

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA
TECNOLOGÍA CONTROL NUMÉRICO COMPUTARIZADO EN LA EMPRESA
TECNIACOPLES Y MANGUERAS EN VILLAVICENCIO, META.

WILLIAM ALEXANDER RAMOS HERNÁNDEZ

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS AGROPECUARIAS
VILLAVICENCIO
2014

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA
TECNOLOGÍA CONTROL NUMÉRICO COMPUTARIZADO EN LA EMPRESA
TECNIACOPLES Y MANGUERAS EN VILLAVICENCIO, META.

WILLIAM ALEXANDER RAMOS HERNÁNDEZ

Trabajo de grado como requisito para optar al título profesional de Administrador
de Empresas Agropecuarias

DIRECTOR:
Jesús Alejandro Gärtner Trejos
Profesional en Mercadeo Nacional e Internacional
Especialista en Gerencia de Finanzas

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS AGROPECUARIAS
VILLAVICENCIO
2014

AUTORIDADES ACADEMICAS

P. CARLOS MARIO ALZATE MONTES, O.P.
Rector General

P. EDUARDO GONZÁLEZ GIL, O.P.
Vicerrector Académico General

P. JOSÉ ANTONIO BALAGUERA CEPEDA, O.P.
Rector Sede Villavicencio

P. ALVARO JOSÉ ARANGO RESTREPO, O.P.
Vicerrector Académico Sede Villavicencio

AB. GILMA YAMILE CUBILLOS
Secretaria de División Sede Villavicencio

MVZ. WILSON ENRIQUE RUEDA URIBE
Decano Facultad de Administración de Empresas Agropecuarias

NOTA DE ACEPTACIÓN

WILSON ENRIQUE RUEDA URIBE

Decano de Facultad Administración de Empresas
Agropecuarias

JESÚS ALEJANDRO GÄRTNER TREJOS

Director trabajo de grado

EDWARD DAVID RAMÍREZ CASTELLANOS

Jurado

JENNY JHOEN DÍAZ SALCEDO

Jurado

Villavicencio, Octubre de 2014

TABLA DE CONTENIDO

Pág.

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	9
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	9
1.3 OBJETIVOS.....	10
1.3.1 <i>Objetivo General</i>	10
1.3.2 <i>Objetivos Específicos</i>	10
2. MARCO DE REFERENCIA.....	11
2.1 EMPRESA TECNIACOPLES Y MANGUERAS	11
2.1.1 <i>Misión</i>	11
2.1.2 <i>Visión</i>	11
3. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	12
3.1 FACTIBILIDAD TÉCNICA.....	12
3.2 FACTIBILIDAD ECONÓMICA.....	12
3.3 FACTIBILIDAD ADMINISTRATIVA.....	13
4. ASPECTOS METODOLÓGICOS	14
4.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	14
4.2 VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN	14
4.3 FUENTES DE INFORMACIÓN	14
4.4 ADMINISTRACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	14
5. ESTUDIO TÉCNICO	15
5.1 TAMAÑO	15
5.1.1 <i>Factores condicionantes del tamaño del proyecto</i>	15
5.1.2 <i>Tamaño, costos y aspectos técnicos</i>	16
5.1.3 <i>Disponibilidad de insumos y servicios técnicos</i>	16
5.2 INGENIERIA DEL PROYECTO	18
5.2.1 <i>Flujograma proceso de producción</i>	20

5.2.2	<i>Listado de equipos</i>	21
5.2.3	<i>Descripción de insumos</i>	23
5.2.4	<i>Distribución espacial</i>	24
6.	ESTUDIO FINANCIERO	25
7.	ESTUDIO ADMINISTRATIVO	29
7.1	DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO	29
7.1.1	<i>Misión</i>	29
7.1.2	<i>Visión</i>	29
7.1.3	<i>Estructura Organizacional</i>	29
7.1.4	<i>Descripción de cargos</i>	30
	BIBLIOGRAFÍA	34

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Ilustración 1. Microlocalización del proyecto	17
Ilustración 2. Flugograma de procesos de producción.....	20
Ilustración 3. TORNO CNC AKIRA SEIKI SL 25.....	21
Ilustración 4. Características técnicas del TORNO CNC AKIRA SEIKI SL 25	22
Ilustración 5. Accesorios del TORNO CNC AKIRA SEIKI SL 25.....	22
Ilustración 6. layout del proyecto.....	24
Ilustración 7. Costos de producción	25
Ilustración 8. Proyecciones de Ventas	25
Ilustración 9. Costos variables mensuales	26
Ilustración 10. Flujo de Caja.....	27
Ilustración 11. Valor Presente Neto (VPN).....	27
Ilustración 12. Datos Financieros	28
Ilustración 13. Organigrama.....	29
Ilustración 14. Descripción de cargos de Tecniacoples y Mangueras.....	30

INTRODUCCIÓN

Como parte del proceso que inició Colombia en búsqueda del fortalecimiento de los sectores económicos para una mejor participación y competitividad en el mercado local, nacional e internacional se hace cada vez más notoria la inclusión de la tecnología en el sector industrial del país.

En este sentido, algunas empresas como Tecniacoples y Mangueras en ciudades tan importantes para el país como Villavicencio, hace toda una reflexión sobre el mejoramiento de su producción, enfocando su atención en variables como tiempo, costos y calidad de los productos por medio de la implementación de nuevas tecnologías que le permita incrementar su competitividad en el mercado. Al hacer un análisis sobre la mejor alternativa al anterior escenario, la empresa ha seleccionado la tecnología Control Numérico Computarizado, como proceso de producción que propone una considerable reducción de tiempo, costos y mejoramiento en la precisión de los operadores en el manejo de la maquinaria.

Es por esto que se considera necesario el estudio de factibilidad técnico, administrativo y económico que permita valorar cuantitativa y cualitativamente las ventajas y desventajas del proyecto para así tomar una decisión acertada sobre la posible implementación de este proceso productivo en Tecniacoples y Mangueras.

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Tecniacoples y Mangueras es una empresa ubicada en la calle 22 No. 35-35 Barrio San Benito en la ciudad de Villavicencio, Meta. Cuenta con 23 años de trayectoria en el mercado, se clasifica como microempresa ya que cuenta con cuatro empleados¹. Dedicada a la fabricación de acoples para mangueras hidráulicas y dirigida por su propietario Luis Alberto Ramos Rodríguez.

Actualmente Tecniacoples y Mangueras cuentan con una producción promedio diaria de 100 piezas, el método de fabricación es la mecánica. Esta forma de fabricación por ser convencional limita la competitividad de la empresa en el mercado, ya que se incrementan los costos, tiempo, precisión y errores técnicos por parte de los empleados en la producción. En este sentido, se genera una baja productividad, retrasos en la entrega de pedidos y por ende pérdida de clientes.

En promedio el costo de producción en las unidades con mayor demanda, en el caso de las cápsulas de 3/8² es \$ 700 y el tiempo invertido en la misma son cinco minutos. Con la implementación de la tecnología control numérico computarizado, el costo de producción por unidad en este mismo producto es \$ 500 y el tiempo de elaboración es 1 minuto.

Como se puede observar, es importante buscar alternativas que mitiguen los efectos negativos de este tipo de producción mecánica. Con este fin se identifica la tecnología control numérico computarizado que disminuye costos y tiempos de fabricación.

1.2 JUSTIFICACIÓN

Mediante el proceso de observación se identifica que el método convencional de fabricación mecánica, afecta directamente los costos, tiempos de producción y calidad de los productos, reduciendo la competitividad de la organización dentro del mercado. Consciente del anterior escenario, es conveniente implementar una tecnología que mejore en términos de tiempo, costos y calidad el proceso de producción en la empresa.

¹Esta clasificación es establecida por la Ley 905 de 2004 que modifica la Ley 590 de 2000 sobre promoción del desarrollo de la micro, pequeña y mediana empresa colombiana y se dictan otras disposiciones.

²Se define como la pieza elaborada en acero, que cumple con la función de consolidar la unión entre la manguera y el acople.

Teniendo en cuenta la situación actual de Tecniacoples y Mangueras, respecto a su forma de producción tradicional y las consecuencias en términos de mayores costos y tiempo invertidos en la fabricación de sus productos. Se propone la implementación de la tecnología control numérico computarizado como nuevo método de producción, ya que el mismo reducirá los costos hasta en un 28% por unidad, tomando como referencia el producto fabricado con mayor demanda “cápsulas 3/8” y un tiempo hasta del 80%. Mejorando la productividad de la empresa y su competitividad en el mercado.

Es por ello que la presente investigación debe desarrollarse con el objetivo de presentar a la Tecnología Control Numérico Computarizado, como alternativa de mejoramiento en el proceso de fabricación de la empresa, ya que como se observa existe una considerable diferencia en costos y tiempo de producción.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General

Determinar la Factibilidad para la implementación de la tecnología control numérico computarizado en la empresa Tecniacoples y Mangueras en Villavicencio.

1.3.2 Objetivos Específicos

- a) Describir la factibilidad técnica de la tecnología control numérico computarizado en la empresa Tecniacoples y Mangueras en Villavicencio.
- b) Determinar la factibilidad económica de la tecnología control numérico computarizado en la empresa Tecniacoples y Mangueras en Villavicencio.
- c) Describir la factibilidad administrativa de la tecnología control numérico computarizado en la empresa Tecniacoples y Mangueras en Villavicencio.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 EMPRESA TECNIACOPLES Y MANGUERAS

“Tecniacoples y Mangueras es una microempresa, fundada por Luis Alberto Ramos Rodríguez en el año 1990, dedicada a la venta de mangueras y acoples para maquinaria agrícola y pesada.”³.

Luis Alberto Ramos⁴ Durante 21 años estuvo ubicada en el barrio Porvenir de Villavicencio, y hace 2 años funciona en el barrio San Benito. Inició con una infraestructura pequeña: una máquina para ensamblar mangueras y stock de mercancía, debido a problemas económicos desde el año 2009 se opta por fabricar los acoples para reducir costos, se adquiere un torno convencional y hoy se cuenta con 4 de ellos para fabricar estas piezas y una máquina adicional de ensamble de mangueras. La producción inicial fue de aproximadamente 200 piezas de diferentes referencias por mes, hoy se cuenta con la capacidad de producir hasta 1200 en el mismo periodo de tiempo.

2.1.1 Misión

Lograr que Tecniacoples y Mangueras sea la mejor empresa que ofrezca acoples para mangueras hidráulicas productos y servicios en el segmento de mangueras y acoples para maquinaria agrícola y pesada, comprometida con la sociedad existente a través de un servicio de calidad que lleve a la más alta satisfacción y lealtad del cliente.

2.1.2 Visión

Proporcionar y administrar los procesos y tecnología necesarios en Tecniacoples y Mangueras, para desarrollar las habilidades personales, profesionales y técnicas del personal e incrementar la satisfacción del cliente en las áreas de ventas y postventa dentro de los productos ofrecidos por la empresa, expandiendo nuestro liderazgo para alcanzar el volumen planeado y la cuota de mercado con la más alta rentabilidad.

³ Certificado de existencia y representación legal, Cámara de comercio Villavicencio, 2013.

⁴ Gerente general, Tecniacoples y Mangueras 2013.

3. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

El estudio de factibilidad es el análisis de una empresa para determinar si el negocio que se propone será bueno o malo, y en cuales condiciones se debe desarrollar para que sea exitoso y si el negocio propuesto contribuye con la conservación, protección o restauración de los recursos naturales y ambientales.

3.1 FACTIBILIDAD TÉCNICA

La factibilidad técnica determina si es posible física o materialmente hacer un proyecto. Puede incluso llegar a evaluar la capacidad técnica y motivación del personal involucrado (Padilla, 2006).

Contendrá toda aquella información que permita establecer la infraestructura necesaria para atender su mercado objetivo, así como cuantificar el monto de las inversiones y de los costos de operación de la entidad en formación (Almaguer, 2009).

3.2 FACTIBILIDAD ECONÓMICA

La evaluación económico-financiera de un proyecto permite determinar si conviene realizar un proyecto, o sea si es o no rentable y si siendo conveniente es oportuno ejecutarlo en ese momento o cabe postergar su inicio, además de brindar elementos para decidir el tamaño de planta más adecuado. En presencia de varias alternativas de inversión, la evaluación es un medio útil para fijar un orden de prioridad entre ellas, seleccionando los proyectos más rentables y descartando los que no lo sean⁵

Los estudios de mercado, así como los técnicos y los económicos, brindan la información necesaria para estimar los flujos esperados de ingresos y costos que se producirán durante la vida útil de un proyecto en cada una de las alternativas posibles.

La comparación de estos flujos de beneficios y costos tiene que ser atribuibles al proyecto. Al decidir sobre la ejecución del mismo no deben tomarse en cuenta los flujos pasados ni las inversiones existentes.

⁵ RAMÍREZ ALMAGUER, Daniarys; VIDAL MARRERO, Aiblis Susel y DOMÍNGUEZ RODRÍGUEZ, YASLENY. Etapas del Análisis de Factibilidad. [En línea]. Marzo de 2009 [Consultado el 12, Julio, 2013]. Disponible en internet: <http://www.eumed.net/ce/2009a/amr.htm>

La evaluación económica-financiera es valorar la inversión a partir de criterios cuantitativos y cualitativos de evaluación de proyectos, empleando las pautas más representativas usadas para tomar decisiones de inversión. La evaluación económica financiera constituye el punto culminante del estudio de factibilidad, pues mide en qué magnitud los beneficios que se obtienen con la ejecución del proyecto superan los costos y los gastos para su materialización.

3.3 FACTIBILIDAD ADMINISTRATIVA

Comprende la definición del promotor y ejecutor del proyecto, sus principales características, la estructura administrativa planteada y las capacidades empresariales involucradas en el proyecto⁶

⁶ ALDERETE Y SOCIOS CONSULTORÍA INDUSTRIAL, S.C. Metodología. [En línea]. 2013 [Consultado el 22, Noviembre, 2013]. Disponible en internet: <http://www.aldereteysocios.com/mestfact.html>

4. ASPECTOS METODOLÓGICOS

4.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación es tipo descriptivo analítica ya que permite caracterizar la implementación de la tecnología control numérico computarizado además de conocer más el objeto de estudio, se explica, se compara y se comprende con mayor profundidad el proyecto en la empresa Tecniacoples y Mangueras, como alternativa de mejoramiento de la producción y por ende del posicionamiento de la compañía en el mercado. El enfoque manejado es el cuantitativo y cualitativo.

4.2 VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN

Las variables a tener en cuenta dentro del estudio se encuentran agrupadas en los tres objetivos específicos que responden a la descripción de la factibilidad técnica, económica y administrativa planteados anteriormente.

4.3 FUENTES DE INFORMACIÓN

Las fuentes de información del estudio de factibilidad fueron primarias provenientes de la empresa Tecniacoples y Mangueras; las fuentes secundarias hacen referencia a la revisión de la estructura y desarrollo de los diferentes estudios de factibilidad propuestos en los objetivos específicos y demás documentos que sustenten el marco de referencia del presente estudio.

El instrumento que se utilizó para la recolección de datos fue la Entrevista. La información fue recolectada por medio de una entrevista realizada al propietario de Tecniacoples y Mangueras, a operarios de la empresa y proveedores de la tecnología Control numérico computarizado.

4.4 ADMINISTRACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Los datos fueron recolectados y organizados de acuerdo a las variables establecidas en los tipos de factibilidad técnica, económica y administrativa.

5. ESTUDIO TÉCNICO

El estudio técnico determina el tamaño más conveniente, la identificación de la localización apropiada y la selección del modelo tecnológico. Por otra parte el estudio financiero del proyecto donde se estiman las inversiones, costos, ingresos y fuentes de financiación esta determinado en gran medida por los aspectos del estudio técnico.

El tamaño óptimo es fundamental para determinar las inversiones y costos de operación. La ubicación final del proyecto repercute sobre los costos de operación debido a costos de transporte de insumos y productos, disponibilidad de los mismos, vías y medios de comunicación, servicios públicos, normas, etc. Además está diseñado para definir las funciones adecuadas de producción donde se utilice de forma optima los recursos disponibles identificando los procesos y el equipo, insumos, materiales y mano de obra.

5.1 TAMAÑO

El tamaño del proyecto es la capacidad de producción del bien o servicio durante el proyecto y estará definido en este caso por el numero de acoples a producir en un mes y que se diferenciarian en 3 situaciones.

- i. **Capacidad diseñada:** El máximo nivel de producción será de 24.000 acoples aproximadamente durante un mes de 30 días.
- ii. **Capacidad instalada:** la capacidad máxima disponible será de 16.000 acoples aproximadamente durante un mes de 30 días.
- iii. **Capacidad utilizada:** la fracción que se está utilizando de la capacidad instalada es de 2400 acoples durante un mes de 30 días.

A medida que mejore la eficiencia de la organización se incrementara la capacidad utilizada hasta alcanzar la instalada y también de ser necesario implementar la capacidad diseñada.

5.1.1 Factores condicionantes del tamaño del proyecto

Los factores que condicionan el tamaño del proyecto están ligados al tamaño del mercado, en este caso el mercado se encuentra determinado por el nivel de ventas y demanda futura de acoples en Tecniacoples y Mangueras, que permite establecer el tipo de tecnología y de maquinaria a utilizar.

5.1.2 Tamaño, costos y aspectos técnicos

En este caso los costos del proyecto están ligados al tamaño del proyecto donde al aumentar la capacidad de producción los costos fijos unitarios disminuyen y se pueden aplicar las economías de escala. En el caso de la utilización de la tecnología CNC se aumentara la producción en más de 6 veces disminuyendo los costos de personal ya que se producirán más unidades en el mismo periodo de tiempo con 1/6 del personal requerido para esta misma producción. En cuanto a costos de materia prima disminuirá el costo hasta en un 40% por aplicación de economías de escala y que está determinado por las negociaciones con los proveedores los cuales establecen condiciones de compra mínimas de \$30.000 USD o \$60.000.000 COP.

5.1.3 Disponibilidad de insumos y servicios técnicos

La disponibilidad de insumos está asegurada por la disponibilidad del insumo (acero 12L14) que proveen diferentes compañías importadoras en todo el territorio Colombiano que tienen la capacidad de proveer constantemente a buenos precios, cantidad y calidad.

Entre los principales proveedores se encuentran:

- Acefer ubicada en la ciudad de Bogotá
- Aceros Industriales en la ciudad de Bogotá
- Centro Aceros en la ciudad de Bogotá y Medellín

En cuanto a los procesos de compra, transporte, almacenaje y programación de producción se maneja de la siguiente manera:

Cotización de insumos a los proveedores mencionados, orden de compra, verificación de despacho, tiempo de entrega, recepción del insumo y almacenaje. Se solicitara al proveedor despachar en partes los materiales o insumos con el fin de no sobrepasar la capacidad de almacenaje dentro de la bodega en intervalos de 15 días y así mismo se programa la producción teniendo en cuenta que en ningún momento el insumo o material sea insuficiente para mantener la producción deseada.

Por otro lado la disponibilidad de servicios públicos es la mas adecuada ya que se cuenta con servicios suficientes como el de electricidad, agua, comunicaciones y otros.

5.1.3.1 Localización: Un estudio de localización analiza distintas variables donde se ubicara el proyecto para minimizar costos y maximizar utilidades. Este estudio comprende ciertos niveles que van desde la **macrolocalizacion (Medio**

nacional o regional) hasta la **microlocalización (zona urbana o rural)** y que mostrara un sitio preciso.

- **Macrolocalización:** El proyecto estará ubicado en Colombia, departamento Meta
- **Microlocalización:** El proyecto estará ubicado en la ciudad de Villavicencio, en la calle 22 No. 35-35 Barrio San Benito, en la empresa Tecniacoples y Mangueras.

Ilustración 1. Microlocalización del proyecto



Fuente: Tomada de Google Earth

Dependiendo de cada proyecto su localización puede ser estudiada detalladamente o por el contrario se puede determinar de manera espontanea ya que la razón del proyecto resulta de una ubicación ya ventajosa que abre el mercado a los llanos orientales la cual no encuentra ninguna competencia.

5.1.3.2 Proximidad y disponibilidad del mercado: El mercado o localización de potenciales compradores es importante y se considera primordial a la hora de localizar el proyecto, este puede estar concentrado en plantas u oficinas y disperso o lineal como carreteras, oleoductos, ferrocarriles, etc. En el proyecto implementación de la tecnología CNC en Tecniacoples y Mangueras este se encuentra concentrado, el mercado se encuentra en Tecniacoples y Mangueras por lo cual se evitara costos significativos de transporte.

5.1.3.3 Proximidad y disponibilidad de materias primas: La localización de proveedores y materias primas se encuentra en zonas como la ciudad de Bogotá y de Medellín, en este caso los costos de transporte son indiferentes a la zona de procedencia ya que los proveedores asumen los costos de transporte independientemente de las cantidades a suministrar, por otra parte se asumen riesgos inherentes a las condiciones climáticas y que por dichos motivos las vías terrestres sean afectadas y causen retrasos en la entrega de materias primas.

5.2 INGENIERIA DEL PROYECTO

“El estudio de ingeniería está orientado a buscar una función de producción que optimice la utilización de los recursos disponibles en la elaboración de un bien o en la prestación de un servicio. La tecnología ofrece diferentes alternativas de utilización y combinación de factores productivos, que suponen también efectos sobre las inversiones, los costos e ingresos determinando efectos significativos en el proyecto”.

Dentro del proceso de estudio técnico encontramos también variables como característica del producto, exigencias del cliente, insumos requeridos para la producción, equipos, distribución espacial e interna las cuales describiremos a continuación.

A. *Descripción técnica del producto*

Nombre técnico: Acople

Nombre comercial: Acople

Composición: Fabricado en acero de alta maquinabilidad 12L14

Presentación: Unidad sin empaque y/o ensamblado en manguera

Unidad de medida: Pulgadas

Almacenamiento: Estantería, lugar seco y elevado del suelo

Vida útil estimada: Veinte años

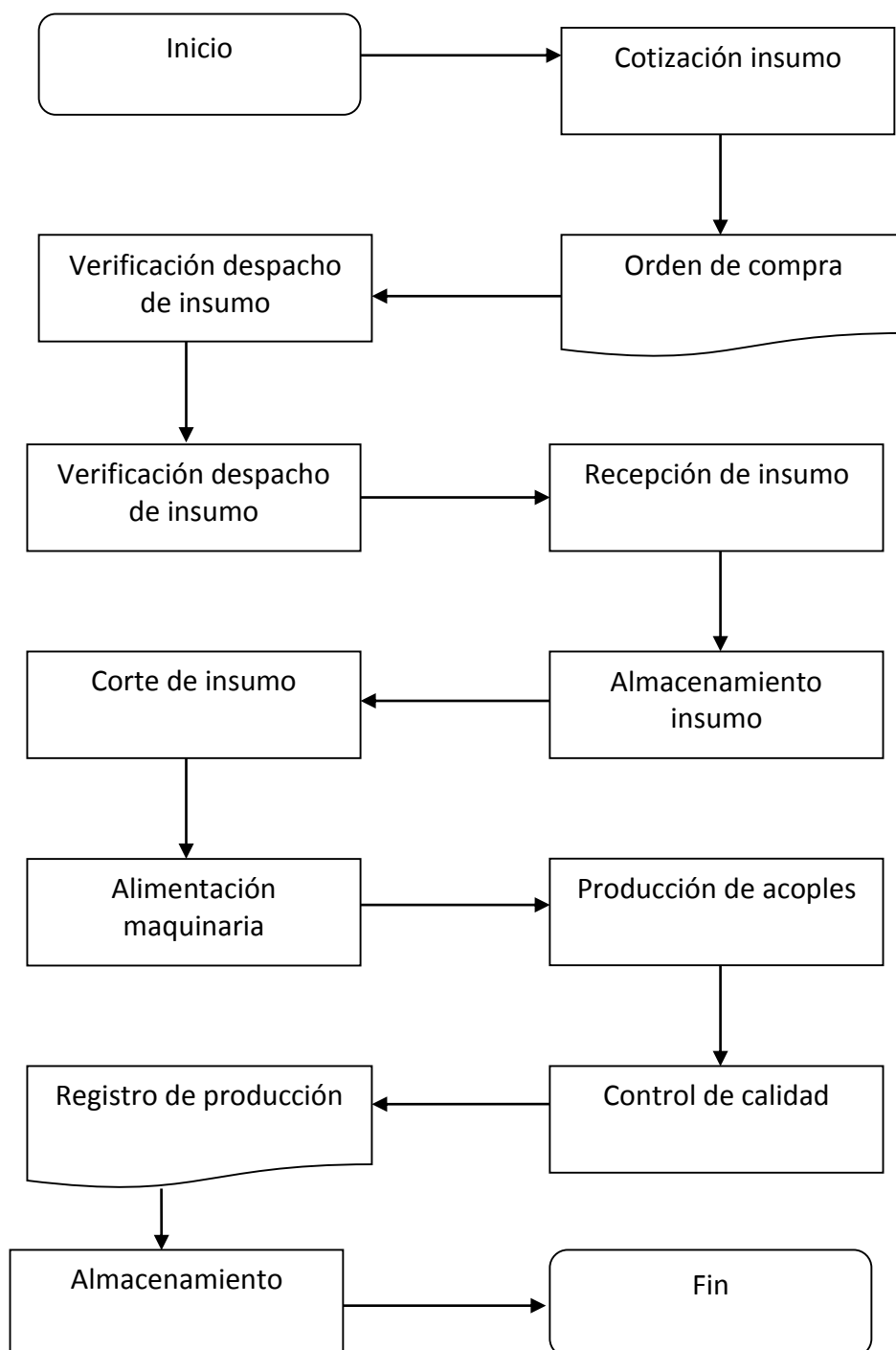
B. Identificación y selección de procesos

La identificación y selección del proceso de producción está determinada por la experiencia de Tecniacoples y Mangueras en la fabricación de acoples. El proceso se describe a continuación:

1. Cotización de insumos.
2. Orden de compra
3. Verificación despacho de insumos
4. Recepción de insumos
5. Almacenamiento de insumos
6. Corte de insumo
7. Alimentación de insumo a maquinaria
8. Producción de acoples
9. Control de calidad
10. Registro de producción
11. Almacenamiento

5.2.1 Flujograma proceso de producción

Ilustración 2. Flujograma de procesos de producción



Fuente. El Autor con Información de Tecniacoples

5.2.2 Listado de equipos

Partiendo del proceso se puede hacer una lista de los equipos necesarios, adjuntando su descripción como origen, marca, capacidad diseñada, vida útil estimada, garantía, consumo de energía, personal, espacio, peso, volumen, altura, etc.

El equipo necesario consta de un torno, de bancada inclinada para alta producción, tecnología CNC, originario de Taiwan, marca Akira Seiki, capacidad diseñada de alta producción dependiendo de la dureza del material y hasta diámetros de una pulgada y media 1".1/2, vida útil de hasta 15 años, garantía de un año, trabaja con energía trifásica, requiere de un operario.

Ilustración 3. TORNO CNC AKIRA SEIKI SL 25



Fuente: Tomada de Tecniacoples

Ilustración 4. Características técnicas del TORNO CNC AKIRA SEIKI SL 25

CAPACIDADES
Max. Volteo sobre la bancada 500 mm
Max. Volteo sobre el carro 350 mm
Max. Diámetro a mecanizar 350 mm
Max. Longitud de corte 400 mm
Tamaño de la copa 8"
Diámetro del agujero 52 mm
HUSILLO
Velocidad 5000 rpm
Potencia 22 Kw
Nariz del husillo A2-6
RECORRIDOS Y AVANCES
Recorrido en X 175 + 20 mm
Recorrido en Z 400 mm
Avance rápido X/Z 36 m/min
Avance de corte 10 m/min
TORRETA
Número de herramientas 12
Tamaño de herramienta 20 mm
Mango de la barra de mandrinado 32 mm
PRECISION
Posicionamiento +/- 0.004
Repetibilidad +/- 0.002
GENERALES
Capacidad del tanque 200 L
Dispositivo de viruta bandeja de viruta (Conveyor opcional)
Potencia requerida 25 KVA
Dimensiones 3000 x 1500 mm
Peso 4000 Kg

Fuente: Autor con Información comercial de *TORNO CNC AKIRA SEIKI SL 25*

Ilustración 5. Accesorios del TORNO CNC AKIRA SEIKI SL 25

ACCESORIOS ESTANDAR
Copa Hidráulica
Torreta con servo motor de 12 herramientas
Interface para alimentador de barra
Chorro de aire para la copa
Pedal para cierre y apertura de la copa
Luz de trabajo, Luz día
Sistema de refrigeración de alta presión
Intercambiador de calor para el gabinete eléctrico
Separador de aceite - agua.
Display de 8.4" LCD Mitsubishi
Chequeo gráfico
Orientación del husillo
Selección dirección de cierre de la copa
Apagado automático M30
Chorro de aire automático para la copa y la pieza de trabajo M07
Guía conversacional de uso.
Contador de partes.

Fuente: Autor con Información comercial de *TORNO CNC AKIRA SEIKI SL 25*

5.2.3 Descripción de insumos

Nombre: Acero en barra redonda y hexagonal de alta maquinabilidad 12L14

Unidad de medida: En metros o en kilogramos y por referencia en pulgadas.

Cantidad necesaria: Entre 3.500 kilogramos a 4.500 kilogramos

Calidad exigida: Certificados de calidad con componentes máximos y mínimos en cuanto a composición físico química.

ACERO AISI-SAE 12L14 (UNS G12114)

1. Descripción: acero para mecanizado fácil debido a la presencia de plomo. Se aplica cuando se requiere fabricar productos con maquinaria de alta velocidad donde las características de maquinabilidad superior de este acero pueden ser bien aprovechadas.

2. Normas involucradas: ASTM A108

3. Propiedades mecánicas: Dureza 163 HB (84 HRb)

Esfuerzo de fluencia 415 MPa (60200 PSI)

Esfuerzo máximo 540 MPa (78300 PSI)

Elongación máxima 10%

Reducción de área 35%

Módulo de elasticidad 200 GPa (29000 KSI)

Maquinabilidad 160% (AISI 1212 = 100%)

4. propiedades físicas: Densidad 7.87 g/cm³ (0.284 lb/in³)

5. Propiedades químicas: 0.15 % C máx

0.85 – 1.15 % Mn

0.04 – 0.09 % P

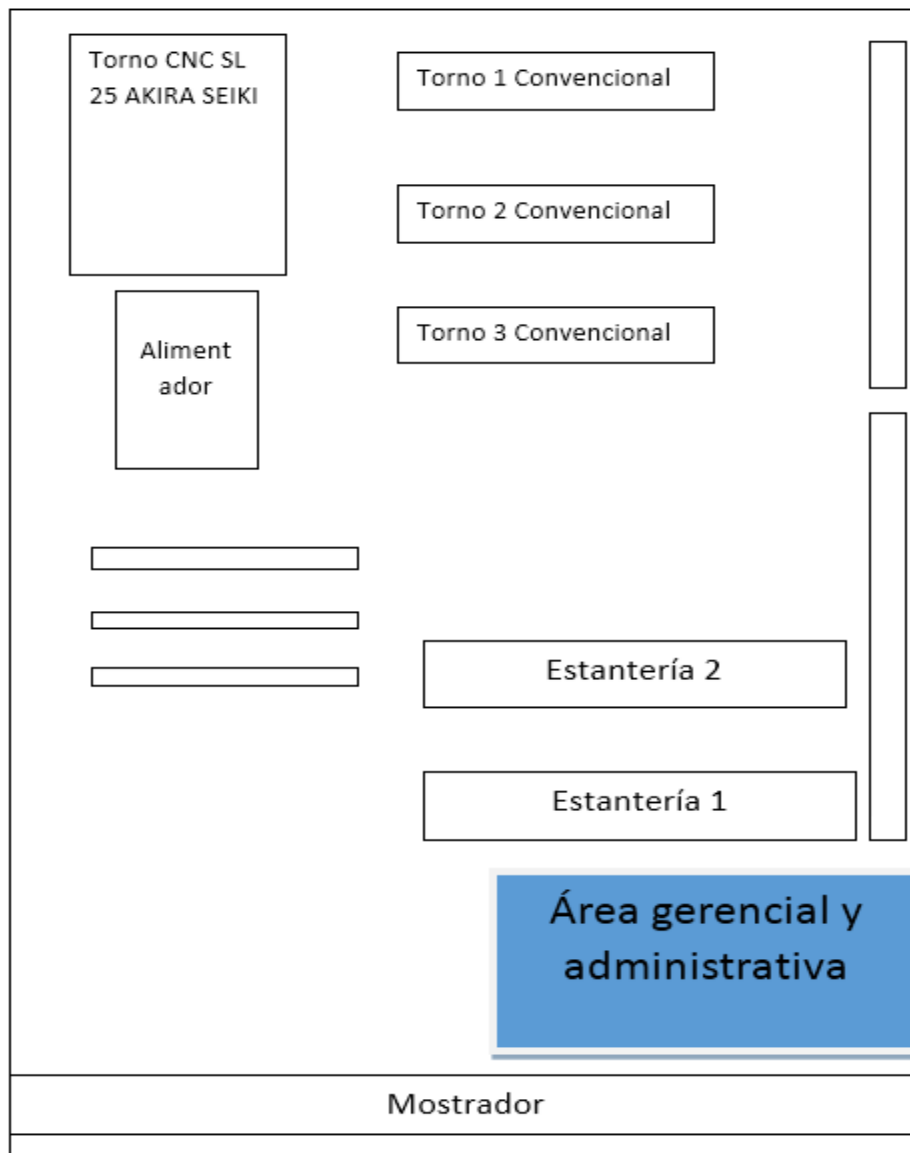
0.26 – 0.35 % S

0.15 – 0.35 % Pb

Lugar de origen: Proviene de importadores ubicados en la ciudad de Bogotá y Medellín, insumo que proviene de Inglaterra, China y Brasil.

5.2.4 Distribución espacial

Ilustración 6. layout del proyecto



Fuente: Autor

Cronograma de realización

Realización de estudios técnicos y económicos: en estudio de factibilidad

Constitución jurídica de la empresa: Constituida como persona Natural

Solicitud de permisos a autoridades: N/A

Negociación y compra de terrenos: En arrendamiento, negociado.

Construcciones: Instalación eléctrica y nivelación de suelos

Instalación y montaje

Puesta en marcha

6. ESTUDIO FINANCIERO

Como resultado del estudio técnico se propone un modelo financiero donde se da entrada a datos básicos y concisos de dicho estudio que permite un flujo de caja neto donde se analiza la conveniencia o no de la inversión.

Al preparar los presupuestos de inversión, costos e ingresos debemos tener en cuenta las unidades de medida a utilizar. En este caso serán “precios constantes” ya que ofrecerán una perspectiva real financiera en varios periodos de tiempo. Por otra parte la inflación en los precios constantes afectan los ingresos y los costos futuros y el costo de egresos actuales, entonces esto significa que el capital actual se recupera con un dinero que tiene menor poder adquisitivo. En el desarrollo del estudio financiero se calcula acumulativamente estimando un índice de inflación basado en la Tabla de Macroeconómicos proyectados del grupo Bancolombia. Para comenzar con el estudio se determinará en primera medida los costos de producción, la siguiente tabla muestra los costos de producción variables, distribuidos entre 16 referencias de acoples, cada una con una producción de mil unidades todas comprendidas en un lapso total de 32 días, cada uno con 16 horas de trabajo.

Ilustración 7. Costos de producción

Referencia	Longitud cm	Tiempo min	Material Pulg	Costo x Mt	Prod.	Cantidad x Mt	Metros totales	Horas Totales	Días	Costo total material	Precio de Venta	Ventas Totales
Cap R2 3/8	3,6	2,0	1"	19.900	1000	27,8	36	33,33	2,08	716.400	1.500	1.500.000
Cap R2 1/4	3,5	1,8	3/4"	12.380	1000	28,6	35	30,00	1,88	433.300	1.250	1.250.000
Cap R2 1/2	4,0	3,0	1.1/8"	22.620	1000	25,0	40	50,00	3,13	904.800	1.800	1.800.000
Cap R2 5/8	4,3	3,0	1.1/4"	34.050	1000	23,3	43	50,00	3,13	1.464.150	2.400	2.400.000
Cap R2 3/4	4,7	3,0	1.1/2"	35.500	1000	21,3	47	50,00	3,13	1.668.500	3.000	3.000.000
Cap R2 1	5,1	3,5	1.3/4"	48.300	1000	19,6	51	58,33	3,65	2.463.300	6.000	6.000.000
Fit 3/16x7/16	4,4	1,0	Hex 7/16"	4.450	1000	22,7	44	16,67	1,04	195.800	1.500	1.500.000
Fit 1/4x7/16	5,5	1,5	Hex 1/2"	5.812	1000	18,2	55	25,00	1,56	319.660	1.500	1.500.000
Fit 1/4x1/2	4,0	1,5	Hex 1/2"	5.812	1000	25,0	40	25,00	1,56	232.480	2.000	2.000.000
Fit 1/4x9/16	5,9	1,5	Hex 5/8"	8.120	1000	16,9	59	25,00	1,56	479.080	2.300	2.300.000
Fit 3/8x9/16	5,7	1,5	Hex 5/8"	8.120	1000	17,5	57	25,00	1,56	462.840	2.300	2.300.000
Fit 3/8x5/8	5,7	1,5	Hex 5/8"	8.120	1000	17,5	57	25,00	1,56	462.840	2.300	2.300.000
Fit 3/8x3/4	5,8	1,5	Hex 3/4"	11.600	1000	17,2	58	25,00	1,56	672.800	3.500	3.500.000
Fit 1/2x3/4	6,4	1,5	Hex 3/4"	11.600	1000	15,6	64	25,00	1,56	742.400	3.500	3.500.000
Fit 1/2x7/8	6,4	1,5	Hex 13/16"	15.350	1000	15,6	64	25,00	1,56	982.400	4.200	4.200.000
Fla. 3/4x1,1/2	12,5	2,5	Red 1.1/2"	35500	1000	8,0	125	41,67	2,60	4.437.500	10.000	10.000.000

Fuente: Autor

Ilustración 8. Proyecciones de Ventas

	VENTAS \$	%	COSTOS VAR.
VENTA CAPSULAS/MES	15.950.000	32,52%	7.650.450
VENTAS FITTING/MES	23.100.000	47,09%	4.550.300
VENTAS FLANCHES/MES	10.000.000	20,39%	4.437.500
TOTALES	49.050.000		-16.638.250
CRECIMIENTO			
ESPERADO MERCADO	5,00%		
INFLACION ESPERADA	4,00%		

Fuente: Autor

La tabla refleja unos costos variables mensuales aproximados de \$16.638.250 de pesos y ventas por \$49.050.000 millones de pesos. Se toma en cuenta un crecimiento esperado del mercado en 5% y una inflación esperada de 4%.

Ilustración 9. Costos variables mensuales

TASA DE CAMBIO PROYECTADA	2.025,00
MAQUINARIA 1	USD 69.338,00
MAQUINARIA 1 EN PESOS	-140.409.450
HERRAMIENTA	-10.000.000
ALIMENTADOR	-16.575.000
TRANSFORMADOR	-7.000.000
TOTAL MAQUINARIA	-173.984.450
OBRAS FISICAS	-5.000.000
CFFABRICACION	-5.500.000
COMISION DE VENTAS	-5,00%
GFIJOS	-600.000
GADMINISTRACION1	-6.000.000
IMPOSITIVA	-25%
CTRABAJO	-190.744.500
TIOINVERSIONISTA	20,00%
RPROPIOS	-184.864.475
PRESTAMO	184.864.475
INVERSION2	-369.728.950
PARTRPROPIOS	50%
PARTDEUDA	50%
TASADEUDAN EA	15%
PLAZO	5 años

Fuente: Autor

Ilustración 10. Flujo de Caja

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
VENTAS		588.600.000	618.030.000	648.931.500	681.378.075	715.446.979	751.219.328	788.780.294	828.219.309	869.630.274	913.111.788
CVARIABLES		-199.659.000	-218.027.628	-238.086.170	-259.990.097	-283.909.186	-310.028.832	-338.551.484	-369.698.221	-403.710.457	-440.851.819
CFIJOS		-66.000.000	-68.640.000	-71.385.600	-74.241.024	-77.210.665	-80.299.092	-83.511.055	-86.851.497	-90.325.557	-93.938.580
GARIABLES		-29.430.000	-30.901.500	-32.446.575	-34.068.904	-35.772.349	-37.560.966	-39.439.015	-41.410.965	-43.481.514	-45.655.589
GFUJOS		-7.200.000	-7.488.000	-7.787.520	-8.099.021	-8.422.982	-8.759.901	-9.110.297	-9.474.709	-9.853.697	-10.247.845
GADMI		-79.200.000	-82.368.000	-85.662.720	-89.089.229	-92.652.798	-96.358.910	-100.213.266	-104.221.797	-108.390.669	-112.726.296
DOBRASFIS		-500.000	-500.000	-500.000	-500.000	-500.000	-500.000	-500.000	-500.000	-500.000	-500.000
DMAQUINARIA		-17.398.445	-17.398.445	-17.398.445	-17.398.445	-17.398.445	-17.398.445	-17.398.445	-17.398.445	-17.398.445	-17.398.445
GFINANCIEROS		-27.729.671	-23.616.930	-18.887.277	-13.448.176	-7.193.211	0	0	0	0	0
UBRUTA		161.482.884	169.089.497	176.777.193	184.543.179	192.387.343	200.313.182	200.056.732	198.663.675	195.969.935	191.793.214
IMPUESTOS		-40.370.721	-42.272.374	-44.194.298	-46.135.795	-48.096.836	-50.078.296	-50.014.183	-49.665.919	-48.992.484	-47.948.304
UNETA		121.112.163	126.817.123	132.582.895	138.407.384	144.290.507	150.234.887	150.042.549	148.997.756	146.977.452	143.844.911
DOBRASFIS		500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000
DMAQUINARIA		17.398.445	17.398.445	17.398.445	17.398.445	17.398.445	17.398.445	17.398.445	17.398.445	17.398.445	17.398.445
IOBRASFIS	-5.000.000										
IMAQUINARIA	-173.984.450										
ICTRABAJO	-190.744.500	-12.968.064	-13.971.728	-15.059.845	-16.239.853	-17.519.860	-18.908.708	-20.416.036	-22.052.352	-23.829.117	26.130.987
CAPITAL	184.864.475	-27.418.277	-31.531.018	-36.260.671	-41.699.772	-47.954.737	0	0	0	0	0
FLUJODECAJA	-184.864.475	98.624.267	99.212.821	99.160.824	98.366.205	96.714.355	149.224.623	147.524.958	144.843.849	141.046.779	187.874.343

Fuente: Autor

Ilustración 11. Valor Presente Neto (VPN)

VPN

VPN	292.420.828
TIO	20,00%
TIR	55,46%
B/C	2,58

Fuente: Autor

Ilustración 12. Datos Financieros

Resumen de escenario				
	Valores actuales:	NORMAL	PESIMISTA	OPTIMISTA
Celdas cambiantes:				
\$B\$5	49.050.000	50.000.000	40.000.000	60.000.000
Celdas de resultado:				
VPN	292.420.828	332.000.744	84.629.952	748.631.440
TIO	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%
TIR	55,46%	59,94%	7,51%	105,93%
TIRPESOS	2,58	2,79	0,54	5,01
\$E\$32				

Notas: La columna de valores actuales representa los valores de las celdas cambiantes en el momento en que se creó el Informe resumen de escenario. Las celdas cambiantes de cada escenario se muestran en gris.

Fuente: Autor

7. ESTUDIO ADMINISTRATIVO

7.1 DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO

7.1.1 Misión

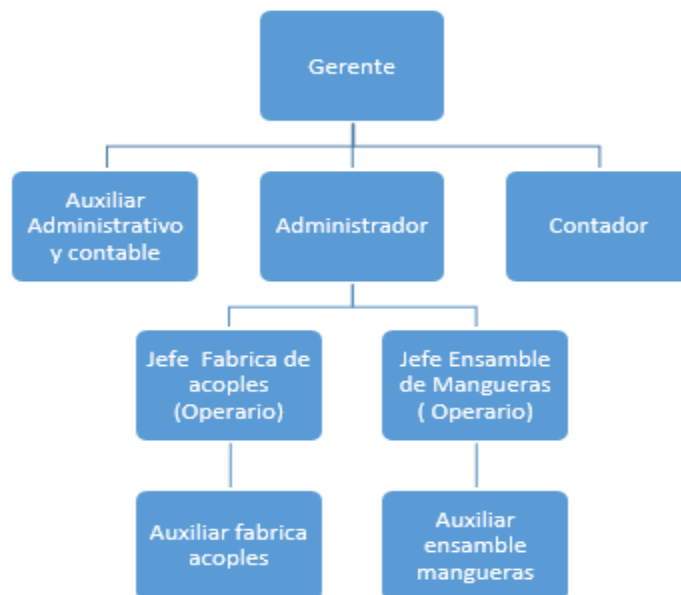
Somos una empresa llanera dedicada a la producción de acoples y mangueras para maquinaria del sector agrícola, industrial y automotriz que satisface las necesidades de nuestros clientes mediante productos garantizados, de calidad, ofreciendo soluciones ágiles apoyados en la experiencia e implementación de nuevas tecnologías.

7.1.2 Visión

En el 2016 seremos una empresa reconocida, líder e innovadora en el departamento del Meta que implementara la tecnología CNC certificada bajo normas de calidad que proporcionara productos de alta calidad, precisión y bajo costo integrada por personal honesto, responsable, que trabaja en equipo liderada por una estructura corporativa solida, transparente e integral.

7.1.3 Estructura Organizacional

Ilustración 13. Organigrama



Fuente: Autor

7.1.4 Descripción de cargos

Ilustración 14. Descripción de cargos de Tecniacoples y Mangueras

Tecniacoples y Mangueras	
Nombre del cargo:	Gerente
Responsable de esta descripción:	William Alexander Ramos
Localización:	Tecniacoples y Mangueras, Gerencia
Supervisor:	N/A
Requisitos laborales	
Grado de preparacio	Pregrado areas administrativas y/O gerenciales
Experiencia:	Mínimo de un año, en areas industrial y comercial
Comunicación:	Oral y escrita con areas administrativas, contables y de produccion
Aspectos del desempeño laboral	
Esfuerzo fisico:	Mínimo a intermedio, debe conocer el manejo de los equipos asi como supervisar a diario el area administrativa y operativa
Esfuerzo mental:	Presentar con rapidez soluciones a problemas derivados en el area gerencial y de produccion, como defectos de calidad, consecucion de recursos e insumos, dirigir y comunicar de manera clara y concisa a las areas administrativas, contable y de produccion
Condiciones de trabajo:	El horario de trabajo es rigido, de lunes a sabado en horarios de 8am a12pm y de 2pm a 6pm, los sabados de 8 am a 1pm. Debera desplazarse a ciudades de los llanos orientales, asi como a Bogota. Su labor consiste en gran medida dirigir y controlar la produccion.
Tecniacoples y Mangueras	
Nombre del cargo:	Administrador
Responsable de esta descripción:	William Alexander Ramos
Localización:	Tecniacoples y Mangueras, Administracion
Supervisor:	N/A
Requisitos laborales	
Grado de preparacion :	Pregrado areas administrativas y/O gerenciales
Experiencia:	Mínimo de un año, en areas industrial y comercial
Comunicación:	Oral y escrita con areas gerencial, contables y de produccion
Aspectos del desempeño laboral	
Esfuerzo fisico:	Mínimo a intermedio, debe conocer el manejo de los equipos asi como supervisar a diario el area administrativa, operativa y contable.
Esfuerzo mental:	Presentar con rapidez soluciones a problemas derivados en el area gerencial y de produccion, como defectos de calidad, consecucion de recursos e insumos, dirigir y comunicar de manera clara y concisa a las
Condiciones de trabajo:	El horario de trabajo es rigido, de lunes a sabado en horarios de 8am a12pm y de 2pm a 6pm, los sabados de 8 am a 1pm. Debera desplazarse a ciudades de los llanos orientales, asi como a Bogota. Debe garantizar la consecucion y utilizacion optima de los recursos, manejar de manera idonea el personal y generar utilidades. planificar la produccion, organizar procesos tecnicos, planificar materiales y servicios disponiendo en el tiempo y lugar los equipos maquinaria y suministros para. generar ordenes de produccion, tiempos estudios y costos unitarios. coordinar con auxiliar administrativo las compras de materiales e insumos y con los jefes de produccion el almacenamiento de los productos. verificar los estandares de seguridad industrial y el control de calidad.

Tecniacoples y Mangueras	
Nombre del cargo:	Contador
Responsable de esta descripcion:	William Alexander Ramos
Localizacion:	Tecniacoples y Mangueras
Supervisor:	Gerente y Administrador
Requisitos laborales	
Grado de preparacion :	Pregrado, contador titulado
Experiencia:	Minimo de un año.
Comunicación:	Oral y escrita con areas administrativas y gerencial
Aspectos del desempeño laboral	
Esfuerzo fisico:	Minimo, debe manejar software contables y equipos de computo
Esfuerzo mental:	Intermedio que organice y registre de manera clara y concisa la informacion requerida para la administracion financiera.
Condiciones de trabajo:	El horario de trabajo es flexible, no presencial, apoyado en el auxiliar administrativo y contable, debe presentarse cada 15 dias calendario para recolectar, registrar todas las transacciones de la empresa, elaborar estados financieros como balances, estados de resultados, declaración de impuestos y apoyar la administración financiera de la organización.
Tecniacoples y Mangueras	
Nombre del cargo:	Auxiliar administrativo y contable
Responsable de esta descripcion:	William Alexander Ramos
Localizacion:	Tecniacoples y Mangueras, Gerencia y Administracion
Supervisor:	Administrador
Requisitos laborales	
Grado de preparacion :	Tecnico contable
Experiencia:	Sin experiencia
Comunicación:	Oral y escrita con areas administrativas, gerencial y contable
Aspectos del desempeño laboral	
Esfuerzo fisico:	Intermedio, debe manejar software contables y equipos de computo
Esfuerzo mental:	Intermedio que organice y registre de manera clara y concisa la informacion requerida para el area contable, coordinacion agil con el Administrador y contador.
Condiciones de trabajo:	El horario de trabajo es rigido, de lunes a viernes en horarios de 8am a 12pm y de 2pm a 6pm. Su labor se desempeña desde el area administrativa y gerencial apoyando las labores gerenciales, administrativas y contables. Genera ordenes de compra, facturacion, nomina, cotizaciones, proveedores, manejo de caja y actividades requeridas por la administracion.

Tecniacoples y Mangueras	
Nombre del cargo:	Jefe fabrica de acoples
Responsable de esta descripcion:	William Alexander Ramos
Localizacion:	Tecniacoples y Mangueras, Produccion
Supervisor:	Gerente y Adminstrador
Requisitos laborales	
Grado de preparacion :	Tecnico operario de torno
Experiencia:	Minimo de un año, en areas industrial.
Comunicación:	Oral y escrita con areas administrativas y gerencial
Aspectos del desempeño laboral	
Esfuerzo fisico:	Intermedio a alto, permanece de pie por tiempos prolongados y manipula herramientas con las manos de alto esfuerzo
Esfuerzo mental:	Alto grado de concentracion en operación de torno CNC asi como convencional.
Condiciones de trabajo:	El horario de trabajo es rigido, de lunes a sabado en horarios de 8am a12pm y de 2pm a 6pm, los sabados de 8 am a 1pm. Debe responder a ordenes directas de Administrador y Gerente, poner en marcha los planes de produccion, realizar los registros de produccion, control de calidad, reportes a admnistracion y gerencia, realizar mantenimiento a maquinaria, apoyar los problemas e inconvenientes que se generen en el dia a dia.
Tecniacoples y Mangueras	
Nombre del cargo:	Auxiliar fabrica acoples
Responsable de esta descripcion:	William Alexander Ramos
Localizacion:	Tecniacoples y Mangueras, Produccion
Supervisor:	Jefe fabrica de acoples
Requisitos laborales	
Grado de preparacion :	Tecnico operario de torno
Experiencia:	N/A
Comunicación:	Oral y escrita con jefe produccion acoples
Aspectos del desempeño laboral	
Esfuerzo fisico:	Intermedio a alto, permanece de pie por tiempos prolongados y manipula herramientas con las manos de alto esfuerzo
Esfuerzo mental:	Alto grado de concentracion en operación de tornos convencionales
Condiciones de trabajo:	El horario de trabajo es rigido, de lunes a sabado en horarios de 8am a12pm y de 2pm a 6pm, los sabados de 8 am a 1pm. Debe responder a ordenes directas del jefe de fabrica de acoples , debe apoyar las labores de la produccion de acoples, logistica de herramientas, mantenimiento de equipos, produccion en torno convencional, llevar registros de produccion, corte de insumos y preparacion de materiales.

Tecniacoples y Mangueras	
Nombre del cargo:	Jefe ensamble de mangueras
Responsable de esta descripcion:	William Alexander Ramos
Localizacion:	Tecniacoples y Mangueras, Produccion
Supervisor:	Gerente y Adminstrador
Requisitos laborales	
Grado de preparacion :	Tecnico ensamble de mangueras
Experiencia:	Minimo de un año, en areas industrial.
Comunicación:	Oral y escrita con areas administrativas, gerencial y produccion
Aspectos del desempeño laboral	
Esfuerzo fisico:	Intermedio a alto, permanece de pie por tiempos prolongados y manipula herramientas con las manos de alto esfuerzo
Esfuerzo mental:	Alto grado de concentracion en operación de maquina ensambladora de mangueras y entendimientos especificos de cada cliente
Condiciones de trabajo:	El horario de trabajo es rigido, de lunes a sabado en horarios de 8am a 12pm y de 2pm a 6pm, los sabados de 8 am a 1pm. Debe responder a ordenes directas de Administrador y Gerente, atencion al cliente, ensamblar mangueras, suministrar informacion de stock de acoples a administracion y produccion, debe dirigir las labores de su auxiliar.
Tecniacoples y Mangueras	
Nombre del cargo:	Auxiliar ensamble de mangueras
Responsable de esta descripcion:	William Alexander Ramos
Localizacion:	Tecniacoples y Mangueras, Produccion
Supervisor:	Jefe ensamble de mangueras
Requisitos laborales	
Grado de preparacion :	Tecnico ensamble de mangueras
Experiencia:	N/A
Comunicación:	Oral y escrita con jefe ensamble de mangueras
Aspectos del desempeño laboral	
Esfuerzo fisico:	Intermedio a alto, permanece de pie por tiempos prolongados y manipula herramientas con las manos de alto esfuerzo
Esfuerzo mental:	Alto grado de concentracion en manipulacion de maquina ensambladora de mangueras y de herramientas en general
Condiciones de trabajo:	El horario de trabajo es rigido, de lunes a sabado en horarios de 8am a 12pm y de 2pm a 6pm, los sabados de 8 am a 1pm. Debe responder a ordenes directas del jefe de ensamble de mangueras , debe apoyar las labores de ensamble de mangueras y atencion al cliente, logistica de herramientas, mantenimiento de equipos, corte de insumos y preparacion de materiales.

BIBLIOGRAFÍA

ALDERETE Y SOCIOS CONSULTORÍA INDUSTRIAL, S.C. Metodología. [En línea]. 2013. Disponible en internet:
<http://www.aldereteysocios.com/mestfact.html>

RAMÍREZ ALMAGUER, Daniarys; VIDAL MARRERO, Aiblis Susel y DOMÍNGUEZ RODRÍGUEZ, YASLENY. *Etapas del Análisis de Factibilidad*. [En línea]. Marzo de 2009. Disponible en internet: <http://www.eumed.net/ce/2009a/amr.htm>

CÓRDOBA PADILLA, Marcial. Formulación y Evaluación de Proyectos. Bogotá. Ecoe. 2006. p. 501