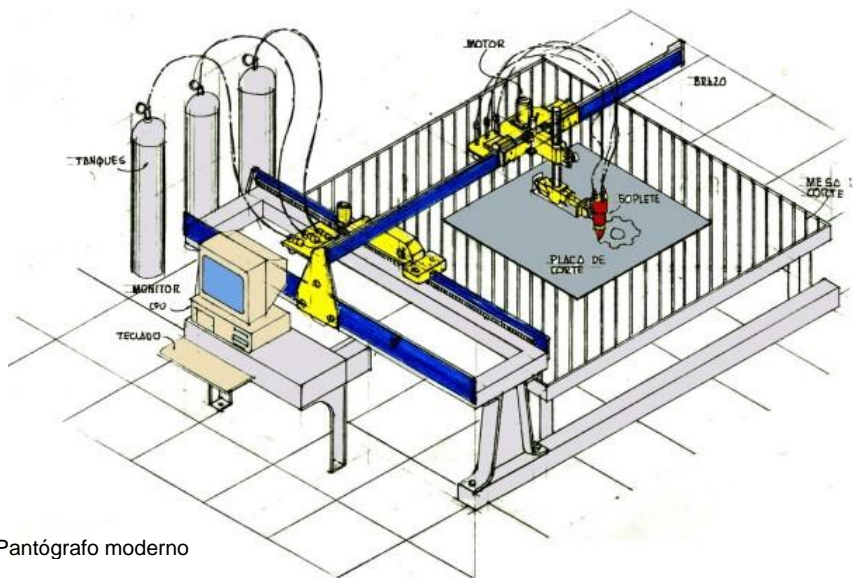


Ilustración 8. Pantógrafo moderno

## Winch

Anteriormente la maquina que se utilizaba para levantar grandes pesos era la llamada cabria que como vemos en la figura consiste en dos vigas ensambladas en ángulos agudo, mantenidas por otra que forma trípode con ellas, o bien por una o varias amarras. Un torno colocado entre las dos vigas y una polea suspendida del vértice reciben la cuerda con que se maneja el peso.



Ilustración 9. Cabria

A medida que se incrementaba el peso de las cargas se fueron diseñando nuevas maneras de levantarlas pero siempre tomando como punto de partida la cabria; Por ejemplo el cabrestante (ver

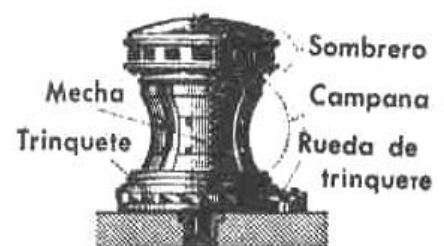


Ilustración 10. Cabrestante

figura), que no es mas que un torno vertical o horizontal (dependiendo de la necesidad) que mueve o levanta grandes pesos por medio de una maroma, o cable, que se va arrollando en él a medida que gira movido por la potencia aplicada en unas barras, o palancas que se introducen en las cajas abiertas en el canto exterior de un cilindro o en la parte alta de la maquina.

Hoy en día la teoría del cabrestante no ha cambiado mucho, los winches actualmente son accionados por un motor que hace girar un eje el cual enrolla y desenrolla (según la necesidad) el cable que levanta la carga, además de esto la tecnología a conectado estos motores a ordenadores los cuales permitirán una precisión mucho mayor al momento de levantar o posicionar cargas donde se amerite una tolerancia de 0.1%.



Ilustración 11. Winch moderno

## Rieles

Lingote, barra o perfil de acero laminado, que sirve como camino o vía de ferrocarril como un medio de transporte, Las rampas de los astilleros tienen unos raíles (rieles) sobre los cuales los barcos son guiados y remolcados de una altura a otra mediante winches.

## Microway

Equipo de soldadura continua en el cual se puede alcanzar una gran precisión y calidad en la soldadura sin permitir gran cantidad de poros ni filtraciones; este aparato es usado especialmente en los empalmes de tuberías de la industria petrolera bajo un estricto orden de control de calidad; en los astilleros, los barcos que allí se construyen necesitan también exigentes equipos de soldadura para poder elaborar un trabajo de altura y sin desperfectos.



Ilustración 12. Equipo de soldadura continua tipo Micro Way

## Plasma

Equipo de oxicorte utilizado para cortar con precisión y alta calidad en acero al carbono, acero inoxidable, aluminio y cobre; dando beneficios en economía en medios de alta producción. Esta tecnología de punta genera una reducción de aproximadamente 50 % en espesor de la incisión y bordes lisos y rectos. Los cortes son prácticamente sin escorias, lo cual elimina operaciones secundarias de acabado. Este sistema puede controlarse completamente desde el CNC, lo cual aproxima un paso más hacia la total automatización de fábrica.



Ilustración N° 13. Equipo de corte tipo plasma

## **CAPITULO IV**

### ***Marco metodológico***

#### ***Tipo de Diseño***

La investigación realizada es un diseño no experimental de tipo evaluativo y aplicado. Se considera que este estudio es evaluativo, por que su objeto es, valorar y enjuiciar si poner en funcionamiento el astillero con equipos nuevos es rentable. De igual manera y de acuerdo al propósito de la investigación es aplicada, pues tiene como objetivo facilitar a la empresa la decisión más conveniente a tomar, con el fin de satisfacer las necesidades que tiene la Gerencia.

#### ***Población y Muestra***

Para cumplir con el propósito de esta investigación, el cual consiste en la evaluación técnica y económica de los equipos antes mencionados para la implantación de un astillero, se consideró como muestra para el estudio todos los equipos. La población es igual a la muestra debido a que ésta es muy pequeña. Cabe destacar que esta

muestra fue asignada por la Gerencia de la empresa, compuesta por 11 tipos de maquinarias.

## ***Instrumentos***

Para la recolección de los datos se utilizaron los siguientes instrumentos:

### **Entrevistas**

Las entrevistas que se realizarán serán del tipo no estructurada y se les aplicarán al personal de otros talleres que cuentan con maquinarias similares a las necesitadas por la empresa Naviera del Sur con el fin de obtener la información sobre las especificaciones, costos, requerimientos, disponibilidad, programas de mantenimiento preventivo, entre otros, así como obtener detalles de las dificultades en el proceso de mantenimiento preventivo de los equipos.

### **Observaciones Directas**

La observación directa es una herramienta importante la cual permitió conseguir información acerca de determinada situación, con este instrumento se logró obtener una visión panorámica de los acontecimientos que se daban con los equipos, de las acciones u operaciones ejecutadas por los operadores, de los tiempos en que se encuentran realmente activos los equipos, y de toda la información concerniente al proceso.

## ***Procedimiento***

El procedimiento que se lleva a cabo, para la realización de esta investigación se presenta a continuación:

- Formulación de los objetivos de la investigación.
- Realización del cronograma de actividades.
- Recopilación e investigación de fuentes de información para efectuar el marco teórico.
- Recopilación e investigación de las especificaciones técnicas de las maquinarias a analizar.
- Entrevista con la gerencia con el fin de determinar la necesidad de los equipos solicitados.
- Revisión de la información técnica referida a los equipos solicitados.
- Evaluación de las consideraciones técnicas de los equipos.
- Análisis de los datos recopilados y evaluación económica de la inversión:
- Para la evaluación económica, se utiliza como herramienta financiera el valor presente neto (VPN).
- El proyecto se evaluará a una tasa de interés del 12% debido a que la inversión y los costos están expresados en dólares.
- Establecer conclusiones, análisis y recomendaciones en todos los aspectos estudiados.
- Realizar y presentar el informe de investigación.

### ***Recursos a emplear***

#### **Materiales**

Revisión Bibliográfica. Consiste en la revisión y análisis de todo tipo de material relacionado con la investigación.

Se utilizaron lápiz y papel en las entrevistas y las observaciones directas, por su facilidad de manejo y bajo costo. Además se requirió de una cámara fotográfica digital, para representar gráficamente los elementos utilizados en las secuencias de actividades. También se utilizó una computadora con los programas Microsoft

Windows, Office y una impresora, para la transcripción y presentación de la información.




## **CAPITULO V**

### ***Análisis de las inversiones***

El análisis de las diferentes inversiones se realizó según metodología establecida por la gerencia de la empresa. Dicha metodología implica la elaboración de un informe por cada inversión o grupo de inversiones similares, según el siguiente esquema:

- Objetivo.
- Alcance.
- Metodología.
- Situación propuesta.
  - Evaluación técnica.
  - Evaluación económica.
- Resultados.
- Conclusiones y recomendaciones.
- Anexos (se mostrarán al final del trabajo).

A continuación se presenta un cuadro con las maquinarias necesarias: 

### CUADRO DE INVERSIONES GENERAL

Área	Equipo	Cantidad	Vida útil	Inversión Inicial	Estimados		
					Costos de operación/año	Ingresos/año	Valor de salvamento
Barado y Lanzadero	Rieles	160 metros	20	\$ 19.200	\$ 1.920	\$ 5.760	\$ 1.920
	Winches electrónicos	6 unidades	10	\$ 168.000	\$ 16.800	\$ 50.400	\$ 16.800
Taller	Calandra	1 unidad	10	\$ 44.000	\$ 4.400	\$ 13.200	\$ 4.400
	Maquinas de soldar	6 unidades	10	\$ 45.000	\$ 4.500	\$ 13.500	\$ 4.500
	Pantógrafo de oxicorte	2 unidades	10	\$ 98.000	\$ 9.800	\$ 29.400	\$ 9.800
	Maquinas de oxicorte automáticas tipo morrocoy	3 unidades	10	\$ 13.500	\$ 1.350	\$ 4.050	\$ 1.350
	Maquina de corte tipo plasma	1 unidad	10	\$ 13.000	\$ 1.300	\$ 3.900	\$ 1.300
	Maquina de soldar tipo microway	4 unidades	10	\$ 140.000	\$ 14.000	\$ 42.000	\$ 14.000
	Torno control numérico	2 unidades	10	\$ 180.000	\$ 18.000	\$ 54.000	\$ 18.000
	Camión 700	1 unidad	10	\$ 75.000	\$ 7.500	\$ 22.500	\$ 7.500
	Pick- up	1 unidad	10	\$ 25.000	\$ 2.500	\$ 7.500	\$ 2.500
TOTAL				\$ 820.700	\$ 82.070	\$ 246.210	\$ 82.070

**Nota:** todas las cifras están expresadas en dólares, tomando en cuenta el cambio oficial del día.

## ***Estudio de los rieles***

### **Objetivo**

Realizar el análisis técnico-económico para la adquisición de rieles del área de Barado y Lanzadero.

### **Alcance**

Con este análisis se busca encontrar la rentabilidad de adquirir los rieles para el área de Barado y Lanzadero, ya que estos son la base fundamental para transportar los barcos desde el río hasta la zona seca donde serán reparados.

### **Metodología**

El estudio se desarrolló bajo la premisa de que esta inversión, corresponde al tipo de inversiones generadoras de ahorro, para lo cual se llevaron a cabo las actividades siguientes:

- Entrevista con personal de la gerencia.
- Búsqueda de información con proveedores acerca de sus productos.

### **Situación propuesta**

#### **Evaluación técnica**

Los rieles son caracterizados por su sección transversal en forma de hongo, dividiéndose en tres partes: Cabeza, Alma y Patín.

- Cabeza u Hongo: Parte superior del riel que sirve como banda de rodamiento para los soportes del barco.

- Alma: Parte mas delgada o perfil, que sirve de unión entre la cabeza y el patín o base.
- Patín: Sirve de soporte a la cabeza y alma, a través de quien se transmite las cargas estáticas y dinámicas al durmiente. La distribución media de la masa es aproximadamente la siguiente:

Cabeza 40%; Alma 22%; Patín 38%.

El riel y sus uniones precisan de un modulo de sección capaz de resistir la flexión que produce la carga máxima y su impacto sobre clavos hasta tres (3) centros de durmiente, o sea, 1,50 mts. aproximadamente usual para cada durmiente.

En buena parte, el riel define su peralte por lo anterior, en tanto que el tamaño del hongo dependerá del desgaste previsible, causado tanto por las llantas de las ruedas como por las pestañas al rozar en las curvas.


Un riel que responda de manera ideal a todas las exigencias técnicas y económicas, tiene características y propiedades que en ciertos casos son contradictorias.

Por ejemplo, la superficie de rodadura debe ser lo mas lisa posible para evitar pérdidas de energía durante la marcha, y a la vez, debe ser rugosa para permitir la adherencia entre la rueda y el riel. Igualmente, debe tener gran resistencia a las cargas verticales; lo que implica mayor rigidez y, por ello, mayor peso.

La propiedad física más importante del riel, es su resistencia a la tracción, la cual depende del proceso de fabricación; además de la composición del acero.

En la mayoría de los países, especialmente en Venezuela, los rieles tienen una resistencia a la tracción de 9.000 Kg/cm<sup>2</sup> aunque en los últimos años, en algunos países, se han usado rieles con resistencia de 11.000 kg/cm<sup>2</sup>.

### **Evaluación económica**

Nota: para ver esta evaluación en Excel presione aquí 

### DEPRECIACIÓN DE RIELES

#### Datos

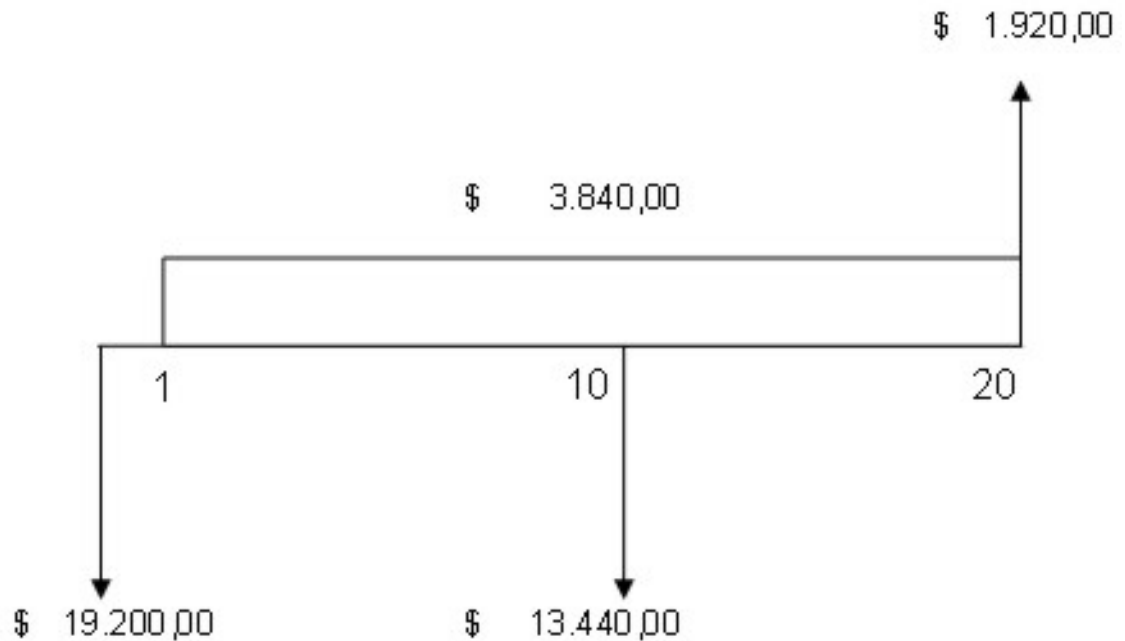
Paridad Cambiaria (Bs/US\$)	1.920
Costo de rieles (dólares)	\$ 19.200
Valor de Salvamento (%)	10%
Días trabajados al año (días)	330
Horas trabajadas al día (hr.)	9

Concepto	Inversión inicial \$.	Valor de salvamento \$.	Vida útil (años)	Depreciación \$.
Rieles para el área de Barado y lanzadero	19.200,00	1.920,00	20	864,00
<b>DEPRECIACIÓN ANUAL</b>				<b>\$ 864,00</b>
<b>DEPRECIACIÓN POR HORAS DE TRABAJO (\$/HORA)</b>				<b>\$ 0,29</b>

## EVALUACIÓN DE LA RENTABILIDAD DE LOS RIELES

AÑO	INVERSIÓN INICIAL	COSTO DE OPERACIÓN (\$/año)	INGRESOS ESPERADOS (\$/año)	VALOR DE SALVAMENTO	FLUJO DE EFECTIVO
2004	\$ 19.200,00				\$ -19.200,00
2005		\$ 1.920,00	\$ 5.760,00		\$ 3.840,00
2006		\$ 1.920,00	\$ 5.760,00		\$ 3.840,00
2007		\$ 1.920,00	\$ 5.760,00		\$ 3.840,00
2008		\$ 1.920,00	\$ 5.760,00		\$ 3.840,00
2009		\$ 1.920,00	\$ 5.760,00		\$ 3.840,00
2010		\$ 1.920,00	\$ 5.760,00		\$ 3.840,00
2011		\$ 1.920,00	\$ 5.760,00		\$ 3.840,00
2012		\$ 1.920,00	\$ 5.760,00		\$ 3.840,00
2013		\$ 1.920,00	\$ 5.760,00		\$ 3.840,00
2014	\$ 19.200,00	\$ 1.920,00	\$ 5.760,00	\$ 1.920,00	\$ -13.440,00
2015		\$ 1.920,00	\$ 5.760,00		\$ 3.840,00
2016		\$ 1.920,00	\$ 5.760,00		\$ 3.840,00
2017		\$ 1.920,00	\$ 5.760,00		\$ 3.840,00
2018		\$ 1.920,00	\$ 5.760,00		\$ 3.840,00
2019		\$ 1.920,00	\$ 5.760,00		\$ 3.840,00
2020		\$ 1.920,00	\$ 5.760,00		\$ 3.840,00
2021		\$ 1.920,00	\$ 5.760,00		\$ 3.840,00
2022		\$ 1.920,00	\$ 5.760,00		\$ 3.840,00
2023		\$ 1.920,00	\$ 5.760,00		\$ 3.840,00
2024		\$ 1.920,00	\$ 5.760,00	\$ 1.920,00	\$ 5.760,00
ÍNDICES DE RENTABILIDAD					
TASA DE INTERES					12%
INVERSIÓN INICIAL					\$ 19.200
COSTO DE OPERACIÓN (\$/año)					\$ 1.920
INGRESOS ESPERADO (\$/año)					\$ 5.760
VALOR PRESENTE NETO (VPN)					\$ 3.677
TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)					16%

### DIAGRAMA DE FLUJO NETO DE CAJA



### Conclusiones y Recomendaciones

Por lo anteriormente expuesto se puede concluir lo siguiente.

La inversión es económicamente atractiva ya que tenemos un Valor presente Neto positivo y una Tasa Interna de retorno del 16%, es decir que cómodamente la empresa puede cancelar el préstamo a una tasa de interés del 12% en 20 años, recuperar la inversión inicial y obtener una ganancia de 3.677 \$.

Se recomienda adquirir estos rieles ya que son imprescindibles para la empresa y para el traslado del barco a un lugar seco donde pueda ser reparado o fabricado.

## ***Estudio de los winches***

### **Objetivo**

Realizar el análisis técnico-económico para la Adquisición de 6 winches en el área de Barado y Lanzadero.

### **Alcance**

Con este análisis se busca encontrar la rentabilidad de adquirir los winches para el área de Barado y Lanzadero, ya que estos junto con los rieles son la base fundamental para transportar los barcos desde el río hasta la zona seca donde serán reparados.

### **Metodología**

El estudio se desarrolló bajo la premisa de que esta inversión, corresponde al tipo de inversiones generadoras de ahorro, para lo cual se llevaron a cabo las actividades siguientes:

- Entrevista con personal de la gerencia.
- Búsqueda de información con proveedores acerca de sus productos.

### **Situación propuesta**

#### **Evaluación técnica**

Los winches seleccionados fueron de la marca EB Winches lo cuales están disponibles en varios tamaño para adaptarse a todas las aplicaciones. El winch de la figura cuenta con una alta tecnología y puede usarse con largos cables incluso en el agua



Ilustración 14. Winch seleccionado para el astillero




con una precisión y confianza en la operación inimaginable, gracias a su sistema de control por computadora, también nos permite obtener una tensión constante en el cable para evitar golpes bruscos al momento de mover las cargas, no permite que se le den ordenes invalidas o que ponga en riesgo la operación, bien sea, por la vida de las personas que en el lugar se encuentran o por la carga que se está transportando.

La seguridad es la primera consideración que se toma en cuenta para este tipo de equipos donde se transportaran cargas tan pesadas y con mucha precisión, por lo tanto se mantendrán monitoreados al momento de la operación variantes como la tensión de los cables, para que se realicen los correctivos pertinentes a tiempo.

Además este winch cuenta con:

- Utiliza corriente A/C 440 V.
- Levanta una carga máxima de 150 Ton.
- Empuja en una velocidad de 40 m/min una carga de 300 Ton.

### **Evaluación económica**

Nota: para ver esta evaluación en Excel presione aquí 

#### **DEPRECIACIÓN DE LOS WINCHES**

##### **Datos**

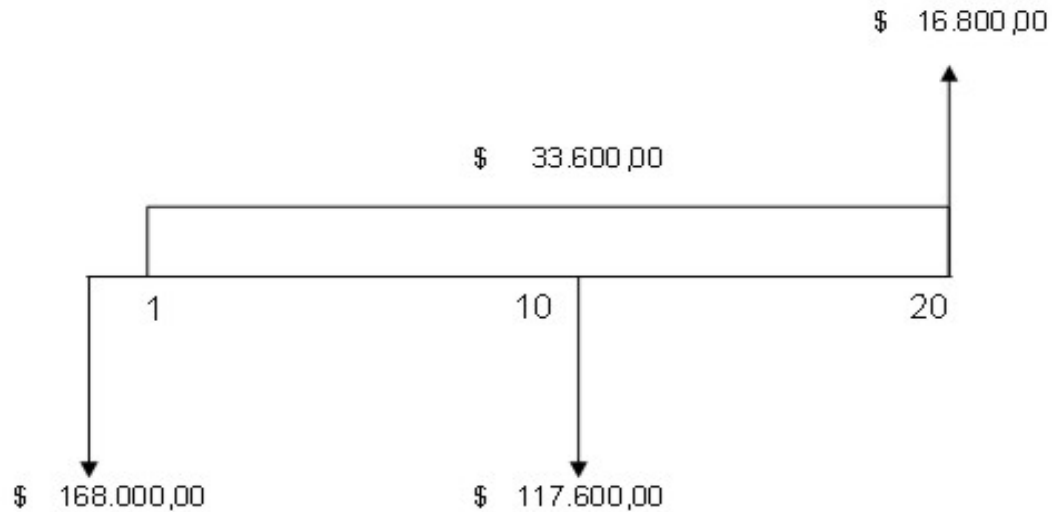
Paridad Cambiaria (Bs/US\$)	1.920
Costo de winches (dólares)	168.000
Valor de Salvamento (%)	10%
Días trabajados al año (días)	330
Horas trabajadas al día (hr.)	9

Concepto	Inversión inicial \$.	Valor de salvamento \$.	Vida útil (años)	Depreciación \$.
6 winches para el área de Barado y lanzadero	168.000,00	16.800,00	10	15.120,00
<b>DEPRECIACIÓN ANUAL</b>				<b>\$ 15.120,00</b>
<b>DEPRECIACIÓN POR HORAS DE TRABAJO (\$/HORA)</b>				<b>\$ 5,09</b>

## EVALUACIÓN DE LA RENTABILIDAD DE LOS WINCHES

AÑO	INVERSIÓN INICIAL	COSTO DE OPERACIÓN (\$/año)	INGRESOS ESPERADOS (\$/año)	VALOR DE SALVAMENTO	FLUJO DE EFECTIVO
2004	\$ 168.000,00				\$ -168.000,00
2005		\$ 16.800,00	\$ 50.400,00		\$ 33.600,00
2006		\$ 16.800,00	\$ 50.400,00		\$ 33.600,00
2007		\$ 16.800,00	\$ 50.400,00		\$ 33.600,00
2008		\$ 16.800,00	\$ 50.400,00		\$ 33.600,00
2009		\$ 16.800,00	\$ 50.400,00		\$ 33.600,00
2010		\$ 16.800,00	\$ 50.400,00		\$ 33.600,00
2011		\$ 16.800,00	\$ 50.400,00		\$ 33.600,00
2012		\$ 16.800,00	\$ 50.400,00		\$ 33.600,00
2013		\$ 16.800,00	\$ 50.400,00		\$ 33.600,00
2014	\$ 168.000,00	\$ 16.800,00	\$ 50.400,00	\$ 16.800,00	\$ -117.600,00
2015		\$ 16.800,00	\$ 50.400,00		\$ 33.600,00
2016		\$ 16.800,00	\$ 50.400,00		\$ 33.600,00
2017		\$ 16.800,00	\$ 50.400,00		\$ 33.600,00
2018		\$ 16.800,00	\$ 50.400,00		\$ 33.600,00
2019		\$ 16.800,00	\$ 50.400,00		\$ 33.600,00
2020		\$ 16.800,00	\$ 50.400,00		\$ 33.600,00
2021		\$ 16.800,00	\$ 50.400,00		\$ 33.600,00
2022		\$ 16.800,00	\$ 50.400,00		\$ 33.600,00
2023		\$ 16.800,00	\$ 50.400,00		\$ 33.600,00
2024		\$ 16.800,00	\$ 50.400,00	\$ 16.800,00	\$ 50.400,00
<b>ÍNDICES DE RENTABILIDAD</b>					
TASA DE INTERÉS					12%
INVERSIÓN INICIAL					\$ 168.000
COSTO DE OPERACIÓN (\$/año)					\$ 16.800
INGRESOS ESPERADO (\$/año)					\$ 50.400
<b>VALOR PRESENTE NETO (VPN)</b>					<b>\$ 32.172</b>
<b>TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)</b>					<b>16%</b>

### DIAGRAMA DE FLUJO NETO DE CAJA



### Conclusiones y Recomendaciones

Por lo anteriormente expuesto se puede concluir lo siguiente.

La inversión es económicamente atractiva ya que tenemos un Valor presente Neto positivo y una Tasa Interna de retorno del 16%, es decir que cómodamente la empresa puede cancelar el préstamo a una tasa de interés del 12% en 20 años, recuperar la inversión inicial y obtener una ganancia de 32.172 \$. En este caso la ganancia es mayor debido a que esta es directamente proporcional a la Inversión Inicial.

Se recomienda adquirir estos winches ya que son fundamentales para remolcar y levantar los barcos en reparación y construcción.

Además se recomienda suministrar o crear un plan de mantenimiento preventivo para los winches y los cables que remolcaran los barcos ya que si se llegase a detener uno de estos equipos retrasaría e incluso hasta detendría todas las operaciones en el astillero.

## ***Estudio de la Calandra***

### **Objetivo**

Realizar el análisis técnico-económico para la Adquisición de una Calandra en el área de Taller.

### **Alcance**

Con este análisis se busca encontrar la rentabilidad de adquirir una Calandra para el área de Taller, base fundamental para la reparación y construcción de barcos, ya que esta maquina será la que de forma a las gruesas laminas del casco del barco.

### **Metodología**

El estudio se desarrolló bajo la premisa de que esta inversión, corresponde al tipo de inversiones generadoras de ahorro, para lo cual se llevaron a cabo las actividades siguientes:

- Entrevista con personal de la gerencia.
- Búsqueda de información con proveedores acerca de sus productos.

### **Situación propuesta**

#### **Evaluación técnica**

La calandra que se escogió es de la marca Bazzoli, es una maquina que da forma doblando laminas de hasta 1.5" de espesor y 6m de ancho conectada a una alimentación A/C de 440 V, esta compuesta por una serie de rodillos en paralelos que se van moviendosegún la necesidad que se tenga de curvatura donde se van visualizando los grados por medio de una computadora, Esta maquina es un novedoso diseño italiano en la cual también se puede graduar la velocidad de giro y

desplazamiento de los rodillos, según la demanda que se tenga en el momento, para alcanzar así, la mayor productividad al menor tiempo.

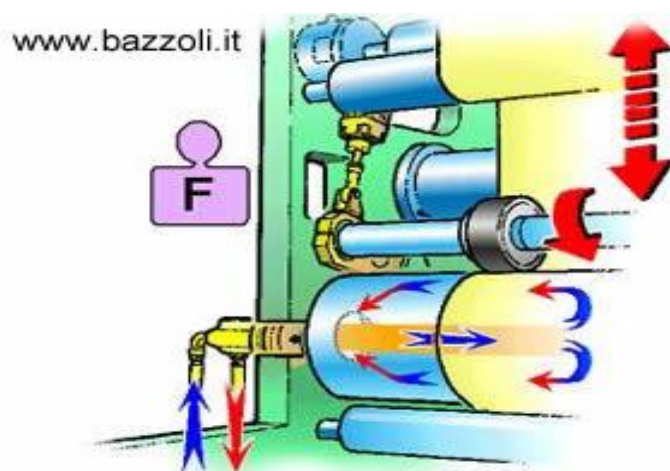


Ilustración 15. Calandra Cilíndrica moderna

### **Evaluación Económica**

Nota: para ver esta evaluación en Excel presione aquí 

#### **DEPRECIACIÓN DE CALANDRA**

##### **Datos**

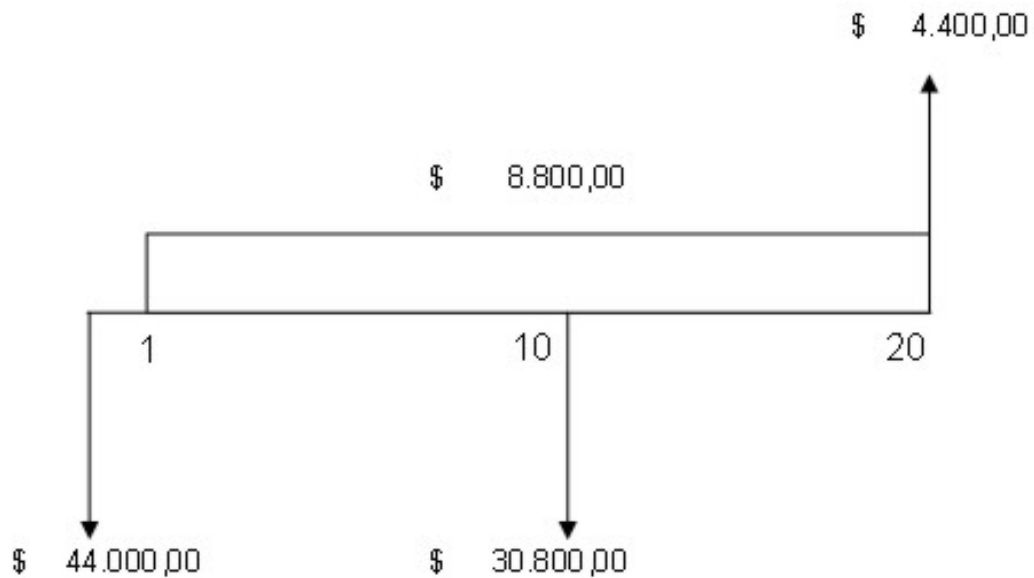
Paridad Cambiaria (Bs/US\$)	1.920
Costo de calandra (dólares)	\$ 44.000
Valor de Salvamento (%)	10%
Días trabajados al año (días)	330
Horas trabajadas al día (hr.)	9

Concepto	Inversión inicial \$.	Valor de salvamento \$.	Vida útil (años)	Depreciación \$.
Calandra para el área de taller	44.000,00	4.400,00	10	3.960,00
<b>DEPRECIACIÓN ANUAL</b>				<b>\$ 3.960,00</b>
<b>DEPRECIACIÓN POR HORAS DE TRABAJO (\$/HORA)</b>				<b>\$ 1,33</b>

EVALUACIÓN DE LA RENTABILIDAD DE LA CALANDRA

AÑO	INVERSIÓN INICIAL	COSTO DE OPERACIÓN (\$/año)	INGRESOS ESPERADOS (\$/año)	VALOR DE SALVAMENTO	FLUJO DE EFECTIVO
2004	\$ 44.000,00				\$ -44.000,00
2005		\$ 4.400,00	\$ 13.200,00		\$ 8.800,00
2006		\$ 4.400,00	\$ 13.200,00		\$ 8.800,00
2007		\$ 4.400,00	\$ 13.200,00		\$ 8.800,00
2008		\$ 4.400,00	\$ 13.200,00		\$ 8.800,00
2009		\$ 4.400,00	\$ 13.200,00		\$ 8.800,00
2010		\$ 4.400,00	\$ 13.200,00		\$ 8.800,00
2011		\$ 4.400,00	\$ 13.200,00		\$ 8.800,00
2012		\$ 4.400,00	\$ 13.200,00		\$ 8.800,00
2013		\$ 4.400,00	\$ 13.200,00		\$ 8.800,00
2014	\$ 44.000,00	\$ 4.400,00	\$ 13.200,00	\$ 4.400,00	\$ -30.800,00
2015		\$ 4.400,00	\$ 13.200,00		\$ 8.800,00
2016		\$ 4.400,00	\$ 13.200,00		\$ 8.800,00
2017		\$ 4.400,00	\$ 13.200,00		\$ 8.800,00
2018		\$ 4.400,00	\$ 13.200,00		\$ 8.800,00
2019		\$ 4.400,00	\$ 13.200,00		\$ 8.800,00
2020		\$ 4.400,00	\$ 13.200,00		\$ 8.800,00
2021		\$ 4.400,00	\$ 13.200,00		\$ 8.800,00
2022		\$ 4.400,00	\$ 13.200,00		\$ 8.800,00
2023		\$ 4.400,00	\$ 13.200,00		\$ 8.800,00
2024		\$ 4.400,00	\$ 13.200,00	\$ 4.400,00	\$ 13.200,00
ÍNDICES DE RENTABILIDAD					
TASA DE INTERES					12%
INVERSIÓN INICIAL					\$ 44.000
COSTO DE OPERACIÓN (\$/año)					\$ 4.400
INGRESOS ESPERADO (\$/año)					\$ 13.200
VALOR PRESENTE NETO (VPN)					\$ 8.426
TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)					16%

### DIAGRAMA DE FLUJO NETO DE CAJA



### Conclusiones y Recomendaciones

Por lo anteriormente expuesto se puede concluir lo siguiente.

Debido a su alto costo la calandra es la única máquina que adquirirán para dar forma a las gruesas laminas del barco, no obstante, se debe mantener en funcionamiento óptimo para que pueda cumplir con la demanda a la hora de fabricar un barco por completo. Según el análisis efectuado en este caso también tendremos un Valor Presente Neto positivo y una Tasa Interna de Retorno de un 16%, obteniendo una ganancia de 8.426 \$ después de haber cumplido con compromisos financieros, Lo que hace pensar según pronósticos de ingresos suministrados por la gerencia que el proyecto es atractivo.

Se recomienda adquirir la calandra y mantener en óptimo funcionamiento la máquina anteriormente mencionada, por cualquier emergencia generada por un aumento momentáneo de la demanda, aunque ésta no amerite de un plan de mantenimiento riguroso y excesivo.

## ***Estudio de las Maquinas de soldar***

### **Objetivo**

Realizar el análisis técnico-económico para la Adquisición de 6 Maquinas de soldar para el área de Taller.

### **Alcance**

Con este análisis se busca encontrar la rentabilidad de adquirir 6 maquinas de soldar para el área de Taller, base fundamental para la reparación y construcción de barcos, ya que estas maquinas serán utilizadas para la elaboración de piezas de ensamblaje, en las que se requerirán maquinas de tecnología de punta para poder realizar una soldadura de calidad y poca porosidad.

### **Metodología**

El estudio se desarrolló bajo la premisa de que esta inversión, corresponde al tipo de inversiones generadoras de ahorro, para lo cual se llevaron a cabo las actividades siguientes:

- Entrevista con personal de la gerencia.
- Búsqueda de información con proveedores acerca de sus productos.

### **Situación propuesta**

#### **Evaluación técnica**

Se escogieron maquinas de soldar de corriente alterna Big Blue 302 por ser las más variadas y económicas por que no producen tanta ineficiencia en su producción y cumplen con un alto rendimiento en los trabajos pesados. Entre algunas de las especificaciones técnicas tenemos:



## Big Blue 302

<b>Rated Output</b>	CC-AC: 225 A at 25 V, 100% Duty Cycle CC-DC: 210 A at 25 V, 100% Duty Cycle CV-DC: 200 A at 20 V (17 - 28 Load V), 100% Duty Cycle
<b>OutputPowerRange</b>	For DC Stick: 50 - 210 Amps For FCAW/MIG (CV): 17-28 volts
<b>Generator Power</b>	8500 WattsPeak, 8000 Continuous
<b>Weight</b>	492 lb (228 kg)
<b>Engine</b>	Kohler

APPLICATIONS	PROCESSES
<b>Industrial Applications</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stick (SMAW)</li> <li>Flux Cored (FCAW)</li> <li>DC TIG (DC GTAW)</li> <li>MIG (GMAW)</li> <li>Non-Critical AC TIG (GTAW)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Maintenance</li> <li>Farm and Ranch</li> <li>Structural</li> </ul>	



Ilustración 16. Maquina de Soldar

## Evaluación Económica

Nota: para ver esta evaluación en Excel presione aquí 

### DEPRECIACIÓN DE MAQUINAS DE SOLDAR

#### Datos

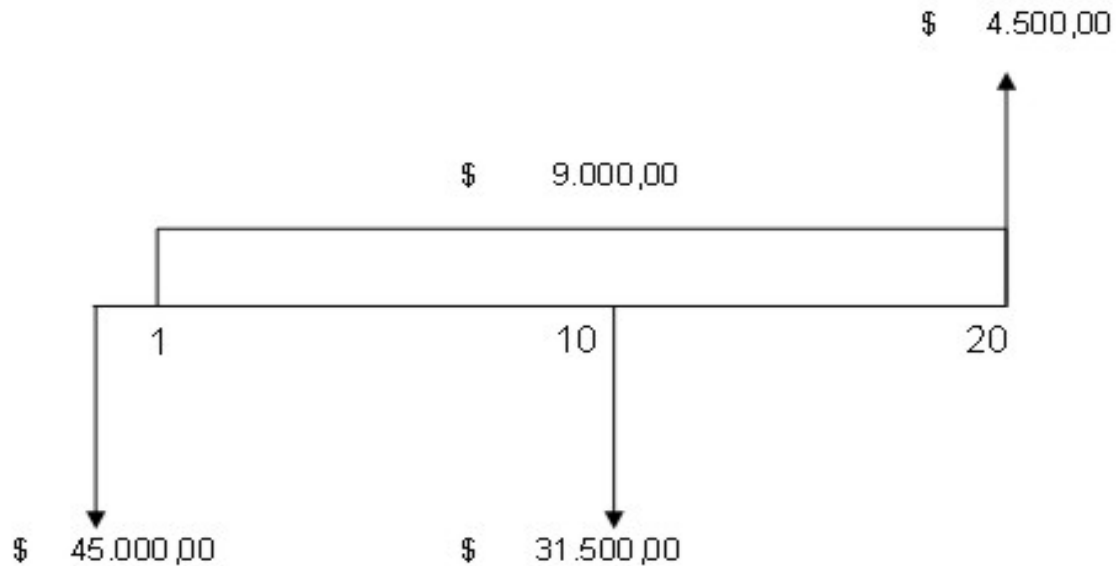
Paridad Cambiaria (Bs/US\$)	1.920
Costo de máquinas de soldar (dólares)	\$ 45.000
Valor de Salvamento (%)	10%
Días trabajados al año (días)	330
Horas trabajadas al día (hr.)	9

Concepto	Inversión inicial \$.	Valor de salvamento \$.	Vida útil (años)	Depreciación \$.
6 Maquinas de soldar para el área de taller	45.000,00	4.500,00	10	4.050,00
<b>DEPRECIACIÓN ANUAL</b>				<b>\$ 4.050,00</b>
<b>DEPRECIACIÓN POR HORAS DE TRABAJO (\$/HORA)</b>				<b>\$ 1,36</b>

EVALUACIÓN DE LA RENTABILIDAD DE LAS MÁQUINAS DE SOLDAR

AÑO	INVERSIÓN INICIAL	COSTO DE OPERACIÓN (\$/año)	INGRESOS ESPERADOS (\$/año)	VALOR DE SALVAMENTO	FLUJO DE EFECTIVO
2004	\$ 45.000,00				\$ -45.000,00
2005		\$ 4.500,00	\$ 13.500,00		\$ 9.000,00
2006		\$ 4.500,00	\$ 13.500,00		\$ 9.000,00
2007		\$ 4.500,00	\$ 13.500,00		\$ 9.000,00
2008		\$ 4.500,00	\$ 13.500,00		\$ 9.000,00
2009		\$ 4.500,00	\$ 13.500,00		\$ 9.000,00
2010		\$ 4.500,00	\$ 13.500,00		\$ 9.000,00
2011		\$ 4.500,00	\$ 13.500,00		\$ 9.000,00
2012		\$ 4.500,00	\$ 13.500,00		\$ 9.000,00
2013		\$ 4.500,00	\$ 13.500,00		\$ 9.000,00
2014	\$ 45.000,00	\$ 4.500,00	\$ 13.500,00	\$ 4.500,00	\$ -31.500,00
2015		\$ 4.500,00	\$ 13.500,00		\$ 9.000,00
2016		\$ 4.500,00	\$ 13.500,00		\$ 9.000,00
2017		\$ 4.500,00	\$ 13.500,00		\$ 9.000,00
2018		\$ 4.500,00	\$ 13.500,00		\$ 9.000,00
2019		\$ 4.500,00	\$ 13.500,00		\$ 9.000,00
2020		\$ 4.500,00	\$ 13.500,00		\$ 9.000,00
2021		\$ 4.500,00	\$ 13.500,00		\$ 9.000,00
2022		\$ 4.500,00	\$ 13.500,00		\$ 9.000,00
2023		\$ 4.500,00	\$ 13.500,00		\$ 9.000,00
2024		\$ 4.500,00	\$ 13.500,00	\$ 4.500,00	\$ 13.500,00
ÍNDICES DE RENTABILIDAD					
TASA DE INTERES					12%
INVERSIÓN INICIAL					\$ 45.000
COSTO DE OPERACIÓN (\$/año)					\$ 4.500
INGRESOS ESPERADO (\$/año)					\$ 13.500
VALOR PRESENTE NETO (VPN)					\$ 8.617
TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)					16%

### DIAGRAMA DE FLUJO NETO DE CAJA



### Conclusiones y Recomendaciones

Por lo anteriormente expuesto se puede concluir lo siguiente.

Las maquinas de soldar juegan un papel importante dentro de un astillero ya que estas están involucradas en el 60 % de las operaciones de Taller. Como se puede observar en el análisis se obtuvo un Valor presente Neto positivo con una Tasa Interna de Retorno del 16 %, lo que garantiza bajo esos pronósticos cumplir con todas las obligaciones financieras y obtener una ganancia de 8.617 \$; haciendo de esta manera que la inversión sea totalmente razonable.

Por lo que se recomienda invertir en las maquinas de soldar para realizar trabajos de taller en tiempos adecuados y con calidad excelente, sin sufrir amonestaciones ni multas por parte de la empresa que contrate los servicios del astillero.

## ***Estudio de los Pantógrafos***

### **Objetivo**

Realizar el análisis técnico-económico para la Adquisición de 2 Pantógrafos en el área de Taller.

### **Alcance**

Con este análisis se busca encontrar la rentabilidad de adquirir los Pantógrafos para el área de Taller, los cuales servirán para la elaboración mediante el diseño por computadora de piezas nuevas o realizar una replica de las mismas, las cuales remplazarán algunas dañadas al momento de reparar los barcos y crearán algunas piezas nuevas al momento de diseñar y construir un barco.

### **Metodología**

El estudio se desarrolló bajo la premisa de que esta inversión, corresponde al tipo de inversiones generadoras de ahorro, para lo cual se llevaron a cabo las actividades siguientes:

- Entrevista con personal de la gerencia.
- Búsqueda de información con proveedores acerca de sus productos.

### **Situación propuesta**

#### **Evaluación técnica**

El Pantógrafo marca PIERCE modelo MINICUT 1000, es una máquina controlada numéricamente por una computadora, que sirve para efectuar cortes en placa de acero hasta de 6" de espesor. Las trayectorias de corte se programan usando

AutoCad. Velocidad max 6000mm/min. Opciones: Largos especiales, equipo de corte por plasma, torchas motorizadas con control CAD/CAM/Nesting.



Ilustración 17. Pantógrafo de oxicorte con plasma

### **Evaluación Económica**

Nota: para ver esta evaluación en Excel presione aquí 

#### **DEPRECIACIÓN DE PANTÓGRAFOS DE OXICORTE**

##### **Datos**

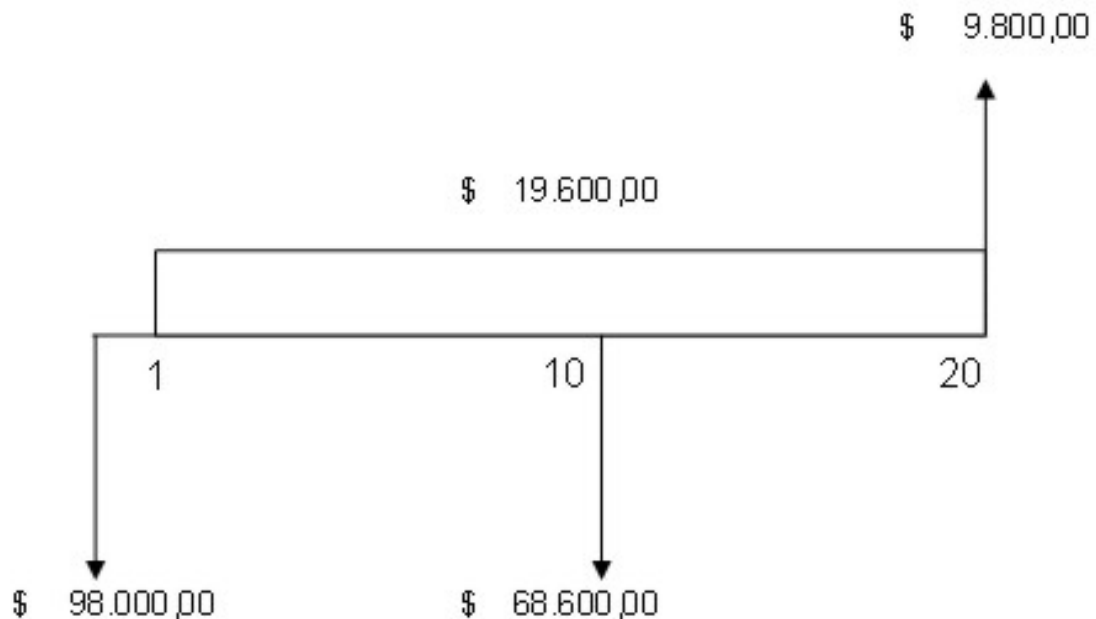
Paridad Cambiaria (Bs/US\$)	1.920
Costo de los Pantógrafos (dólares)	\$ 98.000
Valor de Salvamento (%)	10%
Días trabajados al año (días)	330
Horas trabajadas al día (hr.)	9

Concepto	Inversión inicial \$.	Valor de salvamento \$.	Vida útil (años)	Depreciación \$.
2 Pantógrafos de oxicorte para el área de taller	98.000,00	9.800,00	10	8.820,00
<b>DEPRECIACIÓN ANUAL</b>				<b>\$ 8.820,00</b>
<b>DEPRECIACIÓN POR HORAS DE TRABAJO (\$/HORA)</b>				<b>\$ 2,97</b>

# EVALUACIÓN DE LA RENTABILIDAD DE LOS PANTÓGRAFOS

AÑO	INVERSIÓN INICIAL	COSTO DE OPERACIÓN (\$/año)	INGRESOS ESPERADOS (\$/año)	VALOR DE SALVAMENTO	FLUJO DE EFECTIVO
2004	\$ 98.000,00				\$ -98.000,00
2005		\$ 9.800,00	\$ 29.400,00		\$ 19.600,00
2006		\$ 9.800,00	\$ 29.400,00		\$ 19.600,00
2007		\$ 9.800,00	\$ 29.400,00		\$ 19.600,00
2008		\$ 9.800,00	\$ 29.400,00		\$ 19.600,00
2009		\$ 9.800,00	\$ 29.400,00		\$ 19.600,00
2010		\$ 9.800,00	\$ 29.400,00		\$ 19.600,00
2011		\$ 9.800,00	\$ 29.400,00		\$ 19.600,00
2012		\$ 9.800,00	\$ 29.400,00		\$ 19.600,00
2013		\$ 9.800,00	\$ 29.400,00		\$ 19.600,00
2014	\$ 98.000,00	\$ 9.800,00	\$ 29.400,00	\$ 9.800,00	\$ -68.600,00
2015		\$ 9.800,00	\$ 29.400,00		\$ 19.600,00
2016		\$ 9.800,00	\$ 29.400,00		\$ 19.600,00
2017		\$ 9.800,00	\$ 29.400,00		\$ 19.600,00
2018		\$ 9.800,00	\$ 29.400,00		\$ 19.600,00
2019		\$ 9.800,00	\$ 29.400,00		\$ 19.600,00
2020		\$ 9.800,00	\$ 29.400,00		\$ 19.600,00
2021		\$ 9.800,00	\$ 29.400,00		\$ 19.600,00
2022		\$ 9.800,00	\$ 29.400,00		\$ 19.600,00
2023		\$ 9.800,00	\$ 29.400,00		\$ 19.600,00
2024		\$ 9.800,00	\$ 29.400,00	\$ 9.800,00	\$ 29.400,00
ÍNDICES DE RENTABILIDAD					
TASA DE INTERES					12%
INVERSIÓN INICIAL					\$ 98.000
COSTO DE OPERACIÓN (\$/año)					\$ 9.800
INGRESOS ESPERADO (\$/año)					\$ 29.400
VALOR PRESENTE NETO (VPN)					\$ 18.767
TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)					16%

### DIAGRAMA DE FLUJO NETO DE CAJA



### Conclusiones y Recomendaciones

Por lo anteriormente expuesto se puede concluir lo siguiente.

Como se puede apreciar en la evaluación técnica el pantógrafo es una máquina de gran utilidad a la hora de fabricar o copiar piezas de gran complejidad y envergadura. En el análisis según los datos obtenidos por el programa de evaluación económica se puede concluir que la inversión es totalmente atractiva bajo los parámetros de ingresos y costos de operación adoptados, resultando así un Valor Presente Neto positivo y una Tasa Interna de Retorno del 16 %, logrando cumplir con todos los compromisos financieros y obteniendo una ganancia de 18.767 \$.

Por lo que se recomienda adquirir los pantógrafos solicitados en el área de taller para poder fabricar y realizar replicas de piezas necesarias para la fabricación y reparación de barcos, lo cual se hace imprescindible en las operaciones del astillero.



## ***Estudio de los Morrocoy***

### **Objetivo**

Realizar el análisis técnico-económico para la Adquisición de 3 Morrocoy en el área de Taller.

### **Alcance**

Con este análisis se busca encontrar la rentabilidad de adquirir los Morrocoy para el área de Taller, los cuales servirán para cortar láminas y cualquier otro tipo de acero con el mejor precio y calidad de corte.

### **Metodología**

El estudio se desarrolló bajo la premisa de que esta inversión, corresponde al tipo de inversiones generadoras de ahorro, para lo cual se llevaron a cabo las actividades siguientes:

- Entrevista con personal de la gerencia.
- Búsqueda de información con proveedores acerca de sus productos.

### **Situación propuesta**

#### **Evaluación técnica**

La gasolina líquida no arde, sólo los vapores. No hay vapores en la antorcha, de forma tal que la llama no puede retornar por la línea de combustible. El combustible es líquido desde el tanque hasta la punta. Este equipo de gasocorte es la única antorcha aprobada por UL con un dispositivo de seguridad de antiretorno de la llama.



Boquilla Nro.	Espesor de la plancha		Presión de los componentes	
	Mínimo	Máximo	gasolina	oxígeno
	pulgadas	pulgadas	PSI	PSI

#### Boquillas de corte

0	0	1/4	10	12 - 17
1	1/4	1	10	17 - 25
2	1	2	10	25 - 35
3	2	4	10	40 - 50
4	4	6	12	50 - 60
5	6	8	14	60 - 70
6	8	10	16	70 - 80
7	10	12	18	80 - 100
8	12	14	20	120 - 200

Boquilla Nro.	Consumo de gasolina		Consumo de oxígeno	
	Presión	Galones / hora	Presión	SCFH
	PSI	G / h	PSI	p3 / h

#### Boquillas de corte

0	10	0.30	15	60
1	10	0.30	20	115
2	10	0.40	30	180
3	10	0.48	40	275
4	12	0.55	50	370
5	14	0.60	60	490
6	16	0.62	70	620
7	18	0.64	90	800
8	20	0.67	120 - 200	1,400

#### Boquillas de calentamiento

S		0.36	15	35
L		1.47	100	95

#### Además:

Se consume hasta la última gota de gasolina, lo que queda en el tanque es suyo, y cuando rellena, llena sólo lo consumido.

Siempre hay una presión residual (y contenido) en el cilindro de acetileno, y su distribuidor no le considera lo que se le está devolviendo.

Si tiene varias botellas llenas a medias, se puede acumular todo en una sola. Imposible de llenar todo en un cilindro de acetileno (riesgo de explosión).

Las boquillas del equipo de gasocorte no se obstruyen, ya que no hay material derretido (Recuerde: la llama de gasolina oxidiza al 100%). Con un poco de cuidado, las boquillas pueden durar por años!

Las boquillas para acetileno se queman en hasta menos de un día, ya que no resisten la obstrucción ni el calor. (AGA garantiza sus boquillas por 72 horas de uso continuo). Un operario inexperto puede perder hasta 2 boquillas por semana, que representa hasta \$ 832 por año!

Al cortar y trabajar más rápido, se ahorran horas\*hombrer. Esto puede representar mucho más ahorro que sólo con el combustible!

Consume la misma cantidad de oxígeno, que con acetileno. Al cambiar de acetileno a propano, se ahorran costos de combustible, pero aumenta el consumo de oxígeno en más de 25%. Al usar el equipo de gasocorte, no se consume más oxígeno, y el trabajo se hace en menor tiempo.

### **Rapidez:**

El equipo de gasocorte corta el acero hasta 5 veces más rápido que el acetileno: de 20 % para acero de 1", y hasta 500 % para acero de 10 – 12". La penetración se logra con una llama oxidizante al 100 % y un vapor 4 veces más pesado que el acetileno.

La llama de acetileno (liviana) pierde rápidamente su capacidad de penetración, y depende de su capacidad de quemar el acero desde arriba, para transportar el calor hacia la profundidad del corte.

### **Rendimiento:**


El equipo de gasocorte corta más rápido, introduce menos calor a la pieza y la deforma menos.

Todos los demás combustibles que cortan más lento (especialmente propano) introducen más calor a la pieza, deformándola.

Corta limpiamente el acero a la primer pasada, debido a la total oxidación del acero: sólo se necesita una pasada: no hay necesidad de esmerilar. Al cortar con acetileno, quedan frecuentemente rebabas debido a que el acero derretido (y no quemado) se solidifica, necesitando una segunda pasada para limpiar el corte.

El equipo de gasocorte puede usar hasta oxígeno puro al 90 %. Es la única antorcha que puede usar oxígeno producido por el sistema PSA (Pressure Swing Adsorption, una alternativa de muy bajos costos para producir uno mismo el oxígeno que se utiliza.

### **Evaluación Económica**

Nota: para ver esta evaluación en Excel presione aquí 

#### **DEPRECIACIÓN DE LOS MORROCOY**

##### **Datos**

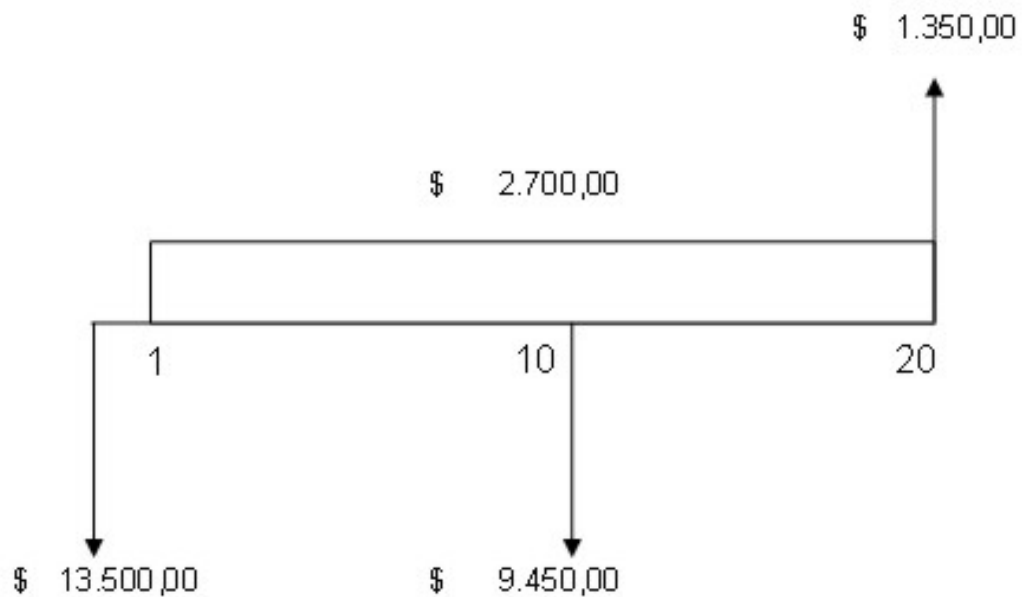
Paridad Cambiaria (Bs/US\$)	1.920
Costo de los Morrocoy (dólares)	\$ 13.500
Valor de Salvamento (%)	10%
Días trabajados al año (días)	330
Horas trabajadas al día (hr.)	9

<b>Concepto</b>	<b>Inversión inicial \$.</b>	<b>Valor de salvamento \$.</b>	<b>Vida útil (años)</b>	<b>Depreciación \$.</b>
3 Morrocoy de oxicorte para el área de taller	13.500,00	1.350,00	10	1.215,00
<b>DEPRECIACIÓN ANUAL</b>				<b>\$ 1.215,00</b>
<b>DEPRECIACIÓN POR HORAS DE TRABAJO (\$/HORA)</b>				<b>\$ 0,41</b>

## EVALUACIÓN DE LA RENTABILIDAD DE LOS MORROCOY

AÑO	INVERSIÓN INICIAL	COSTO DE OPERACIÓN (\$/año)	INGRESOS ESPERADOS (\$/año)	VALOR DE SALVAMENTO	FLUJO DE EFECTIVO
2004	\$ 13.500,00				\$ -13.500,00
2005		\$ 1.350,00	\$ 4.050,00		\$ 2.700,00
2006		\$ 1.350,00	\$ 4.050,00		\$ 2.700,00
2007		\$ 1.350,00	\$ 4.050,00		\$ 2.700,00
2008		\$ 1.350,00	\$ 4.050,00		\$ 2.700,00
2009		\$ 1.350,00	\$ 4.050,00		\$ 2.700,00
2010		\$ 1.350,00	\$ 4.050,00		\$ 2.700,00
2011		\$ 1.350,00	\$ 4.050,00		\$ 2.700,00
2012		\$ 1.350,00	\$ 4.050,00		\$ 2.700,00
2013		\$ 1.350,00	\$ 4.050,00		\$ 2.700,00
2014	\$ 13.500,00	\$ 1.350,00	\$ 4.050,00	\$ 1.350,00	\$ -9.450,00
2015		\$ 1.350,00	\$ 4.050,00		\$ 2.700,00
2016		\$ 1.350,00	\$ 4.050,00		\$ 2.700,00
2017		\$ 1.350,00	\$ 4.050,00		\$ 2.700,00
2018		\$ 1.350,00	\$ 4.050,00		\$ 2.700,00
2019		\$ 1.350,00	\$ 4.050,00		\$ 2.700,00
2020		\$ 1.350,00	\$ 4.050,00		\$ 2.700,00
2021		\$ 1.350,00	\$ 4.050,00		\$ 2.700,00
2022		\$ 1.350,00	\$ 4.050,00		\$ 2.700,00
2023		\$ 1.350,00	\$ 4.050,00		\$ 2.700,00
2024		\$ 1.350,00	\$ 4.050,00	\$ 1.350,00	\$ 4.050,00
<b>ÍNDICES DE RENTABILIDAD</b>					
TASA DE INTERES					12%
INVERSIÓN INICIAL					\$ 13.500
COSTO DE OPERACIÓN (\$/año)					\$ 1.350
INGRESOS ESPERADO (\$/año)					\$ 4.050
<b>VALOR PRESENTE NETO (VPN)</b>					<b>\$ 2.585</b>
<b>TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)</b>					<b>16%</b>

### DIAGRAMA DE FLUJO NETO DE CAJA



### Conclusiones y Recomendaciones

Por lo anteriormente expuesto se puede concluir lo siguiente.

Como se puede apreciar en la evaluación técnica el morrocoy de gasocorte es una máquina de gran utilidad a la hora cortar acero en cualquier circunstancia. En el análisis según los datos obtenidos por el programa de evaluación económica se puede concluir que la inversión es totalmente atractiva bajo los parámetros de ingresos y costos de operación adoptados, resultando así un Valor Presente Neto positivo y una Tasa Interna de Retorno del 16 %, logrando cumplir con todos los compromisos financieros y obteniendo una ganancia de 2.585 \$.

Se recomienda adquirir el morrocoy tipo gasocorte ya que sus operarios avanzarán más rápido y pueden dedicarse a otras tareas. Mientras que con acetileno y propano se pierde demasiado tiempo: corte, esmerilado, enderezado, etc.

## ***Estudio del Plasma***

### **Objetivo**

Realizar el análisis técnico-económico para la Adquisición de un equipo de corte tipo plasma en el área de Taller.

### **Alcance**

Con este análisis se busca encontrar la rentabilidad de adquirir un equipo de corte tipo plasma para el área de Taller, el cual servirá para cortes de laminas y cualquier otro tipo de acero que necesiten una precisión y corte con un buen acabado y bordes que se aproximen a la calidad del láser en cuanto a lisura y rectitud con el mejor precio.

### **Metodología**

El estudio se desarrolló bajo la premisa de que esta inversión, corresponde al tipo de inversiones generadoras de ahorro, para lo cual se llevaron a cabo las actividades siguientes:

- Entrevista con personal de la gerencia.
- Búsqueda de información con proveedores acerca de sus productos.

### **Situación propuesta**

#### **Evaluación técnica**

El sistema HyDefinition HD-3070 de Hypertherm tiene dos opciones de torcha optimizadas para sistemas robotizados tridimensionales o para sistemas mecanizados de pantógrafo X-Y.

El soplete PAC1 84 para robots pesa menos de 2 kg, lo cual permite que sea montado en brazos multi-axiales más pequeños. El cambio de los consumibles es fácil con el acople rápido en la cabeza de torcha, y la boquilla tiene forma en punta para facilitar cortes en ángulo y de piezas tridimensionales irregulares.

El soplete standard PAC185 tiene un diseño frontal más convencional para cortes en mesa X-Y, pantógrafo, o sistemas de prensa troqueladora o sacabocados.

El sistema de corte por plasma HD-3070 es el primero que ofrece la posibilidad de control total automático. Todas las funciones del sistema de plasma, incluyendo la corriente del arco y los ajustes de flujo de gas, pueden ser controlados desde el panel de control del CNC. El sistema HD-3070 ofrece dos opciones de consola de gases, sea completamente automática o manual. La flexibilidad en el diseño de las consolas de gases y de alta frecuencia remota (RHF) le permite situar la fuente de poder hasta a 30 m del soplete

La calidad de corte del sistema HyDefinition es comparable con la del láser y, sin embargo, cuesta una fracción de lo que costaría un sistema de corte láser con equivalente capacidad de espesor de corte. Además, la fiabilidad es muy alta, lo cual reduce las paradas por reparación y costos de mantenimiento.



Figura 18. Boquillas del equipo de plasma Hydefinition.

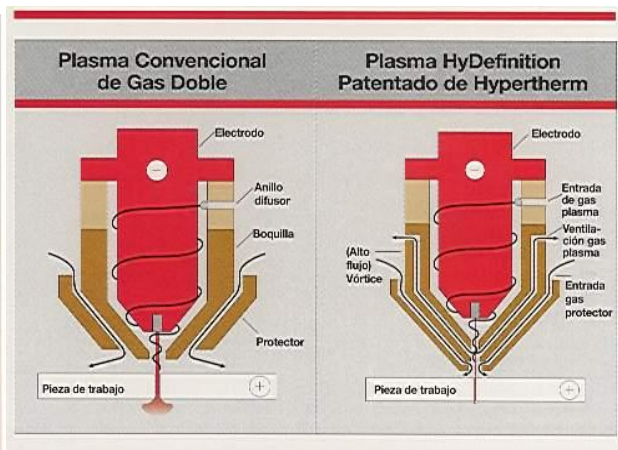


Figura 19. Comparación entre un equipo convencional de gas doble y el equipo de plasma Hydefinition.

## Ventajas del sistemaHD-3070

El proceso HyDefinition de Hypertherm y el sistema HD-3070 incorporan numerosos avances técnicos patentados que rinden beneficios concretos de calidad de corte y economía en medios de alta producción.

- **Tecnología HyDefinition.** La nueva tecnología en la fuente de poder y en el soplete genera una densidad de arco que es aproximadamente el doble de la del plasma convencional. ¿El resultado?

Calidad superior de corte con una reducción de aproximadamente 50% en espesor de la incisión y bordes lisos y rectos. Los cortes son prácticamente sin escorias, lo cual elimina operaciones secundarias de acabado.

- **Sistema completamente automatizado.** Con la opción de consola automática para gases, este sistema puede controlarse completamente desde el CNC, lo cual lo aproxima un paso más hacia la total automatización de fábrica.
- **Soplete de conexión rápida.** Este soplete de conexión rápida hace del cambio de consumibles un proceso fácil y rápido. Tenga un soplete de repuesto con los consumibles ya listos para un reemplazo casi instantáneo. Este rasgo único aumenta dramáticamente la productividad al reducir el tiempo de parada del sistema.
- **Boquilla con HyFlow Vortex.** Esta tecnología patentada crea una boquilla "virtual", consistente de una capa límite de gas fresco, que fluye helicoidalmente a lo largo de la pared interior de la boquilla. Este vórtice hace constricción en la columna de plasma y la estabiliza, produciendo cortes excepcionalmente lisos, limpios y precisos. También fuerza el punto de contacto del arco a estar perfectamente centrado en el electrodo. Esto aumenta significativamente la vida útil de los consumibles, ahorrándole dinero en piezas y tiempo de paro.




- **Gas protector de flujo mixto.** Este proceso patentado mezcla un pequeño flujo de nitrógeno con oxígeno en el gas protector, eliminando prácticamente las escorias del borde superior y aumentando la gama de velocidad de corte sin escorias para el borde inferior. Se mantiene así una excelente calidad del borde.
- **Protección frontal del soplete.** El aislamiento frontal del soplete patentado por Hypetherm aísla eléctricamente la boquilla de la pieza de trabajo. Al mismo tiempo, protege físicamente de salpicaduras derretidas. Se maximiza la capacidad de perforado y se aumenta la duración total de la boquilla, lo cual reduce más los costos de operación.
- **Control microprocesador.** Un microprocesador provee control preciso sobre la energía de salida y flujo de gas del sistema HD-3070, contribuyendo así a una máxima calidad de corte y economía de operación.
- **Piezas para oxígeno LongLife.** La tecnología patentada LongLife de Hypertherm aumenta drásticamente la duración de las piezas consumibles cuando se utiliza oxígeno como gas plasma. Dependiendo de la duración del corte, se pueden obtener hasta 1200 inicios\*\* del mismo electrodo con mínimo deterioro de la calidad de corte. Esto reduce significativamente el costo de los consumibles.
- **Fuente de poder solid-state.** El sistema HD-3070 tiene una fuente de poder con una potencia de salida de 1 00 A capaz de cortar metales hasta de 12 mm de espesor.

El HD-3070 está específicamente diseñado para usarse en alta productividad, en aplicaciones robóticas y mecanizadas X-Y. Requiere significativamente menos tiempo de paro y de mantenimiento que un sistema láser comparable.

- **Cabeza standard de soplete PAC185.** Ideal para montarse en mesas para corte mecanizado, este soplete standard, de camisa recta acepta una amplia gama de piezas consumibles para cortes de acero al carbono y de metales no ferrosos. Los consumibles disponibles incluyen piezas de 15, 30, 50, 70 y 100 amperes para cortar acero al carbono con oxígeno, y piezas de 30, 50, y 70 A para cortes de acero inoxidable o aluminio de hasta 9 mm de espesor.
- **Garantía superior.** Hypertherm respalda sus sistemas con una garantía de dos años para la fuente de poder y de un año para el soplete.

### **Evaluación Económica**

Nota: para ver esta evaluación en Excel presione aquí 

#### **DEPRECIACIÓN DEL PLASMA**

##### **Datos**

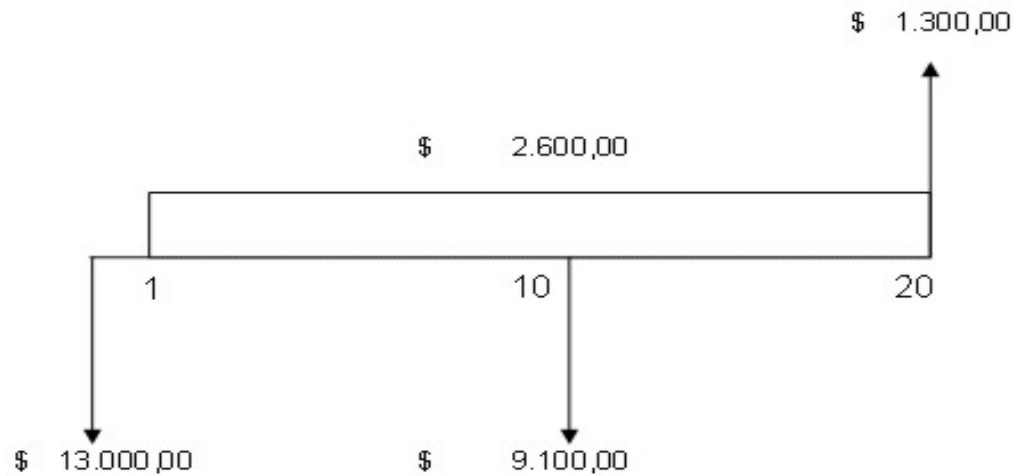
Paridad Cambiaria (Bs/US\$)	1.920
Costo del Plasma (dólares)	\$ 13.000
Valor de Salvamento (%)	10%
Días trabajados al año (días)	330
Horas trabajadas al día (hr.)	9

<b>Concepto</b>	<b>Inversión inicial \$.</b>	<b>Valor de salvamento \$.</b>	<b>Vida útil (años)</b>	<b>Depreciación \$.</b>
Maquina de oxicorte tipo plasma para el área de taller	13.000,00	1.300,00	10	1.170,00
<b>DEPRECIACIÓN ANUAL</b>				<b>\$ 1.170,00</b>
<b>DEPRECIACIÓN POR HORAS DE TRABAJO (\$/HORA)</b>				<b>\$ 0,39</b>

EVALUACIÓN DE LA RENTABILIDAD DEL PLASMA

AÑO	INVERSIÓN INICIAL	COSTO DE OPERACIÓN (\$/año)	INGRESOS ESPERADOS (\$/año)	VALOR DE SALVAMENTO	FLUJO DE EFECTIVO
2004	\$ 13.000,00				\$ -13.000,00
2005		\$ 1.300,00	\$ 3.900,00		\$ 2.600,00
2006		\$ 1.300,00	\$ 3.900,00		\$ 2.600,00
2007		\$ 1.300,00	\$ 3.900,00		\$ 2.600,00
2008		\$ 1.300,00	\$ 3.900,00		\$ 2.600,00
2009		\$ 1.300,00	\$ 3.900,00		\$ 2.600,00
2010		\$ 1.300,00	\$ 3.900,00		\$ 2.600,00
2011		\$ 1.300,00	\$ 3.900,00		\$ 2.600,00
2012		\$ 1.300,00	\$ 3.900,00		\$ 2.600,00
2013		\$ 1.300,00	\$ 3.900,00		\$ 2.600,00
2014	\$ 13.000,00	\$ 1.300,00	\$ 3.900,00	\$ 1.300,00	\$ -9.100,00
2015		\$ 1.300,00	\$ 3.900,00		\$ 2.600,00
2016		\$ 1.300,00	\$ 3.900,00		\$ 2.600,00
2017		\$ 1.300,00	\$ 3.900,00		\$ 2.600,00
2018		\$ 1.300,00	\$ 3.900,00		\$ 2.600,00
2019		\$ 1.300,00	\$ 3.900,00		\$ 2.600,00
2020		\$ 1.300,00	\$ 3.900,00		\$ 2.600,00
2021		\$ 1.300,00	\$ 3.900,00		\$ 2.600,00
2022		\$ 1.300,00	\$ 3.900,00		\$ 2.600,00
2023		\$ 1.300,00	\$ 3.900,00		\$ 2.600,00
2024		\$ 1.300,00	\$ 3.900,00	\$ 1.300,00	\$ 3.900,00
ÍNDICES DE RENTABILIDAD					
TASA DE INTERES					12%
INVERSIÓN INICIAL					\$ 13.000
COSTO DE OPERACIÓN (\$/año)					\$ 1.300
INGRESOS ESPERADO (\$/año)					\$ 3.900
VALOR PRESENTE NETO (VPN)					\$ 2.489
TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)					16%

### DIAGRAMA DE FLUJO NETO DE CAJA



### Conclusiones y Recomendaciones

Por lo anteriormente expuesto se puede concluir lo siguiente.

Como se puede apreciar en la evaluación técnica el equipo de plasma es una máquina de gran utilidad a la hora cortar acero en cualquier circunstancia con acabados de primera y a una fracción del precio del láser. Además la tecnología de plasma HyDefinition permite cortes limpios, con bordes rectos sin escorias y con una incisión angosta y precisa. En el análisis según los datos obtenidos por el programa de evaluación económica se puede concluir que la inversión es totalmente atractiva bajo los parámetros de ingresos y costos de operación adoptados, resultando así un Valor Presente Neto positivo y una Tasa Interna de Retorno del 16 %, logrando cumplir con todos los compromisos financieros y obteniendo una ganancia de 2.489 \$.

Se recomienda adquirir el equipo de corte tipo plasma ya que para la mayoría de las aplicaciones, se obtendrá las mejores exigencias de calidad por un precio que es una fracción (1/5 a 1/10) del costo de un sistema láser comparable. Se tendrá un mejor rendimiento de la inversión con mayor productividad y flexibilidad.

## ***Estudio de los Micro way***

### **Objetivo**

Realizar el análisis técnico-económico para la Adquisición de 4 equipos de soldadura continua tipo micro way en el área de Taller.

### **Alcance**

Con este análisis se busca encontrar la rentabilidad de adquirir los equipos de soldadura continua tipo micro way para el área de Taller, el cual servirá para soldaduras que ameritan ser continuas como el casco de los barcos en donde tiene que existir un control estricto de control de calidad para evitar los poros que se crean al cambiar el electrodo ya que esto podría producir una filtración al barcolo que sería fatal la empresa.

### **Metodología**

El estudio se desarrolló bajo la premisa de que esta inversión, corresponde al tipo de inversiones generadoras de ahorro, para lo cual se llevaron a cabo las actividades siguientes:

- Entrevista con personal de la gerencia.
- Búsqueda de información con proveedores acerca de sus productos.

### **Situación propuesta**

#### **Evaluación técnica**


El equipo de soldadura microway esta diseñado bajo la premisa de mantener una soldadura continua evitando los poros que se crean por ejemplo, al momento de

cambiar de electrodo. Este micro way es de la marca SUNART modelo T-32 de 300 amperios y 220 V .



Figura 20. Microway portatil.

### **Evaluación Económica**

Nota: para ver esta evaluación en Excel presione aquí 

#### **DEPRECIACIÓN DE LOS MICROWAY**

##### **Datos**

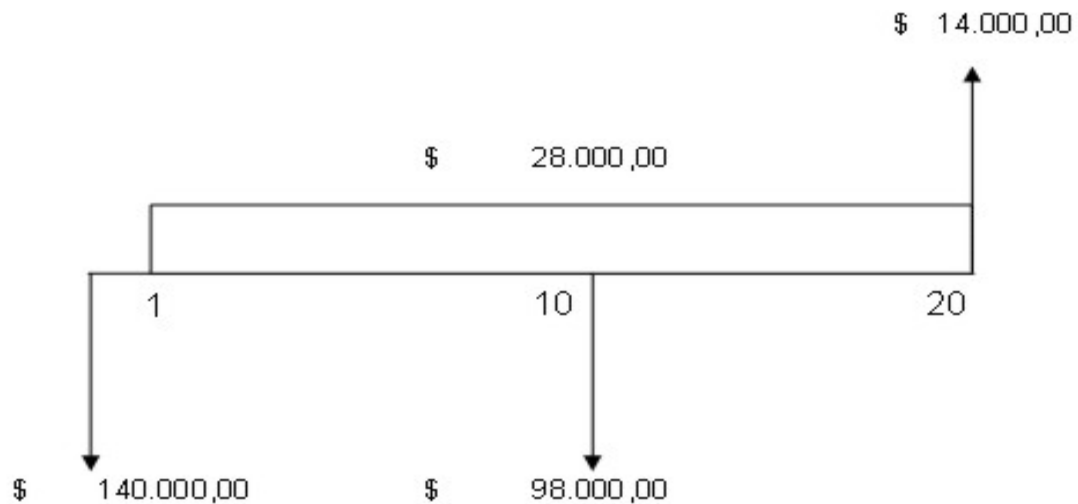
Paridad Cambiaria (Bs/US\$)	1.920
Costo de los Microway (dólares)	\$ 140.000
Valor de Salvamento (%)	10%
Días trabajados al año (días)	330
Horas trabajadas al día (hr.)	9

Concepto	Inversión inicial \$.	Valor de salvamento \$.	Vida útil (años)	Depreciación \$.
Maquina de soldar tipo Microway para el área de taller	140.000,00	14.000,00	10	12.600,00
<b>DEPRECIACIÓN ANUAL</b>				<b>\$ 12.600,00</b>
<b>DEPRECIACIÓN POR HORAS DE TRABAJO (\$/HORA)</b>				<b>\$ 4,24</b>

## EVALUACIÓN DE LA RENTABILIDAD DEL PLASMA

AÑO	INVERSIÓN INICIAL	COSTO DE OPERACIÓN (\$/año)	INGRESOS ESPERADOS (\$/año)	VALOR DE SALVAMENTO	FLUJO DE EFECTIVO
2004	\$ 140.000,00				\$ -140.000,00
2005		\$ 14.000,00	\$ 42.000,00		\$ 28.000,00
2006		\$ 14.000,00	\$ 42.000,00		\$ 28.000,00
2007		\$ 14.000,00	\$ 42.000,00		\$ 28.000,00
2008		\$ 14.000,00	\$ 42.000,00		\$ 28.000,00
2009		\$ 14.000,00	\$ 42.000,00		\$ 28.000,00
2010		\$ 14.000,00	\$ 42.000,00		\$ 28.000,00
2011		\$ 14.000,00	\$ 42.000,00		\$ 28.000,00
2012		\$ 14.000,00	\$ 42.000,00		\$ 28.000,00
2013		\$ 14.000,00	\$ 42.000,00		\$ 28.000,00
2014	\$ 140.000,00	\$ 14.000,00	\$ 42.000,00	\$ 14.000,00	\$ -98.000,00
2015		\$ 14.000,00	\$ 42.000,00		\$ 28.000,00
2016		\$ 14.000,00	\$ 42.000,00		\$ 28.000,00
2017		\$ 14.000,00	\$ 42.000,00		\$ 28.000,00
2018		\$ 14.000,00	\$ 42.000,00		\$ 28.000,00
2019		\$ 14.000,00	\$ 42.000,00		\$ 28.000,00
2020		\$ 14.000,00	\$ 42.000,00		\$ 28.000,00
2021		\$ 14.000,00	\$ 42.000,00		\$ 28.000,00
2022		\$ 14.000,00	\$ 42.000,00		\$ 28.000,00
2023		\$ 14.000,00	\$ 42.000,00		\$ 28.000,00
2024		\$ 14.000,00	\$ 42.000,00	\$ 14.000,00	\$ 42.000,00
<b>ÍNDICES DE RENTABILIDAD</b>					
TASA DE INTERÉS					12%
INVERSIÓN INICIAL					\$ 140.000
COSTO DE OPERACIÓN (\$/año)					\$ 14.000
INGRESOS ESPERADO (\$/año)					\$ 42.000
<b>VALOR PRESENTE NETO (VPN)</b>					<b>\$ 26.810</b>
<b>TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)</b>					<b>16%</b>

### DIAGRAMA DE FLUJO NETO DE CAJA



### Conclusiones y Recomendaciones

Por lo anteriormente expuesto se puede concluir lo siguiente.

El equipo de soldadura continua tipo micro way es una máquina de alta tecnología utilizada en la mayoría de los casos para unir piezas con estrictas órdenes de calidad como las tuberías donde fluye un gas inflamable o en la construcción y reparación del casco de un barco con acabados de primera. En el análisis según los datos obtenidos por el programa de evaluación económica se puede concluir que la inversión es totalmente atractiva bajo los parámetros de ingresos y costos de operación adoptados, resultando así un Valor Presente Neto positivo y una Tasa Interna de Retorno del 16 %, logrando cumplir con todos los compromisos financieros y obteniendo una ganancia de 26.810 \$.

Se recomienda adquirir el equipo de soldadura tipo micro way ya que para todas las uniones de las laminas en la reparación y construcción de barcos del astillero amerita el uso de este equipo para obtener resultados de calidad favorables a la empresa.



## ***Estudio de los Tornos***

### **Objetivo**

Realizar el análisis técnico-económico para la Adquisición de 2 equipos de torno control numérico en el área de Taller.

### **Alcance**

Con este análisis se busca encontrar la rentabilidad de adquirir los equipos de torno control numérico para el área de Taller, el cual servirá para diseñar por computadora y realizar piezas mecanizadas, remplazando piezas de los barcos o a la hora de crear nuevas piezas, teniendo una alta precisión y muy poca tolerancia.

### **Metodología**

El estudio se desarrolló bajo la premisa de que esta inversión, corresponde al tipo de inversiones generadoras de ahorro, para lo cual se llevaron a cabo las actividades siguientes:

- Entrevista con personal de la gerencia.
- Búsqueda de información con proveedores acerca de sus productos.

### **Situación propuesta**

#### **Evaluación técnica**

El torno Modelo T-7 de la marca Leadwell es de fabricación taiwanesa con contra punta programable. A continuación presentamos algunas especificaciones técnicas:

**Capacidad**

Diámetro máximo a tornear	520 mm
Diámetro máximo a mecanizar	350 mm
Máxima longitud de torneado	600 mm
Diámetro máximo a tornear sobre la guía	320 mm
Capacidad en barra	51 mm

**Recorrido ejes**

Inclinación de la mesa	45°
Eje X	200 mm
Eje Z	600 mm

**Avances rápidos**

Eje Z	20 m/min
Eje X	24 m /min

**Husillo**

Velocidad	45-4500 rpm
Nariz	A2-6
Diámetro del agujero	62 mm
Potencia	15 Kw / 20.1 Hp
Mandril	8"


Número de herramientas	12
Tamaño de herramienta cuadrada	25 x 25 mm

Peso de la máquina	4200 kg
Dimensiones de la maquina	2800 x 1565 x 1945 mm
Conexión eléctrica	440 V, 60Hz, 3F



Ilustración 21. Torno Control Numérico

## **Evaluación Económica**

Nota: para ver esta evaluación en Excel presione aquí 

### **DEPRECIACIÓN DE LOS TORNOS CONTROL NUMÉRICO**

#### **Datos**

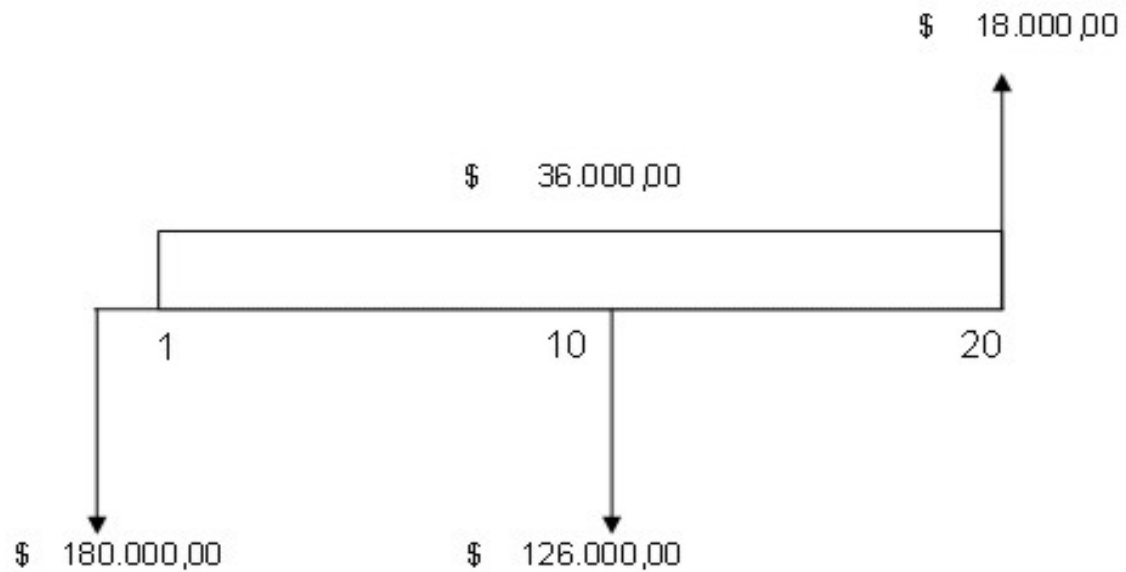
Paridad Cambiaria (Bs/US\$)	1.920
Costo de los Tornos (dólares)	\$ 180.000
Valor de Salvamento (%)	10%
Días trabajados al año (días)	330
Horas trabajadas al día (hr.)	9

Concepto	Inversión inicial \$.	Valor de salvamento \$.	Vida útil (años)	Depreciación \$.
2 Tornos Control Numérico para el área de taller	180.000,00	18.000,00	10	16.200,00
<b>DEPRECIACIÓN ANUAL</b>				<b>\$ 16.200,00</b>
<b>DEPRECIACIÓN POR HORAS DE TRABAJO (\$/HORA)</b>				<b>\$ 5,45</b>

EVALUACIÓN DE LA RENTABILIDAD DE LOS TORNOS

AÑO	INVERSIÓN INICIAL	COSTO DE OPERACIÓN (\$/año)	INGRESOS ESPERADOS (\$/año)	VALOR DE SALVAMENTO	FLUJO DE EFECTIVO
2004	\$ 180.000,00				\$ -180.000,00
2005		\$ 18.000,00	\$ 54.000,00		\$ 36.000,00
2006		\$ 18.000,00	\$ 54.000,00		\$ 36.000,00
2007		\$ 18.000,00	\$ 54.000,00		\$ 36.000,00
2008		\$ 18.000,00	\$ 54.000,00		\$ 36.000,00
2009		\$ 18.000,00	\$ 54.000,00		\$ 36.000,00
2010		\$ 18.000,00	\$ 54.000,00		\$ 36.000,00
2011		\$ 18.000,00	\$ 54.000,00		\$ 36.000,00
2012		\$ 18.000,00	\$ 54.000,00		\$ 36.000,00
2013		\$ 18.000,00	\$ 54.000,00		\$ 36.000,00
2014	\$ 180.000,00	\$ 18.000,00	\$ 54.000,00	\$ 18.000,00	\$ -126.000,00
2015		\$ 18.000,00	\$ 54.000,00		\$ 36.000,00
2016		\$ 18.000,00	\$ 54.000,00		\$ 36.000,00
2017		\$ 18.000,00	\$ 54.000,00		\$ 36.000,00
2018		\$ 18.000,00	\$ 54.000,00		\$ 36.000,00
2019		\$ 18.000,00	\$ 54.000,00		\$ 36.000,00
2020		\$ 18.000,00	\$ 54.000,00		\$ 36.000,00
2021		\$ 18.000,00	\$ 54.000,00		\$ 36.000,00
2022		\$ 18.000,00	\$ 54.000,00		\$ 36.000,00
2023		\$ 18.000,00	\$ 54.000,00		\$ 36.000,00
2024		\$ 18.000,00	\$ 54.000,00	\$ 18.000,00	\$ 54.000,00
ÍNDICES DE RENTABILIDAD					
TASA DE INTERÉS					12%
INVERSIÓN INICIAL					\$ 180.000
COSTO DE OPERACIÓN (\$/año)					\$ 18.000
INGRESOS ESPERADO (\$/año)					\$ 54.000
VALOR PRESENTE NETO (VPN)					\$ 34.470
TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)					16%

### DIAGRAMA DE FLUJO NETO DE CAJA



### Conclusiones y Recomendaciones

Por lo anteriormente expuesto se puede concluir lo siguiente.

El equipo de Torno control numérico es una máquina de alta tecnología utilizada en la mayoría de empresas metalmeccánica para la fabricación de piezas con estrictas ordenes de calidad y precisión o en la construcción y reparación de partes internas de un barco con acabados de primera. En el análisis según los datos obtenidos por el programa de evaluación económica se puede concluir que la inversión es totalmente atractiva bajo los parámetros de ingresos y costos de operación adoptados, resultando así un Valor Presente Neto positivo y una Tasa Interna de Retorno del 16 %, logrando cumplir con todos los compromisos financieros y obteniendo una ganancia de 34.470 \$.

Se recomienda adquirir los Torno control numérico ya que para la crear piezas internas en la reparación y construcción de barcos se amerita el uso de este equipo obteniendo resultados de calidad favorables a la empresa.

## ***Estudio del Camión 700***

### **Objetivo**

Realizar el análisis técnico-económico para la Adquisición de un camión 700 en el área de Taller.

### **Alcance**

Con este análisis se busca encontrar la rentabilidad de adquirir el camión 700 para el área de Taller, el cual servirá para el traslado de equipos o material pesado, como láminas, motores o cualquier otra pieza de gran magnitud que necesite el barco o la empresa que no este al alcance de Naviera del Sur fabricarla en su taller.

### **Metodología**

El estudio se desarrolló bajo la premisa de que esta inversión, corresponde al tipo de inversiones generadoras de ahorro, para lo cual se llevaron a cabo las actividades siguientes:

- Entrevista con personal de la gerencia.
- Búsqueda de información con proveedores acerca de sus productos.

### **Situación propuesta**

#### **Evaluación técnica**

Camión 700, marca Chevrolet, modelo Kodiak.

#### **Dimensiones y Pesos**

Largo total (mm.): 9.036

Ancho total (mm.): 2.393

Altura total (mm.): 2.413.

Distancia entre ejes (mm.): 5.817

Distancia carrozable (mm.): 6.325  
Largo de la cabina (mm.): 2.711  
Distancia cabina a eje trasero (mm.): 3.962  
Volado delantero (mm.): 883  
Voladotrasero (mm.): 2.337  
Bastidor inferior a techo de cabina (mm.): 1.697  
Altura piso a bastidor (mm.): 983  
Peso bruto vehicular(Kg.): 15.426  
Peso vacío (Kg.): 5.090  
Capacidad de carga (Kg.): 10.336  
Capacidad del eje delantero (Kg.): 5.000  
Capacidad del eje trasero (Kg.): 10.436  
Radio de giro (pared a pared) (m.): 25.89  
Radio de giro (bordillo a bordillo) (m.): 25.10

### **Motor Electrónico**

Caterpillar 3126, longitudinal, 6 en línea, 7.193 cc.  
Potencia (HP @ RPM): 175 @ 2200  
Torque (lbs.-pie @ RPM): 420@ 1440  
Revoluciones máximas: 2.200 RPM  
Relación de compresión: 16.1  
Sistema de alimentación: turbocargado.  
Tipo de combustible: Diesel

### **Transmisión**

Tipo: Eaton FS 4005C  
Manual de 5 velocidades

### **Sistema de Refrigeración**

Radiador servicio pesado presurizado

Ventilador accionado por correa, 7 aspas de,610 mm de diámetro

Bomba de agua centrífuga de 211 L/Min. a 2600 RPM

### **Sistema Eléctrico**

Dos baterías de 12 voltios c/u, alternador de 12 voltios y 100amperios, regulador electrónico integrado al alternador y motor de arranque Delco serie 37 MT

### **Chasis.**

Dirección: de potencia TRW-ROSS TAS 65

Suspensión delantera: Ballestas de eje rígido, eje tipo Reversed

Elliot, amortiguadores hidráulicostelescópicos de doble acción

Capacidad de suspensión de 6.610 Kg.

Suspensión trasera: Ballestas (5 principales, 5 secundarias y 1 auxiliar) en eje rígido, eje tipo Eaton 23080T doble acción, relación de eje 5.43/7.39:1, accionamiento eléctrico, capacidad de suspensión de 10.436 Kg.

Frenos: aire 100%, delanteros y traseros de Leva tipo S, freno de estacionamiento

Neumáticos: 11.00 x 20. 16 lonas

Ruedas: 20"x7.5", 5 grados.

### **Capacidad**

Personas: 3

Aceite de motor: (L.) 14.0

Filtro de aceite (L.): 2.0

Aceite de transmisión (L.): 5.2.5

Tanque de gasolina (L.): 379

Sistema de enfriamiento (L.): 26.0



## **Interior**

Asiento deslizante con espaldar abatible  
Instrumentación completa  
Horómetro (medidor de tiempo de operación del motor)  
Reóstato de luces en panel de instrumentos  
Apoya brazos en las puertas  
Tapicería de vinilo  
Tapasoles  
Gancho colgador de ropa  
Guantera  
Lámpara de techo

## **Exterior**

Espejos retrovisores  
Sistema de fondeado anticorrosivo por electrodeposición (ELPO)  
Parrilla delantera en color de la carrocería  
Manijas para acceso a la cabina  
Luces laterales de posición  
Caja de carga reforzada completamente cubierta  
Trompa abatible

## **Seguridad**

Vidrio parabrisas laminado  
Luces delanteras halógenas  
Luz de retroceso  
Luces de emergencia  
Freno de estacionamiento

Cinturones de seguridad

Corneta eléctrica con pulsador en el volante

Luces indicadoras en el techo

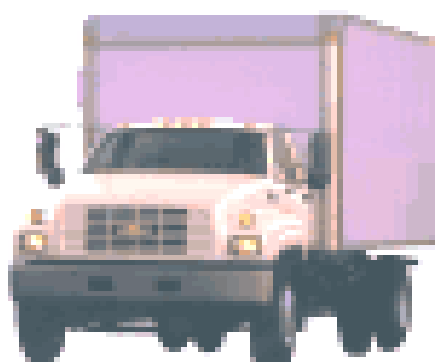



Ilustración 22. Camión 700

### **Evaluación Económica**

Nota: para ver esta evaluación en Excel presione aquí 

#### **DEPRECIACIÓN DEL CAMION 700**

##### **Datos**

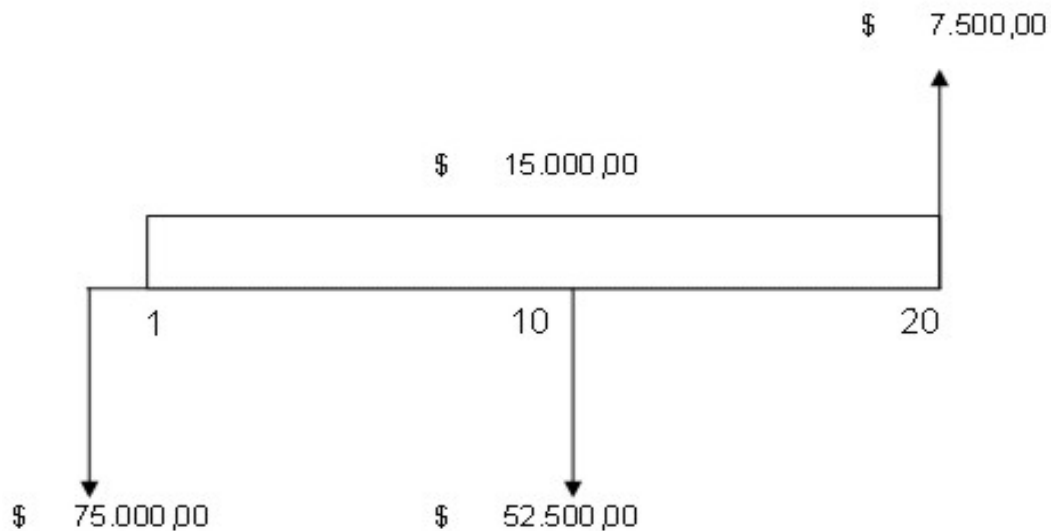
Paridad Cambiaria (Bs/US\$)	1.920
Costo del Camión (dólares)	\$ 75.000
Valor de Salvamento (%)	10%
Días trabajados al año (días)	330
Horas trabajadas al día (hr.)	9

Concepto	Inversión inicial \$.	Valor de salvamento \$.	Vida útil (años)	Depreciación \$.
Camión para el área de taller	75.000,00	7.500,00	10	6.750,00
<b>DEPRECIACIÓN ANUAL</b>				<b>\$ 6.750,00</b>
<b>DEPRECIACIÓN POR HORAS DE TRABAJO (\$/HORA)</b>				<b>\$ 2,27</b>

EVALUACIÓN DE LA RENTABILIDAD DEL CAMIÓN

AÑO	INVERSIÓN INICIAL	COSTO DE OPERACIÓN (\$/año)	INGRESOS ESPERADOS (\$/año)	VALOR DE SALVAMENTO	FLUJO DE EFECTIVO
2004	\$ 75.000,00				\$ -75.000,00
2005		\$ 7.500,00	\$ 22.500,00		\$ 15.000,00
2006		\$ 7.500,00	\$ 22.500,00		\$ 15.000,00
2007		\$ 7.500,00	\$ 22.500,00		\$ 15.000,00
2008		\$ 7.500,00	\$ 22.500,00		\$ 15.000,00
2009		\$ 7.500,00	\$ 22.500,00		\$ 15.000,00
2010		\$ 7.500,00	\$ 22.500,00		\$ 15.000,00
2011		\$ 7.500,00	\$ 22.500,00		\$ 15.000,00
2012		\$ 7.500,00	\$ 22.500,00		\$ 15.000,00
2013		\$ 7.500,00	\$ 22.500,00		\$ 15.000,00
2014	\$ 75.000,00	\$ 7.500,00	\$ 22.500,00	\$ 7.500,00	\$ -52.500,00
2015		\$ 7.500,00	\$ 22.500,00		\$ 15.000,00
2016		\$ 7.500,00	\$ 22.500,00		\$ 15.000,00
2017		\$ 7.500,00	\$ 22.500,00		\$ 15.000,00
2018		\$ 7.500,00	\$ 22.500,00		\$ 15.000,00
2019		\$ 7.500,00	\$ 22.500,00		\$ 15.000,00
2020		\$ 7.500,00	\$ 22.500,00		\$ 15.000,00
2021		\$ 7.500,00	\$ 22.500,00		\$ 15.000,00
2022		\$ 7.500,00	\$ 22.500,00		\$ 15.000,00
2023		\$ 7.500,00	\$ 22.500,00		\$ 15.000,00
2024		\$ 7.500,00	\$ 22.500,00	\$ 7.500,00	\$ 22.500,00
ÍNDICES DE RENTABILIDAD					
TASA DE INTERES					12%
INVERSIÓN INICIAL					\$ 75.000
COSTO DE OPERACIÓN (\$/año)					\$ 7.500
INGRESOS ESPERADO (\$/año)					\$ 22.500
VALOR PRESENTE NETO (VPN)					\$ 14.362
TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)					16%

### DIAGRAMA DE FLUJO NETO DE CAJA



### Conclusiones y Recomendaciones

Por lo anteriormente expuesto se puede concluir lo siguiente.

El camión 700 es un equipo utilizado en la mayoría de empresas metalmecánica para el traslado de material pesado dentro y fuera de la empresa. En el análisis según los datos obtenidos por el programa de evaluación económica se puede concluir que la inversión es totalmente atractiva bajo los parámetros de ingresos y costos de operación adoptados, resultando así un Valor Presente Neto positivo y una Tasa Interna de Retorno del 16 %, logrando cumplir con todos los compromisos financieros y obteniendo una ganancia de 14.362 \$.

Se recomienda adquirir el camión para poder realizar actividades de traslados pesados y obtener resultados de calidad favorables a la empresa.

## ***Estudio de la Pick-up***

### **Objetivo**

Realizar el análisis técnico-económico para la Adquisición de una Pick-up en el área de Taller.

### **Alcance**

Con este análisis se busca encontrar la rentabilidad de adquirir la Pick-up para el área de Taller, el cual servirá para el traslado de equipos o material liviano, personal y por cualquier imprevisto que amerite traslado vehicular dentro o fuera de la empresa.

### **Metodología**

El estudio se desarrolló bajo la premisa de que esta inversión, corresponde al tipo de inversiones generadoras de ahorro, para lo cual se llevaron a cabo las actividades siguientes:

- Entrevista con personal de la gerencia.
- Búsqueda de información con proveedores acerca de sus productos.

### **Situación propuesta**

#### **Evaluación técnica**

Pick-up, marca Chevrolet, modelo Cheyenne.

#### **Dimensiones y Pesos:**

Largo total (mm.): 5.164

Ancho total (mm.): 1.994

Altura total (mm.): 1.808 (4x2), 1846 (4x.4)

Largo interior caja pick-up(mm.): 1.999  
Ancho interior caja pick-up (mm.): 1.572  
Peso bruto vehicular (Kg.): 2.770  
Pesovació (Kg.): 1782 (4x2), 1.929(4x4)  
Capacidad de carga (Kg.): 988 (4x2}, 841 (4x4)  
Capacidad de remolque (Kg.): 3.541 (4x2), 3.859 (4x4)  
Capacidad de suspensión delantera (Kg.): 1.340 (4x2), 1.635 (4x4)  
Capacidad de Suspensión trasera (Kg.): 1.702  
Radio de giro (m.): 12.2 (4x2),12.4 (4x4):

## **Motor**

Tipo: 8 cilindros en V y de 5.300 cc.  
Potencia (HP @ RPM): 285 @ 5200  
Torque (lbs.-pie @ RPM):325 @40.00  
Sistema de combustible: SFI  
Combustible: gasolina de 95 octanos sin plomo

## **Transmisión**

Automática de 4 velocidades  
Tracción:(4x2) y (4x4)

## **Chasis**

Dirección hidráulica, piñón y cremallera  
Suspensión delantera: Independiente, resortes espirales con capacidad de 1.340 Kg. (4x2)y1.635 Kg. (4x4), amortiguadores telescópicos.  
Suspensión trasera: ballestas semi-elípticas con capacidad de 1.702 Kg. Yamortiguadorestelescópicos.  
Frenos: tipo hidráulico, delanteros y traseros de disco

Neumáticos: P235/75R16(4x2), P245/75R16 (4x4)

Ruedas: acero 16x 6.5"

## **Capacidad**

Personas: 3

Tanque de gasolina (L.): 98

## **Interior**

Asiento tipo butacas con apoyacabezas

Aire acondicionado

Radio AM/FM estéreo con 2 parlantes

Vidrios y seguros manuales

Reloj digital

Tapicería de vinilo

Guantera

Espejo retrovisor interior día/noche

Instrumentación completa con tacómetro

Centro de mensajes en panel de instrumentos.

Apertura remota del capot

## **Exterior**

Pintura exterior doble capa y un solo tono

Sistema de fondeado anticorrosivo por electrodeposición (ELPO)

Parrilla delantera color gris oscuro

Parachoquesdelantero cromado y trasero negro

Espejos retrovisores exteriores manuales, plegables color negro


## **Seguridad**

Vidrio parabrisaslaminado  
 Luces delanteras halógenas  
 Seguro en columna de dirección  
 Bolsa de aire (Air Bag) para conductor y pasajero  
 Desactivador del Air Bag del lado del pasajero  
 Cinturones de seguridad  
 Corneta eléctrica con pulsador en el volante  
 Barras de acero protectoras en las puertas  
 Sistema de frenos ABS en las cuatro ruedas  
 Sistema antirrobo "PASSlock"  
 Agarradera de techo lado del pasajero  
 Lámpara superior trasera de carga y "Tercer Stop"



Ilustración 23. Pick-up

### **Evaluación Económica**

Nota: para ver esta evaluación en Excel presione aquí 

#### **DEPRECIACIÓN DE LA PICK-UP**

##### **Datos**

Paridad Cambiaria (Bs/US\$)	1.920
Costo de la Pick-up 150 (dólares)	\$ 25.000
Valor de Salvamento (%)	10%
Días trabajados al año (días)	330
Horas trabajadas al día (hr.)	9

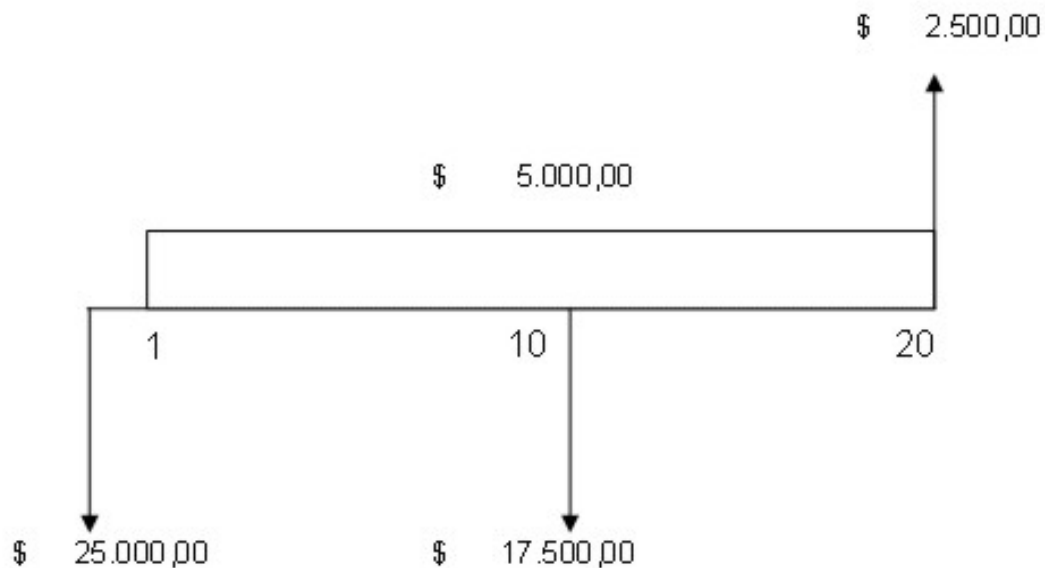
<b>Concepto</b>	<b>Inversión inicial \$.</b>	<b>Valor de salvamento \$.</b>	<b>Vida útil (años)</b>	<b>Depreciación \$.</b>
Pick-up 150 para el área de taller	25.000,00	2.500,00	10	2.250,00
<b>DEPRECIACIÓN ANUAL</b>				<b>\$ 2.250,00</b>
<b>DEPRECIACIÓN POR HORAS DE TRABAJO (\$/HORA)</b>				<b>\$ 0,76</b>



## EVALUACIÓN DE LA RENTABILIDAD DE LA PICK-UP

AÑO	INVERSIÓN INICIAL	COSTO DE OPERACIÓN (\$/año)	INGRESOS ESPERADOS (\$/año)	VALOR DE SALVAMENTO	FLUJO DE EFECTIVO
2004	\$ 25.000,00				\$ -25.000,00
2005		\$ 2.500,00	\$ 7.500,00		\$ 5.000,00
2006		\$ 2.500,00	\$ 7.500,00		\$ 5.000,00
2007		\$ 2.500,00	\$ 7.500,00		\$ 5.000,00
2008		\$ 2.500,00	\$ 7.500,00		\$ 5.000,00
2009		\$ 2.500,00	\$ 7.500,00		\$ 5.000,00
2010		\$ 2.500,00	\$ 7.500,00		\$ 5.000,00
2011		\$ 2.500,00	\$ 7.500,00		\$ 5.000,00
2012		\$ 2.500,00	\$ 7.500,00		\$ 5.000,00
2013		\$ 2.500,00	\$ 7.500,00		\$ 5.000,00
2014	\$ 25.000,00	\$ 2.500,00	\$ 7.500,00	\$ 2.500,00	\$ -17.500,00
2015		\$ 2.500,00	\$ 7.500,00		\$ 5.000,00
2016		\$ 2.500,00	\$ 7.500,00		\$ 5.000,00
2017		\$ 2.500,00	\$ 7.500,00		\$ 5.000,00
2018		\$ 2.500,00	\$ 7.500,00		\$ 5.000,00
2019		\$ 2.500,00	\$ 7.500,00		\$ 5.000,00
2020		\$ 2.500,00	\$ 7.500,00		\$ 5.000,00
2021		\$ 2.500,00	\$ 7.500,00		\$ 5.000,00
2022		\$ 2.500,00	\$ 7.500,00		\$ 5.000,00
2023		\$ 2.500,00	\$ 7.500,00		\$ 5.000,00
2024		\$ 2.500,00	\$ 7.500,00	\$ 2.500,00	\$ 7.500,00
<b>ÍNDICES DE RENTABILIDAD</b>					
TASA DE INTERÉS					12%
INVERSIÓN INICIAL					\$ 25.000
COSTO DE OPERACIÓN (\$/año)					\$ 2.500
INGRESOS ESPERADO (\$/año)					\$ 7.500
<b>VALOR PRESENTE NETO (VPN)</b>					<b>\$ 4.787</b>
<b>TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)</b>					<b>16 %</b>

### DIAGRAMA DE FLUJO NETO DE CAJA



### Conclusiones y Recomendaciones

Por lo anteriormente expuesto se puede concluir lo siguiente.

La pick-up es un equipo utilizado en la mayoría de empresas metalmecánica para el traslado de material liviano y personal dentro y fuera de la empresa. En el análisis según los datos obtenidos por el programa de evaluación económica se puede concluir que la inversión es totalmente atractiva bajo los parámetros de ingresos y costos de operación adoptados, resultando así un Valor Presente Neto positivo y una Tasa Interna de Retorno del 16 %, logrando cumplir con todos los compromisos financieros y obteniendo una ganancia de 4.787 \$.

Se recomienda adquirir la pick-up para poder realizar actividades de traslados y obtener resultados de calidad favorables a la empresa.

## CONCLUSIONES

1. Por la complejidad de los barcos en los últimos años, los astilleros ameritan ser industrias con tecnología de punta, debido a que para fabricar y reparar barcos se necesitan estrictas exigencias de calidad.
2. Se logró diseñar un programa evaluativo en Excel para futuras inversiones con vida útil de 20 años, para que la empresa pueda evaluar inversiones posteriores en el crecimiento de sus áreas de BaradoLanzadero y Taller.
3. Se llevó la vida útil de todas las maquinarias a 20 años para poder así dar un resultado total del proyecto en función de: Inversión inicial, VPN, TIR.
4. En una visión general del proyecto se puede decir que es atractivo técnicamente, habiendo encontrado las maquinas con tecnología avanzada más adecuada para la inicialización con las necesidades básicas del astillero, además buscando la mayor productividad a un costo de fabricación horas-hombres y horas-máquinas mínimo.
5. Luego de haber realizado el análisis económico de todas las maquinarias en sus debidas áreas (Barado, Lanzaderoy Taller) y según los datos obtenidos por el programa de evaluación económica se puede concluir que la inversión es totalmente atractiva bajo los parámetros de ingresos y costos de operación suministrados por la gerencia de la empresa resultando así un Valor Presente Neto positivo y una Tasa Interna de Retorno del 16 %, logrando cumplir con todos los compromisos financieros (prestamos a entidades bancarias) y obteniendo un beneficio económico de 157.162 \$, para una inversión inicial requerida de 820.070 \$.

## RECOMENDACIONES

De acuerdo al estudio realizado en la empresa Naviera del Sur C.A. sobre la adquisición de maquinarias nuevas para las áreas de Barado, Lanzadero y Taller las cuales serán requeridas para poner en funcionamiento el astillero de la empresa NAVIERA DEL SUR C.A. se recomienda:

1. La empresa debe tener visión de expansión tecnológica para poder ser una empresa líder en forma competitiva y de calidad ante posibles amenazas que puedan surgir en el mercado en que se encuentra.
2. Realizar un plan de mantenimiento preventivo que permita a la empresa la mayor disponibilidad de todos los equipos, cumpliendo así con los compromisos de entregas establecidos sin incurrir en amonestaciones por parte de los clientes que requieran el servicio, generando además grandes pérdidas para la empresa, comprometiendo de esta manera su situación financiera.
3. Por las características técnicas de las maquinas y por considerar que el astillero es una empresa en creación, es imprescindible la adquisición para la puesta en marcha de todos y cada uno de los equipos analizados, para las áreas de Barado, Lanzadero y Taller por un monto de 820.070 \$

## BIBLIOGRAFÍA

DICCIONARIO ENCICLOPEDICO. **Quillet**. Editorial Argentina Arístides Quillet, S.A. VI tomo. México 1976.

ENCICLOPEDIA BARSA. **Diccionario Velásquez**. Prentice – Hall Hispanoamericana, Tomo II. New Jersey. 1972.

Enciclopedia Encarta 2004.

HODSON, William. (1998). **MAYNARD. Manual del Ingeniero Industrial**. Mc Graw - Hill. Cuarta Edición. Tomo III. México.

ROJAS, Rosa. (1996). **Orientaciones Prácticas para la elaboración de Informes de Investigación**. Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre”. Vicerrectorado de Puerto Ordaz. Tercera Edición.

TARQUIN, Anthony. (1992). **Ingeniería Económica**. Mc Graw-Hill. Tercera Edición. México

THUESEN, H.G. (1986). **Ingeniería Económica**. Prentice – Hall Hispanoamericana, S.A. Primera Edición en Español.

[www.Astillero Río Santiago.htm](http://www.Astillero Río Santiago.htm)

[www.Cataloghi ricambi in esploso, impaginazione, illustrazioni tecniche.htm](http://www.Cataloghi ricambi in esploso, impaginazione, illustrazioni tecniche.htm)

[www.EB Winches.htm](http://www.EB Winches.htm)

[www.gasocorte.htm](http://www.gasocorte.htm)

[www.MillerWelding Machines Equipment - Miller Welder - Miller welders.htm](http://www.MillerWelding Machines Equipment - Miller Welder - Miller welders.htm)

[www.pantografo con SOPLETE.htm](http://www.pantografo con SOPLETE.htm)

[www.Plasma de alta definición.htm](http://www.Plasma de alta definición.htm)

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Actividad:** Conjunto de operaciones o tareas propias de una persona.

**Beneficio:** diferencia entre el gasto y el ingreso, siendo este último mayor que el primero.

**Buque:** embarcaciones de grandes dimensiones, en las que se transporta personal o mercancías sobre la superficie del agua.

**Calado:** distancia entre la línea de flotación y la base de la quilla del barco.

**Carga:** peso que puede transportar un barco además de su peso propio.

**Disponibilidad:** Todo aquello que puede usarse o utilizarse.

**Encallar:** Dar con la embarcación en la arena sin poder salir de ella.

**Electrodos:** componente de un circuito eléctrico que conecta el cableado convencional del circuito a un medio conductor como un electrólito o un gas. El electrodo de carga positiva se denomina ánodo y el de carga negativa cátodo. Los electrodos de arco voltaico están fabricados con carbono y los electrodos empleados en la soldadura por arco están elaborados con un metal revestido de fundente.

**Fabrica:** Lugar donde se produce algo.

**Flexión:** propiedad de un material que le hace recuperar su tamaño y forma original después de ser comprimido o estirado por una fuerza externa

**Gabarras:** Barcazas desmontables para transportar mas que todo material

**Gradas:** Es el dique seco o el lugar donde es puesto el barco para ser ensamblado.

**Inversión:** gastos para aumentar la riqueza futura y posibilitar un crecimiento de la producción. La materialización de la inversión depende del agente económico que la realice

**Tracción:** la fuerza por unidad de sección que resiste un cuerpo antes de romperse.

**Quilla:** Pieza de madera o hierro que forma la base del barco y sostiene toda su armazón.

## DEDICATORIA

A Dios, por ser la guía de todos mis pasos.

A mis Padres Rosa y Giovanni quienes me han apoyado y han representado para mí un estímulo de constante superación y desarrollo personal.

A mis hermanos Leonardo, Gioconda y Gina por guiarme y ayudarme en el logro de mis metas más importantes.

*Los quiero mucho*

***Johnny Germano Cozzolino***



## AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme la vida e imponerme retos que me han permitido crecer como persona y llegar a una etapa que hoy representa la primera de muchas otras.

A mis padres y hermanos por ser los pilares fundamentales en todo este proceso.

Al Vice-Rectorado UNEXPO (Puerto Ordaz), por brindarme la oportunidad de superarme profesionalmente.

A la Empresa Naviera del Sur C.A, por brindarme la oportunidad de adquirir la experiencia necesaria durante mi formación como Ingeniero Industrial.

Al Ingeniero Andrés Eloy Blanco, tutor académico por ofrecerme su ayuda para la realización de este proyecto.

Al Ingeniero Joel Rojas, tutor industrial por toda la colaboración brindada durante el desarrollo de este trabajo.

A todas aquellas personas, que de una u otra manera, me brindaron su colaboración en cuanto a la obtención de información para la realización del proyecto.

*¡A todos Muchas Gracias!*

***Johnny Germano Cozzolino***