



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACION, HUMANAS Y
TECNOLOGIAS
CARRERA DE MECÁNICA INDUSTRIAL – AUTOMOTRIZ

TÍTULO

“PROYECTO DE FACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN DE ARANDELAS DE ESTANQUIDAD ORIENTADA AL CAMBIO DE LA MATRIZ PRODUCTIVA EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA EN EL PERÍODO 2015”

Trabajo de grado previo a la obtención del Título de Licenciatura en Mecánica Industrial – Automotriz

AUTORES:

EDGAR PATRICIO ORTEGA PERALTA
EDISON MANUEL ENTIJUELA CHINLLI

TUTOR

ING. PAULO HERRERA

RIOBAMBA – ECUADOR

2016

DERECHOS DE AUTORÍA

El trabajo de investigación que presento como Tesis de grado, previo a la obtención del título de licenciados en MECÁNICA INDUSTRIAL – AUTOMOTRIZ, es original y basado en el proceso de investigación, previamente establecido por la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías.

En tal virtud, los fundamentos teóricos, científicos y resultados obtenidos son de exclusiva responsabilidad del autor y los derechos le corresponden a la Universidad Nacional de Chimborazo.



Edgar Patricio Ortega Peralta

C.I. 0603981762



Edison Manuel Entijuela Chinlli

C.I. 0604979260

CERTIFICACIÓN

Ing. Paulo Herrera

TUTOR DE TESIS Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y TECNOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

En calidad de tutor de tesis previo a la obtención del título de Licenciados en Mecánica Industrial – Automotriz, realizado por Edgar Patricio Ortega Peralta, Edison Manuel Entijuela Chinlli, con el tema: “PROYECTO DE FACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN DE ARANDELAS DE ESTANQUIDAD ORIENTADA AL CAMBIO DE LA MATRIZ PRODUCTIVA EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA EN EL PERÍODO 2015”, ha sido elaborado, revisado y analizado en un cien por ciento con el asesoramiento permanente de mi persona, por lo cual se encuentran aptos para ser sometida a la defensa respectiva.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad.

Riobamba, junio del 2016



Ing. Paulo Herrera

TUTOR

MIEMBROS DEL TRIBUNAL

LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL examinador revisan y aprueban el informe de investigación, con el título: “PROYECTO DE FACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN DE ARANDELAS DE ESTANQUIDAD ORIENTADA AL CAMBIO DE LA MATRIZ PRODUCTIVA EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA EN EL PERIODO 2015”, trabajo de tesis de la carrera de Mecánica Industrial – Automotriz, aprobado a nombre de la Universidad Nacional de Chimborazo por el siguiente tribunal examinador de los estudiantes: EDGAR PATRICIO ORTEGA PERALTA, EDISON MANUEL ENTIJUELA CHINLLI

Edgar Ortega
Presidente del Tribunal



Edison Lore
Miembro del Tribunal



PAULO HERRERA
Tutor de Tesis





Al concluir esta investigación, que es el producto de un largo esfuerzo y dedicación, expresamos nuestros sinceros sentimientos de gratitud a nuestros padres quienes nos permitieron crecer y estudiar para ser profesionales, ya que sus buenos ejemplos y sanos concejos han fortalecido nuestro espíritu, rendimos también gratitud y admiración, a nuestros hermanos y demás familiares que son el complemento de la vida, finalmente dedicamos este trabajo a la UNACH, en la persona de los distinguidos maestros y maestras quienes ocupan un lugar muy especial en el desarrollo profesional.

EDGAR PATRICIO ORTEGA PERALTA

EDISON MANUEL ENTIJUELA CHINLLI



GRADECIMIENTO

Es muy grato expresar nuestro más profundo agradecimiento a Dios por darnos la existencia y la fortaleza para seguir luchando en la vida por nuevos derroteros con mucha fuerza y voluntad para alcanzar los objetivos propuesto. Un agradecimiento infinito a esta prestigiosa Universidad por brindarnos la oportunidad de superarnos en el campo profesional y de la misma manera a todos los funcionarios y docentes que conforman la Escuela de Educación Técnica de la Universidad Nacional de Chimborazo.

EDGAR PATRICIO ORTEGA PERALTA

EDISON MANUEL ENTIJUELA CHINLLI

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
PORTADA	i
DERECHOS DE AUTORÍA	ii
CERTIFICACIÓN	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE CUADROS	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xii
RESUMEN	xiii
SUMARY	xiv
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

1. MARCO REFERENCIAL	4
1.1. Planteamiento del problema	4
1.2. Formulación del problema	6
1.3. Preguntas directrices	6
1.4. Objetivos	6
1.4.1. Objetivo general	6
1.4.2. Objetivos específicos	6
1.5. Justificación	7

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO	9
2.1. Antecedentes de investigaciones anteriores	9

2.2.	Proyecto de producción	10
2.2.1.	Proyecto	10
2.2.2.	Proyectos productivos	11
2.2.3.	Características de los proyectos	12
2.2.4.	Ideas para elaborar un proyecto	14
2.2.5.	Preparación de proyectos productivos	16
2.2.6.	Estudio técnico para el desarrollo del proyecto	19
2.2.7.	Estudio financiero en función de costos	22
2.2.7.1.	Costo del proyecto	22
2.2.7.2.	Elaboración del presupuesto	23
2.2.7.3.	Punto de equilibrio	23
2.2.7.4.	Cronograma de aplicación	24
2.2.7.5.	Fin del proyecto	24
2.2.8.	Procesos de producción para una arandela de estanquidad	25
2.2.8.1.	Pasos para fabricar una arandela	26
2.2.8.2.	Introducción al proceso de troquelado de una arandela	30
2.2.9.	Partes que forman un troquel	31
2.2.9.1.	Matriz	32
2.2.9.2.	Punzón	32
2.2.9.3.	Brida	33
2.2.9.4.	Vástago	33
2.2.10.	Porta troquel (dieset)	33
2.2.10.1.	Placas	34
2.2.10.2.	Pasadores guías o postes	35
2.2.10.3.	Casquillos de guía o tasas	35
2.2.11.	Principios de aplicación	35
2.2.12.	La resistencia al corte de los materiales	36
2.2.13.	Etapas de corte y cizallamiento del material	36
2.2.14.	Para el diseño en el proceso de corte	37
2.2.14.1.	Diseño	38
2.2.14.2.	Agujeros	39
2.2.14.3.	El espaciamiento	40

2.2.14.4.	Aristas afiladas	40
2.2.14.5.	Material en tira	41
2.2.15.	El troquelado	43
2.2.15.1.	Fundamentos para la clasificación del troquelado	43
2.2.15.2	Corte	46
2.2.15.3	Cizallado	47
2.2.15.4.	Punzonado	48
2.2.15.5.	Recortado	49
2.2.15.6.	Diseño del troquel para arandelas	49
2.2.15.7.	Diseño de la tira a troquelar	50
2.2.16.	Etapas para troquelar la arandela	50
2.2.17	Diseño de la matriz	53
2.2.18.	Selección de dimensiones	54
2.2.19.	Función de las arandelas de estanqueidad	56
2.2.19.1.	Teoría sobre las pruebas de estanqueidad	57
2.2.19.2.	Tipos de juntas o empacaduras	58
2.2.20.	Guía de prevención de riesgos	60
2.2.20.1.	Análisis de riesgos posibles	60
2.2.20.2.	Análisis de los riesgos específicos	60
2.2.20.3.	Deben tener los siguientes implementos	61
2.3	La matriz productiva	61
2.3.1.	Cambio de la matriz productiva	62
2.3.2.	La secretaría de educación superior impulsando el cambio de la matriz productiva	63
2.3.3.	Generación de valor agregado	65
2.3.4.	Incorporación de tecnología y conocimientos en la matriz productiva	66
 CAPÍTULO III		
3	MARCO METODOLÓGICO	67
3.1.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	67
3.2.	DEL NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN	67
3.3.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	68

3.4.	MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN	68
3.5.	POBLACIÓN Y MUESTRA	69
CAPÍTULO IV		
4.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	70
4.1.	Conclusiones	70
4.2.	Recomendaciones	70
BIBLIOGRAFÍA		71
ANEXOS: Proyecto de factibilidad de arandelas de estanquidad		

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 2.1. Clasificación de la materia prima para el troquel	44
Cuadro 2.2. Equipo para el troquel.	45

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 2.1. La fundición	26
Gráfico 2.2. El laminado	27
Gráfico 2.3. Troquelado	28
Gráfico 2.4. Rectificado	29
Gráfico 2.5. Acabado	29
Gráfico 2.6. Componentes comunes de un troquel	31
Gráfico 2.7. Piezas rediseñadas para permitir un mejor acomodo de las plantillas	38
Gráfico 2.8. Rediseños que permiten un mejor ahorro de material	39
Gráfico 2.9. Agujeros correctos bajo un límite	40
Gráfico 2.10. Reglas de diseño para radios de esquinas interiores y exteriores	41
Gráfico 2.11. Tiras de material	42
Gráfico 2.12. El simple cizallado de una tira metálica	42
Gráfico 2.13. Pasos fundamentales del corte.	47
Gráfico 2.14. Cizallado	47
Gráfico 2.15. Punzonado	48
Gráfico 2.16. Etapas para troquelar	51
Gráfico 2.17. Etapa I	51
Gráfico 2.18. Etapa II	52
Gráfico 2.19. Etapa III	52
Gráfico 2.20. Acabado final	53
Gráfico 2.21. Matriz de una estación	55
Gráfico 2.22. Matriz de 2 estaciones	55



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACION, HUMANAS Y
TECNOLOGIAS

Carrera de Mecánica Industrial – Automotriz

TEMA: PROYECTO DE FACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN DE ARANDELAS DE ESTANQUIDAD ORIENTADA AL CAMBIO DE LA MATRIZ PRODUCTIVA EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA EN EL PERÍODO 2015.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación fue definido con el objetivo de elaborar un proyecto de factibilidad para la producción de arandelas de estanquidad con la finalidad de orientar hacia un cambio de la matriz productiva en la ciudad de Riobamba. El proceso de investigación empieza con la determinación del marco referencial respecto al planteamiento y formulación del problema, objetivo general, objetivos específicos y la justificación. Posteriormente se realiza la determinación del marco teórico relacionado con definiciones, características, principios y mas fundamentos relacionados a la variable independiente que es el Proyecto de Factibilidad para la Producción de Arandelas de Estanquidad y la variable dependiente que está orientada al Cambio de la Matriz Productiva de Riobamba. En lo relacionado al Marco Metodológico se hace un enfoque del diseño, tipo y nivel de investigación en virtud de que corresponde a un proyecto de factibilidad no se ejecutó una aplicación de campo, razón por la que no aparece población, muestra, técnicas e instrumentos de investigación. El aspecto fundamental de presente trabajo, se centró en orientar hacia una perspectiva de producción de arandelas de estanquidad en la ciudad de Riobamba, que está basada en la utilización de un troquel para producir una pieza mediante estampación de matriz progresiva dependiendo su forma y tamaño, así como el volumen en fabricación en procura de cubrir las necesidades de los clientes. La utilidad de las arandelas de estanquidad son muy importantes en los vehículos para controlar la salida de aceite, por lo que es importante motivar a los futuros empresarios para que busquen las alternativas de producción centrado en los aspectos legales, técnicos y de comercialización frente a la oferta y la demanda, entre otro de los aspectos principales de esta propuesta se encuentra el cambio de la matriz productiva de Riobamba en procura de fortalecer el desarrollo económico en función de la producción de diferentes insumos y bienes generados en las empresas ubicadas en el Parque Industrial de nuestra ciudad.



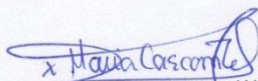
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y
TECNOLOGÍAS

THEME: FEASIBILITY PROJECT FOR THE PRODUCTION OF WATERTIGHTNESS WASHERS FACING CHANGE IN THE PRODUCTIVE MATRIX OF RIOBAMBA IN THE PERIOD 2015.

Authors: Edgar Patricio Ortega Peralta y Edison Manuel Entijuela Chinlli

SUMMARY

This research was defined with the aim of drawing up a feasibility project for the production of watertightness washers in order to guide towards a change of the productive matrix in the city of Riobamba. The research process begins with determining the framework referenced on the approach and problem formulation, overall objective, specific objectives and justification. Then the theoretical framework is determined relating this with definitions, characteristics, principles and more basics related to the independent variable is the feasibility of the project for the production of watertightness washers and the dependent variable which is oriented to change the Productive Matrix in Riobamba. In relation to the methodological framework a design approach, type and level of investigation is done, because it is a feasibility project there is not an application field, and this is why population, samples, techniques and instruments are not implemented in this research. The fundamental aspect of this work is focused on guidance towards a production perspective of watertightness washers in the city of Riobamba, which is based on the use of a die to produce a piece by stamping progressive matrix depending on their shape and size, and the production of volume in pursuit of address the needs of customers. The utility of the watertightness washers are very important in vehicles to control the output of oil, so it is important to motivate future entrepreneurs to seek productive alternatives focused on the legal, technical and marketing aspects against the supply and demand; one of the main aspects of this proposal is the change of the productive matrix of Riobamba in pursuit of strengthen economic development in terms of the production of different goods and inputs generated by companies located in the Industrial Park of our city.



Mgs. Myriam Trujillo B.
DELEGADA DEL CENTRO DE IDIOMAS



INTRODUCCIÓN

En la actualidad es acelerado el avance de la ciencia y la tecnología en todas sus dimensiones, aspecto importante para que el Ecuador también se encamine por estos rumbos para generar nuevas alternativas de producción y así competir con otros países, en procura de mejorar la matriz productiva de nuestra nación.

Para el avance y desarrollo del país es importante nuevas iniciativas e innovaciones con pensamientos de avanzada en el bienestar del pueblo para ello se requiere de inversionistas y emprendedores motivados para generar alternativas de producción que favorezcan al mejoramiento socio económico, por lo que se hace necesario la implementación de materia prima de buena calidad para que esté acorde a la producción de arandelas de estanquidad y por supuesto con una consignación de marca ecuatoriana.

El crecimiento industrial se va incrementado día a día en todos sus ámbitos, pero así también la población aumenta aceleradamente y se requiere de más fuentes de trabajo como de personal calificado para los diferentes empleos que generalmente están relacionados con los avances tecnológicos, tendientes a generar una mejor producción acordes a la demanda de productos elaborados como equipos, herramientas, objetos o piezas necesarios para múltiples requerimientos por parte de los clientes.

En el presente trabajo de investigación se hace referencia específicamente a la factibilidad para la producción de arandelas de estanquidad, las mismas que son piezas en forma de anillo o aro, de forma circular, que son utilizadas para prevenir la pérdida de líquidos y gases, en virtud de que sirven de sellado al producir efecto de restricción de la arandela dentro de un alojamiento, este al deformarse dentro de esa cavidad, ocupa los espacios libres y, de esta forma, bloquea las posibles filtraciones.

El objetivo principal es satisfacer las necesidades que tiene la sociedad en el ámbito productivo de arandelas de estanquidad, así como propender hacia la transformación de la matriz productiva en base al cambio de mentalidad hacia innovaciones productivas que permitan generar riqueza basados no solamente en la explotación de nuestros recursos naturales, sino en la utilización de las capacidades y los conocimientos de la población Riobambeña.

A continuación se realiza un enfoque general de los contenidos determinados en cada capítulo.

El **Capítulo I**, corresponde al marco referencial, en donde se inicia con el planteamiento y formulación del problema, el objetivo general y objetivos específicos del tema planteado concluyendo con la justificación en donde se hace alusión a la importancia, factibilidad, beneficiarios e impacto

El **Capítulo II**, corresponde al marco teórico en donde se inicia con los antecedentes en donde se hace un enfoque de investigaciones realizadas por otros investigadores a nivel internacional, nacional y local. Posteriormente se hace referencia a la variable independiente que se refiere a la producción de arandelas de estanquidad en donde se realiza un análisis de proyectos, proyectos productivos, producción de arandelas de estanquidad; seguidamente están los contenidos de la variable dependiente que es el cambio de la matriz productiva.

En el **Capítulo III**, está el marco metodológico, en el cual consta el tipo, nivel y diseño de investigación; el método inductivo y deductivo con los cuales se procedió al desarrollo investigativo partiendo de hechos generales para llegar a los particulares y así también partir en diferentes casos de aspectos particulares y posteriormente generalizar en procura de buscar soluciones oportunas de acuerdo al tema planteado.

En el **Capítulo IV**, se hace referencia a las conclusiones y recomendaciones centrado en el proceso de investigación, en este caso al planteamiento de un

proyecto de factibilidad para la producción de arandelas de estanquidad, como de propender al cambio de la matriz productiva de la ciudad de Riobamba.

Finalmente se presenta una proyección relacionado con la perspectiva de producción de arandelas de estanquidad en la ciudad de Riobamba, en el cual está detallado paso a paso la parte teórica, requerimientos, maquinaria, herramientas, materia prima, costos, guía de gestión de riesgos, desarrollo de la matriz productiva y más aspectos inherentes al tema con la finalidad de motivar a los futuros emprendedores para que con nuevas iniciativas se propender generar nuevas innovaciones en la ciudad de Riobamba en procura de alcanzar el cambio de la matriz productiva en Riobamba.

CAPÍTULO I

1. MARCO REFERENCIAL

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A nivel mundial se evidencia que a diario existen una diversidad de novedades que se exhiben en las vitrinas de los diferentes comerciales, lo que implica que la humanidad se encuentran investigando y creando nuevas alternativas de producción con la finalidad de ofertar a los clientes productos elaborados que tratan de satisfacer los requerimientos de la sociedad.

En este proceso están precisamente los avances tecnológicos, los mismos que van cambiado de manera acelerada nuevas alternativas de invertir el dinero o de comprar para utilizar según sus necesidades, en este sentido se hace mención que a través de la ciencia y la tecnología se propende cubrir al máximo todos los campos.

Al hacer referencia específicamente a la economía ecuatoriana se puede determinar que en la actualidad se sigue produciendo materia prima de buena calidad, tal es el caso de la explotación de cantidades de minerales, como el oro, la plata y principalmente el petróleo, pero que lamentablemente se requiere generar nuevos procesos de producción en objetos elaborados, porque se va al exterior la materia prima y el país adquiere en productos elaborados a precios muy altos, aspecto que limita el desarrollo económico del país, así como existe limitaciones en cubrir el alto porcentaje de desempleo.

A los limitantes en fabricas de producción nacional se suman los constantes cambios en los precios internacionales tanto de la materia prima como de los productos elaborados en relación con los precios que ofertan con algún valor agregado y ecológicos, aspecto que conlleva a la economía ecuatoriana en una desigualdad en los procesos de intercambio comercial en relación con los mercados mundiales.

Respeto al desarrollo económico de la ciudad de Riobamba, es otro aspecto crítico que se viene a travesando desde hace muchos años atrás en virtud de que empresas existentes en esta ciudad han quebrado y se han ido cerrando, sin ser fortalecidos o motivados a continuar creciendo con la finalidad de avanzar hacia el mejoramiento de la calidad de vida de los Riobambeño y Chimboracenses.

En esta ocasión se hace referencia a temas de motivación a la colectividad local, nacional e internacional a que inviertan en la ciudad de Riobamba, a través de la producción de arandelas de estanquidad, en virtud de que son piezas de gran utilidad en los motores como en otros requerimientos que comúnmente se utilizan para soportar una carga de presión o apriete, así como altas temperaturas.

Al hacer referencia de la matriz productiva específicamente se expresa acerca de las limitaciones en procesos de desarrollo económico local como de influencia nacional, porque seguimos siendo importadores de productos y con amplias restricciones en las exportaciones, lo que quiere decir que únicamente somos consumidores y no productores, con lo cual no se oferta productos con un valor agregado y por ende no se logra alcanzar el fortalecimiento de la economía local y nacional.

Con las limitaciones existentes implica que se está explotando la materia prima existente en el Ecuador pero no se explota las grandes capacidades y conocimientos de la juventud y población en general, por lo que requieren de espacios motivacionales con una serie de orientaciones y apoyos directos, para que sean a futuro generadores de nuevos emprendimientos de gran calidad al servicio interno como externo, ante lo cual se aspira que a futuro se motiven hacia la producción de arandelas de estanquidad en la ciudad de Riobamba y por ende aquello permita progresivamente alcanzar el desarrollo del parque industrial de esta importante ciudad y progresivamente mejorar el desarrollo de la matriz productiva.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo el proyecto de factibilidad para la producción de arandelas de estanquidad incide en el cambio de la matriz productiva en la ciudad de Riobamba en el período 2015?

1.3. PREGUNTAS DIRECTRICES

- ¿Cuáles serán los requerimientos para la fabricación de arandelas?
- ¿Cuáles son los procesos de producción de arandelas de estanquidad?
- ¿Cómo diseñar un proyecto factible?

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo general

Elaborar un proyecto de factibilidad para la producción de arandelas de estanquidad orientada a la sustitución de un cambio económico a través de la producción industrial

1.4.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar el nivel de requerimientos para la producción de arandelas de estanquidad con la finalidad de orientar al cambio de la matriz productiva en la ciudad de Riobamba en el período 2015.
- Investigar acerca de la producción de arandelas de estanquidad a través de procesos técnicos que orienten hacia el cambio de la matriz productiva en la ciudad de Riobamba en el período 2015.

- Diseñar un proyecto de factibilidad que conlleve a la producción de arandelas de estanquidad con la finalidad de generar cambios en la matriz productiva en la ciudad de Riobamba en el período 2015.

1.5. JUSTIFICACIÓN

En un ámbito general es evidente que se viene ejecutándose la importancia de arandelas de estanquidad, como de otros tipos y modelos, lo que quiere decir que hace falta fomentar empresas nacionales que elaboren estas piezas. Frente a esta realidad, se debe elaborar y desarrollar proyectos de emprendimientos para la fabricación de arandelas de estanquidad, en base a la toma de decisiones reales y concretas de estos procesos pero contando con el apoyo firme y decidido de las entidades gubernamentales para generar nuevas alternativas de cambio relacionado con la matriz productiva del país.

En este sentido se considera de gran importancia la elaboración del proyecto de factibilidad relacionado con la producción de arandelas de estanquidad en la ciudad de Riobamba, por cuanto será un factor fundamental en el desarrollo socio económico de este sector de la patria, en virtud de que se benefician las familias de los trabajadores, los inversionistas con sus utilidades y la ciudad como el país por el fortalecimiento económico apoyado en el desarrollo de la matriz productiva.

Es factible la realización del presente trabajo de investigación en virtud de que se está planteando acciones prácticas para que se motiven los nuevos emprendedores hacia la inversión en una empresa dedicada a la producción de arandelas de estanquidad, dado que en los últimos años se ha aumentado de forma acelerada el parque automotriz y dado la crisis económica en la que se vive en el país, la población no está en la capacidad de ir renovando constantemente con carros del año, por lo que prefieren arreglar o acoplar los daños existentes haciendo uso de estas importantes piezas denominadas arandelas.

Los beneficiarios directos de la producción de arandelas de estanquidad son los clientes o usuarios locales, como nacionales porque son piezas de gran utilidad que son requeridas para múltiples acciones pero principalmente se determina que es básico para taponar ciertas filtraciones de aceite y también porque son resistentes para acciones de gran presión.

Así también se considera de gran impacto porque lo que se promueve es generar la producción de arandelas en base a la transformación de la materia prima en objeto o piezas de gran utilidad para los usuarios y por ende debe estar acompañado de aquel valor agregado que permita estandarizar procesos de elaboración, acabados y comercialización.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIONES REALIZADAS CON RESPECTO AL PROBLEMA

La importancia e interés por avanzar en nuevos emprendimientos que favorezcan al desarrollo productivo y socio económico de la ciudad de Riobamba, así como en la factibilidad de fabricar arandelas de estanquidad permite adentrarse en procesos de investigación promovido por los estudiantes de la Unach, con la finalidad de generar iniciativas que conlleven a buscar a promover procesos productivos en nuestra ciudad.

Revisado en la biblioteca de la UNACH diferentes trabajos de investigación se puede determinar que no existe otro trabajo de investigación que coincida en las dos variables, sin embargo al existir una cierta similitud se puede considerar como un documento de base para poder ejecutar el presente trabajo de investigación, en procura de desarrollar la parte teórica, científica y técnica relacionado con la producción de arandelas de estanquidad y la matriz productiva en la ciudad de Riobamba. Los temas

A continuación, se realiza un enfoque de temas de investigación a nivel internacional, nacional y local en relación con el tema de investigación que tiene una cierta similitud en una de las dos variables, estas son:

Antecedente internacional

Diseño y fabricación de un troquel progresivo para elaborar una arandela por golpeteo, norma DIN 125. Realizado en el Instituto Politécnico Nacional Azcapotzalco en la ciudad de México.

Autores: Alvarado Martínez, Carlos A.; Hernández Barocio, Eduardo; Montes Mancera, Andrés I.

Antecedente nacional

El estado como gestor del talento humano en el cambio de la matriz productiva: 2013-2017. Realizado en la Universidad de Guayaquil.

Autora: Virginia Pilar García Luque.

Antecedente local

Automatización de una troqueladora y diseño de un troquel para arandelas de cobre. Realizado en la Escuela Superior Politécnica De Chimborazo en la ciudad de Riobamba.

Autor: Cruz Tamayo Juan Carlos.

Realizado un recorrido por la ciudad de Riobamba se ha podido evidenciar que no existe maquinaria especializada para este tipo de materiales como son las arandelas de estanquidad, ni tampoco otros estudiantes se encuentran en procesos de investigación con temas similares, por lo que es de gran importancia para el desarrollo socio económico de Riobamba, así como se considera de gran impacto para la matriz productiva de esta ciudad.

2.2. PROYECTO DE PRODUCCIÓN

2.2.1. Proyecto

“Es un instrumento escrito en donde se va definiendo un conjunto de acciones, según el tiempo y los requerimientos priorizados con el propósito de llevar a cabo la creación de un producto o servicio, la misma que requiere de una secuenciación de eventos partiendo de un objetivo y actividades pertinentes para cumplir

parámetros establecidos, como el costo, recursos y calidad” (Alvarado Mat3nez & Hern3ndez Barocio, 2008).

Se puede determinar que en la vida todas las personas con anticipaci3n va realizando una serie de planificaciones sea en su mente o mediante la estructuraci3n de un documento, aquello se considera proyecto. Cuando se requieren de acciones pr3cticas y avanzadas es importante la planificaci3n a trav3s de un proyecto con la finalidad de organizar sus ideas, y que a futuro aquello sea la gui3a que encamine la realizaci3n de sus iniciativas en procura de alcanzar a llegar a su meta final.

2.2.2. Proyectos productivos

“Un proyecto productivo tiene como objetivo principal, impulsar de manera organizada el impulsar y alcanzar el desarrollo de microempresas o empresas de emprendimientos, aspecto que permitir3a generar nuevos puestos de trabajo en procura de mejorar el nivel de vida de la sociedad” (Calepcio, 2012).

Con los avances de la ciencia, la tecnolog3a y los grandes procesos de globalizaci3n obliga a la sociedad en general a buscar nuevas alternativas de producci3n por lo que es de gran importancia la estructuraci3n de proyectos de emprendimiento que sean innovadores y que les permita llegar al objetivo planteado que es la producci3n y la mejora de vida del empresario como de la colectividad en general.

Para el planteamiento de un proyecto productivo es fundamental tener presente ciertas caracter3sticas que permita identificar el tipo de proyecto como comprender el costo beneficio y por ende a saber qui3nes est3n llamados a desarrollar estos proyectos:

- a. **Personajes que pertenecen al sector:** Son las personas o representantes de una institución, empresa o emprendimiento que quieren promover una acción relacionado a cualquier campo.
- b. **Qué producen:** Debe estar enfocado a servicios de especialidad o la producción de bienes materiales con la finalidad de satisfacer los requerimientos o necesidades humanas.
- c. **Cómo producen:** Para la estructuración del proyecto de producción el técnico debe basarse en diferentes tipos de relaciones concernientes a la producción, así como en la utilización de materiales tecnológicos y más requerimientos para su accionar.

“La elaboración de un proyecto de producción va más allá de redactar o escribir un texto, es diseñar y planificar el futuro personal y por ende del país y la colectividad, por lo que debe ser estructurado técnicamente basado en todos los detalles que permitan cumplir a cabalidad, su proyección y de las futuras generaciones” (Franklin., 2008)

2.2.3. Características de los proyectos

Todos los proyectos se centran en características especiales porque se sigue de manera secuencial un esquema, ciclo o etapas que permitan direccionar un proceso lineal, para su ejecución y cumplimiento efectivo de lo planificado, para ello se debe tener presente los siguientes aspectos: (Franklin., 2008)

- a. **Ideas e iniciativa del proyecto:** Toda iniciativa parte de ideas según las necesidades o requerimiento de un bien o servicio colectivo, es aquí en donde nace la importancia de estructurar un proyecto de producción tomando en cuenta primero la oportunidad de ejecutar según un estudio de factibilidad. Siempre debe estar basado en el estudio de la oferta y la demanda o de problemas existentes en la sociedad con la finalidad de generar oportunidades

y posibilidades de llegar a la solución, por ende debe estar muy claro el mejoramiento de la calidad de vida personal y de la sociedad en general.

- b. **Objetivos:** Para la estructuración de un proyecto productivo, siempre debe estar presente la determinación de los objetivos, para ello se debe partir de un objetivo general en virtud de que aquello orienta la meta a la cual se desea llegar. Los objetivos específicos son aquellos que permiten encaminar la meta del objetivo general y pueden ser varios. Los objetivos deben precisar la situación que se desea producir y los resultados directos del proyecto.
- c. **Diseño:** El proyectista debe tener presente el proceso, o etapas del proyecto, así como estar claro en la producción, alternativas y estrategias que quiere generar para alcanzar los objetivos propuestos, pero dentro de los principales aspectos debe estar presente las alternativas de calidad, eficacia y equidad. Por otro lado debe constar las orientaciones técnicas, acciones e interrelación institucional, determinación financiera de acuerdo a la inversión y posibles utilidades que generará a futuro, así también debe constar con la determinación de procesos administrativos como legales según las leyes y reglamentos establecidos en el Ecuador de acuerdo al medio de producción.
- d. **Evaluación:** Todo proyecto debe centrarse en procesos de evaluación con la finalidad de realizar una comparación de costos y beneficios en función de la inversión con lo que fue estimado en el proyecto, así también se podrá realizar un análisis en función de los objetivos planteados. El propósito de realizar el proceso de evaluación es para tomar decisiones firmes respecto a la aprobación o rechazo del mismo.
- e. **Ejecución:** Es llevar a cabo hacia la práctica y desarrollo mismo del proyecto planteado encaminado al cumplimiento de los objetivos planteados. El proceso de ejecución debe estar basado en un cronograma que fue establecido con anticipación pero a su vez puede ser ajustado de acuerdo a la realidad misma de la ejecución, al tiempo y a los recursos existentes. Recuerde que en esta

etapa debe estar también presente actividades de evaluación para ir ajustando de acuerdo a la realidad o a su vez ir comparando el diseño y la propuesta de producción.

- f. **Evaluación ex-post:** Principalmente se centra en la evaluación realizada posterior a la puesta en marcha del proyecto lo que implica que se evalúa principalmente, si el proyecto es eficaz, eficiente y está cumpliendo metas y objetivos propuestos.

En definitiva se puede determinar que la puesta en marcha de un proyecto, no es un causalidad ni tampoco puede ser dejado a la espontaneidad de los emprendedores o de quienes están poniendo en marcha, por lo contrario requiere de irse siempre ajustando a los requerimientos de la sociedad, a los procesos legales y ajustes de acuerdo a los avances tecnológicos como de los procesos de globalización con la finalidad de que avance de manera sincronizada y sistematizada con personajes expertos y con conocimientos firmes de modo que se pueda ir organizando paso a paso las actividades necesarias o ajustando según sus requerimientos para poder lograrlo.

2.2.4. Ideas para elaborar un proyecto

“Las ideas o iniciativas de elaborar un proyecto de desarrollo productivo nace de los requerimientos o necesidades de la sociedad o a su vez de un diagnóstico realizado en función de alguna problemática o proyección de fortalecer otros requerimientos” (Melendez, 2014)

Uno de los factores fundamentales que parte hacia la generación de ideas es el diagnóstico, en virtud de que aquí parte las iniciativas, proyecciones y determinación de un proyecto para ser diseñado en procura de que a futuro se logren cristalizar sus sueños.

“Otro aspecto puntual que debe estar muy claro en su proyección de sus ideales, apunta hacia la solución de un problema específico, tanto de la colectividad como

personales, por ende las ventajas de generar réditos o valor económicos, entre los muchos aspectos que puedan darse en el desarrollo empresarial”. (Franklin., 2008)

Para la elaboración del proyecto productivo, debe tener presente los siguientes aspectos:

- Naturaleza del proyecto. Debe tener muy claro el objetivo en virtud de que es en donde se proyecta lo que quiere hacer.
- Origen y fundamentación. Debe preguntarse inicialmente por qué quiere poner en marcha este proyecto productivo, para ello debe fundamentar con aspectos claros y precisos en procura de que tenga una sustentación amplia y en todos sus aspectos.
- Objetivos, propósitos. La pregunta es ¿Para qué se quiere hacer? Es aquí donde debe estar bien definidos los objetivos tanto el general como los específicos.
- Localización física (ubicación). Debe estar definido el lugar en donde se va a llevar a cabo el proyecto como se determinará el lugar en donde estará la estructura física.
- Actividades y tareas (métodos y técnicas). La pregunta es ¿Cómo se quiere hacer?, lo que implica que es en donde se debe especificar las actividades, métodos estrategias y técnicas a implementarse para el buen desarrollo del proyecto.
- Destinatarios o beneficiarios. ¿A quiénes va dirigido? Se determina el espacio social a quien va dirigido, es decir quiénes serán los beneficiarios directos de estos servicios o producción.
- Recursos humanos. ¿Quiénes lo van a hacer?. Aquí estará especificado los talentos humanos en las diferentes áreas y responsabilidades a cumplirse en el desarrollo y ejecución del proyecto.

Al identificar de manera clara y precisa todos estos aspectos con sus respectivas preguntas implica que se procedería a la elaboración del proyecto productivo, para ello debe seguir una secuencias de sus pasos como la sistematización del

información en procura de que tenga la efectividad requerida para no perder de vista la verdadera idea del proyecto.

2.2.5. Preparación de proyectos productivos

“Todo proyecto productivo debe partir de una programación técnica en donde se parta de una preparación básica en función del estudio comercial que se centra en el mercado, competencia y comercialización” (Franklin., 2008)

Implica que es importante la planificación del accionar de un desarrollo productivo partiendo del estudio de mercadeo en función de los lugares de mayor factibilidad de venta, la competencia con la cual va a enfrentarse a futuro y de las estrategias de comercialización, a continuación se hace un detalle específico de cada uno de estos importante factores que debe tener presente el futuro emprendedor.

a. El estudio comercial

Permite tener una visión clara y precisa respecto a la estructura y desarrollo del proyecto productivo en virtud de que es un factor básico el estudio del mercado al cual se aspira ingresar, dentro de este aspecto deberá tener presente ciertas características como el número de habitantes, en el caso de la de los arandelas de estanquidad saber sus cualidades de calidad, aceptabilidad de los compradores, precios en función del mercado nacional como de importación, entre otros aspectos.

En definitiva el estudio de mercado parte de un análisis exhaustivo y de la determinación de la oferta y demanda partiendo de la oferta de precios. Pero claro, para ubicar el precio es fundamental que partan de un estudio de valores reales desde la materia prima como de producción en procura de que no resulte más caro de los importados, además la calidad debe estar igual o superior a los existentes. Además debe irse clarificando en el proyecto el precio con proyección a futuro y

las estrategias de comercialización en introducción y puesta en marcha del proyecto.

b. El mercado

“El mercado es el conjunto de personas que ofrecen y demandan bienes y servicios, cuyas necesidades se pueden satisfacer con la compra y venta de productos elaborados que produce una microempresa o empresa, también son los servicios importantes que presta a la colectividad en función de asistencia técnica” (Calepcio, 2012).

Se puede determinar que el mercado parte de procesos cuantificables de acuerdo a la demanda del producto o servicios, porque es la población la que requiere o necesita satisfacer sus requerimientos y necesidades existentes, para ello debe la empresa propender ampliar su producción (cantidad) en procura de cubrir aquellas necesidades sin bajar la calidad de los bienes o servicios.

Así también debe tener presente que necesita cubrir la mayor parte de los sectores y que para ello requiere de proveedores, quienes debe ser capacitados y fortalecidos con buenos incentivos en procura de que puedan vender la mayor cantidad de estos bienes, porque siempre tienen que estar proyectándose a abrir campos externos con calidad, cantidad y costos acorde a las posibilidades del cliente. El estudio de los proveedores es más complejo de lo que puede parecer, ya que deberían estudiarse todas las condiciones de compra, sustitutos, perecibilidad, necesidades de infraestructura especial para su almacenamiento.

En definitiva el estudio de mercado depende mucho de la demanda, tomando en cuenta que debe estos productos centrado en procesos técnicos con calidad en procura de obtener mayor aceptabilidad para la colectividad y de esta manera poder ir creciendo con mayor éxito.

c. La competencia

“La competencia se centra en el reto o enfrentamiento entre un productor con otro como puede ser entre un vendedor con otro, por tal razón es importante conocer el nivel de competencia pero centrado en la oferta de buena calidad y con precios aceptables en procura de que estos productos sean los más vendidos en el mercado. Así también, al encontrar competencia le permite analizar y determinar una serie de fuentes de información con la finalidad de realizar cálculos en la producción como en las utilidades para poder captar un mercado con mayor seguridad” (Kompass, 2015).

Para centrarse en el análisis de la competencia se requiere contar con una adecuada información o estudios pertinente, es decir un análisis preciso acerca de la producción de esta empresa en relación con otras empresas, para ello es necesario que realicen la determinación de costos de producción, presentación, precios, etc. con la finalidad de desarrollar estrategias o actividades técnicas referentes a la promoción y a los niveles de distribución en los diferentes lugares.

“El estudio de análisis de precios y calidad debe ir más allá de la competencia porque implica llegar hacia la colocación del producto en el mercado local y externo. Será imprescindible conocer la estrategia comercial que desarrolle, para poder enfrentarlos de mejor forma ante los consumidores” (Franklin., 2008).

En conclusión la competencia hace referencia a una situación propia de un mercado en donde existen varios oferentes y demandantes de un mismo producto o servicio especializado, lo que implica que depende de la capacidad de aprovechamiento de las necesidades que ofrece el mercado.

d. Comercializar

“Para el proceso de comercialización se debe partir de un plan que contenga información sobre el mercado o los clientes potenciales de la empresa o

microempresa, para esto se requiere de estrategias de promoción con la finalidad de dar a conocer a la colectividad y así se pueda vender en gran escala un producto nuevo en el mercado, pero a su vez debe haber proyecciones sustentabilidad” (Kompass, 2015).

En la empresa debe existir personal encarga de diseñar la comercialización en función de la calidad, presentación y costos del producto que se está lanzando al mercado, ante lo cual deberían partir primeramente del nombre, selección de un logotipo, así como en la envoltura o folleto de presentación deberá estar en forma clara y precisa la información indispensable sobre el uso del producto, cómo optimizar su rendimiento, tiempo de caducidad.

Recuerde que dentro del proceso de comercialización debe estar presente la promoción del producto, para ello debe estar incluido aspecto básico de venta como: descuentos, regalos, sorteos, premios, etc., lo que implica que la comercialización es la promoción y motivación al cliente para que adquiera en función a una adecuada organización y condiciones comerciales para su venta para lo cual se debe desarrollar y organizar los procesos necesarios para facilitar la venta de un producto.

2.2.6. Estudio técnico para el desarrollo del proyecto

“El estudio técnico que permita enmarcarse en el desarrollo de un proyecto parte de la iniciativa, motivación, cuantificación y factibilidad de producción como de mercado con la finalidad de fijar montos económicos con los cuales se cuenta para invertir, así como el costo que representará producirlo” (Alvarado Matínez & Hernández Barocio, 2008).

Es importante que el futuro emprendedor o empresario debe tener instrumentos técnicos claros y definidos para la estructuración del proyecto productivo con la finalidad de que no tenga problemas en su ejecución y pero en la producción, por

lo que deberán definir en el proyecto un presupuesto económico centrado en la realidad para que no tenga falencias en su ejecución.

Frente a la importancia que tiene el estudio técnico en la proyección de estructurar un proyecto de desarrollo productivo, es importante que tome en consideración procesos básicos que fortalecen desde el principio hasta su ejecución y producción.

a. Proceso productivo

“El proceso productivo busca alternativas para desarrollar la producción de bienes o servicios que se aspira brindar a los clientes, por ello es importante realizar un acopio de información sobresaliente respecto a los diferentes modos o técnicas de producción del bien” (Melendez, 2014).

Es importante propender a realizar un estudio relacionado con el proceso productivo de algún bien es decir, cuál va a ser el camino más eficiente para poder elaborar el producto reduciendo al máximo los costos con la finalidad de que no sea exagerado el precio para los usuarios. En la mayoría de los casos, lo óptimo es lograr una combinación de tecnologías apropiadas y tecnologías no obsoletas de alto rendimiento. En particular se debe determinar los requisitos de equipos, tecnologías y herramientas y materia prima.

Implica entonces que el proceso productivo parte del saber lo que se va utilizar y cómo se lo va a emplear, es decir se debe hacer un diseño para la obtención de la materia prima que se va a proceder a transformar de la materia prima hacia un bien con ciertas características que es óptimo para sus requerimientos.

b. Localización

Consiste en determinar el lugar o área en donde se ubicará la empresa, aquello orienta al futuro empresario, si es que no está predeterminada en calidad de

empresa se debe elegir mediante un proceso integral de análisis que permita su compatibilidad entre otros factores como:

- Ubicación de la empresa de acuerdo al objetivo y la población que requiere, es decir conocer el mercado.
- Localización de la calidad de materias primas e insumos.
- Existencia de vías de comunicación y de medios de transporte.

La localización tiene por objetivo principal analizar el lugar o los diferentes lugares donde es posible instalar la empresa con la finalidad de ejecutarlo o distribuir. Aquello es importante con el fin de establecer el lugar apropiado en procura de que desde allí pueda ofrecer el máximos de los beneficios, a ello se suman los mejores costos y calidad, es decir en donde se obtenga la máxima ganancia, si es una empresa privada o el mínimo costo unitario, si se trata de un proyecto social.

c. Tamaño

“El estudio de mercado provee información para la estimación de la demanda a futuro, que puede variar con el tiempo y que sirve de referencia para determinar el tamaño del proyecto” (Melendez, 2014).

Se considera que el tamaño de un proyecto no es precisamente la cantidad de hojas sino la relación que ésta tienen con la capacidad productiva durante un determinado período, aspecto que es considerado en calidad de normal por las características del proyecto en función de los beneficios que presta a la colectividad.

Se determina que de manera óptima, el tamaño del proyecto no debe ser mayor a la demanda actual tomando en consideración la estimación del mercado, lo que implica que ni la cantidad de la demanda debe ser menor a lo que cueste hacer el proyecto.

Finalmente se puede explicar que el tamaño del proyecto está asociado a la capacidad instalada, entendiéndose esta como la máxima cantidad del producto o servicio a ser producida en un determinado período.

2.2.7. Estudio financiero en función de costos

“El objetivo de esta etapa es ordenar y sistematizar la información de carácter monetario que proporcionaron las etapas anteriores, aspecto fundamental para elaborar los cuadros analíticos y antecedentes adicionales para la evaluación del proyecto como de su rentabilidad” (Hunt, 2013).

2.2.7.1. Costo del proyecto

Existen dos tipos de costos, a su saber son costos FIJOS y costos VARIABLES.

- a. **Costos Fijos.** Son los gastos definidos en el proceso de inversión y ejecución del proyecto. En otras palabras, se consideran a los costos fijos no a los dependientes del volumen de ventas del negocio, sino a los gastos generales o de administración del negocio respecto a: reparaciones, sueldos, electricidad, etc.
- b. **Costos Variables.** Estos gastos corresponden al pago de las mercancías o servicios para el negocio, por lo tanto aquellos gastos varían según el volumen de producción y de las ventas, porque han invertido en la materia prima, materiales diversos para la producción, energía, etc.
- c. **Determinación del costo:** Es la asignación necesaria de los recursos económicos para producir y vender un bien o servicio. En definitiva es fundamental que se realice un análisis económico adecuado diferenciando entre los costos de producción y las utilidades producidas de las ventas.

En definitiva se considera que para una mayor visión de los costos del proyecto se debe incluir todas las actividades necesarias para la planificación, estimación, obtención del plan de referencia de costos, base y control de los mismos, con el objetivo de completar el proyecto dentro del presupuesto asignado.

2.2.7.2. Elaboración del presupuesto

“El presupuesto es la estimación económica de los ingresos y egresos ejecutados en función de un servicio o producción de una empresa o institución en un período determinado, por lo general un año calendario” (Hunt, 2013).

En la elaboración de un proyecto es importante hacer constar el presupuesto, el mismo que se estructura dentro de un cuadro identificando los costos respectivos e indicando las diferentes actividades o rubros que abarca.

La elaboración del presupuesto dentro de un proyecto es calcular todos los ingresos y egresos dependiendo de la actividad económica, personal o empresa que va a ejecutar, a ello se suma el período de duración para su ejecución.

2.2.7.3. Punto de equilibrio

“El punto de equilibrio se refiere al proceso en donde los ingresos y los egresos de un negocio son iguales o se encuentra en equilibrio. Este aspecto es importante el desarrollo de producción de una empresa porque permite realizar un análisis del punto de equilibrio con la finalidad de determinar si su empresa, negocio o proyecto puede producir y vender suficientes productos y servicios y así poder cubrir sus costos fijos y variables para continuar operando” (Calepcio, 2012)

El análisis del punto de equilibrio es una técnica para estudiar la relación entre costos de ingresos y egresos a los diferentes niveles de producción o rendimiento. Es muy útil para proveer información para tomar decisiones cuando se consideran variaciones en los precios de los productos o servicios, en los costos, en los

volúmenes de producción y de ventas con el pronóstico de identificar de manera certera las ganancias o pérdidas.

En definitiva se puede determinar al estado de equilibrio a la relación existente entre ingresos y egresos de una empresa, lo que implica que aquello es el umbral donde está próximo a lograrse la rentabilidad. Este proceso debe manejar la contabilidad de manera efectiva porque evidencia el nivel de un negocio, pero cuando se observa que los ingresos igualan a los egresos quiere decir que no arroja ni ganancia ni pérdida, aspecto puntual para que busquen nuevas estrategias de ventas con la finalidad de que la empresa sea rentable y alcen mejores utilidades económicas.

2.2.7.4. Cronograma de aplicación

“El cronograma es un cuadro específico que se ubica en el proyecto como parte de la planificación con la finalidad de llevar el control del tiempo de una actividad o proyecto. Sirve también para evaluar un proyecto” (Kompass, 2015)

El cronograma establecido en el proyecto contiene en la columna izquierda las actividades enumeradas según las fases de ejecución y a la derecha columnas con el tiempo de inicio y finalización de cada una de las actividades, en días, semanas, meses, años, etc. Además, una columna en la que consta el nombre del individuo u organización responsable del cumplimiento de la respectiva actividad. En síntesis el cronograma ordena, jerarquiza y controla actividades o tareas que se deben realizar para lograr un objetivo o meta.

2.2.7.5. Fin del proyecto

“Para poder analizar el desarrollo del proyecto es importante separar la causa y efecto, mediante la utilización de frases sencillas y breves, eliminando objetivos innecesarios. Implica que la finalidad del proyecto, se centra en los beneficios e impacto a nivel social” (Franklin., 2008).

Se puede determinar que el proyecto contribuirá a solucionar un problema de desarrollo sectorial, regional o nacional, por lo que responde al impacto directo, en función de la utilización de los componentes. El propósito debe contribuir significativamente al logro del fin.

Los componentes establecidos en el proyecto son importantes para el logro del propósito en función de la producción de los bienes y servicios que deben ejecutar de acuerdo con lo establecido en el proyecto.

Otro aspecto fundamental en el desarrollo del proyecto son las actividades porque permite identificar las acciones a ejecutarse durante la ejecución de esta planificación. Las actividades principales permiten orientar el uso de recursos, que el ejecutor debe llevar a cabo para producir cada componente. Se los coloca para cada componente en orden cronológico

Finalmente los costos son parte fundamental de los componentes principales para la realización de un proyecto productivo, porque significa alcanzar el logro u obtención de metas y objetivos, por ello es que se debe elaborar en base a los conocimientos de modo que se pueda ir organizando paso a paso las actividades necesarias para poder alcanzar los objetivos propuestos.

2.2.8. Procesos de producción para una arandela de estanquidad

“El proceso de producción de arandelas de estanquidad parte de un sistema de acciones que se encuentran interrelacionadas de forma dinámica y que se orientan a la transformación de ciertos elementos. De esta manera, los elementos de entrada se apoyan en factores conocidos, para luego pasar a ser elementos de salida que son los productos obtenidos tras un proceso en el que se incrementa su valor” (Melendez, 2014).

Se puede determinar que el proceso de producción de arandelas es el conjunto de actividades orientadas a la transformación de recursos o factores productivos en

bienes o servicios tomado de una cierta materia prima y apoyado en equipos o herramientas apropiadas para que sea exacto y de calidad para que esté acorde a las necesidades de los clientes.

2.2.8.1. Pasos para fabricar una arandela

Para la fabricación de arandelas va paso a paso, aspecto importante para tener muy en cuenta, este proceso es el siguiente:

a. Fundición



Gráfico N° 2.1. La fundición
Fuente: Makalianzas

Para obtener las láminas que es la base para la elaboración de las arandelas se parte de la fundición de hierro con sus aleaciones de carbono del 2 al 5%, cantidades de silicio del 2 al 4%, del manganeso hasta 1%, bajo azufre y bajo fósforo. Para la función se inicia por diluir y mezclar estos metales para luego realizar el vaciado del horno cubilote para obtener piezas de muy diferente tamaño y complejidad, pero no pueden ser sometidas a deformación plástica, no son dúctiles ni maleables y poco soldables, pero sí maquinables, relativamente duras y resistentes a la corrosión y al desgaste.

Dentro de sus características se puede identificar innumerables usos, sus ventajas más importantes son:

- Son más fáciles de trabajar en las máquinas que los aceros.
- Se pueden fabricar piezas de diferente tamaño y complejidad.

- En su fabricación no se necesitan equipos ni hornos muy costosos.
- Absorben las vibraciones mecánicas y actúan como auto lubricantes.
- Son resistentes al choque térmico, a la corrosión y de buena resistencia al desgaste. (Makalianzas, 2010)

La fundición es de gran importancia en el proceso industrial, no solo debido a las características inherentes al propio material sino también por el hecho de aplicar los tratamientos térmicos adecuados para poder determinar un material de buena calidad para poder trabajar y en la posteridad sean piezas de buena calidad.

b. El laminado

“Se lamina a 2 milímetros de grueso, a la mitad del laminado hay que poner la chapa al rojo vivo, que es precisamente el recocido para que se ablande, esto se hace en cada paso del proceso y es muy importante porque si es que no se realiza esta etapa prácticamente se romperían las arandelas que se va a recortar” (Makalianzas, 2010).



Gráfico N° 2.2. El laminado
Fuente: Makalianzas

En definitiva se puede manifestar que el laminado es el proceso industrial por medio del cual se produce las láminas de metal según el espesor correspondiente y la aleación con los metales o materiales semejantes tendientes a alcanzar la aplicación y presión mediante el uso de los distintos procesos.

c. Troquelar

Una vez preparada la chapa pasa a la siguiente etapa que es la fabricación de arandelas, el mismo que es ejecutado con la ayuda de un troquel y una prensa hidráulica. Las prensas son máquinas peligrosas ya que trabajan con muchas toneladas de presión, en este caso no se debe usar más de 30 toneladas, pero para algunos trabajos de embutido se puede llegar a poner la presión hasta 200 toneladas. Dentro de la seguridad industrial es muy importante antes de montar el troquel estar atentos como si fuera la primera vez, implica que no debe despistarse o descuidarse de su trabajo, ni tampoco debe confiarse porque es posible que se pueda provocar algún tipo de accidente y que sea lamentable para toda la vida.



Gráfico N° 2.3. Troquelado
Fuente: Makalianzas

Obtenido el corte de las arandelas se quita del troquel de corte, para posteriormente montar uno de doblado, con esto se consigue embutir las arandelas para que queden con una forma cónica. “Por último, se monta un segundo doblador con la base muy parecida al primero, pero con la parte superior más larga, esto hace que la arandela quede de forma cilíndrica. Cuanto más larga sea la chapa en preparación, más rentable será el proceso”. (Makalianzas, 2010)

d. Rectificado



Gráfico N° 2.4. Rectificado

Fuente: Makalianzas

“La rectificadora es una máquina desbastadora que pule diferentes piezas hasta conseguir los acabados deseados. Una vez obtenido las arandelas pasa a esta máquina denominada laminador o rectificador en donde se procede a dejar a la medida deseada”. (Makalianzas, 2010)

e. Acabado



Gráfico N° 2.5. Acabado

Fuente: Makalianzas

“El acabado es la última etapa de la producción de arandelas y por su puesto es un proceso menos riesgoso porque se trabaja con una prensa convencional para definir su forma y medida” (Hunt, 2013).

Se puede determinar que se usa otra prensa pequeña y menos peligrosa, en donde mediante este proceso las arandelas queden totalmente redondas y lista para la comercialización.

2.2.8.2. Introducción al proceso de troquelado de una arandela

“El trabajo de los metales se inicia en la elaboración de la hoja o lámina, la misma que es un conjunto de operaciones mediante las cuales la lámina sufre cambios que tiene como finalidad transformarlas en objetos de una forma determinada” (Hunt, 2013).

Después de este proceso las formas que se obtienen son muy numerosas desde las más simples hasta las más complicadas; se puede ver la diversidad de operaciones para formar los materiales en hojas a diferentes piezas útiles para diversos trabajos, como en el caso de las arandelas o rines que se utilizan en los carros para controlar el escape de aceite.

El trabajo de metales en hojas anteriormente no tuvo gran importancia sino hasta los últimos años, en virtud de que con los avances de la ciencia y la tecnología van apareciendo nuevas alternativas de cubrir necesidades en diferentes actividades, por tal la razón esta rama industrial va tomando fuerza y ya no se limita únicamente a ser explotada casi exclusivamente por los prácticos, y que los datos científicos eran muy restringidos y escasos.

“El troquel es una parte fundamental en la elaboración de una determinada operación dentro del área de la manufactura ya que estos están relacionados con el funcionamiento de la maquinaria y con las posibles fallas que puedan producirse en dicha operación” (Alvarado Mat3nez & Hern3ndez Barocio, 2008)

En definitiva los progresos realizados en el dominio de la t3cnica de corte o troquelado, formado y embutido han permitido obtener caracter3sticas pr3cticas relacionadas espec3ficamente con la matem3tica, aspecto puntual para generar

resultados más exactos en el desarrollo considerable de estas industrias para su explotación. Lo que implica que el troquel está determinado como una máquina de gran importancia en el área de la manufactura porque produce productos de gran utilidad para la colectividad.

2.2.9. Partes que forman un troquel

“El troquel es una herramienta que va montada en una prensa con la finalidad de realizar varias operaciones. El troquel permite la producción de partes consistentes y según requisitos especificados. Antes de comenzar el estudio de troquelado es necesario comprender con claridad cómo está compuesto un troquel y sus elementos” (Alvarado Matínez & Hernández Barocio, 2008).

El troquel consta de varias partes o elementos tales como el punzón, porta punzón, matriz, brida, porta matriz y guía.

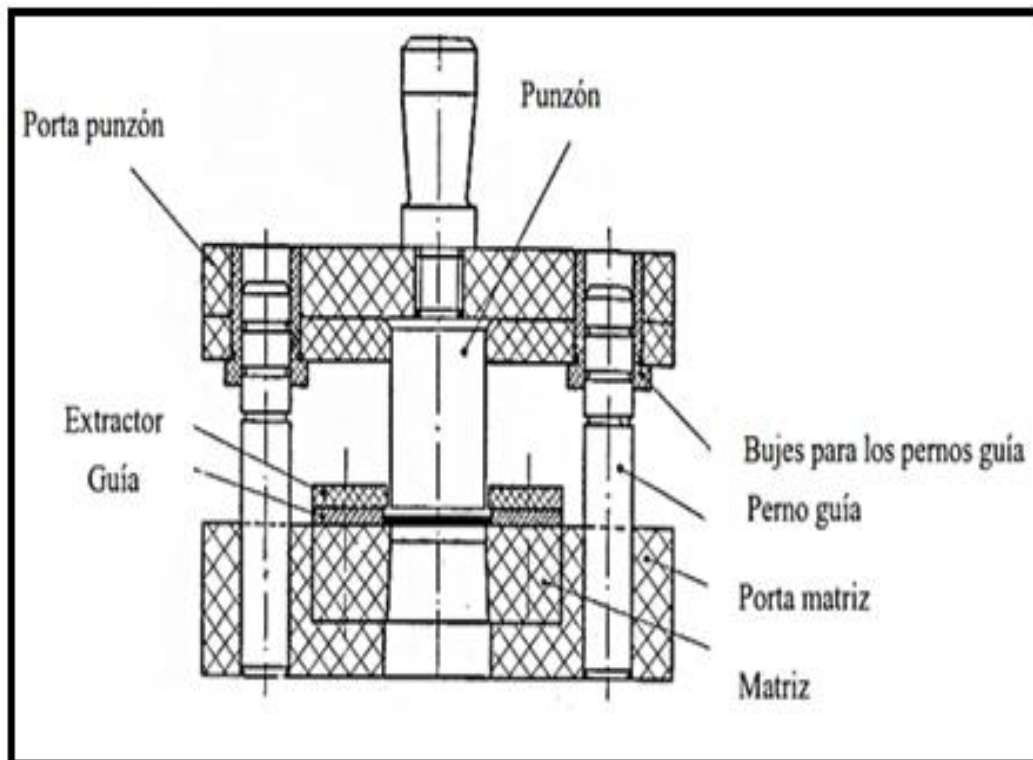


Gráfico N° 2.6. Componentes comunes de un troquel
Fuente: (Alvarado Matínez & Hernández Barocio, 2008)

2.2.9.1. Matriz

“Es el elemento primordial para el troquel debido a que tiene adecuadamente las dimensiones para permitir la entrada del punzón el mismo que va de manera normal y en relación con el espesor del material o tira, así como va de acuerdo con la tolerancia de precisión permitida” (Alvarado Matínez & Hernández Barocio, 2008).

Se considera de gran importancia la matriz en virtud de que es aquí en donde se encuentra tallada con exactitud la figura de la pieza que se va a troquelar y por ende a obtener, es aquí en donde está el elemento que soporta esfuerzos en toda la estructura del troquelado. Lo que implica que la matriz se utiliza para la operación del troquelado, ya que esta es la base o molde que sirve para hacer el troquelado en láminas metálicas dependiendo del modelo y dimensiones planteadas.

2.2.9.2. Punzón

“El punzón es una herramienta de acero que tiene una alta dureza, ésta a su vez tiene la forma cilíndrica, termina en punta y sirven para hacer agujeros en los materiales de metal como láminas metálicas. Otros punzones son de cabeza cilíndrica que se utilizan para extraer pasadores de piezas acopladas a ejes” (Alvarado Matínez & Hernández Barocio, 2008).

Se considera al punzón como el miembro macho de un troquel completo. Esta herramienta suplementa a la matriz, porque permite producir el efecto deseado sobre el material que se trabaja. Otro aspecto fundamental del punzón es que su forma corresponde a la matriz, pero este debe ser exacto, lo que implica que el corte interior debe ser exacto, ante lo cual la placa matriz se construirá aumentando su diámetro según la holgura admitida y debe ser ligeramente más pequeño el punzón si el corte exterior va a ser exacto. Es decir que la placa matriz se construirá de acuerdo a sus dimensiones definitivas y que correspondan exactamente a las piezas acabadas.

Se puede concluir que es de igual cantidad el juego entre matriz y punzón requerido, es decir va de acuerdo al tipo y espesor del material como a la operación que se va a llevar a cabo dicho juego.

2.2.9.3. Brida

“La brida es una pieza que tiene una saliente a ras en la superficie inferior de la zapata del troquel, con la superficie superior del porta punzón. La saliente se extiende más allá del área del troquel con el fin de servir de medio para el agarre de la zapata a la platina de soporte o al vástago de la prensa, según sea más apropiado” (Calepcio, 2012).

En definitiva la brida es un elemento destinado a la unión de dos partes importantes, que conforma una matriz ya que esta parte sujeta al vástago para realizar la operación del troquelado.

2.2.9.4. Vástago

“El vástago es la barra o varilla metálica que sirve para unir o sostener otras piezas, así como permite transmitir un movimiento a un mecanismo” (Calepcio, 2012)

Se determina que el vástago permite unir o sostener otras piezas, tales como a los porta punzones para diámetros pequeños, porque se encaja en el hueco de agarre del extremo inferior de la prensa. Así también el vástago del punzón se usa para montar el juego de troqueles en la prensa y asegurar el porta punzón al vástago de la misma.

2.2.10. Porta troquel (dieset)

“El porta troquel tiene por objetivo la sujeción y fijación de la herramienta de trabajo con que se va a mecanizar tal operación” (Alvarado Matínez & Hernández Barocio, 2008).

El porta troquel es un elemento más importante de un troquel ya que sobre el van montados los troqueles obtienen las siguientes ventajas:

- Las otras partes del troquel se mantienen en alineación correcta durante el proceso de corte, aunque exista alguna holgura en el pisón de la prensa. Así se mantiene el juego de los bordes de corte para producir piezas exentas de rebabas.
- Se aumenta la duración de la matriz.
- Los troqueles se pueden instalar en las prensas en un tiempo mínimo porque son unidades independientes y de fácil colocación.
- Facilita el almacenamiento y no hay posibilidades de pérdidas de partes sueltas.
- Los troqueles bien diseñados se pueden afilar sin desmontar los miembros de corte.

2.2.10.1. Placas

“La placa es una herramienta que impide el movimiento de la lámina antes de realizar el troquelado y garantiza su correcta ubicación con respecto a la hembra y el macho” (Alvarado Matínez & Hernández Barocio, 2008).

La base del juego del troquel se llama placa inferior del troquel o también es conocido como zapata porta matriz. La mayoría de los juegos de troqueles normalizados, tienen los pasadores guía montados sobre la placa del troquel, la misma que se conoce como placa superior o zapata porta punzón. En cambio el miembro superior del juego se llama porta punzones o zapata del punzón, los mismos que permiten en algunas ocasiones colocar los bloques del troquel para montar sobre este miembro superior. La gran mayoría de los juegos de troqueles normalizados tienen casquillos guía o tasas que van montados en el porta punzón.

2.2.10.2. Pasadores guías o postes

“Los pasadores guía o también llamados postes, son piezas de forma cilíndrica que sirven como medio de alineamiento al juego de troquel” (Calepcio, 2012).

Los pasadores sirven para alinear y están diseñadas en función del espesor de las placas que se ponen en contacto con el resto de piezas para iniciar con el troquelado, estas piezas son construidas en acero.

2.2.10.3. Casquillos de guía o tasas

“Los casquillos de guía son piezas que van en el troquel y sirven para orientar la lámina haciendo que ésta se mantenga alineada según el trabajo requerido” (Hunt, 2013).

Los casquillos guías se instalan en la placa superior para que encajan en los postes guías mediante un acoplamiento deslizable ajustado. Los pasadores guía y casquillos de guía actúan conjuntamente para alinear el troquel.

2.2.11. Principios de aplicación

“Uno de los factores importantes de este proceso es que debe existir una relación directa entre las teorías científicas y las aplicaciones prácticas, lo que implica que no es suficiente encaminarse únicamente a través de la exposición de los datos sino que mientras se desarrolla hay que orientar con acciones concretas y reales, pero si esperamos que éstos sirvan de indicación, para demostrar que la práctica del corte puede ser asentada sobre una base técnica, aunque estos datos partan de información práctica” (Alvarado Matínez & Hernández Barocio, 2008).

A continuación se puede determinar que los principios para el corte de materiales deben centrarse en las siguientes consideraciones:

- Los materiales deben ser de buena calidad para resistir al corte.
- Debe estar en relación directa entre la holgura, el punzón y la matriz de corte.
- Debe estar regulado de acuerdo a la holgura angular.

En definitiva, si es que se toma en cuenta que para una operación básica de corte y punzonado el troquel es la base de este proceso, pero claro dependiendo exclusivamente del uso para el cual ha sido diseñado. Se llama un dado de corte si su objeto es producir piezas de corte o bocado de contorno y tamaño deseado mediante el corte del metal.

2.2.12. La resistencia al corte de los materiales

“Al tomar como base las reacciones que presenta un material al ser troquelado por el corte, se puede establecer que la relación existente entre los principios fundamentales de resistencia y los fenómenos aprovechados durante el proceso de corte permiten un buen troquelado y por ende saldrán piezas de buena calidad” (Hunt, 2013).

La resistencia del corte permite identificar el resultado de las fuerzas que actúan sobre la materia prima en este caso sobre las láminas durante la aplicación de los troqueles de corte o punzonado, lo que implica que aquello consiste en una operación cizallamiento, que no es otra cosa que la acción dividida en tres pasos o etapas, aspecto básico para la matricería a causa de su relación directa con su calidad tanto en sus dimensionales como en forma, para que se evidencia al final un producto bien elaborado.

2.2.13. Etapas de corte y cizallamiento del material

“Durante el proceso de corte y cizallamiento se evidencia que existe una intensidad de fuerza o componentes internos que resisten un cambio en la forma de un cuerpo, ante lo cual se denomina esfuerzo y éste es medido por unidad de área unitaria” (Kompass, 2015).

Primera etapa: Se denomina a esta primera etapa como deformación plástica, porque es en donde ingresa la materia prima al troquel, para ello ya fue preparado la prensa con el punzón para luego dirigir el troquel. El punzón entra en contacto con la materia prima y ejerce presión sobre ésta, para tratar de hacer sobrepasar el límite elástico de la materia prima, ocurriendo la deformación plástica.

Segunda etapa: Se inicia con la fuerza ejercida sobre el punzón, este a su vez penetra forzosamente en la materia prima provocando el corte o bocado, para posteriormente, la piza va a desplazarse dentro del troquel abriéndose en forma proporcional. Esta es la verdadera parte de cizallamiento dentro del ciclo de corte y de aquí se deriva el término de corte por cizallamiento.

Tercera etapa: Es el proceso denominado fractura, en virtud de que al producirse la presión de punzonado se presentan fracturas iniciadas en los bordes del corte del punzón y el troquel, en virtud de que estos son los puntos de mayor concentración de esfuerzos. Cuando se continúa presionando las fracturas van extendiéndose hasta encontrarse con la parte final o terminal de la piza. Cuando esto sucede, la fractura se completa y el bocado es separado de la materia prima original. El punzón entra entonces en la abertura del troquel empujando ligeramente el bocado o pieza de corte por debajo del borde de corte del troquel.

2.2.14. Para el diseño en el proceso de corte

Las recomendaciones que a continuación se enuncian son criterios que deben ser tomados muy en cuenta para el diseño de un troquel de arandelas, antes de iniciar con el diseño y cálculos.

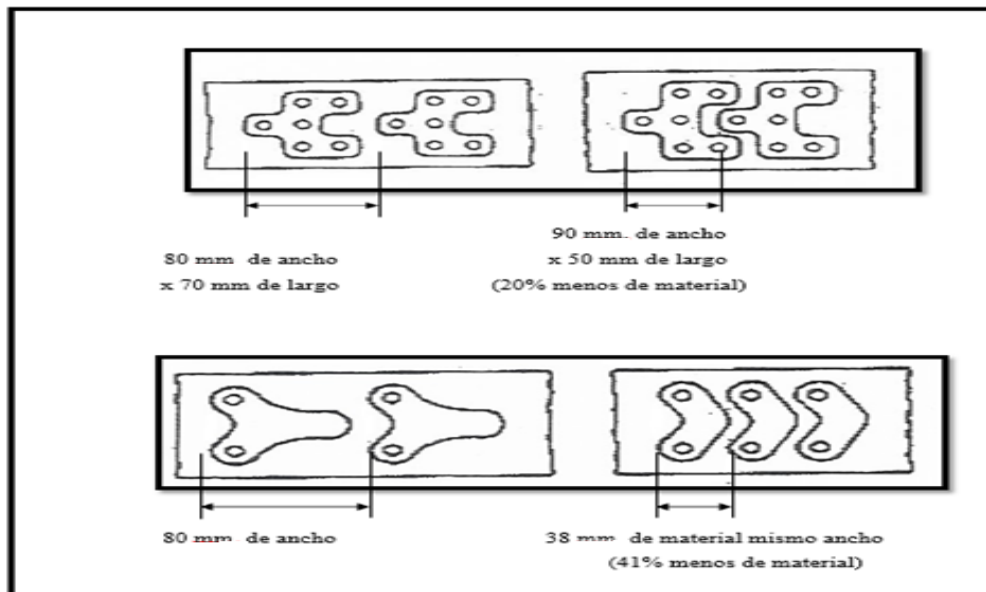


Gráfico N° 2.7. Piezas rediseñadas para permitir un mejor acomodo de las plantillas
Fuente: (Alvarado Mat3nez & Hern3ndez Barocio, 2008)

2.2.14.1. Dise1o

“Para lograr el m3ximo aprovechamiento de los instrumentos base para la producci3n de arandelas, debe estar bien dise1ado las piezas con los mejores materiales. Dentro de los dise1os o moldes est3n las formas las mismas que pueden acomodarse muy juntas sin dejar muchos espacios para no desperdiciar el material. Una pieza en forma de L se acomoda mejor que una en forma de T” (Alvarado Mat3nez & Hern3ndez Barocio, 2008).

El aprovechamiento del material en el proceso de troquelado utilizando de manera adecuada los dise1os requiere de experiencia, capacidad y comunicaci3n entre el dise1ador y el fabricante de troqueles, pero principalmente implica mucho en la habilidad del dise1ador para visualizar una distribuci3n adecuada antes de troquelar.

“Otro de los aspectos puntuales en esta fabricaci3n es el aprovechamiento de las secciones antes de producir piezas adicionales. En el caso de grandes proyectos, muchas piezas requieren el mismo espesor y material. Al dise1ar una pieza peque1a a partir de un pedazo de material remanente del recorte de unas piezas

más grandes, el diseñador ahorra material” (Alvarado Matínez & Hernández Barocio, 2008).

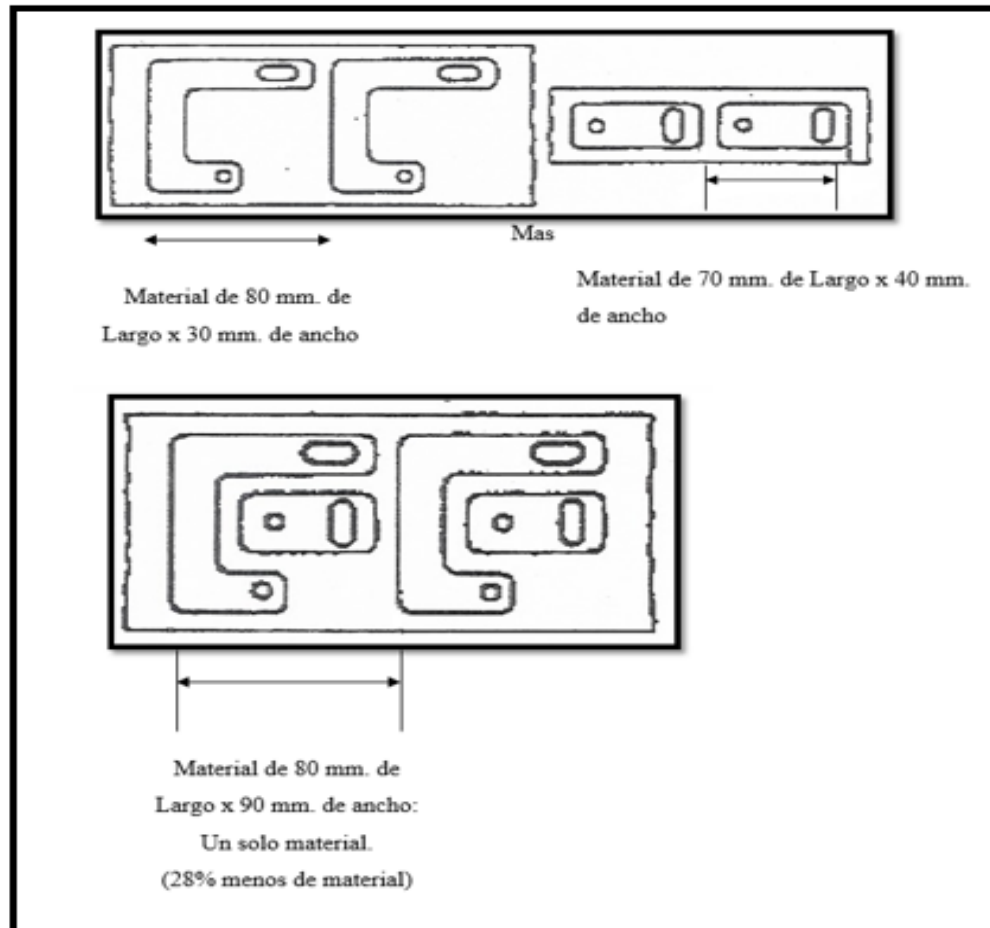


Gráfico N° 2.8. Rediseños que permiten un mejor ahorro de material
Fuente: (Alvarado Matínez & Hernández Barocio, 2008)

2.2.14.2. Agujeros

Los agujeros se realizan con el punzón tomando en cuenta el diámetro de las perforaciones el cual no debe ser menor del espesor del material. Únicamente los punzones sincronizados o el método del troquelado fino, permiten hacer agujeros más finos; pero con la herramienta convencional del troquelado, la rotura de punzones se vuelve excesiva si se intenta perforar agujeros más pequeños que el mínimo establecido automáticamente se dañará las piezas en producción.

2.2.14.3. El espaciamento

“El espaciamento entre el un agujero con el otro debe de tener un mínimo de 2 veces de espesor del material. Aún cuando se prefieren 3 veces desde el punto de vista de la resistencia del troquel. Por la presión de perforado es amenazada seriamente” (Alvarado Matínez & Hernández Barocio, 2008).

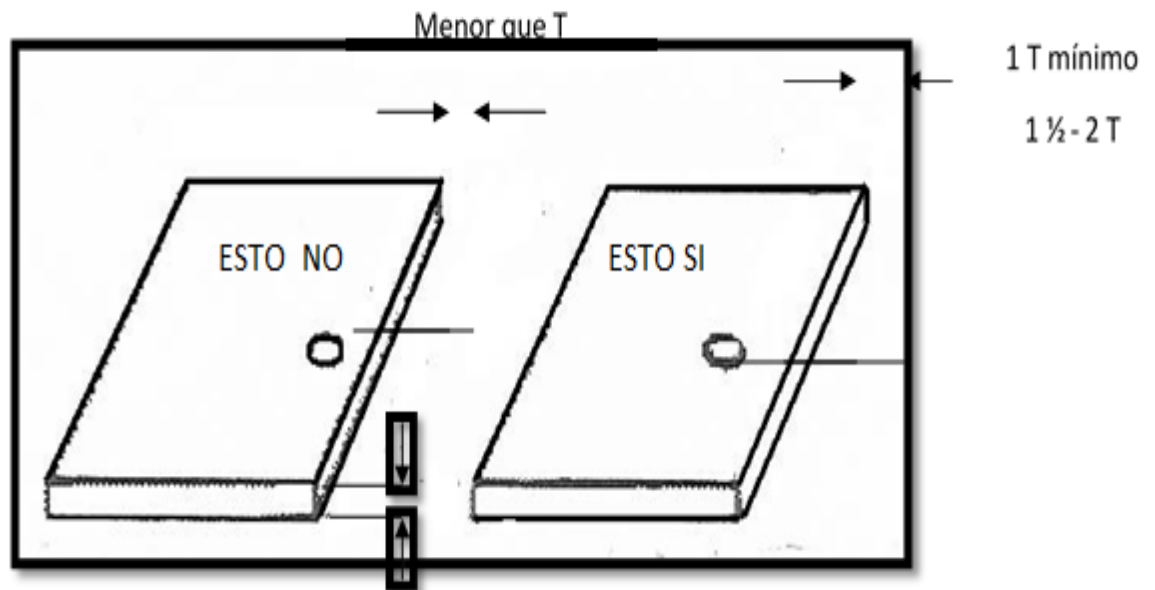


Gráfico N° 2.9. Agujeros correctos bajo un límite.
Fuente: (Alvarado Matínez & Hernández Barocio, 2008)

En definitiva se dice que la distancia mínima del borde de un agujero al siguiente debe de ser cuando menos igual al espesor del material, aunque es preferible que sea de $1\frac{1}{2}$ a 2 veces al espesor.

2.2.14.4. Aristas afiladas

“Las aristas son las que se encuentran en las esquinas y permiten identificar que se encuentre a escuadra, ya sea internas o externas, con la finalidad de evitar daños posibles. Las aristas externas a escuadra tienden a romperse prematuramente los punzones o matrices, originando raspaduras, grandes rebabas o bordes ásperos en el área de la arista de la pieza recortada” (Calepcio, 2012).

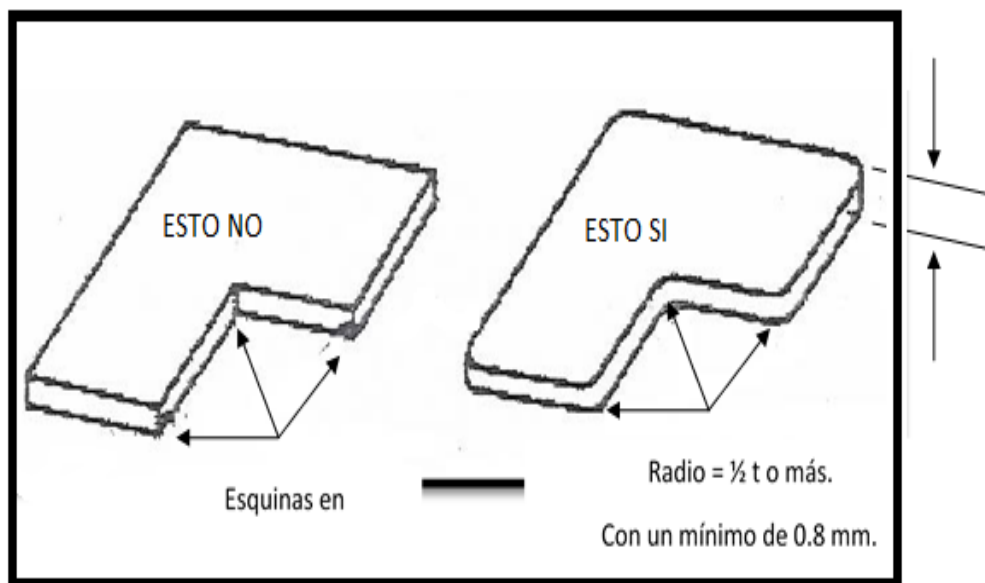


Gráfico N° 2.10. Reglas de diseño para radios de esquinas interiores y exteriores.
Fuente: (Alvarado Matínez & Hernández Barocio, 2008)

Así mismo las aristas interiores a escuadra en punzones y matrices son un punto de concentración de esfuerzo que puede llevar a la rotura y falla durante el tratamiento térmico como la utilización según sus requerimientos. Generalmente las aristas deben tener un radio mínimo de redondeo de una y media veces el espesor del material y nunca menor de 0.8 mm., debe recordarse que inevitablemente habrá una arista a escuadra siempre que dos bordes producidos por operaciones de cizallado, rasurado o recortado haga intersección en ángulo aproximadamente recto. Tales esquinas pueden redondearse puliendo las piezas en tambor o mediante alguna otra operación secundaria

2.2.14.5. Material en tira

“Para la producción de arandelas es importante partir del diseño de una pieza de tal forma que se recortará de la base de la materia prima que es el material en tira. Este método es sencillo y económico que es aplicable únicamente cuando la pieza puede tener dos lados paralelos y no se requiere una forma específica o tolerancias muy precisas en el ancho” (Makalianzas, 2010).

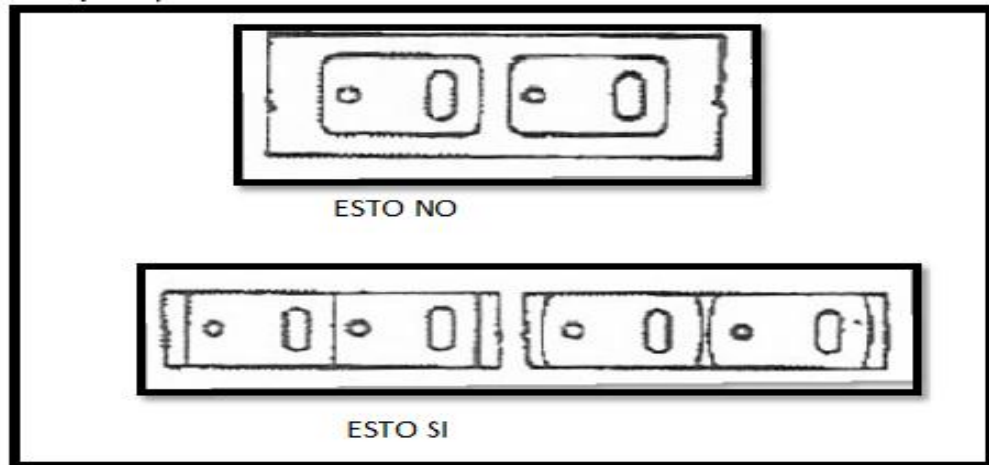


Gráfico N° 2.11. Tiras de material
Fuente: (Alvarado Matínez & Hernández Barocio, 2008)

“Cuando por razones económicas se diseña una pieza que requiere el uso de una herramienta cizalladora o recortadora con material en tira, debe evitarse recortes afilados, en la figura que se muestra a continuación mostramos que el método A es preferible; que el método B es aceptable y el método C debe evitarse” (Alvarado Matínez & Hernández Barocio, 2008).

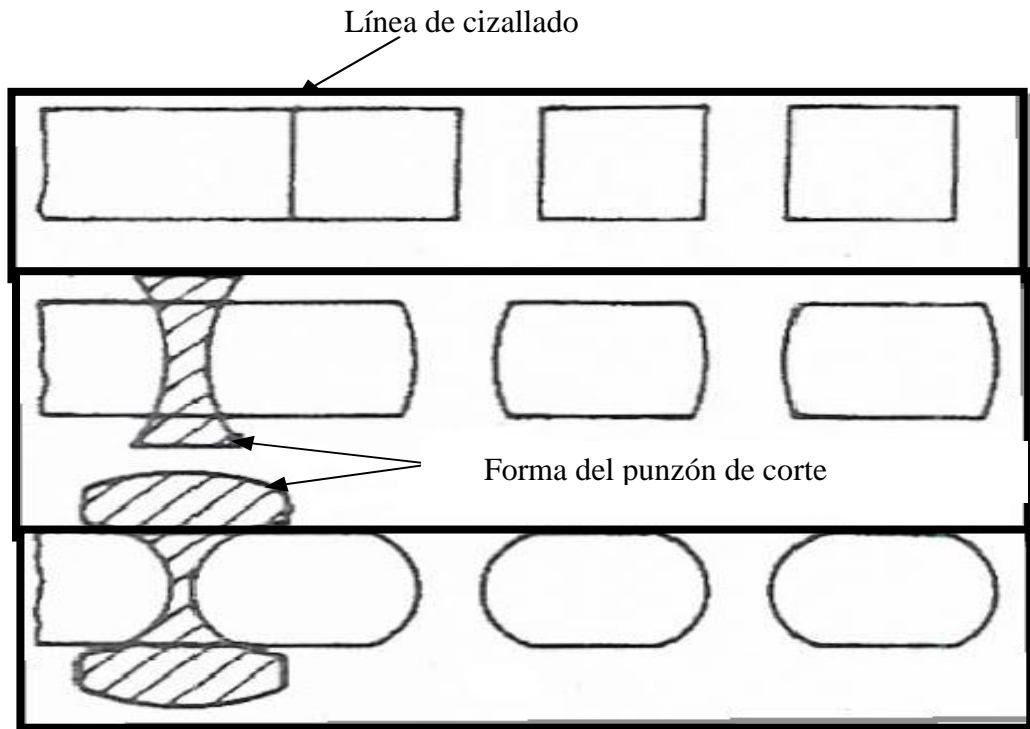


Gráfico N° 2.12. El simple cizallado de una tira metálica.
Fuente: (Alvarado Matínez & Hernández Barocio, 2008)

2.2.15. El troquelado

“El troquelado es un proceso de fabricación de arandelas, el cual se trabaja en láminas en frío, de acuerdo a su forma y tamaño predeterminado, trabajo mediante el uso del troquel y una prensa. El troquel determina el tamaño y forma de la pieza terminada y la prensa suministra la fuerza necesaria para efectuar el cambio. Cada troquel está especialmente construido para la operación a efectuar y no es adecuado para otras operaciones” (Alvarado Matínez & Hernández Barocio, 2008).

Al aplicar un movimiento oscilante sea este de ascenso como descenso haciendo uso de la prensa y con el montaje previo del troquel entre sus platinas se obtendrá las piezas requeridas en unos cuantos segundos, pero claro mucho depende de la máquina a utilizar porque mediante las prensas mecánicas es más rápido y en el caso de la prensa hidráulica solamente es por la introducción lenta del punzón en la matriz por medio de un par de platinas a las que se encuentra colocado en el troquel.

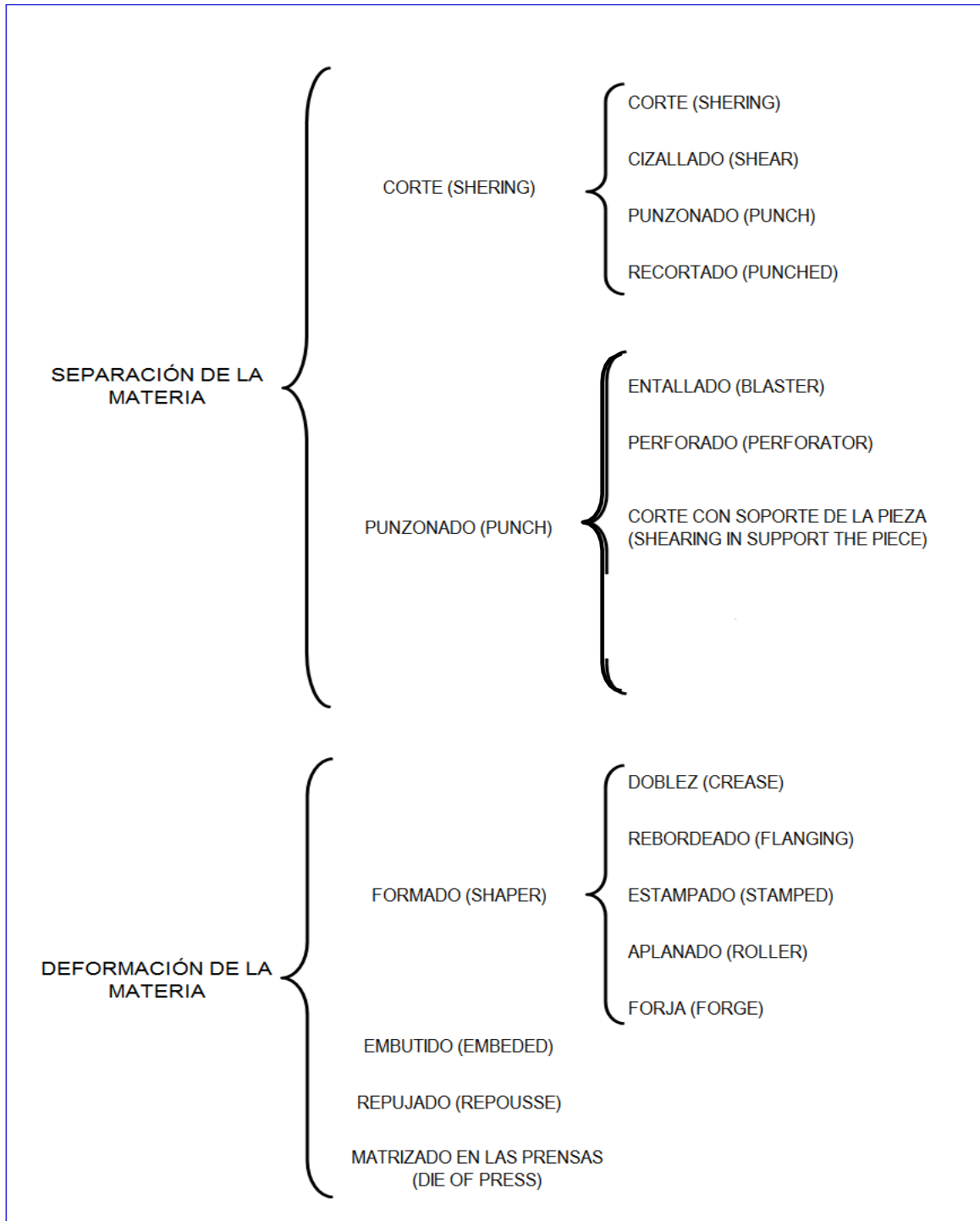
El troquelado es la operación mecánica que utiliza una matriz para realizar perforaciones, doblado, estampado, cizallado en materiales como metal o caucho, los troqueles pueden ser de tres tipos: simples, compuestos y progresivos.

2.2.15.1. Fundamentos para la clasificación del troquelado

“El troquelado se divide en dos operaciones, la una que da forma a los materiales y la otra que corta. El proceso de troquelado se enmarca en cinco categorías que son: Corte, formado, embutido, repujado y el matrizado en prensas” (IMH, 2009).

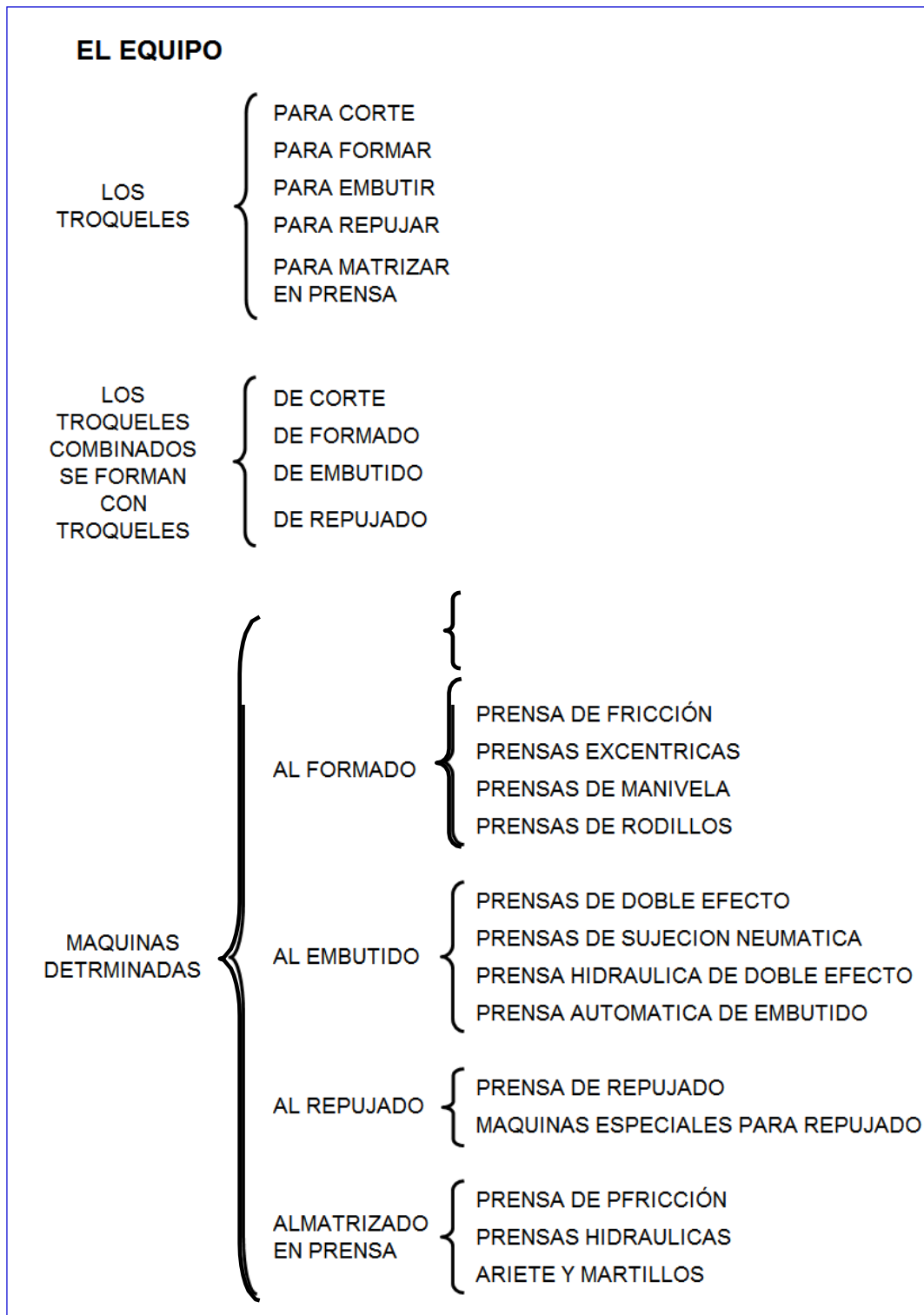
- a. El corte:** Esta etapa se relaciona con el cizallado, el punzonado, el recorte, el entallado, el perforado y el corte con soporte de la pieza.

- b. **El formado:** El siguiente paso es el formado el cual comprende el dobléz, el rebordeado, el estampado, el aplanado y la forja.
- c. **El embutido:** Se refiere a la operación bien determinada que se llama embutido y repujado.



Cuadro N° 2.1. Clasificación de la materia prima para el troquel.

Fuente: (Alvarado Matínez & Hernández Barocio, 2008)



Cuadro N° 2.2. Equipo para el troquel.
Fuente: (Alvarado Matínez & Hernández Barocio, 2008)

“En definitiva el troquel tiene dos mitades, entre las cuales se coloca la lámina. Cuando las dos partes del troquel se juntan se lleva a cabo la operación de corte, cizallado, punzonado, recortado, entallado, perforado, corte con soporte de la pieza y corte según plantilla, dentro del proceso de corte se utiliza normalmente,

la mitad superior del troquel que es la parte más pequeña y la mitad inferior es la matriz que corresponde a la parte más grande. Cuando las dos mitades del troquel se juntan, el punzón entra en la matriz, dando origen a una nueva pieza” (Alvarado Matínez & Hernández Barocio, 2008).

2.2.15.2. Corte

“El corte del metal en el troquel es un proceso de cizallamiento en el cual el metal es sometido a fuerzas entre dos bordes para cortar hasta el punto de fractura, mediante el esfuerzo de tensión como de compresión, con la finalidad de producir un cierto alargamiento más allá del límite elástico, para llegar a una deformación plástica, o reducción de área” (Alvarado Matínez & Hernández Barocio, 2008).

La presión aplicada por el punzón sobre el metal tiende a deformarlo dentro de la abertura de la matriz. Cuando el límite elástico es excedido por una carga posterior, una porción del metal será forzado dentro de la abertura de la matriz obteniendo la forma en relieve de la cara inferior del material.

Mientras sigue aumentando la carga, el punzón penetra en el metal a cierta profundidad y forzará una porción de metal del mismo espesor dentro de la matriz, esta penetración ocurre antes de que comience la fractura y reduce el área transversal del metal en donde se está haciendo el corte.

Implica entonces que las fracturas comenzarán en el área reducida tanto en el borde cortante superior como en el inferior, si la holgura es adecuada para el material que está siendo cortado, estas fracturas se extenderán unas hacia las otras y eventualmente se juntarán, causando la separación completa.

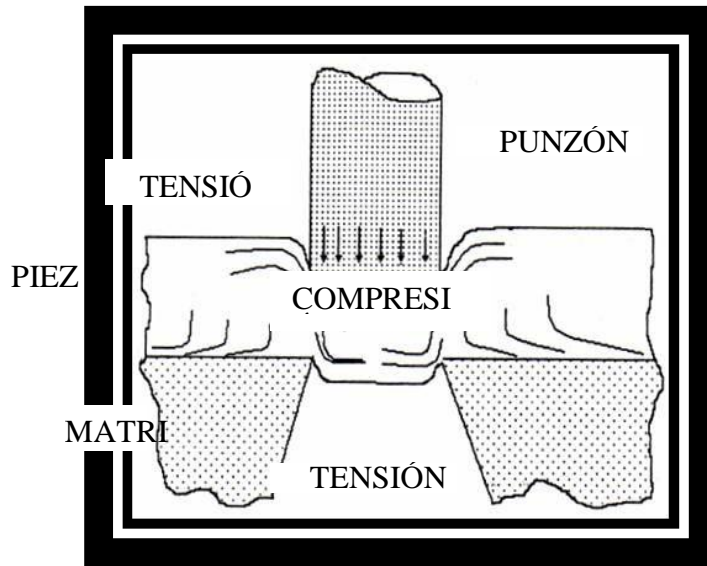


Gráfico N° 2.13. Pasos fundamentales del corte.
Fuente: (Alvarado Matínez & Hernández Barocio, 2008)

2.2.15.3. Cizallado

“Es el corte realizado por medio de dos bordes hasta el punto de ruptura, la cual recibe una resistencia al aplicar una carga a uno de los bordes y hacer que el material sufra esfuerzos de tensión y de compresión, pero además auxiliados de una separación entre ambos bordes” (Hunt, 2013)

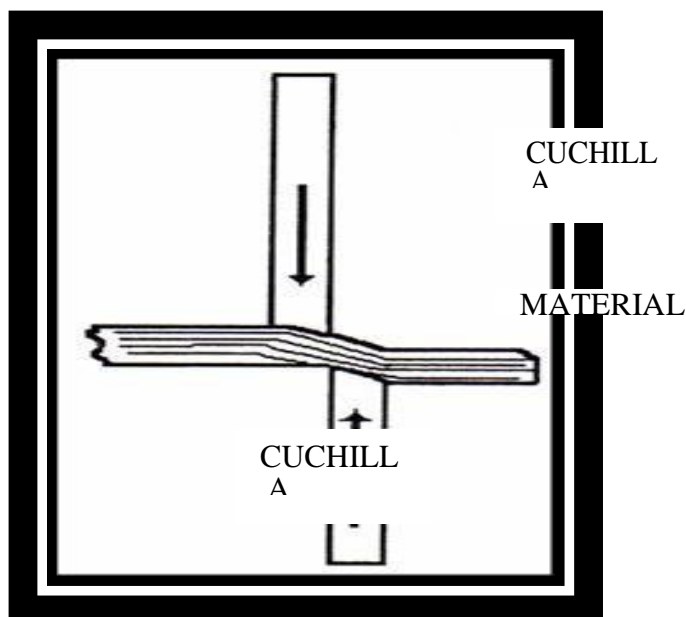
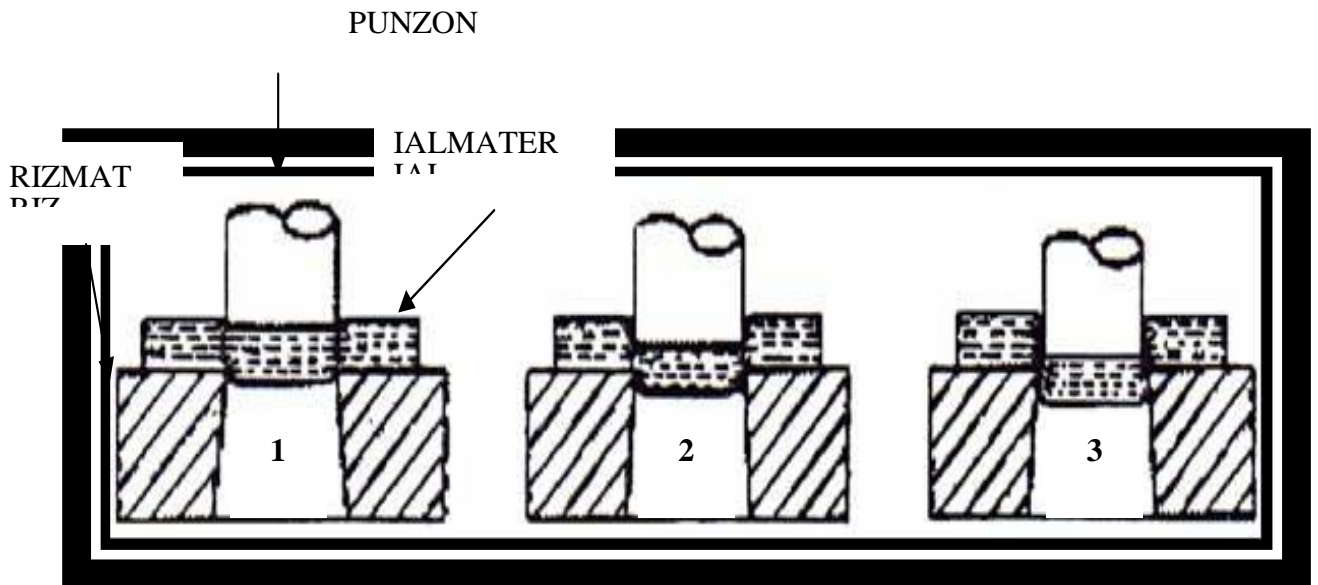


Gráfico N° 2.14. Cizallado.
Fuente: (Alvarado Matínez & Hernández Barocio, 2008)

2.2.15.4. Punzonado

“El punzonado consiste en hacer uno o un cierto número de agujeros en una placa, con la finalidad de producir una nueva pieza formada o embutida” (Alvarado Mat3nez & Hern3ndez Barocio, 2008).



Gr3fico N3 2.15. Punzonado

Fuente: (Alvarado Mat3nez & Hern3ndez Barocio, 2008)

El recortado se desarrolla en las siguientes etapas: deformaci3n pl3stica, (2) penetraci3n y (3) fractura.

- **Deformaci3n Pl3stica.** Se produce cuando el punz3n hace contacto con el material y se empieza a ejercer presi3n hasta el l3mite el3stico del material se excede y comienza la deformaci3n pl3stica.
- **Penetraci3n.** Es ejercida por la presi3n continuada que se hace al punz3n para que penetre en el material, desplazando el recorte o plantilla de material dentro de la abertura de la matriz.
- **Fractura.** Es la parte final en donde se produce el recorte en donde la plantilla se separa del material base

2.2.15.5. Recortado

El recortado es una operación de cizallado o corte secundario en la cual la superficie de un borde cortado previamente, es menor que la de los otros troqueles de cortar, permitiendo que se corte con limpieza un parte de tal superficie de la pieza.

- a. **Entallado.** Consiste en la separación parcial del material sin que se destruya totalmente su cohesión, pero sin que el trozo se desprenda del material
- b. **Perforado.** Son las perforaciones que se realizan con el punzón, evidenciándose agujeros redondos o aberturas de todas formas en las placas o en piezas formadas.
- c. **Corte con soporte de la pieza.** Con la ayuda de un punzón hueco con aristas cortantes, la contra placa soporta el material suave con la finalidad de fabricar una pieza según la matriz.
- d. **Corte según plantilla.** Para realizar el corte mediante la utilización de plantillas se ejecutan precisamente mediante la aplicación de cizallas circulares con moletas.

2.2.15.6. Diseño del troquel para arandelas

El troquel es una herramienta mecanizada que permite producir piezas como las arandelas de diferentes formas, y lo más importante que lo hace sin arranque de viruta, permitiendo dar un acabado superficial con mejores características.

“Para la elaboración de diseños de arandelas, se debe realizar cuidadosamente la aplicación de los principios de perfeccionamiento. De lo contrario es muy probable que se evidencien una serie de complejidades” (Alvarado Matínez & Hernández Barocio, 2008).

Respecto a la determinación de troqueles se debe tomar en consideración las siguientes acepciones:

- Para la utilización de los troqueles es importante hacer uso de la herramienta de prensa completa con todos sus componentes.
- Identificar el tipo de componente a utilizar, en este caso si es un componente mecanizado para recibir el material, o es un componente llamado punzón, que es un miembro opuesto y complementario.
- Si se utiliza piezas en rollo conviene diseñar un troquel progresivo, para aprovechar la velocidad de descenso y retroceso de la prensa, para que salga totalmente terminada la pieza, y de esta manera permite aumentar la producción, calidad y disminución del tiempo de fabricación.

2.2.15.7. Diseño de la tira a troquelar

“Los factores que determinan las dimensiones de una matriz y la posición de abertura depende de la forma y tamaño de la pieza a fabricarse, tanto en su forma irregular, como transversal o longitudinalmente partiendo del centro de la matriz con la finalidad de reducir al mínimo la pérdida de material” (Alvarado Matínez & Hernández Barocio, 2008).

De toda la tira se pueden obtener un total de 160 arandelas, al final de esta sobrara un pequeño desperdicio de material, equivalente a 6.8 mm.

2.2.16. Etapas para troquelar la arandela

- a. Primero debe ser diseñada la tira de recorte que sirve de base para establecer las vistas del troquel de corte, en donde se identifica la tira de material después de haber sido perforada los agujeros y recortada la pieza. En donde se identifica que la distancia entre ellas es corta y el tiempo invertido en el desplazamiento de la tira de una estación a la siguiente es poco.

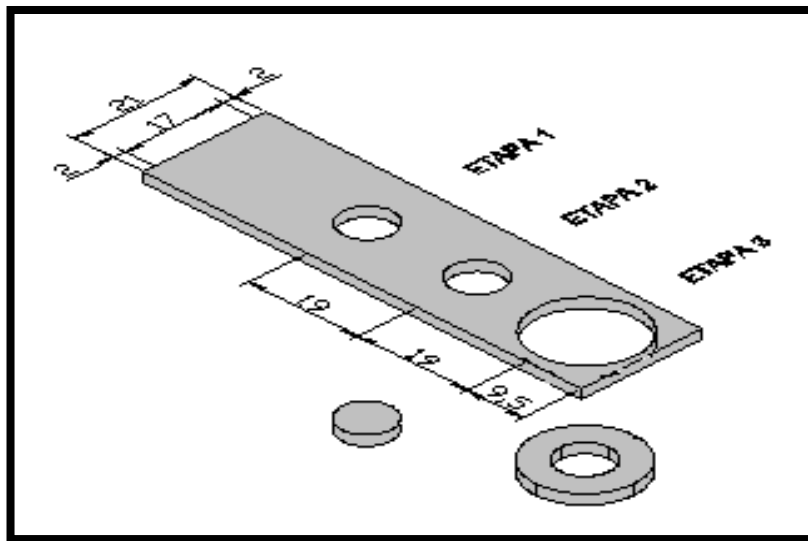


Gráfico N° 2.16. Etapas para troquelar.
Fuente: (Alvarado Matínez & Hernández Barocio, 2008)

En este caso se toma como base la tira de material de 9.5 mm., en donde será detenido por un tope, para que accione manualmente la troquelada. Cuando la tira llegue a ese punto el troquel hará un movimiento de descenso para realizar el barreno interno de la arandela

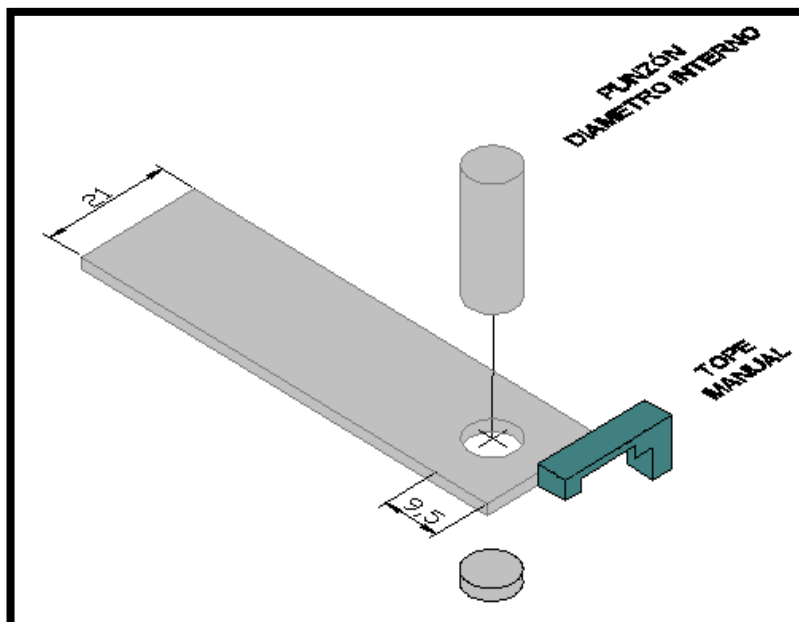


Gráfico N° 2.17. Etapa I.
Fuente: (Alvarado Matínez & Hernández Barocio, 2008)

- b. En el segundo caso se realiza un avance de 19 mm. En relación al centro del primer barreno, esta será detenida y a su vez guiada por un perno guía con la finalidad de aprovechar al máximo la tira con lo cual se evidencia una mejor distribución.

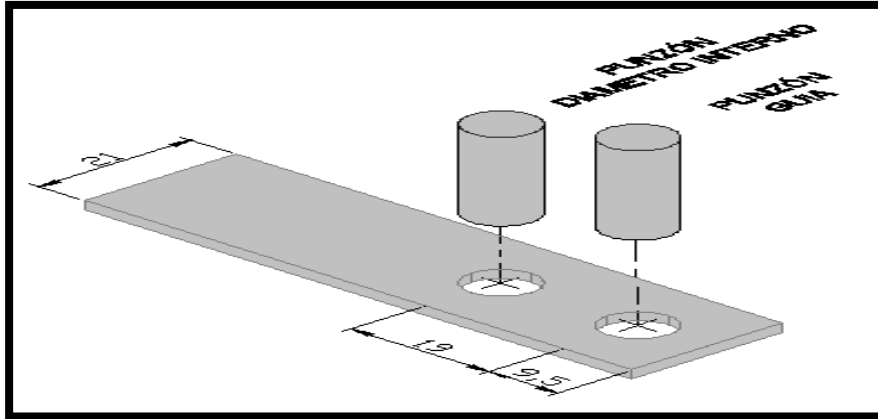


Gráfico N° 2.18. Etapa II.

Fuente: (Alvarado Matínez & Hernández Barocio, 2008)

- c. En esta última etapa a la tira se le dará el último avance a un paso de 19 mm. con respecto al centro del punzón guía, la tira llegando a este punto y el troquel hará de nuevo el trabajo de descenso para así troquelar y obtener la arandela terminada.

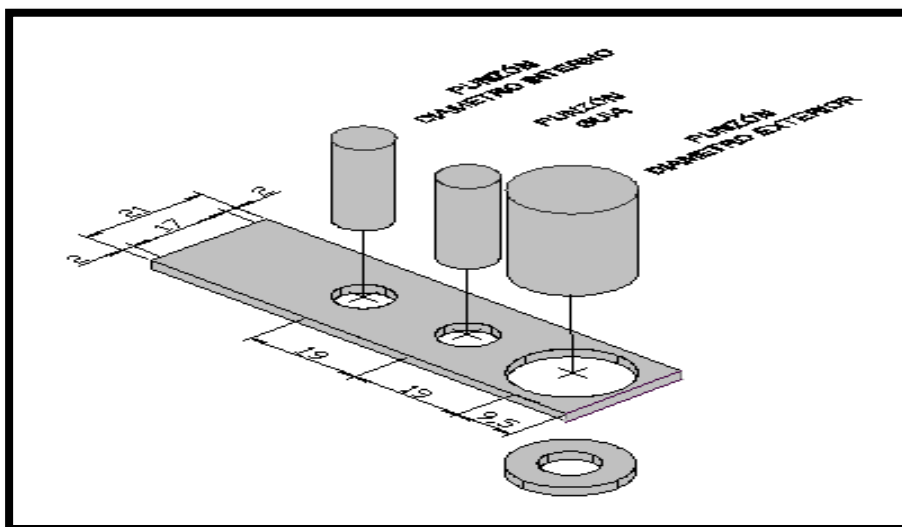


Gráfico N° 2.19. Etapa III

Fuente: (Alvarado Matínez & Hernández Barocio, 2008)

d. Finalmente, aquí mostramos la pieza obtenida por medio del troquelado:

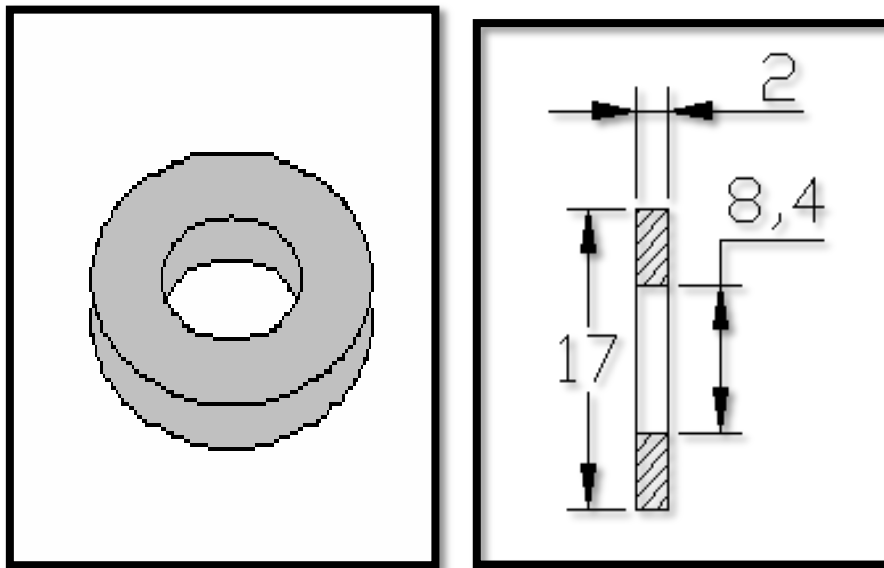


Gráfico N° 2.20. Acabado final.

Fuente: (Alvarado Mat3nez & Hern3ndez Barocio, 2008)

Con este proceso se puede determinar que la distribuci3n sobre la tira del material, es muy importante porque inicialmente con otro m3todo se desperdiciaba mucho material y el otro medio fue m3s efectivo para la obtenci3n de la arandela a trav3s de un troquel progresivo y con menos cantidad de desperdicios.

2.2.17. Dise1o de la matriz

La matriz es una pieza de acero cuyo espesor deber3 ser de 19.05 mm. Como m3nimo para un per3metro de corte de 76 mm. o menos; 25.4 mm. para per3metros entre 76 y 250 mm. y 32 mm. de grosor para per3metros mayores. Esta matriz deber3 tener un margen m3nimo de 1.25 veces el espesor de la matriz. Entre el borde cortante y el exterior de la matriz.

La abertura de la matriz deber3 ser recta por un m3nimo de $\frac{1}{4}$ a $1\frac{1}{2}$ grados para la salida. Los lados rectos proporcionan lugar para el afilado de la matriz. La porci3n c3nica permite a las piezas que pasen sin acu1arse.

Para asegurar la matriz a la placa debe seguir los siguientes pasos:

- En bloques de la matriz de hasta 76 mm. de perímetro de corte, emplear dos tornillos de cabeza hueca y dos pasadores de 9.5 mm de diámetro. Para un perímetro de corte 76 mm. o menos, el espesor de la matriz será de 19.05 mm. y la distancia entre el borde cortante y el exterior de la matriz será de 23.8 mm., utilizando dos tornillos y dos pasadores de 9.5 mm. de diámetro, a una distancia 14.25 entre el borde exterior de la matriz y el centro de sus diámetros.
- En secciones de hasta 250 mm. de perímetro de corte, emplear tres o cuatro tornillos, acompañado de dos pasadores de 9.5 mm. de diámetro. Para un perímetro de corte entre 76 y 250 mm., el espesor de la matriz será de 25.4 mm y la distancia entre el borde cortante y el exterior de la matriz de 31.18 mm., utilizando tres o cuatro tornillos y dos pasadores de 9.52 mm. Diámetro, a una distancia de 14.25 mm. Entre el borde exterior de la matriz y el centro de sus diámetros.
- Para troquelar material pesado y con perímetros de corte mayores de 250 mm., utilizar tornillos de 12.7 mm. y dos pasadores de 9.52 mm. de diámetro. Para un perímetro de corte mayor de 250 mm., el espesor de la matriz será de 32 mm. y la distancia entre el borde cortante y el exterior de la matriz 40 mm., utilizando tornillos de 12.7 mm y dos pasadores de 9.52 mm. de diámetro, a una distancia de 19.05 mm. entre el borde exterior de la matriz y el centro de sus diámetros.

2.2.18. Selección de dimensiones

H = Ancho de la Pieza.

L = Largo de la Pieza.

T = Espesor de la matriz.

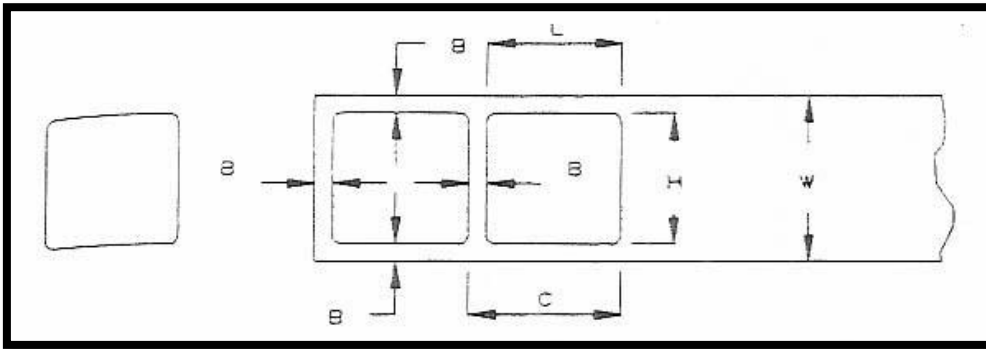


Gráfico N° 2.21. Matriz de una estación.
Fuente: (Alvarado Matínez & Hernández Barocio, 2008)

Dimensión de la
matriz. Ancho =
 $H + 2(2 \times T)$
Largo = $L + 2(2$
 $\times T)$

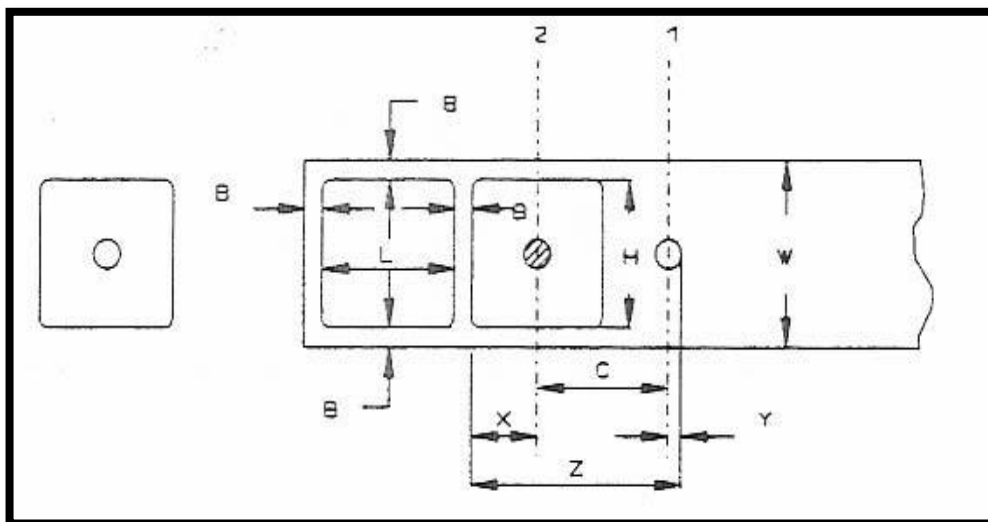


Gráfico N° 2.22. Matriz de 2 estaciones.
Fuente: (Alvarado Matínez & Hernández Barocio, 2008)

Dimensión de la matriz
Ancho = $H + 2(2 \times T)$
Largo = $X + C + Y + 2(2 \times T) = Z + 2(2 \times T)$

Por el método usual de la regla del dedo previamente descrita, el espesor de la matriz (acero de herramientas) deberá ser de 19.05 mm. (0.75 pulg.), puesto que el perímetro de corte es igual 53.41mm.

Tomando como referencia el dibujo del diseño de nuestra tira tenemos: El ancho de nuestra abertura en la tira es de 19.05 mm. con un material extra de cada lado de la abertura de 23.8 mm. se tendrá: $19.05 + 23.8 + 23.8 = 66.65$ mm. de ancho de la matriz.

La distancia del lado izquierdo de la abertura en el paso 2 al borde de la abertura en el paso 1 es igual: $18.75 \text{ mm.} + 19 \text{ mm.} + 19 \text{ mm.} + 18.25 \text{ mm.} = 75 \text{ mm.}$ (Largo de la matriz.) Por lo tanto la matriz deberá ser: 19.05 x 66.65 x 75 mm.

De acuerdo a lo establecido antes tendremos que sujetar nuestra matriz con 4 tornillos milimétricos de un diámetro de 6 mm. (M6) cabeza de clavija y con dos pernos de un diámetro de 4 mm (M4), con un ajuste.

2.2.19. Función de las arandelas de estanqueidad

“La función de las arandelas de estanqueidad es soportar tolerancias mayores, sin perjudicar la duración de las piezas en la utilización requerida. En lo que se refiere a los diámetros de las arandelas sacadas de molde es de un + 20% mientras que, al espesor, que se saca con un corte, se aplica una tolerancia de +/- 0,1 mm. Finalmente, en los diámetros de las arandelas sacadas de trefilado continuo, las tolerancias son muchos mayores y dependen del tipo de mezcla y la dureza del trefilado” (Calepio, 2012).

Dentro de los elementos de estanqueidad mecánica se debe tomar en consideración la eficacia de los ejes giratorios, como en el eje de rotación para llegar al sellado final con el propósito a que no filtre el aceite en el caso de los rines.

Las arandelas debe ser ubicado uno de ellos va fijo a la caja o envase del equipo. Lo que implica que el desgaste y la generación de calor por fricción quedan controlados por una película de lubricante que se mantiene entre los frentes de estanqueidad.

Implica que los sellos mecánicos han sustituido a las empaquetaduras en un gran número de aplicaciones, lo que implica que ofrece las siguientes ventajas:

- **Menor desgaste** (al ser menor la fricción)
- **Menor generación de calor** (al ser menor la fricción)
- **Menor consumo energético** (al ser menor la fricción)
- **Menores requisitos de mantenimiento** (al ser menor el desgaste)
- **Control más estricto de las fugas en el eje** (partiendo de emisiones de fluido cero o sumamente bajas)

“Para conocer su importancia se puede realizar pruebas de presión, con lo cual se identifica la resistencia mecánica de los equipos en lo relacionado a la estanqueidad para saber si es que existe presencia de fugas en la instalación de un equipo, conjunto o sistema, en procura de garantizar los repuestos y el trabajo técnico” (Calepcio, 2012).

2.2.19.1. Teoría sobre las pruebas de estanqueidad

La realización del control de estanqueidad de un producto parte de la medición de la cantidad de gas que se pierde en un intervalo de tiempo dado, desde una fisura o una porosidad o micro fisura de una soldadura o incluso de una junta con guarniciones. Implica que el control de estanqueidad parte de un examen no destructivo que permite verificar la conformidad de materiales o componentes según prescripciones especificadas, utilizando técnicas que no dañen las características o las prestaciones.

“La aplicación de la pruebas de verificación de estanqueidad son aplicada con la finalidad de realizar un análisis de la efectividad en el motor, la misma que debe estar centrado en consideración a los límites de pérdida reales como criterio de aceptabilidad del producto y atribuyendo un valor al flujo de pérdida que se desea considerar como límite según las características funcionales del objeto en cuestión y del periodo en el cual es necesario garantizar funcionalidad y estanqueidad” (Jaramillo, 2014).

Por lo tanto se considera de gran importancia el control de la posibilidad real de verificación, en procura de realizar el análisis de su durabilidad en procura de buscar soluciones prontas en caso de ser necesario. Al final, y solo en dicho momento, es posible realizar una comparación económica entre las posibles soluciones, dando prioridad a las que mejor satisfacen la relación precio/prestaciones requeridas.

2.2.19.2. Tipos de juntas o empacaduras

“Se denomina junta o empacadura, a aquellos componentes de material o repuestos colocados para sellar bien la unión de dos piezas que están expuestas al paso de aire o líquidos filtrantes” (Jaramillo, 2014).

a. Juntas de caucho

“Las juntas de caucho son utilizadas en varios beneficios porque sirven como amortiguador en ingeniería y mecánica. Implica entonces que las juntas de banda de caucho vulcanizado resultaron ser muy efectivo para mejorar la estanquidad al aire, pero en ocasiones modificaban la estanquidad al agua dependiendo del perfil” (Calepio, 2012).

b. Juntas metálicas

Las juntas metálicas son consideradas como poco eficaces contra las infiltraciones de agua porque son difíciles de unir en las esquinas y con frecuencia provocan vías de capilaridad.

“Otro de los inconvenientes identificados con este tipo de juntas es que generalmente dañan la pintura de la madera por raspado y oponer una gran reacción a la maniobra, porque son rígidas pero en todo caso son resistentes” (Calepio, 2012).

Una de las ventajas principales de las juntas metálicas es precisamente que son resistentes a cualquier trabajo y principalmente no se dañan frente a temperaturas extremas, presión y exposición a químicos.

c. Juntas sintéticas

“Las juntas sintéticas son elaboradas en base de elastómeros, en este caso el neopreno, cloruro de polivinilo -PVC- blando y duro, caucho, EPDM, siliconas, polietileno, etc. Estos materiales permiten tener una mayor densidad y elasticidad, aspecto fundamental que permite oponerse al paso del aire y del agua. Su durabilidad es buena y su fijación sencilla” (Calepio, 2012).

Este tipo de juntas sintéticas son las más utilizadas en diferentes utilidades por su durabilidad. Así por ejemplo en la carpintería de madera se utiliza las juntas de neopreno y EPDM por su holgura habitual entre los bastidores. Las de PVC sólo pierden estabilidad en un 75% pero no son elásticas.

Los polímeros se fabrican a partir de una estricta selección del material y de una moderna tecnología. Los polímeros son la base para elaborar una amplia variedad de juntas.

“La fabricación de las juntas se realiza por medio de hileras y calibradores. También en talleres de matricería se puede diseñar el perfil especialmente adecuado a las exigencias de cada proyecto, para ello se requiere de una máquina de refrigeración para cuando la junta salga de la hilera, el cual le da un proceso de enfriamiento y un acabado óptimo” (Calepio, 2012).

2.2.20. Guía de prevención de riesgos

Con la finalidad de prevenir riesgos de trabajo en la actualidad debe existir un control muy exhaustivo de acuerdo a la norma INEN, la misma que es controlado por Gestión de Riesgos y las Bomberos, para ello la empresa debe poseer una guía de prevención de riesgos en procura de salvaguardar la integridad del personal que operan las diferentes máquinas por otro lado es prevenir la salud de los trabajadores y el cuidado del medio ambiente (decreto ejecutivo 2393).

Para elaborar la guía de Gestión de Riesgos se debe tomar en consideración los siguientes parámetros:

2.2.20.1. Análisis de riesgos posibles

- Revisión de la construcción e infraestructura global.
- Revisión legal del transporte.
- Montaje e instalación de la maquinaria por parte de Técnicos en la materia.
- Conocimientos básicos de su funcionamiento.
- Poner fuera de servicio según las condiciones de uso de la maquinaria
- Mantenimiento permanente de las máquinas.
- Mantener el espacio adecuado entre una máquina y otras.
- Conocimiento básico del uso de la maquinaria.
- Tiempo de vida de la maquinaria y sus componentes

2.2.20.2. Análisis de los riesgos específicos

a. Riesgos mecánicos

- Prevención frente a un atrapamiento en las máquinas.
- Contacto fortuito con piezas en movimiento o con herramientas.
- Aplastamiento o corte.
- Impacto por caída de piezas

b. Riesgos eléctricos

- Cortocircuitos.
- Choque eléctrico.

c. Equipo de protección individual necesario para operar la máquina

2.2.20.3. Deben tener los siguientes implementos:

- Botas de trabajo
- Ropa de trabajo apropiada.
- Protectores auditivos.
- Protectores visuales
- Guantes industriales

d. Normas de trabajo seguras y sistemas de protección

- Ponerse la ropa de trabajo antes de iniciar sus labores.
- Desconectar los enchufles después de concluido la jornada de trabajo.
- Verificar las instalaciones eléctricas y de protecciones.
- La preparación y reglaje de la maquinaria.
- Ubicar las herramientas de mantenimiento en su lugar.
- Verificar las características de la troqueladora y más herramientas.
- Fijar el troquel en el sistema de anclaje según los requerimientos.
- Desconectar la energía para realizar proceso de mantenimiento.

2.3. LA MATRIZ PRODUCTIVA

“Es el conjunto de interacciones entre los distintos actores sociales que utilizan los recursos que tienen a su disposición para llevar adelante las actividades productivas, es también la forma cómo se organiza la sociedad para producir

determinados bienes y servicios no se limita únicamente a los procesos estrictamente técnicos o económicos” (Villena, 2015).

Se considera en calidad de matriz productiva a todas las acciones positivas enmarcadas en generar una producción de bienes que sean de servicio social y también en el desarrollo económico tanto de la empresa como local y nacional. Un ejemplo concreto se puede hacer referencia a la economía ecuatoriana que se caracteriza por la producción de bienes primarios para el mercado internacional, con poca o nula tecnificación y con altos niveles de concentración de las ganancias.

Estas características enunciadas forman parte de la matriz productiva porque permiten identificar procesos primarios para respecto a los procesos económicos, de una empresa, sector o nación el mismo que contribuye a incrementar su vulnerabilidad frente a las variaciones de los precios de materias primas en el mercado nacional e internacional.

“La comparación entre los precios de las materias primas con los productos elaborados permiten tener una idea clara de los procesos de un mayor valor agregado y alta tecnología, aspecto que ubica a una empresa como al Ecuador en una situación de intercambio desigual frente a los países desarrollados o en vías de desarrollo, aspecto que obliga a las autoridades del país como a los inversionistas a cambiar sus estrategias de inversión y tecnológicas con al finalidad de profundizar la explotación de sus recursos naturales únicamente para tratar de mantener sus ingresos y sus patrones de consumo” (Villena, 2015).

2.3.1. Cambio de la matriz productiva

“Se considera a la matriz productiva como una forma de ordenar y encadenar los diferentes procesos productivos dentro del proceso de economía del país, en función de patrones cuantitativos, los mismos que aportan a buscar nuevas

estrategias a cada sector en la tarea de generar y crear inversión, empleo y producción de bienes o servicios” (Líderes, 2014).

Este enfoque relacionado con el cambio de la matriz productiva permite combinar insumos y bienes finales con el objetivo de visualizar y generar de una manera precisa la dinámica de las industrias y de cómo estas se interceptan e interrelacionan en la dinámica de producción, comercialización y por ende el desarrollo económico.

En definitiva el cambio de la matriz productiva es considerada como una estrategia de innovación, para ello debe estar planteada a través de proyectos de avance y desarrollo en función de una nueva visión que permita impulsar la transformación del país hacia una economía firme y solidaria basada en recursos primarios utilizando el conocimiento de ciencia y tecnología, pero con un criterio amplio de propender hacia las exportaciones permitiendo incorporar nuevas alternativas de producción productivas que sustituyan las importaciones y generen empleo, innovando las fuentes de economía.

2.3.2. La secretaría de educación superior impulsando el cambio de la matriz productiva

La Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT), en la actualidad viene impulsando procesos de Cambio de la Matriz Productiva en el Ecuador, en virtud de que este organismo ejerce la rectoría de la política pública en los ejes de competencia, iniciativas y creativities la cual motiva a la población en general y de manera especial a los estudiantes hacia el desarrollo de nuevas alternativas relacionadas con la ciencia y la tecnología.

Este organismo gubernamental tiene está en coordinación directa con la Función Ejecutiva, las instituciones del Sistema de Educación Superior, el Consejo de Educación Superior (CES) y el Consejo de Evaluación, Acreditación y

Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior del Ecuador (Ceaaces), con el objetivo de conformar el sistema de educación superior en procura de encaminar hacia el desarrollo de la ciencia y la tecnología, así como la coordinación de acciones inmediatas para llegar al cumplimiento de su misión y de los objetivos planteados.

A través del área de Educación Superior, se proyecta garantizar el cumplimiento de la gratuidad en el acceso de la ciudadanía a la educación superior, identifica carreras y programas de interés público de acuerdo al cambio de la matriz productiva.

Dentro de este proceso de desarrollo y cambio de la matriz productiva esta la aplicabilidad de Políticas Públicas relacionados en procesos del Buen Vivir, en este caso se hace referencia a los ámbitos de Ciencia, Tecnología, Innovación y Saberes Ancestrales, el mismo que está coordinado y articulado las múltiples acciones con los sectores académico, investigación, productivos público y privado.

Este organismo, por otro lado tiene sus propias atribuciones y responsabilidades, entre ellas está el de recomendar a la máxima autoridad de la institución la correspondiente Política Pública de Ciencia, Tecnología, Innovación y Saberes Ancestrales, así como la de aprobar Planes Nacionales de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología, Fortalecimiento del Talento Humano, Becas y Saberes Ancestrales.

En definitiva se puede determinar que la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación viene generando cambio sustancial a través de la motivación hacia la generación de nuevas iniciativas y creatividades con la finalidad de propender un cambio e Innovación Social que está conformado con proyectos y becas así aportando al cambio de la matriz productiva y fortalecimiento del talento humano.

2.3.3. Generación de valor agregado

“Cuando de valor agregado se refiere implica que se trata de otorgar ciertas características a un producto. Sin embargo, en el concepto más estricto, valor agregado se refiere al porcentaje de valor nacional que se incorpora a un producto elaborado o en un proceso productivo de una determinada empresa” (SENPLADES, 2016).

“Es lo que la empresa le agrega al insumo o a la materia prima que se utiliza en la elaboración de un producto o un servicio” (Caicedo, 2015).

Cuando existe un buen producto o servicio implica que el beneficiario directo es el cliente que consume aquel bien o servicio, lo que implica que una empresa siempre esté pensando en estrategias que permitan ofrecer un determinado valor agregado, pero claro para ello se requiere de un análisis completo de su modelo de negocio, no solamente técnico, sino de análisis del entorno, de los insumos, del segmento al que se quiere llegar.

Para generar un valor agregado es necesario recursos, conocer procesos y tecnologías, contar con personal capacitado y eficiente, transformación sustancial de una materia prima y más factores que permitan brindar el toque final de lo que se oferta a sus clientes.

Los datos más recientes de la Encuesta de Manufactura y Minería (2009) señalan que los cinco sectores que generan más valor agregado en monto fueron la elaboración de alimentos y bebidas; la refinación de petróleo; la fabricación de productos químicos; la elaboración de otros minerales no metálicos y la fabricación de productos de caucho y plástico.

Cifras de la Cámara de Industrias y Producción señalan que en el 2011, por ejemplo, los tres principales productos manufacturados de exportación fueron vehículos (USD 375 millones); tableros de madera (USD 231 millones); y textiles

(USD 187 millones). Otro dato: la Organización Mundial de Comercio señala que los bienes industrializados de exportación del Ecuador registraron en el 2011 un crecimiento del 3,3% y llegaron a USD 2 031 millones.

2.3.4. Incorporación de tecnología y conocimientos en la matriz productiva

“La interacción entre la incorporación de tecnología y conocimiento en los actuales procesos productivos, en la actualidad se centran básicamente en biotecnología, servicios ambientales y energías renovables” (Villena, 2015).

Dentro del desarrollo tecnológico, está precisamente interrelacionado con los procesos de conocimiento, iniciativas e innovaciones, aspecto básicos que han permitido en los {últimos años entrar en procesos de exportaciones, aspecto que sustituye a las selectivas importaciones de ciertos bienes o productos.

Otro aspecto puntual, es precisamente la promoción de los bienes y servicios que ya se producen en el país y que pueden ser reemplazados en el corto plazo a las actuales importaciones, especialmente en lo relacionado a productos farmacéuticos e informáticos, así como, productos de metalmecánica. Por último, el fomento de las exportaciones de productos nuevos: Se enfoca en productos que incluyan mayor valor agregado, fundamentalmente, alimentos frescos y procesados, confecciones, calzado y turismo.

En conclusión se puede determinar que en Ecuador es uno de los países con múltiples diversidades, aspecto que le pone en un gran sitio por las grandes potencialidades que para convertir al país en oportunidades de desarrollarse fomentado mediante la biodiversidad como: turismo, comercio, biológico y cultural lo cual estas zonas patrimoniales constituyen ventajas competitivas que se debe saber aprovechar para el nuevo procesos de desarrollo en el país

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

- a. **Investigación Explicativa.** Se procedió a analizar y explicar paso a paso los procesos de producción de las arandelas de estanquidad y su utilidad, orientaciones que permitió realizar cierto análisis y motivación para que en la posteridad procedan a buscar alternativas para poner en marcha una empresa de producción de arandelas con la finalidad de mejorar la matriz productiva de la ciudad de Riobamba.
- b. **Bibliográfica.** Con la finalidad de cimentar una fundamentación teórica y de aplicabilidad pertinente respecto al proyecto de factibilidad para la producción de arandelas de estanquidad orientada al cambio de la matriz productiva de Riobamba, se procedió a buscar la información necesaria mediante la investigación en un bibliografía especializada.

3.2. DEL NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN

- a. **Diagnóstica.** Es una investigación diagnóstica, en virtud de que el proceso de investigación partió de una determinación previa con la finalidad de identificar el porcentaje de necesidades y requerimiento local respecto a la producción de arandelas de estanquidad, así como la incidencia en la utilidad diaria de los rines en los vehículos.
- b. **Exploratoria.** Se refiere a las actividades relacionadas con la factibilidad de producción de las arandelas de estanquidad, innovaciones que inciden en el desarrollo de la matriz productiva de la ciudad de Riobamba, además aquel documento de investigación contiene un conjunto de definiciones y suposiciones relacionados entre sí de manera organizada sistemática que trata

de descubrir, establecer y explicar las relaciones causalmente funcionales que existen entre las variables estudiadas , y sirve para explicar cómo , cuándo ,dónde y por qué el hecho de esta investigación.

3.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

- a. **Descriptiva:** Su principal propósito es describir bibliográficamente como se constituye un proyecto de factibilidad para la producción de arandelas de estanquidad orientada al cambio de la matriz productiva en la ciudad de Riobamba en el periodo 2015. Además este proceso de investigación no forma parte de un proceso experimental, ni tampoco la información recolectada afectó el proceso normal del planteamiento de una matriz productiva, es decir que no hubo la manipulación de ninguna de las dos variables, por lo contrario a través del estudio descriptivo permitió realizar la descripción de hechos y fenómenos en base al diagnóstico y al planteamiento de un proyecto de factibilidad.

3.4. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

- a. **Método Inductivo.** Para el desarrollo del proceso de investigación, se partió de hechos particulares para llegar a los generales con la finalidad de identificar la incidencia del planteamiento de la factibilidad de un proyecto para la producción de arandelas estanquidad para posteriormente llegar a definir las conclusiones y recomendaciones.
- b. **Método Deductivo.** El proceso de investigación partió de la identificación de los hechos y fenómenos en estudio partiendo de aspectos generales para llegar a los particulares, es decir que se definió primeramente el problema en función de la factibilidad de la producción de arandelas de estanquidad para posteriormente encaminarse a las orientaciones pertinentes en base al planteamiento de un proyecto de producción con la finalidad de que aquello sea un buen factor para promover el cambio de la matriz productiva de Riobamba.

3.5. POBLACIÓN Y MUESTRA

No existe población porque esta investigación es de tipo explicativa y propositiva mediante la estructuración de un proyecto de factibilidad.

CAPÍTULO IV

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

Al culminar la presente investigación se determina las siguientes conclusiones:

- Se realizó un breve diagnóstico relacionado a la venta y requerimientos de arandelas de estanquidad en la ciudad de Riobamba, determinándose de que existe una buena venta de acuerdo a las múltiples necesidades, por lo que se consideró de gran importancia proceder a la elaborar un proyecto con la finalidad de motivar y orientar a futuros emprendedores de la ciudad de Riobamba en procura de propender a mejorar la matriz productiva de esta ciudad.
- Se investigó sobre los procesos de producción de arandelas de estanquidad dando como resultado la importancia sobre el conocimiento y manejo de troqueles ya que es un sistema y herramienta de operación importante en el proceso de corte y fabricación de esta piezas para controlar el escape de lubricantes.
- Se diseñó un proyecto factible relacionado con la producción de arandelas de estanquidad así como se orienta hacia la fabricación de arandelas con características adecuadas, tanto de forma, tamaño y dureza del material con la finalidad de garantizar una producción continua de arandelas y una breve guía de prevención de riesgos, para evitar accidentes en la misma.

4.2. Recomendaciones

- Concluido un proceso de diagnóstico referente a la distribución y venta de arandelas de estanquidad en los comerciales de la ciudad de Riobamba, se identifica que es una venta positiva por lo que se recomienda buscar alternativas de propender a la instalación de una fábrica de estas piezas en la ciudad de Riobamba.
- Realizado la investigación de la producción de arandelas se recomienda a los futuros emprendedores o empresarios a que se instalen en la ciudad de Riobamba para que con el apoyo de organismos estatales se proyecten a la adquisición de maquinaria y materia prima para poner en marcha este tipo de producciones.
- Finalmente se recomienda poner en marcha el proyecto de factibilidad en virtud de que posee características técnicas como económicas en procura de que se ejecute en procura de alcanzar un desarrollo social y económico de la ciudad, ya que al haber demanda de dicho producto en el mercado, el proyecto es factible de realizar. Además, se pretende incentivar la dotación de nuevas fuentes de trabajo con la activación de una matriz productiva en este campo poco explotado.

BIBLIOGRAFÍA

- Alvarado Mat3nez, C., & Hern3ndez Barocio, E. (2008). Dise2o y fabricaci3n de un troquel progresivo. M3xico: Trillas.
- Caicedo, G. (2015). Ciencia y tecnolog3a en el Ecuador. Guayaquil: Espol.
- Calepcio, C. (2012). Proyectos, producci3n y comercializaci3n. M3xico: Trillas.
- Calepio, R. (2012). Construcci3n de arandelas de estanquidad. M3xico: Trillas.
- Franklin., B. (2008). Proyecto productivo. Salamanca: Panamericana.
- Hunt, J. (2013). Historia de las arandelas de presi3n. Espa2a: Adventure Works.
- IMH, A. G. (2009). Instituto M3quina Herramienta . Obtenido de <http://www.imh.eus/es/comunicacion/dokumentazio-irekia/manuales/introduccion-a-los-procesos-de-fabricacion/referencemanual-all-pages>
- Jaramillo, J. (2014). An3lisis de la matriz productiva. M3xico: Trillas.
- Kompass, P. (2015). Elaboraci3n de arandelas de estanquidad. Barcelona: Edgardo Faleti.
- L3deres, R. (2014). Revista l3deres en el repunte industrial. Bogot3: Panamericana.
- Makalianzas. (2010). C3mo se construye nuevos proyectos de producci3n. Quito.
- Melendez, D. (2014). Proyecto de elelaboraci3n de arandelas. Bogot3: Gran Colombia.
- SENPLADES. (2016). Matriz productiva. Quito: Secretar3a de Educaci3n Superior.
- Villena, N. (2015). El Ecuador y el proceso de cambio de la matriz productiva. Quito: Gr3ficas Ruiz.

ANEXOS

PROYECTO DE FACTIBILIDAD DE ARANDELAS DE ESTANQUIDAD



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

CARRERA DE MECÁNICA INDUSTRIAL – AUTOMOTRIZ

PERSPECTIVA DE PRODUCCIÓN DE ARANDELAS DE ESTANQUIDAD



AUTOR: EDGAR PATRICIO ORTEGA PERALTA
EDISON MANUEL ENTIJUELA CHINLLI

TUTOR: ING. PAULO HERRERA

RIOBAMBA-ECUADOR

2016

ÍNDICE

PORTADA	1
ÍNDICE	2
TEMA: PERSPECTIVA DE PRODUCCIÓN DE ARANDELAS DE ESTANQUIDAD	4
INTRODUCCIÓN	4
OBJETIVOS	6
Objetivo General	6
Objetivos Específicos	6
Finalidad	6
FUNDAMENTACIÓN	7
Descripción	8
Ubicación de las arandelas de estanquidad	9
Procesos de producción para una arandela de estanquidad	10
Introducción al proceso de troquelado de una arandela	12
El troquelado	13
Partes con las que está estructurado un troquel	14
Principios de aplicación	21
La resistencia al corte de los materiales	21
Las etapas de corte y cizallamiento de material	22
El diseño en el proceso de corte	23
Fundamentos para la clasificación del troquelado	28
La funcionalidad del troquel	29
Diseño del troquel para arandelas	33
Diseño de la tira a troquelar	33
Cálculo de las dimensiones de las tiras a recortar	35
Etapas para troquelar la arandela	37
Análisis financiero y legal para la ejecución de una empresa de elaboración de arandelas de estanquidad	40
Análisis de factibilidad del proyecto	41
Cotización del maquinado de elementos del troquel	43

Costos de manufactura anuales	44
Valor agregado del proyecto	44
Punto de equilibrio	44
Evaluación del proyecto	45
El cambio de la matriz productiva	45
Valor agregado relacionados con la de producción de arandelas de estanquidad	47
Requerimientos legales para la creación de una empresa	49
Guía de prevención de riesgo	52
Conclusiones	55
Recomendaciones	56
Bibliografía	57

TEMA: PERSPECTIVA DE PRODUCCIÓN DE ARANDELAS DE ESTANQUIDAD

INTRODUCCIÓN

Las dificultades existentes en los procesos de importación y exportación por los altos aranceles y más impuestos que se aplican a los productos que vienen del extranjero, provocan una serie de desajustes en el mercado de Riobamba, especialmente al hacer referencia a las arandelas de estanquidad existentes en las diferentes distribuidoras de repuestos que se encuentran con precios altos así como de buena y mala calidad, aspecto que ha conducido a la insatisfacción o reproches de los clientes, aspecto que se hace notorio la debilidad existente en la ciudad de Riobamba en el sector industrial, la falta de generar una planta de producción de este producto.

Frente a esta realidad implica que se hace importante la factibilidad de orientar hacia la creación de una matriz productiva en la ciudad de Riobamba de arandelas de estanquidad, en procura de dar respuesta o solución oportuna a esta realidad y así satisfacer la necesidades del mercado de Riobamba y del país, en tal virtud permitirá también generar una rentabilidad, puestos de trabajo y por ende aporta a cubrir los requerimientos de los usuarios.

Ahora la pregunta surge en función de ¿Qué tipos de arandelas de estanquidad se debe producir?. Las arandelas de estanquidad definidas como o-ring son piezas en forma de anillo o aro, de sección circular, fabricado en compuesto elastomérico, las cuales son utilizadas para prevenir la pérdida de líquidos y gases. El sellado se produce por efecto de la restricción de la o-ring dentro de un alojamiento; al deformarse dentro de esa cavidad, ocupa los espacios libres y de esta forma bloquea las posibles filtraciones.

Dentro de las ventajas del uso de la o ring para asegurar estanquidad, se determina que son de gran importancia porque permite soportar un amplio rango

de presiones, temperaturas y tolerancias, además no necesitan ajustes, son livianos, ocupan poco espacio, pueden emplearse tanto para uso estático como dinámico.

Con una visión más clara y de desarrollo socioeconómico se aspira que en la ciudad de Riobamba se promueva la instalación de una planta productora de arandelas de estanquidad con la finalidad de que a futuro se logre ir posicionando en un buen nivel el posicionamiento del mercado local y nacional, aspecto fundamental para lograr un cambio en la matriz productiva de la ciudad de Riobamba.

Proyección productiva en función del D.A.F.O.

El estudio de mercado planteado en el presente trabajo de investigación requiere tomar en consideración aspectos básicos partiendo desde las necesidades del mercado, con el fin de promover oportunidades dentro del cambio de la matriz productiva con la finalidad de iniciar con la estructuración del proyecto, ejecución y evaluación propendiendo generar productos nacionales en el proceso de comercialización y solución de requerimientos de los usuarios.

Debilidad	Insuficientes lugares de producción de arandelas estanquidad en la ciudad de Riobamba
Amenaza	La competencia en la distribución de los diferentes locales de expendio en el tipo de arandelas con precios levados y sin ningún control.
Fortaleza	El estudio de las arandelas beneficiará a personas que requieran implementar una matriz productiva.
Oportunidad	Fomentara el trabajo y transformar la matriz productiva de Riobamba en una fortaleza.

OBJETIVOS

Objetivo general

Diseñar un proyecto de factibilidad que conlleve a la producción de arandelas de estanquidad con la finalidad de generar cambios en la matriz productiva en la ciudad de Riobamba en el período 2015.

Objetivos específicos

- Determinar los tipos de arandelas de estanquidad que tienen alta demanda en el mercado local y nacional
- Identificar la materia prima y procesos técnicos para la producción de arandelas de estanquidad en procura de solucionar los requerimientos de los usuarios.
- Desarrollar estrategias de promover una matriz productiva en la ciudad de Riobamba con la finalidad de satisfacer las necesidades socio-económicas.

Finalidad

El presente trabajo de investigación permite orientar su fabricación con la finalidad de que se motiven en generar iniciativas de esta naturaleza en procura de que puedan generar este trabajo de elaboración de arandelas de estanquidad, siguiendo un proceso definido como la selección de cada uno de los elementos que se utilizan para su elaboración.

En este sentido la finalidad de desarrollar esta proyección es encaminar hacia la transformación de la materia prima en recursos o repuestos de gran utilidad, pero claro que para ello se requiere que el emprendedor o fabricante otorgue siempre algún valor agregado con la finalidad de brindar un mejor servicio o utilidad al usuario partiendo desde la elección del material hasta llegar al proceso de acabado final.

El presente proyecto de investigación tiene como objetivo la búsqueda de los elementos necesarios para la propuesta de producción de arandelas de estanquidad de producción local, basados en los fundamentos del cambio de la matriz productiva en la ciudad de Riobamba.

FUNDAMENTACIÓN

El trabajo de investigación relacionado con la producción de arandelas de estanquidad se centra en las orientaciones técnicas partiendo de la preparación de herramientas necesarias para el proceso del troquelado o laminado en frío, en forma y tamaño predeterminado de las rodela, para ello se necesita específicamente de un troquel y una prensa. El troquel es la máquina a través del cual se determina el tamaño y forma de la pieza y la prensa suministra la fuerza necesaria para efectuar el cambio. Implica entonces que la persona encargada de operar esta herramienta debe tener una información adecuada para su manejo, desde cómo se usa, para que sirve, como se clasifican.

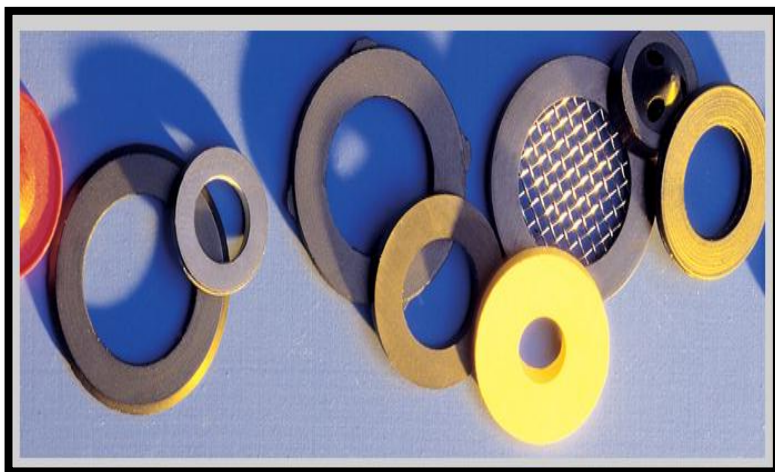


Fuente: Interempresas.net

En este sentido se debe tener presente el tipo de troquel o prensa que se va a utilizar, indudablemente depende de la marca y procedencia en virtud de que se necesita producir en serie y debe ser segura y de gran rendimiento.

El planteamiento de la producción de arandelas de estanquidad se fundamenta en la necesidad y requerimiento de sus clientes, así también aquello se relaciona con procesos socio económicos por cuanto sirve a una gran colectividad y por otro lado aporta al mejoramiento económico de los productores y de otros medios que vienen en secuencia, por otro lado se fundamenta en la producción y comercialización, aspecto importante en la posibilidad de ir progresivamente abriendo mercado local y nacional garantizando por su calidad y eficiencia, así como la dotación suficiente para que no exista desabastecimiento en las distribuidoras. En definitiva este tipo de proyectos conllevan hacia la transformación de la matriz productiva, propendiendo generar nuevos procesos de cambio basados no solamente en la explotación de los recursos naturales, sino en la utilización de las capacidades y los conocimientos de la población Riobambeña.

DESCRIPCIÓN



Fuente: Interempresas.net

El proceso de fabricación de arandelas parte de la investigación del proceso del troquelado la cual debe existir un trabajo continuo, de precisión y calidad, por

cuanto es un repuesto de gran importancia la cual es desarrollada por medio de un tope que actúa permanentemente para efectuar un corte limpio y generar arandelas en serie.

La materia prima básica para la producción de arandelas de tipo aro sellos es el Nitrilo, así también este tipo de arandelas conocidas también como los o-ring pueden ser fabricados en silicona, EPDM, entre otros. Los fabricantes manifiestan que la dureza del repuesto varía de acuerdo a las funciones que cumplirá el o-ring, prefiriéndose los compuestos más duros para prestaciones de alta presión y los más blandos para las bajas presiones.

Un troquel, es una máquina de gran importancia para la fabricación de arandelas tanto en una pequeña y mediana empresa, lo que implica que precisamente su objetivo se centra en el mejoramiento de la producción, reduciendo tiempos, optimizando materia prima y materiales para su fabricación y finalmente minimizando al máximo los peligros a los que se puede exponer el operario.

UBICACIÓN DE LAS ARANDELAS DE ESTANQUIDAD

Aquí se identifica el uso estático por las superficies al sellar no se mueven una de otra para ello se requiere de tener presente las medidas exactas, porque existen varias normas para la estandarización de las dimensiones de los o-ring con lo cual va a estanqueizar requiere por lo general de un solo retén.

Para ubicar en los ejes verticales o inclinados requieren de los puntos de estanqueidad tomando en consideración que se encuentran situados por debajo del nivel del aceite, en este caso requiere ubicar en su respectivo montaje dos retenes uno detrás del otro y orientados en la misma dirección, en virtud de que el espacio que se encuentra entre las dos arandelas debe utilizarse como cámara de engrase.

En este sentido se puede considerar que el retén cumple la misión de estanqueidad, es decir no dejar pasar el aceite, por lo que se recomienda su instalación lo más cerca posible al rodamiento.

“En caso de ser instalado retenes de tipo estándar, no debe formarse en la zona a estanqueizar ninguna presión que sobrepase la admisible, ya que ello reduciría su vida útil. En definitiva se puede manifestar que los retenes estándar no deben ser utilizados para la transmisión de fuerzas axiales. Otro detalle importante que debe tener presente el mecánico es que antes de ubicar los retenes debe primeramente engrasarse el retén y el punto de rodadura para asegurar la adecuada lubricación en el arranque o primeras revoluciones del eje” (Franklin, 2009).

Localización del proyecto

- País: Ecuador
- Provincia: Chimborazo
- Cantón: Riobamba

PROCESOS DE PRODUCCIÓN PARA UNA ARANDELA DE ESTANQUIDAD

“El proceso de producción de arandelas se encuentran interrelacionado de forma dinámica, que se centra en los elementos de entrada conocidos como factores, para que posteriormente pasen a ser elementos de salida llamado productos, el cual sigue un proceso que permite incrementar su valor o importancia en su funcionamiento” (Equipo Arquitectura, 2010)

Con este enfoque se determina de la gran valía que tiene generar un proceso de producción de arandelas de estanquidad, porque a más del conjunto de beneficios sociales y económicos conlleva hacia la transformación de recursos o factores productivos de bienes y servicios.

Arandelas de estanquidad



Fuente: www.google.com.ec/search?q=producción+de+arandelas

“Una arandela es una pieza delgada, circular y con un orificio en el centro, ésta a su vez es de metal o de plástico que sirve para distribuir una carga de apriete, también sirve como un separador o un dispositivo de bloqueo” (Gil, 2009).

Comúnmente las arandelas son de metal o de plástico, pero estas debe ser de alta calidad porque tiene que engranar en tornillos con cabezas de alta calidad por lo que es importante que sean de un metal duro para prevenir la pérdida de pre-carga durante el proceso de ajustado. A las arandelas se acompaña de sellos de hule o fibra, con la finalidad de propender a un sellado perfecto en procura de evitar la fuga de líquidos como es el agua, aceite, etc.

Otro de los beneficios que presentan las arandelas son para prevenir la corrosión galvánica, específicamente evitar el aislamiento de los tornillos de metal cuando se está aplicando en las superficies de aluminio.

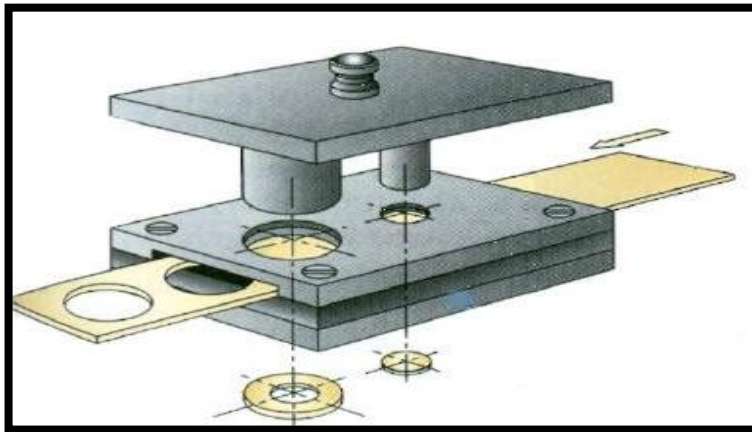
- **Las arandelas de presión**, permiten dar mayor flexibilidad axial, las cuales son usadas para prevenir el aflojamiento en trabajos de vibraciones.
- **Las arandelas de bloqueo**, evitan el aflojamiento de fijación, mediante el proceso de desatornillar la rotación del dispositivo de anclaje.

- **Las arandelas en forma de disco**, son utilizadas para los dispositivos en forma de disco, utilizado como ojales.
- **La arandela plana**, específicamente son un tipo de anillos de metal de forma plana planos, que sirve para repartir la carga al enroscar un cierre o ajustado en el entornillado.

Otra de las ventajas que ofrece una arandela es que se utiliza cuando el agujero es de mayor diámetro que la tuerca de fijación. En cambio cuando se trata de una arandela esférica se ubica cuando es parte de una tuerca de auto-alineación, dentro de una superficie redondeada, que está diseñada para ser utilizada en combinación con una tuerca de acoplamiento, con el fin de corregir hasta varios grados el desalineamiento entre las partes.

Introducción al proceso de troquelado de una arandela

“El troquelado se realiza en hojas de metal, en el cual se realiza un conjunto de operaciones técnicas y milimétricas en donde la lámina sufre cambios específicos para transformar en objetos o herramientas de una forma determinada” (Equipo Arquitectura, 2010).



Fuente: (Gil, 2009)

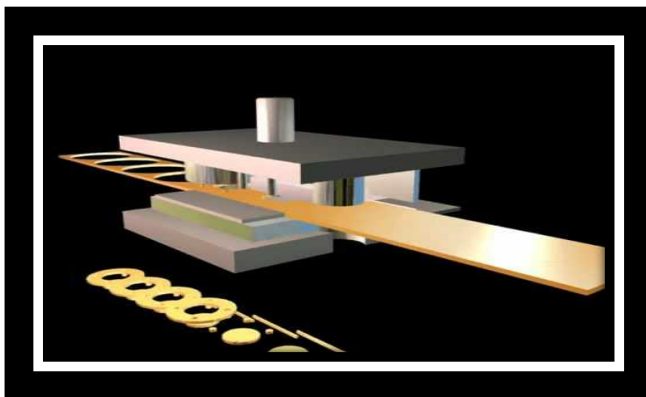
Las arandelas se encuentran en el mercado con una variedad de formas y tamaños, las cuales existen desde las más simples hasta las más complicadas elaboradas de

los materiales en hojas, su utilidad igualmente se variado porque sirven para una diversidad de operaciones, requerimientos y necesidades.

“Este proceso de producción de arandelas ejecutadas en hojas de metal ha tomado gran importancia en los últimos años, por la razón de que esta rama industrial era explotada casi exclusivamente por los prácticos, y que los datos científicos eran muy restringidos y escasos, lo que implica que antiguamente no estaba generado de manera precisa y técnica por la ciencia sino por el empirismo, pero desde hace pocos años atrás se hace evidente que ha ido tomando mayor importancia de acuerdo a su verdadera utilidad en las múltiples actividades, porque parte de un proceso de dominio desde la técnica de corte, formado y embutido, lo que ha dado como resultado un desarrollo considerable de estas industrias para su explotación” (Alvarado Matínez & Hernández Barocio, 2008).

La máquina denominada troquel se considera como la base importante en la elaboración de un determinado objeto dentro del área de manufactura en virtud de que se encuentra relacionado con el funcionamiento de la maquinaria y con las posibles fallas que puedan producirse en dicha operación en cualquiera trabajo, máquina o motor. Entonces implica que un troquel debe estar estructurado según la necesidad que tiene para elaborar un producto con la finalidad de que pueda producir en serie.

El troquelado



Fuente: (Gil, 2009)

“El troquelado es un método para trabajar una lámina en frío, según su forma y tamaño, ejecutado a través del troquel y de una prensa la cual suministra la fuerza necesaria para efectuar el cambio” (Alvarado Matínez & Hernández Barocio, 2008).

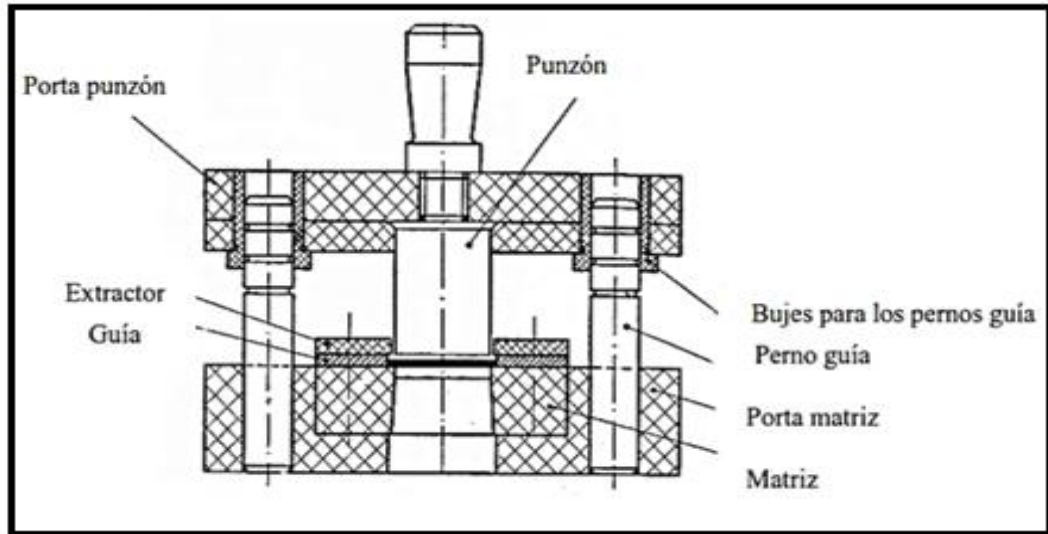
Al ingresar la una hoja de metal al troquel se genera un movimiento oscilante o de ascenso y descenso por medio de la prensa, en donde se obtendrá las piezas de arandelas en unos pocos segundos a través de las prensas mecánicas y cuando se utiliza una prensa hidráulica solamente es por la introducción lenta del punzón en la matriz por medio de un par de platinas a las que se encuentra colocado el troquel.

En definitiva el troquelado es el proceso mecánico en donde se utiliza una determinada matriz con la cual se realizarán las perforaciones, doblado, estampado, cizallado tanto en el metal como en el caucho, Los troqueles se dividen en tres tipos, estos son: simples, compuestos y progresivos.

Partes con las que está estructurado un troquel

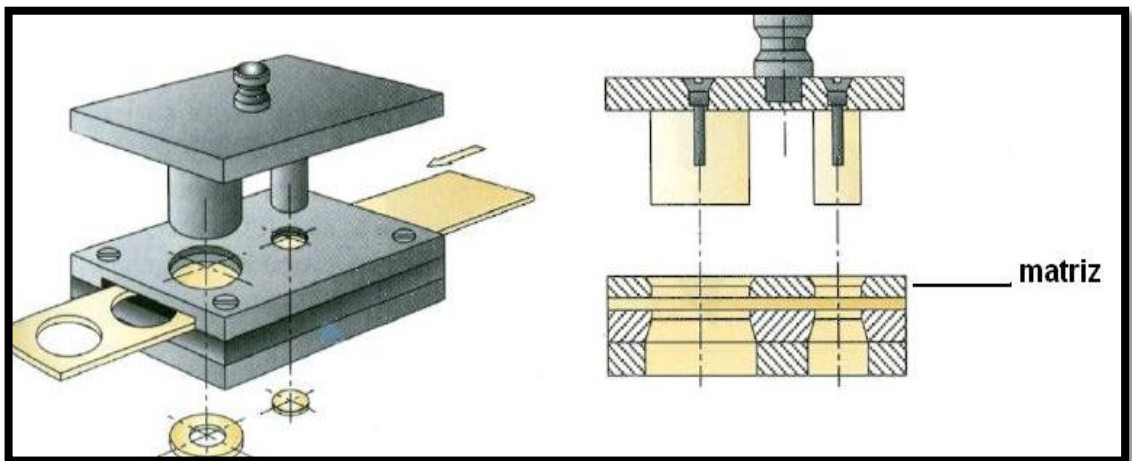
“Se conoce que el troquel es una herramienta para la producción de arandelas cuyo objetivo es producir objetos o repuestos importantes y consistentes por lo que es necesario comprender con claridad cómo está compuesto un troquel y sus elementos” (Alvarado Matínez & Hernández Barocio, 2008)

En sí se puede determinar que un troquel es una herramienta importante para la producción de arandelas de estanquidad, la misma que va montada en una prensa con la finalidad de realizar varias operaciones, en este sentido se puede decir que el troquel consta de los siguientes elementos: punzón, porta punzón, matriz, brida, porta matriz y guía.



Fuente : (Alvarado Matínez & Hernández Barocio, 2008)

a. Matriz



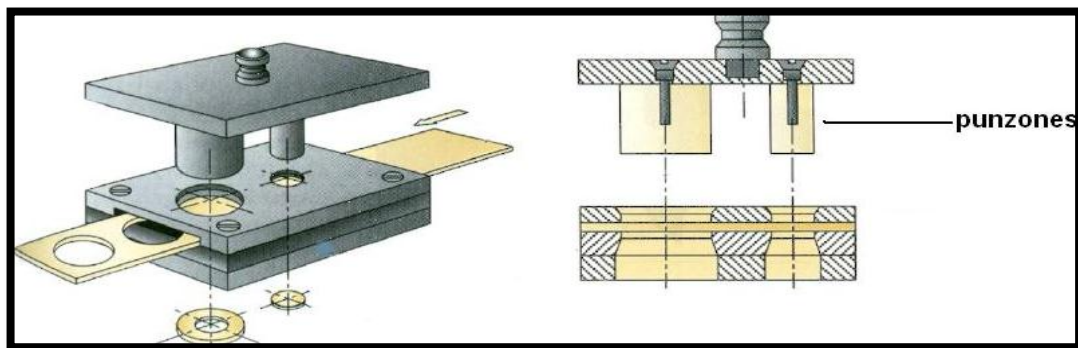
Fuente: (Gil, 2009)

“Es una de las partes más importantes del troquel en virtud de que es este elemento que tiene determinado las dimensiones para permitir la entrada del punzón en procura de que sea exacto el espesor del material o tira de metal para que salga con la precisión respectiva” (Alvarado Matínez & Hernández Barocio, 2008).

Si se observa con más detenimiento esta parte del troquel se puede evidenciar que en la matriz se encuentra con exactitud meticulosa la figura de la pieza que se ha de obtener.

En definitiva se puede considerar que la matriz es una de las partes más importantes en la operación del troquelado, porque esta es la base o molde con la cual se procederá a realizar el troquelado en las láminas metálicas según la forma y las dimensiones pertinentes.

b. Punzón



Fuente: (Gil, 2009)

“El punzón es una de las partes del troquel conocido como macho el cual complementa la matriz, porque este permitirá generar el efecto deseado sobre el material que se trabaja. En sí se puede considerar que la forma del punzón corresponde a la matriz, por lo que debe ser exacto, implica entonces que la placa matriz se construirá aumentando su diámetro según la holgura admitida, ante lo cual se dice y por hecho lo es ligeramente más pequeño el punzón tomando en consideración el tipo y espesor del material y la operación que se va a llevar a cabo” (Alvarado Matínez & Hernández Barocio, 2008).

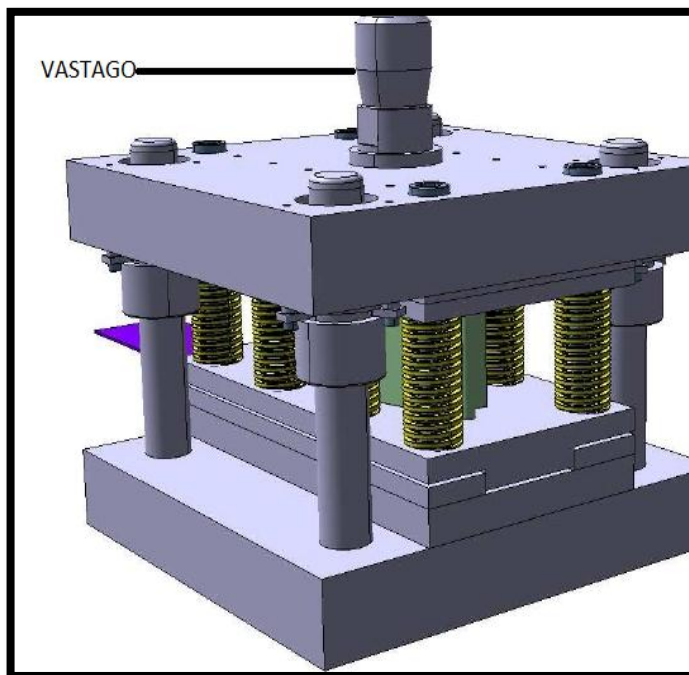
En sí se puede manifestar que el punzón es una herramienta de acero de forma cilíndrica que tiene una alta dureza y potencialidad para este tipo de producción, este punzón en definitiva posee una punta que sirven para hacer agujeros en materiales como láminas metálicas, también hay punzones de cabeza cilíndrica que se utilizan para extraer pasadores de piezas acopladas a ejes.

c. Brida

“Es un elemento del troquel que tiene una saliente a ras en la superficie inferior de la zapata, la misma que posee una superficie superior del porta punzón. La brida sirve de medio de enganche o agarre de la zapata hacia la platina de soporte o al vástago de la prensa” (Alvarado Mat3n3z & Hern3n3dez Barocio, 2008).

Se determina que la brida es una parte del troquel que permite la uni3n de dos partes importantes, porque permite sujetar al v3stago para ejecutar la operaci3n del troquelado.

d. V3stago

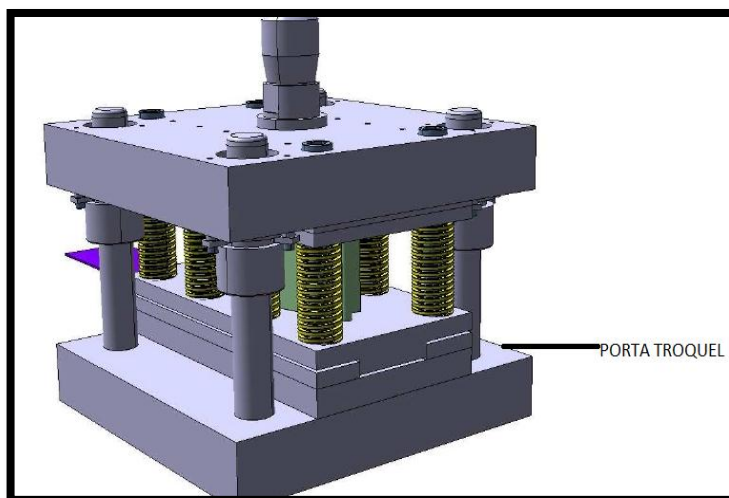


Fuente: (Gil, 2009)

“El vástago es una barra o varilla metálica que se encuentra ubicado en el centro del troquel y sirve para unir o sostener las piezas en el proceso de generar un movimiento a un mecanismo” (Alvarado Mat3n3ez & Hern3n3dez Barocio, 2008).

El v3stago al identificar que es la barra central implica que tiene relaci3n directa con el porta punz3n, factor fundamental para la elaboraci3n de di3metros peque1os, porque precisamente encaja en el hueco de agarre del extremo inferior de la prensa o troqueladora. En definitiva el v3stago del punz3n se usa para montar el juego del troquel en la prensa y asegurar el porta punz3n al v3stago de la misma.

e. Porta troquel (dieset)



Fuente: (Gil, 2009)

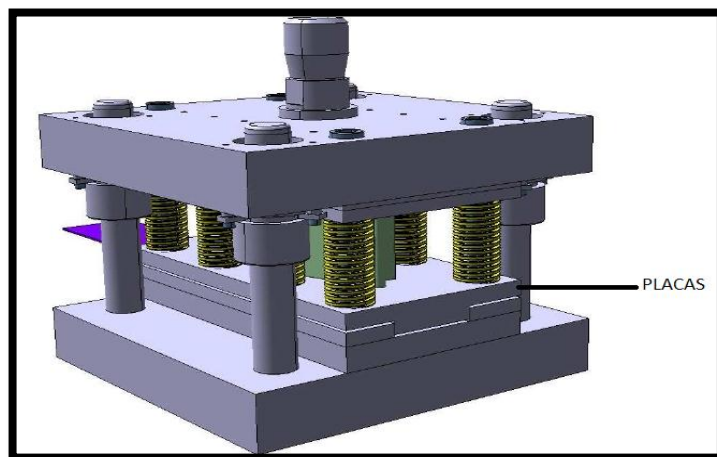
“El porta troquel es considerado como un porta herramientas por cuanto es aqu3 en donde se procede a la sujeci3n y fijaci3n del troquel con que se va a mecanizar o funcionar una determinada operaci3n” (Alvarado Mat3n3ez & Hern3n3dez Barocio, 2008).

El porta troquel es la base el cual sostiene esta importante herramienta, por cuando va montado sobre este aparato el troquel, ante lo cual se determina que posee las siguientes ventajas:

- Todos los elementos debe estar ubicados en una correcta alineación durante el proceso de corte, con la finalidad de obtener el juego de arandelas de manera efectiva exentas de rebabas.
- El porta troquel permite aumentar la duración de la matriz.
- La instalación de los troqueles en su base se realiza en un tiempo mínimo porque son unidades independientes.
- Su adecuada instalación facilita el almacenamiento, por ende no existe posibilidad de pérdida de partes sueltas.
- Los troqueles bien diseñados se pueden afilar sin desmontar los miembros de corte.

f. Placas

“Las placas son elementos importantes que impide el movimiento de la lámina antes de realizar el troquelado, para ello es importante garantizar su correcta ubicación con respecto a la hembra y el macho” (Alvarado Matínez & Hernández Barocio, 2008).

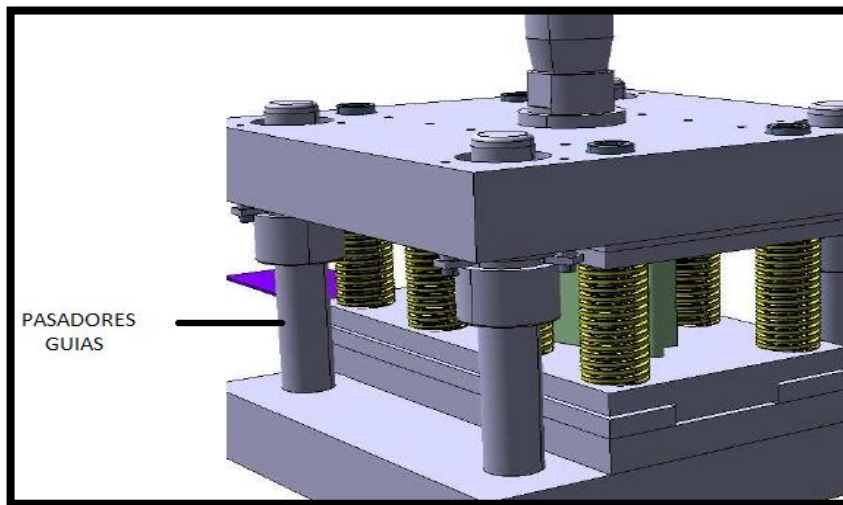


Fuente: (Gil, 2009)

La placa está organizada a través de zapatas y porta matriz, tomando en cuenta que los punzones se montan sobre esta placa inferior. Por otro lado los juegos de troquel normalizados, tienen los pasadores que guían la placa del troquel. El

elemento superior del juego de troquelería se llama porta punzones o zapata del punzón, por lo que se determina que la gran mayoría de los juegos del troquel son normalizados tienen casquillos guía o tasas que permite realizar el montaje en el porta punzón.

g. Pasadores guías o postes



Fuente: (Gil, 2009)

“Los pasadores guía son también considerados como postes, porque son pasadores cilíndricos que sirven de alineamiento al juego de troquel” (Alvarado Matínez & Hernández Barocio, 2008).

En sí se puede determinar que los pasadores guías son básicos en la estructuración de un troquel porque sirven para alinear los elementos del troquel y están diseñadas en función del espesor de las placas que vayan a estar en contacto con el acero para la producción de arandelas.

h. Casquillos de guía o tasas

“Los casquillos de guía son otros elementos básicos en el troquel porque orientan la lámina haciendo que ésta se mantenga firme y principalmente alineada según el objeto que se requiere producir” (Alvarado Matínez & Hernández Barocio, 2008).

Los casquillos de guía o tasas son instalados en la placa superior en virtud de que aquellos son encajados en los postes guías mediante un acoplamiento deslizable ajustado. En definitiva los pasadores guía y los casquillos de guía actúan conjuntamente para alinear el troquel.

Principios de aplicación

“Para la aplicación u operación del troquel es básico el corte y punzonado, para lo que fue diseñado, en donde se realiza el corte o bocado de contorno así como el tamaño deseado en el corte del metal” (Líderes, 2014).

El principio principal dentro de la aplicación del troquelado para la producción de arandelas de estanquidad debe estar en relación directa entre las teorías científicas y las aplicaciones prácticas en el proceso de producción. Con ello implica que se requiere de la maquinaria necesaria para poder orientar o explicar su funcionamiento e identificar la utilidad en la producción de estos objetos porque siempre debe estar basado en procesos técnicos

A continuación se hace referencia a ciertos principios básicos relacionados con el corte de materiales, estos son:

- Demostrar la resistencia de materiales así como el corte de los materiales.
- En la estructura del troquel debe existir una holgura entre el punzón y la matriz de corte.
- Para que se produzca un producto de calidad debe existir también en la holgura angular.

La resistencia al corte de los materiales

“Es importante tener presente el tipo de material a utilizarse en el troquelado en el respectivo corte, para ello debe establecer una relación existente entre los principios fundamentales de resistencia y los fenómenos aprovechados durante el proceso de corte por troquelado” (Líderes, 2014).

Para alcanzar un trabajo efectivo tanto en la resistencia como en la efectividad del corte se debe partir de la fuerza que actúan sobre la materia prima mediante los troqueles de corte o punzonado, para llegar a la operación de cizallamiento, por cuanto esta acción puede considerarse importante para la matricería en función de la calidad dimensional y apariencia de las partes de cada pieza.

Las etapas de corte y cizallamiento de material

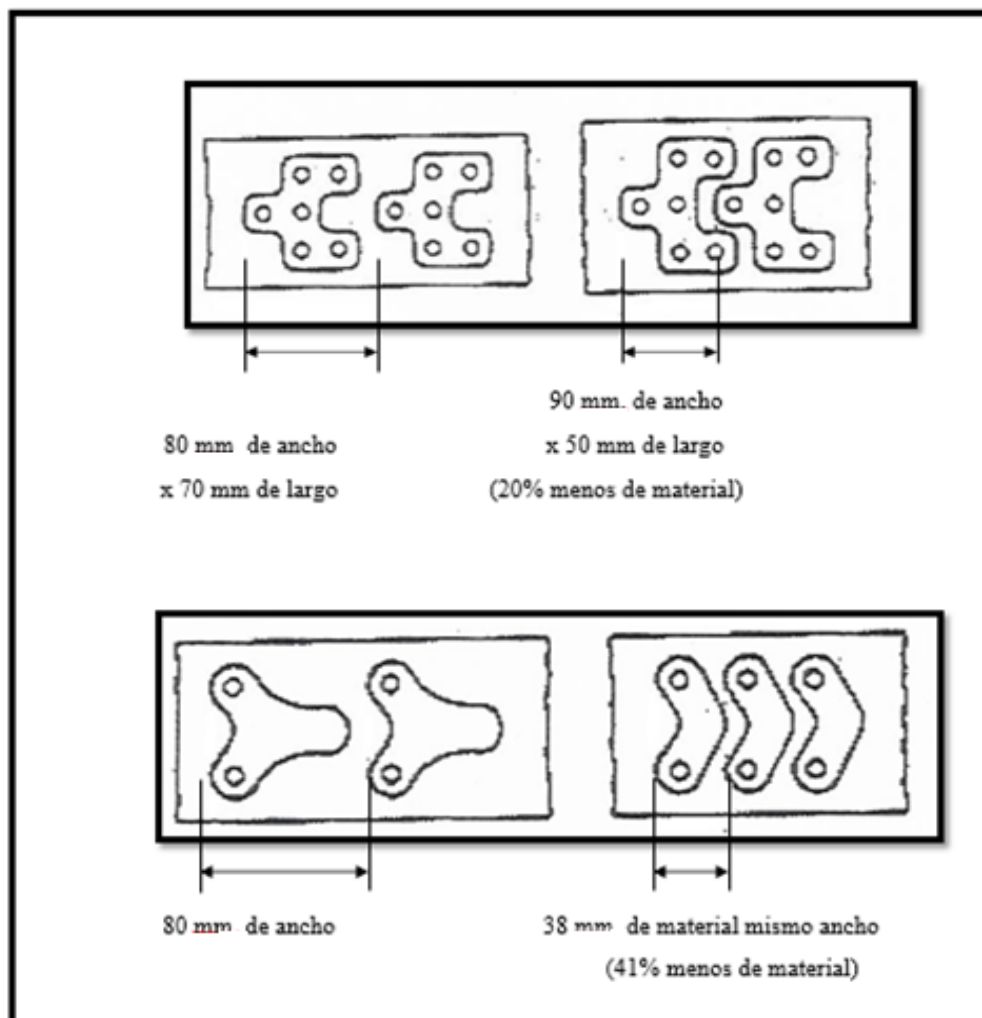
Para proceder a realizar el cizallamiento de las arandelas debe seguir un proceso técnico, para ello debe seguir paso a paso de la siguiente manera: (Alvarado Matínez & Hernández Barocio, 2008)

- a. **Primera etapa:** Deformación plástica. Se inicia con la colocación de la materia prima en el troquel, posteriormente se ubica la prensa y el punzón para dirigir el troquel. Este es el momento en el cual entra en acción el punzón con la materia prima porque ejerce presión sobre ésta, para sobrepasar el límite elástico del plástico, ocurriendo la deformación plástica.
- b. **Segunda etapa:** El troquel inicia con la fuerza necesaria entonces el actúa directamente sobre el punzón, ejerciendo una acción precisa y rápida para penetrar forzosamente en la materia prima, ejecutando el corte respectivo en forma proporcional. Con este proceso se ejecuta el cizallamiento dentro del ciclo de corte y de aquí se deriva el término de corte por cizallamiento.
- c. **Tercera etapa:** Fractura, con la presión que se ejecuta en el proceso de punzonado se presentan ciertas fracturas que se presentan en los bordes del corte del objeto, en virtud de que son puntos de mayor concentración de la fuerza ejecutada por el troquel. Cuando se presenta una fractura implica que se

va completando el trabajo y el bocado es separado definitivamente de la materia prima sea de plástico o metal. Este es el momento en donde el punzón realiza la abertura del troquel empujando ligeramente la pieza concluida.

Se puede concluir que la resistencia del corte y cizallamiento de material depende de la intensidad de la fuerza ejercida por el troquel y el punzón, así como de los demás componentes internos, el esfuerzo se mide en términos de fuerza por unidad de área unitaria y se representa por la letra griega.

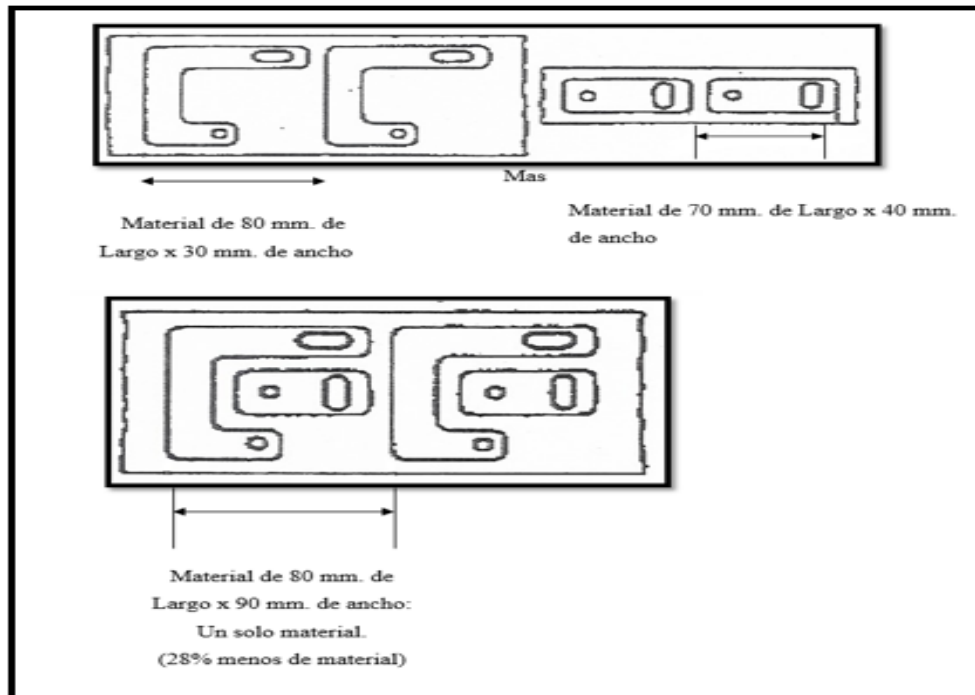
El diseño en el proceso de corte



Fuente : (Alvarado Matínez & Hernández Barocio, 2008)

“A continuación se presentan algunas recomendaciones que son importantes tomar en cuenta con la finalidad de evitar problemas o dificultades en la producción de arandelas ejecutadas en el troquel” (Alvarado Mat3nez & Hern3ndez Barocio, 2008).

- a. **Dise3o y c3lculos.** Debe tener presente primeramente el dise3o que corresponde a las arandelas porque estas deben estar bien ubicadas en el troquel as3 como debe existir c3lculos matem3ticos exactos con las medidas pertinentes.
- b. **Utilizaci3n del material:** La utilizaci3n del material siempre debe ser b3sico con la finalidad de que no exista demasiado desperdicio, ante lo cual deben las piezas estar bien dise3arse para lograr el m3ximo aprovechamiento del material. Para ello deber3an estar las moldes lo m3s cercanos posible y no muy espaciado entre una pieza con otra, para ello se recomienda que una pieza en forma de L se acomoda mejor que una en forma de T.
- c. **Aprovechamiento de las secciones antes para producir piezas adicionales.** Cuando se realiza una producci3n en grandes cantidades as3 como la realizaci3n del mismo espesor y material, el dise3ador para ahorrar material podr3 aprovechar los remanentes para producir piezas peque3as.
- d. **Comunicaci3n.** Para el aprovechamiento del material, es muy importante el proceso de comunicaci3n entre el dise3ador y el fabricante de troqueles, como la habilidad del dise3ador con la finalidad de visualizar una distribuci3n como lo har3a el fabricante de troquelado, para ello debe hacerse las anotaciones pertinentes para pasar la respectiva informaci3n al personal de manufactura.



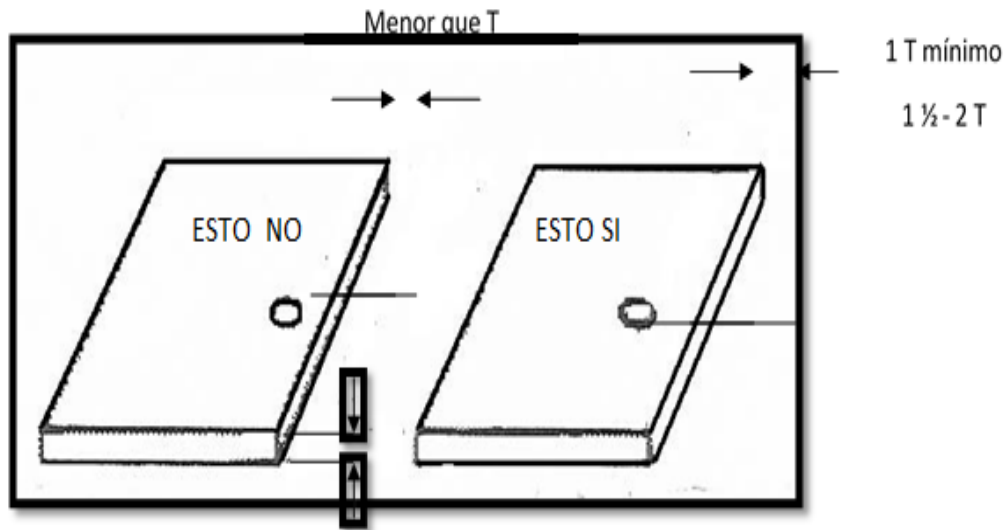
Fuente: (Alvarado Mat3n3z & Hern3ndez Barocio, 2008)

e. Agujeros

Los agujeros corresponde al di3metro de las perforaciones que se realizan en cada arandela, la misma que no debe ser menor del espesor del material, 3nicamente las piezas de troquelado fino, se debe hacerse agujeros m3s finos; pero cuando la herramienta convencional del troquelado, permite obtener roturas de punzones cuando se intenta perforar agujeros m3s pequeos que el m3nimo establecido.

f. El espaciamiento

“Para realizar el espaciamiento entre agujeros se debe tener presente que debe existir un m3nimo de 2 veces espesor del material, en otros casos se puede preferir 3 veces desde el punto de vista de la resistencia del troquel, precisamente por la presi3n ejercida en el troquel y las perforaciones pueden sufrir amenazas serias” (Alvarado Mat3n3z & Hern3ndez Barocio, 2008).

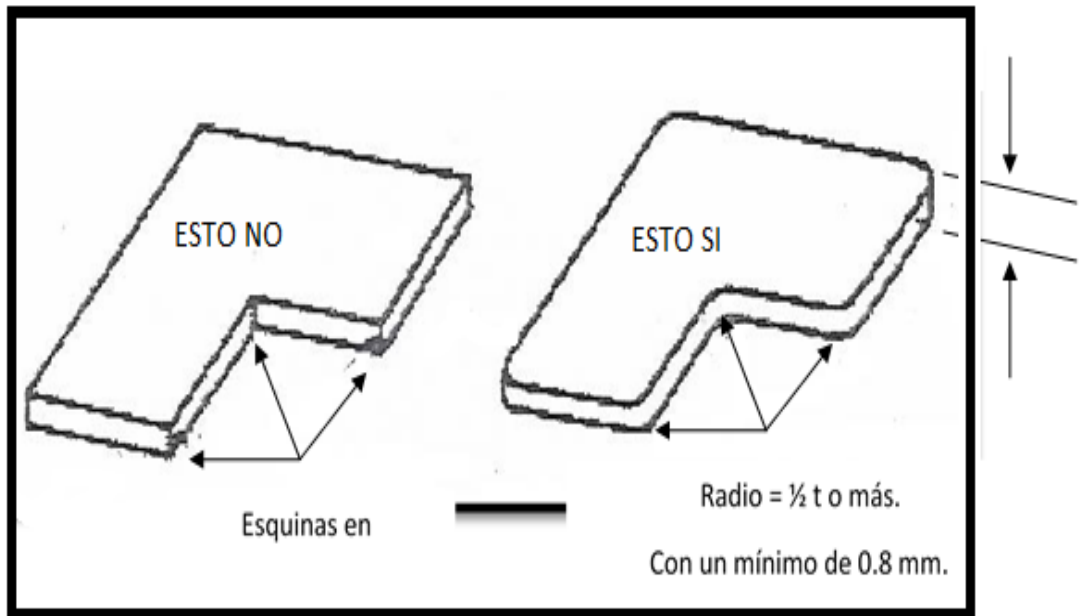


Fuente: (Alvarado Matínez & Hernández Barocio, 2008)

Tomando con medidas exactas se puede determinar que la distancia mínima de borde de un agujero al siguiente debe de ser cuando menos igual al espesor del material, aunque es preferible que sea de 1½ a 2 veces al espesor.

g. Aristas afiladas

“Si las piezas en elaboración poseen aristas en forma de escuadra, sea estas de forma interna o externa, deben existir el cuidado máximo porque se rompen de manera prematura los punzones o matrices, lo cual posteriormente en otras piezas provocan raspaduras, grandes rebabas o bordes ásperos en el área de la arista de la pieza recortada” (Alvarado Matínez & Hernández Barocio, 2008).

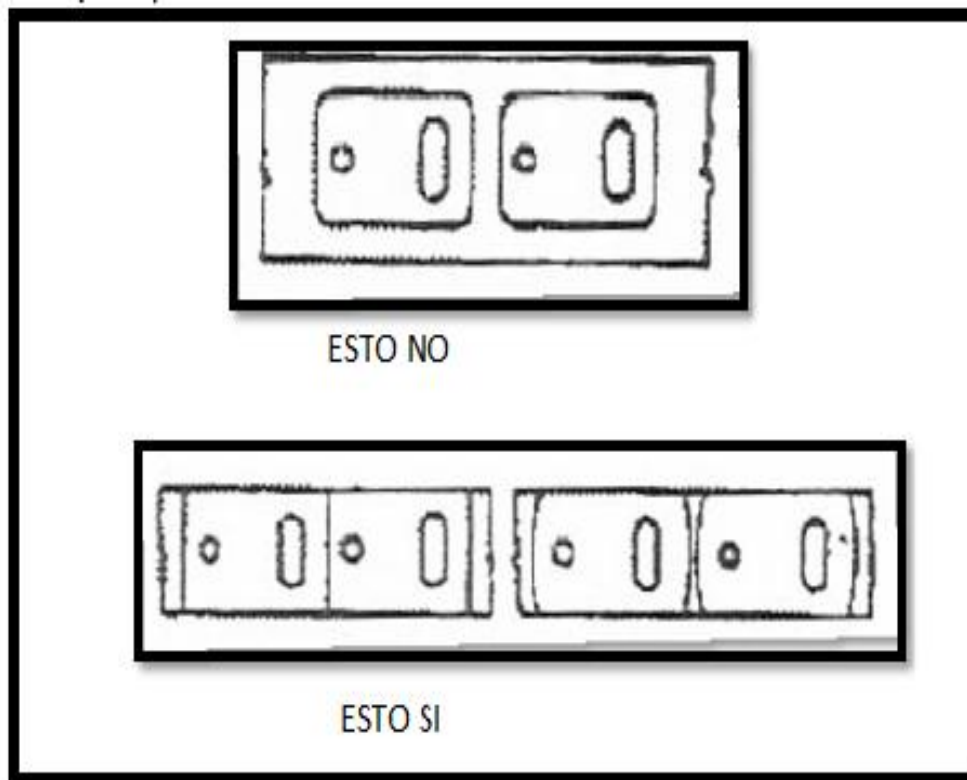


Fuente: (Alvarado Mat3nez & Hern3ndez Barocio, 2008)

Cuando las aristas interiores que poseen la forma de escuadra tanto en los punzones como en las matrices son un punto de concentraci3n de esfuerzo que puede provocar la rotura y falla durante el tratamiento t3rmico o en el uso mismo. Ante esta problem3tica es importante dejar la arista con un radio m3nimo de redondeo de una y media veces al espesor del material y nunca menor de 0.8 mm., cuando exista esta problem3tica es fundamental realizar un peque1o redondeo tanto en la arista como en la escuadra en los bordes producidos por operaciones de cizallado, rasurado o recortado. Tales esquinas pueden redondearse puliendo las piezas en tambor o mediante alguna otra operaci3n secundaria.

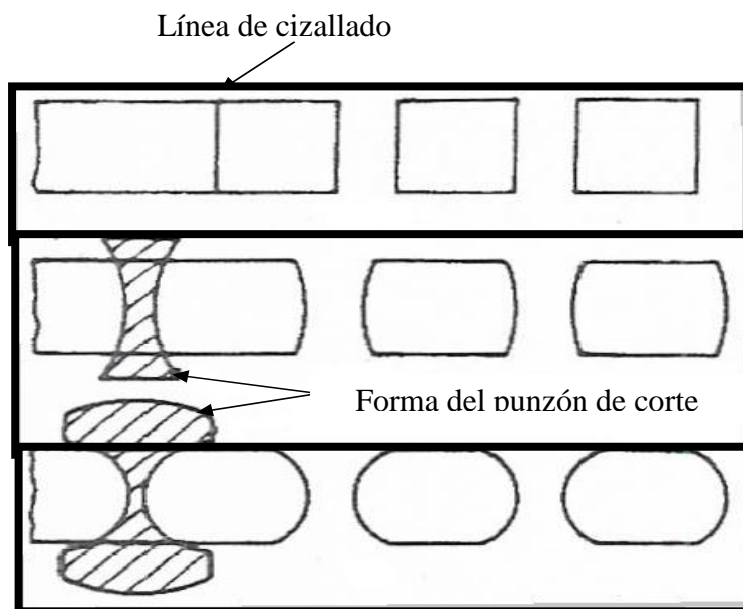
h. Material en tira

“Generalmente se fabrican piezas mediante la utilizaci3n de material en tiras en lugar de poseer una matriz la misma que resulta m3s caro por cuanto queda m3s material no utilizado. Esta forma de producci3n realmente es m3s econ3mico y sencillo, que se utiliza cuando la pieza tiene dos lados paralelos y no se requiere una forma espec3fica o tolerancias muy precisas en el ancho” (Alvarado Mat3nez & Hern3ndez Barocio, 2008).



Fuente: (Alvarado Mat3n3z & Hern3n3dez Barocio, 2008)

“En caso de haber sido dise1ado una pieza a trav3s de la herramienta cizalladora o recortadora mediante la utilizaci3n del material en tiras, lo primero que debe evitar son los recortes afilados. En la siguiente figura se identifica que el m3todo A es preferible; antes que el m3todo B es aceptable y el m3todo C debe evitarse” (Alvarado Mat3n3z & Hern3n3dez Barocio, 2008).



Fuente: (Equipo Arquitectura, 2010)

Fundamentos para la clasificación del troquelado

Para la realización del troquelado parte de las operaciones que dan forma a los materiales y por otro lado están los cortes que se realizan, por medio del cual es conveniente definir los troqueles particularmente.

Las operaciones se clasifican en 3 categorías que son: Corte, formado y embutido a través de las prensas.

- a. **El corte.** Comprende el trabajo realizado mediante el cizallado, el punzonado, el recorte, el entallado, el perforado y el corte con soporte de la pieza.
- b. **El formado.** Se refiere al dobléz, el rebordeado, el estampado, el aplanado y la forja.
- c. **El embutido.** Constituye la parte final del troquelado.

La funcionalidad del troquel

“El troquel tiene dos mitades, entre estas dos partes se coloca la lámina y cuando se juntan las dos partes del troquel se ejecuta la operación de corte, cizallado, punzonado, recortado, entallado, perforado, corte mediante el soporte de la pieza y también el corte según plantilla. Al considerarle al troquel en dos partes se considera como la parte superior y parte inferior, es decir que la mitad superior del troquel es la más pequeña denominada el punzón y la mitad inferior es la

matriz que es la parte más grande. Cuando las dos mitades del troquel se juntan, el punzón entra en la matriz para proceder a dar origen a una nueva pieza” (Alvarado Matínez & Hernández Barocio, 2008)..

A continuación se realiza el enfoque de las operaciones de cada una de las funciones:

a. Corte

“El corte, consiste en la separación por medio del troceado que una operación que realiza la separación completa del material de trabajo cortándolo a lo largo de líneas curvas o rectas” (Alvarado Matínez & Hernández Barocio, 2008).

“El corte del metal se determina que es un proceso de cizallamiento porque el metal es sometido a fuerzas de cizallamiento entre dos bordes cortantes hasta el punto de fractura. El metal recibe una fuerza tanto de tensión como de compresión, lo que implica que se produce un alargamiento más allá del límite elástico; posteriormente se logra llegar a una deformación plástica por la reducción de área, y finalmente comienza la fractura a través de planos de desprendimiento con lo que se concluye con la fabricación de una pieza” (Alvarado Matínez & Hernández Barocio, 2008).

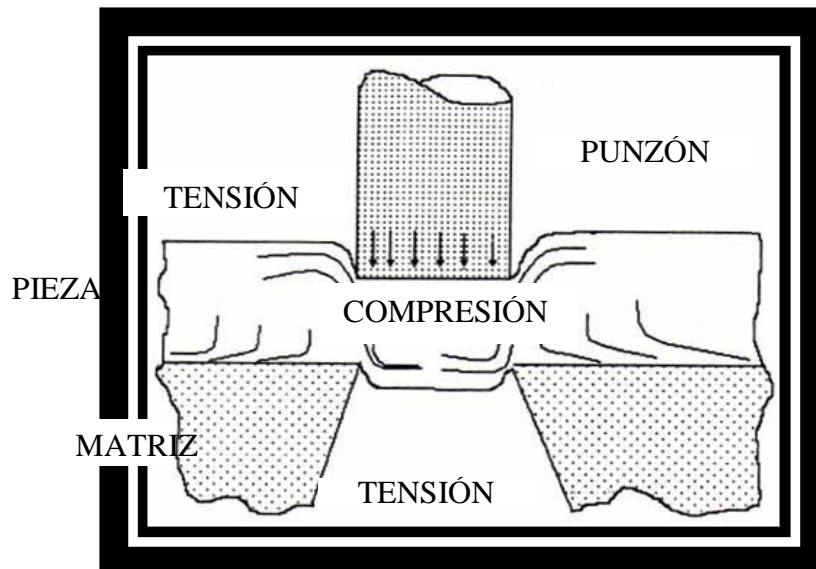
Cuando existe una adecuada presión al ser aplicada por el punzón sobre el metal tiende a deformarlo dentro de la abertura de la matriz, obteniendo así la forma en relieve de la cara inferior del material.

Según el aumento de la carga, el punzón penetrará en el metal a cierta profundidad y forzará una porción de metal del mismo espesor dentro de la matriz, esta penetración ocurre antes de que comience la fractura y reduce el área transversal del metal.

Finalmente se llegará a las fracturas tanto en el borde cortante superior como en el inferior, si la holgura es adecuada la fractura se extenderá unas hacia las otras para eventualmente juntarse, provocando la separación completa.

Se ejecuta el **corte con soporte de la pieza**, mediante la ayuda de un punzón hueco con aristas cortantes, para ello se requiere de una contraplaca con la finalidad de que ayude a soportar el material suave.

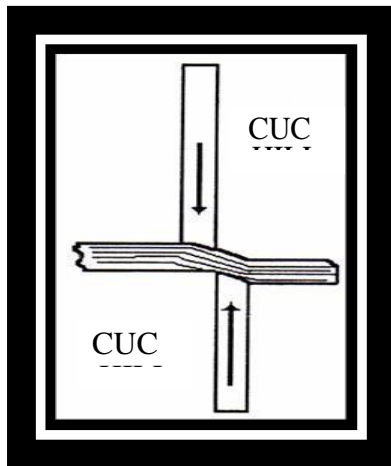
Dentro de este proceso está también la realización del **corte según la plantilla**, la misma que consiste en la realización de los cortes a través de cizallas circulares con moletas.



Fuente: (Alvarado Mat3nez & Hern3ndez Barocio, 2008)

b. Cizallado

“Consiste en la realizaci3n del corte utilizando los dos bordes cortantes hasta el punto de ruptura, para ello es importante aplicar una carga de presi3n a uno de los bordes con la finalidad de que el material sufra esfuerzos de tensi3n y compresi3n, auxiliados por una separaci3n entre los dos bordes” (Alvarado Mat3nez & Hern3ndez Barocio, 2008)..



Fuente: (Alvarado Martínez & Hernández Barocio, 2008)

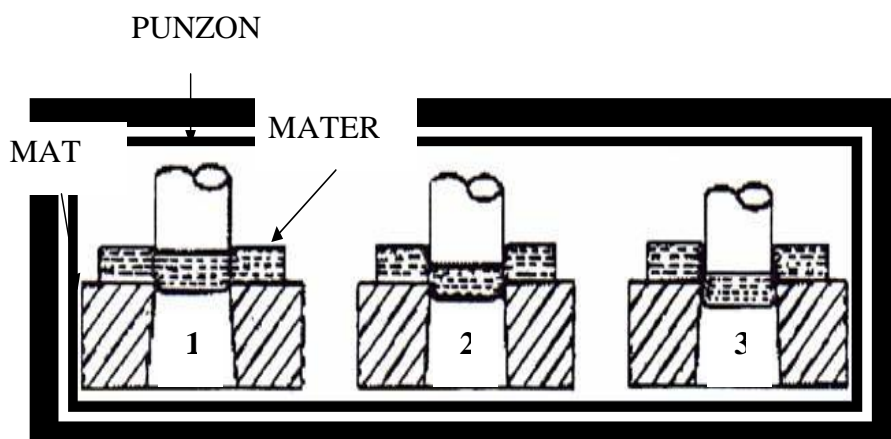
c. Punzonado

“El proceso de punzonado o más conocido como recortado se lleva a cabo a través de la: deformación plástica, penetración y fractura” (Alvarado Martínez & Hernández Barocio, 2008)..

Etapa 1. Deformación plástica: Inicialmente el punzón hace contacto con el material para luego permitir a que se ejerza la presión hasta el límite elástico del material y de esta manera se proceda a la deformación plástica.

Etapa 2. Penetración: Esta segunda etapa permite ejercer una presión continua con la finalidad de que el punzón penetre en el material, posteriormente hace que el recorte o plantilla vaya desplazándose generando la abertura de la matriz.

Etapa 3. Fractura: Finalmente es el momento en que se ejecute la fractura, en virtud de que se está terminando el recorte para que se separe del material base.



Fuente: (Alvarado Mat3nez & Hern3ndez Barocio, 2008)

En definitiva el punzonado consiste realizar la cantidad requerida de agujeros en una placa, con lo cual empieza a dar forma a una nueva pieza u objeto de mucha utilidad para el usuario.

d. Recortado

“Al recortado se considera a la operaci3n de cizallado en donde la superficie de un borde cortado se termina de hacer la tersa. La holgura de troquel es importante para recortar porque permite que se corte con limpieza una parte de la superficie de la pieza en proceso de producci3n” (Alvarado Mat3nez & Hern3ndez Barocio, 2008).

e. Entallado

Esta etapa es precisamente la separaci3n parcial del objeto de su base del material, procurando realizar con mucha sutileza con la finalidad de que no se destruya totalmente su cohesi3n, pero sin que el trozo se desprenda de su base del material de metal o pl3stica.

f. Perforado

El perforado es la utilizaci3n del punz3n para ejecutar los agujeros necesarios en cada pieza, estos deben ser redondos o aberturas de todas formas en placas o en las piezas elaboradas.

DISEÑO DEL TROQUEL PARA ARANDELAS

“El troquel es una herramienta que permite mecanizar la elaboraci3n de arandelas de diferentes formas y tamaños, de acuerdo a la configuraci3n del mismo, y seg3n

el arranque de viruta, dando un acabado superficial de mejores características” (Alvarado Mat3nez & Hern3ndez Barocio, 2008).

Para la estructuraci3n del dise1o de arandelas se debe aplicar los fundamentos o principios tecnol3gicos para la producci3n de estas piezas. Para ello se propone poner mucha atenci3n en los siguientes aspectos:

- **Sentido general:** Implica que se debe emplear una herramienta de prensa completa con todos sus componentes y los requerimientos t3cnicos para la producci3n de arandelas.
- **Acepci3n m3s limitada.** Se refiere al componente mecanizado para recibir el material, lo que com3nmente se llama miembro opuesto y complementario, este es totalmente diferente al punz3n.
- **Rollo.** Para esta producci3n conviene dise1ar un troquel progresivo, aprovechando la carrera del descenso y retroceso de la prensa, con la finalidad de que salga totalmente terminada la pieza, aspecto b3sico para mejorar a producci3n en cantidad, calidad y en menor tiempo.

DISE1O DE LA TIRA A TROQUELAR

“Los factores que permiten las dimensiones de una matriz y la posici3n de la abertura en la matriz depende de la forma y el tama1o de la pieza, implica entonces que depende de la forma transversal o longitudinalmente y de la ubicaci3n en el centro de la matriz de manera correcta con la finalidad de evitar la p3rdida de espacio con el respectivo desperdicio de material. En este sentido, es fundamental estudiar la mejor disposici3n, de modo que permita a todos los lados de la figura encontrar el sitio adecuado y la elaboraci3n adecuada en procura de reducir al m3nimo la p3rdida de material” (Alvarado Mat3nez & Hern3ndez Barocio, 2008).

De acuerdo a la experiencia y la capacidad de producción es importante a que se realice en tiras de metal yendo fila por fila. Al realizar los cálculos pertinentes se enfoca las siguientes alternativas:

Datos:

Acero Galvanizado (*Acero Dulce 1010*)

Calibre 14 = e = 2 mm.

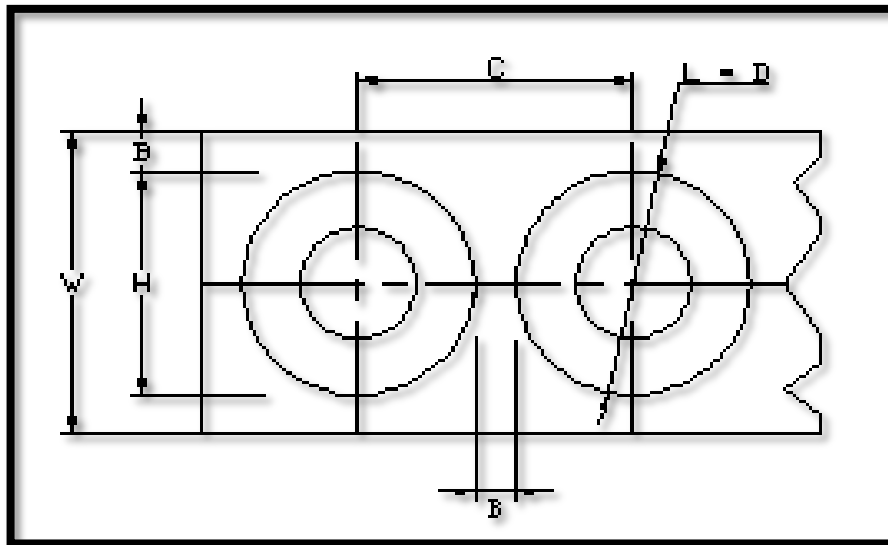
Medidas de la lámina 4 x 10 (pies) Peso
Aproximado 16.5 Kg. / m²
Resistencia a la tracción Ks. = 50-70 Kg. /mm²
Área Útil = 3.1416 x r² = 3.1416 x 8.5²

Fuente: (Alvarado Mat3nez & Hern3ndez Barocio, 2008)

Utilizando las f3rmulas:

Anchura del alma = B = 1 X e..... (1)
Paso de la tira = C = L + B..... (2)
Ancho de la tira = W = H + 2B (3)

Fuente: (Alvarado Mat3nez & Hern3ndez Barocio, 2008)



Fuente: (Alvarado Mat3n3ez & Hern3n3dez Barocio, 2008)

C3LCULO DE LAS DIMENSIONES DE LAS TIRAS A RECORTAR

Para calcular las dimensiones de todas las tiras, se utilizan las formulas siguientes:

$T_h = A_h / C$	(4)
$T_h = A_h / W$	(5)
$T_h = L_h / W$	(6)
$P_t = L_h / C$	(7)
$P_h = P_t \times T_h$	(8)

Fuente: (Alvarado Mat3n3ez & Hern3n3dez Barocio, 2008)

Donde:

T_h = Tiras por hoja

A_h = Ancho de la hoja

C = Paso del troquel

W = Ancho de la tira

L_h = Largo de la hoja

P_t = Piezas por tira

P_h = Piezas por hoja

Siendo:

Medidas de la lámina = 4 x 10 Pies = 1.2192 m. x 3.0480 m. = 3.7 m²

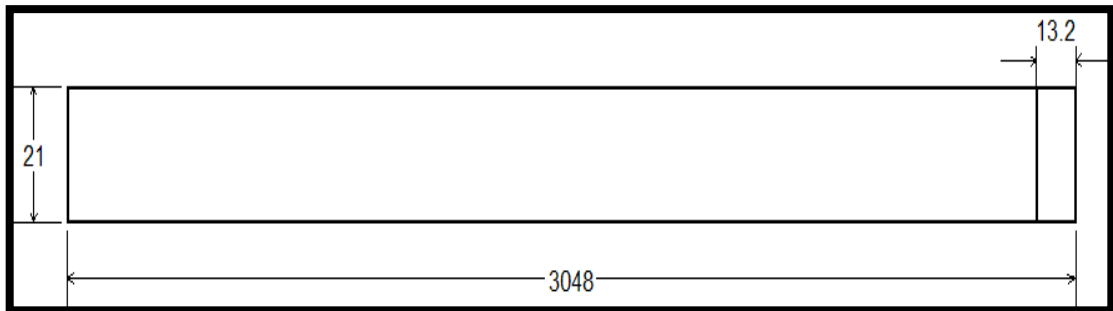
Sustituyendo valores en ecuación (5) tenemos:

Th = 1219 mm. / 21 mm.

Th = 58.05 ≈ 58 Tiras.

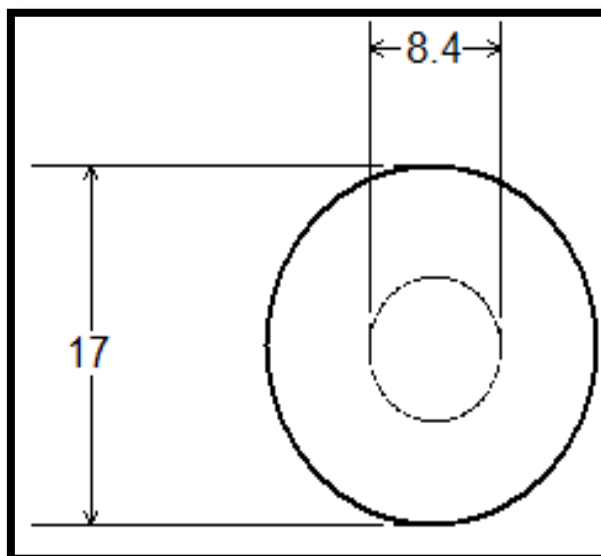
Fuente: (Alvarado Martínez & Hernández Barocio, 2008)

Se puede obtener 58 tiras de 21 x 3048 mm

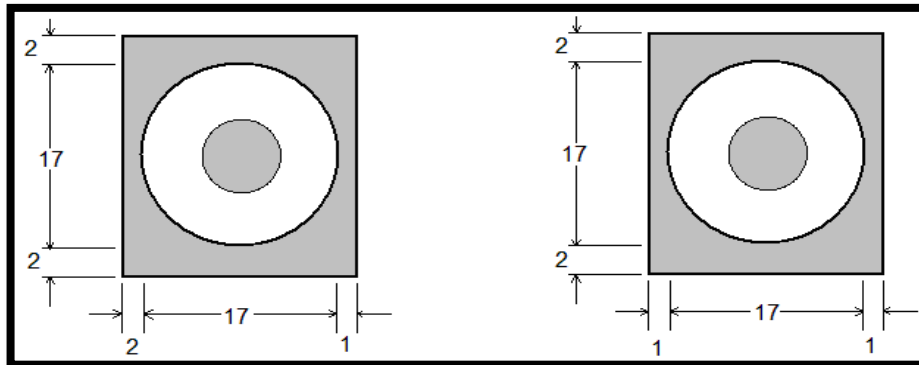


Fuente: (Alvarado Martínez & Hernández Barocio, 2008)

Área de la tira de material 64008mm² = 0.064m²



Fuente: (Alvarado Mat3nez & Hern3ndez Barocio, 2008)



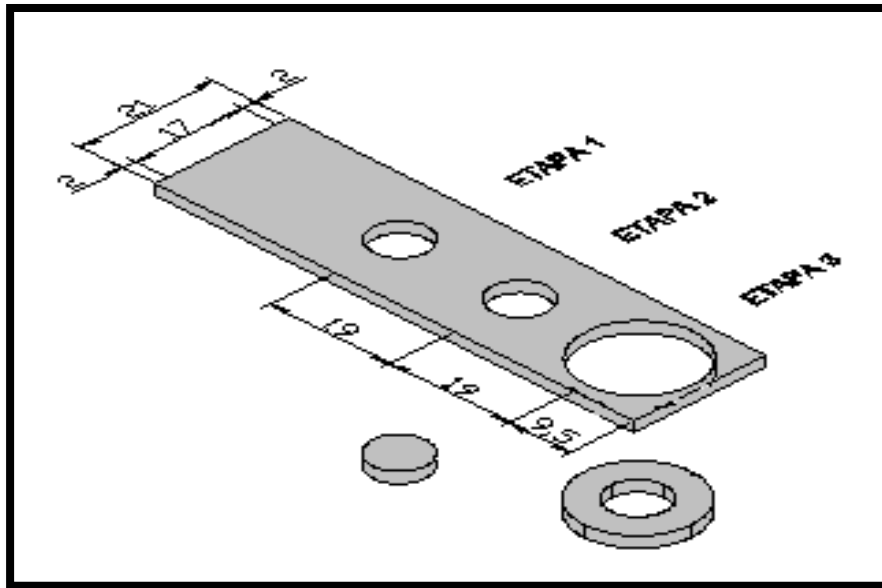
Fuente: (Alvarado Mat3nez & Hern3ndez Barocio, 2008)

De toda la tira se pueden obtener un total de 160 arandelas, al final de esta sobrar3 un peque1o desperdicio de material que equivale a un 6.8 mm.

ETAPAS PARA TROQUELAR LA ARANDELA

“Para la fabricaci3n de las arandelas, lo primero que debe hacer es dise1nar la tira de corte a ser ejecutada por el troquel, la misma que al final permitir3 evidenciar el objeto con los agujeros perforados y el recorte de la pieza, con este proceso se puede decir que la distancia entre una pieza y otra es corta as3 como el tiempo de fabricaci3n es m3nima” (Alvarado Mat3nez & Hern3ndez Barocio, 2008)..

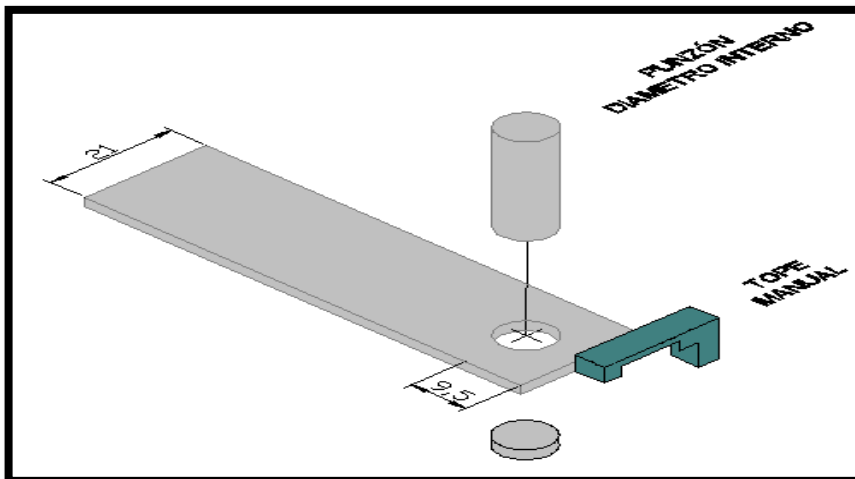
A continuaci3n se realiza un enfoque de las etapas del dise1no para el proceso de fabricaci3n, la misma que consta de 3 etapas.



Fuente: (Alvarado Mat3n3z & Hern3ndez Barocio, 2008)

ETAPA 1

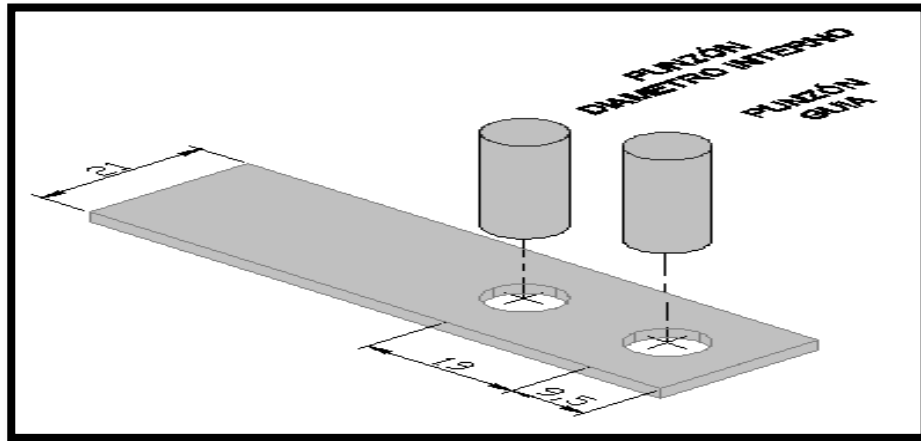
Para realizar una tira de material de 9.5 mm., primeramente se le da un avance manual hasta que llegue a un tope. Cuando la tira llegue a ese punto el troquel har3 un movimiento de descenso para realizar el barreno interno de la arandela.



Fuente: (Alvarado Mat3n3z & Hern3ndez Barocio, 2008)

ETAPA 2

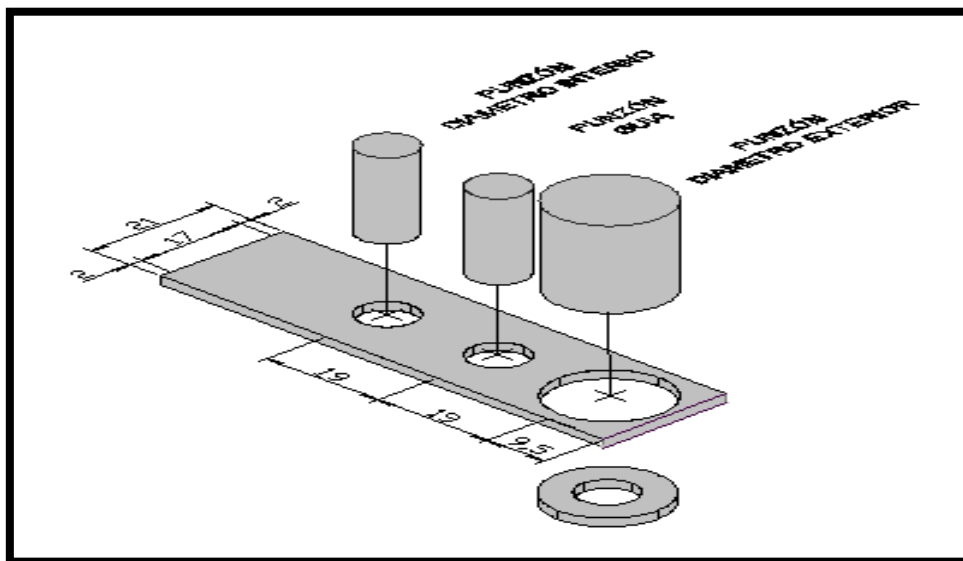
Igualmente para realizar una tira de 19mm. Debe dar una avance de forma manual igual que el paso anterior con respecto al centro del primer barreno, esta será detenida y a su vez guiada por un perno guía, con el propósito de que exista una mejor distribución y un buen aprovechamiento de la materia prima.



Fuente: (Alvarado Mat3nez & Hern3ndez Barocio, 2008)

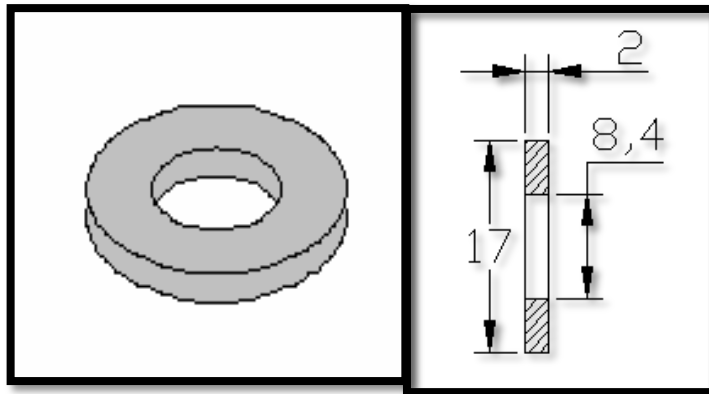
ETAPA 3

Finalmente a la tira se le da el 3ltimo avance que es el paso hacia los 19 mm. En relaci3n centro del punz3n gu3a, lo que implica que la tira ha llegado a este punto, para que el troquel realice su trabajo definitivo que es el descenso para proceder al troquelado y obtener la arandela terminada.



Fuente: (Alvarado Mat3nez & Hern3ndez Barocio, 2008)

A continuación se puede evidenciar la pieza terminada a través de troquelado:



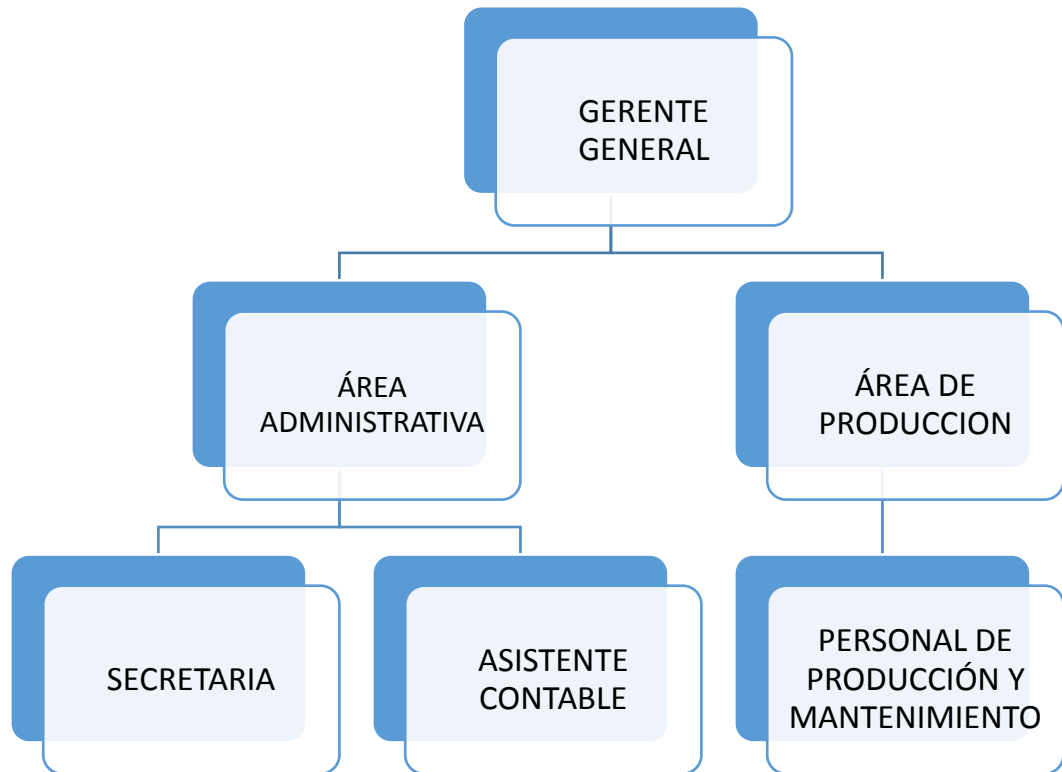
Fuente: (Alvarado Mat3nez & Hern3ndez Barocio, 2008)

En conclusi3n se puede deducir que la obtenci3n de la distribuci3n implica saber realizar los cambios pertinentes sobre la tira del material con la finalidad de saber aprovechar a lo m3ximo la materia prima, en virtud de que en el primer intento se desperdicia mucho material, para lo cual fue necesario recurrir a otro medio t3cnico m3s efectivo que es la obtenci3n de las arandelas mediante el uso del troquel progresivo.

AN3LISIS FINANCIERO Y LEGAL PARA LA EJECUCI3N DE UNA EMPRESA DE ELABORACI3N DE ARANDELAS DE ESTANQUIDAD

Estructura org3nica de la empresa

A continuaci3n se realiza un enfoque de la estructura de una peque1a empresa que puede estar conformada por 13 personas que, dentro de su estructura debe estar lo m3s elemental como son los siguientes departamentos: Gerencia, 3rea administrativa, 3rea de producci3n, en bodega, secretar3a, entre otros, que se detallan a continuaci3n: (Jaramillo, 2014)



Fuente: (Jaramillo, 2014)

Ubicación geográfica

Para la ubicación de la empresa, lo más aconsejable es que se instalen dentro de una zona industrial por muchos factores que son básicos para su funcionalidad, lo que implica que es el sector ideal, porque además debe estar en las inmediaciones de los centros de acopio para ser abastecidos por los diferentes materiales para la elaboración del producto.



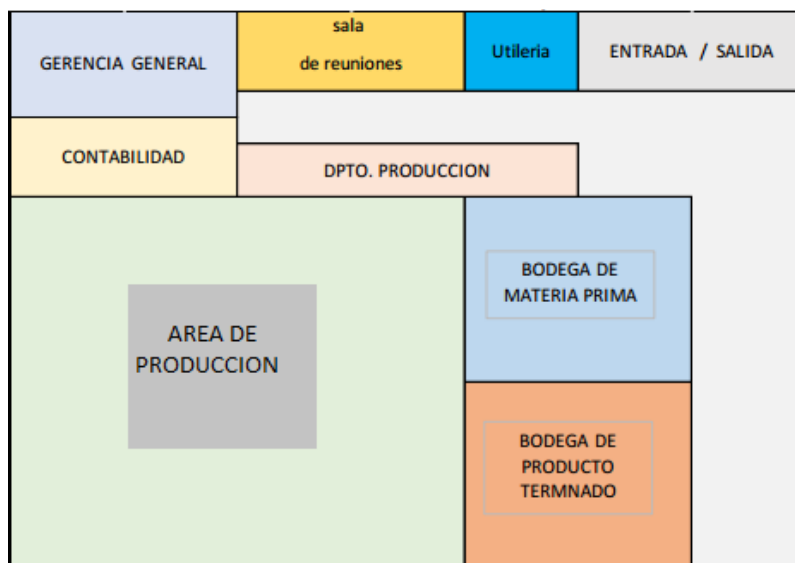
Fuente: Edgar Ortega

ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD DEL PROYECTO

a. **Inversión.**

Para la ejecución de este proyecto de producción de arandelas se realiza un cálculo estimado de USD 141.843,00. Recursos económicos que son básicos para iniciar la actividad productiva de una empresa con la y capacidad de operación de los productos factibles de iniciar abriendo mercado nacional.

b. **Distribución de la infraestructura**



Fuente: (Franklin, 2009)

c. Activos

Para la producción de arandelas el microempresario debe primeramente adquirir la maquinaria pertinente, así como la materia prima que son por lo menos 100 barras de acero de carbono, su producción aproximada diaria de arandelas oscila entre 500 – 1120 unidades. Debe poseer un vehículo para la adquisición de los materiales y la entrega de los productos a las distribuidoras o más clientes. Debe tener un personal calificado con la finalidad de garantizar la producción.

INVERSIÓN DEL PROYECTO	
Vehículo	25.500.00
Fomento	24.000.00
Edificio	45.00.00
Muebles y enseres	1.640.00
Maquinaria y equipos	32.000.00
Equipos de computación	480.00
Equipos de oficina	2.700.00
Total en Dólares	131.820.00

d. Financiamiento

Para iniciar con el proyecto y la ejecución del mismo es importante que el empresario o grupo de inversionistas cuenten con una buena liquidez que permita cubrir los costos y gastos de todo el proceso tanto en la materia prima, infraestructura, maquinaria, bienes muebles, empleados, trabajadores y más requerimientos, para lo cual puede tomar en cuenta el siguiente presupuesto tanto de prestaciones como personales.

FUENTES DE FINANCIAMIENTO	PORCENTAJE
Préstamo Corporación Financiera Nacional	70%
Aportes propios.	30%
Inversión.	100%

COTIZACIÓN DEL MAQUINADO DE ELEMENTOS DEL TROQUEL

NOMBRE	CANTIDAD	OPERACIONES SECUNADARIAS	PRECIO EN \$
PORTAMATRIZ	1		400
PORTA PUNZON	2		500
PUNZONES	2	Temple y rectificado	350
MATRIZ	1	Templado y rectificado en cara inferior	800 + 1200
GUÍA DE LA TIRA DE MATERIAL	1		800
MONTADO Y ARMADO EN EL DIE SET	1		350
		TOTAL	\$ 5200

COSTOS DE MANUFACTURA ANUALES

CONCEPTO	COSTO EN \$	TIEMPO
Materia prima	200.00	Semana
Mano de obra	30.00	Diario por operación
Gasto sin directos	40.00	Diario
Depreciación	10.00	Diario
Herramienta y equipo	800.00	Herramientas adquiridas
TOTAL	\$ 8.280.00	

VALOR AGREGADO DEL PROYECTO

“Todo proyecto debe contar con ciertas esencias básicas para su desarrollo como es el valor agregado o añadido que dentro de su característica está el servicio extra o importancia que tiene el producto en el desarrollo de su utilidad, aquello es básico porque se está brindando alternativas para alcanzar una mejor comercialización, que debe ser tomada en cuenta por sus comercializadores, aspecto que le brinda cierta diferenciación al negocio o empresa” (Jaramillo, 2014).

PUNTO DE EQUILIBRIO

Para iniciar con un proyecto de esta naturaleza es importante tomar en consideración el punto de equilibrio que consiste en tomar este instrumento financiero para el análisis del negocio, con relación al costo fijo, costo variable, e ingresos, en este caso para el proyecto de arandelas se tomará como base la siguiente fórmula:

$$P.E. = \frac{CF}{P - CV}$$

P.E. PUNTO DE EQUILIBRIO
CF COSTO FIJOS
P PRECIO UNITARIOS
CV COSTOS VARIABLES UNITARIOS

Fuente: (Jaramillo, 2014)

EVALUACIÓN DEL PROYECTO

Todo proyecto en la posteridad requiere de un proceso de evaluación, más aún respecto a la producción de arandelas de estanquidad debe basarse en factores técnicos que permitan establecer la rentabilidad y viabilidad del negocio para identificar el nivel de superación o estancamiento, identificar la demanda local y nacional así como la comparación del sector Industria con la finalidad de tomar correcciones oportuna y por ende buscar estrategias de mayores ventas y por ende producción.

EL CAMBIO DE LA MATRIZ PRODUCTIVA

“Al hablar del cambio de la matriz productiva implica que es una proyección que motiva al cambio de ordenamiento de los diferentes procesos productivos de una empresa o institución en procura de fortalecer el desarrollo económico, para ello debe estar combinado con los insumos y bienes en procura de dar cumplimiento con el objetivo de divisar de una manera clara la dinámica de las industrias” (Villena, 2015).

Implica entonces que el cambio de la matriz productiva se refiere a la búsqueda de estrategias para ampliar la cantidad de industrias tanto de insumos como de bienes finales con el propósito de incrementar el aparato productivo ecuatoriano, en nuestro caso la aspiración es ampliar la industria en la ciudad de Riobamba, en procura de mejorar los intereses socio económicos de toda una sociedad.

Dentro de la matriz productiva indiscutiblemente está en generar industrias que aporten con sus beneficios al servicio de la colectiva y en medio de ellos precisamente está el desarrollo económico personal, de grupo y del país. Las preguntas comunes en economía son: ¿Qué producir? ¿Cómo producir? Y ¿Para quién producir?.

Ejes para la transformación de la matriz productiva

“En el Ecuador y principalmente en la ciudad de Riobamba está siempre la proyección de buscar estrategias e inversionistas para impulsar el cambio de estructura productiva, para ello debe estar basado en la promoción y alternativas para que se instalen en el parque industrial de esta importante ciudad de Riobamba así como debe centrarse en ejes de transformación, producción y explotación de materias primas” (Villena, 2015).

Para generar la transformación productiva debe existir el cambio del patrón de especialización de la economía ecuatoriana con el propósito de buscar estrategias motivadoras, técnicas de producción para luego adentrarse en la distribución y redistribución de la riqueza; además disminuir la dependencia de la economía ecuatoriana.

Factores que influyen directamente en el cambio de la matriz productiva

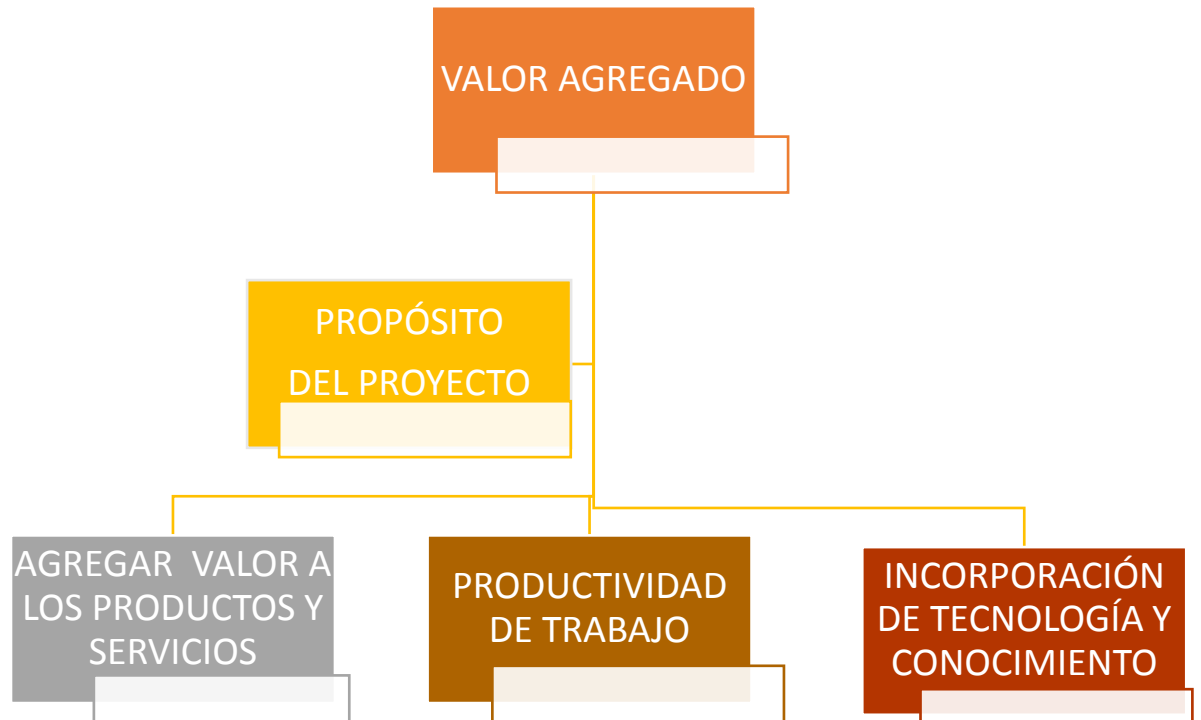
Revolución productiva a través del conocimiento y el talento humano para la transformación de la matriz productiva son los siguientes: (Jaramillo, 2014)

- a. Diversificación productiva centrado en el impulso de industrias estratégicas relacionadas con la metalurgia permitiendo nuevas actividades de producción
- b. Mayor producción a través de la incorporación de tecnología actualizada y especializada y de conocimiento concretos respecto a la producción acorde al proyecto.
- c. Sustitución selectiva de importaciones respecto a bienes y servicios relacionado con el proyecto.
- d. Fomento los procesos de exportaciones de nuevos productos que vayan a tener aceptabilidad en otros países, proyectándose al acompañamiento de valor agregado referentes a la producción de arandelas de estanquidad.

Tomando en consideración estos factores y centrados en procesos legales, indiscutiblemente se propenderá primeramente en buscar alternativas para mejorar el sistema de producción del país, así como motivará a cambiar si el conjunto de relaciones sociales de producción que se desprenden de estos procesos.

VALOR AGREGADO RELACIONADOS CON LA DE PRODUCCIÓN DE ARANDELAS DE ESTANQUIDAD

“Para alcanzar un buen valor agregado implica que debe partir primeramente de la incorporación de tecnología actualizada y de conocimientos básicos como técnicos relacionados con la producción de arandelas de estanquidad con la finalidad de evidenciar a que sea un producto resistente, con buenos acabados y que encaje en la necesidad del cliente” (Villena, 2015).



Fuente: (Villena, 2015)

Implica entonces que el valor agregado es otorgarle buenas características al producto o servicio con el propósito de generar mayor confiabilidad y buena comercialización dentro de la perspectiva del consumidor final. Con ello se puede determinar que aquello puede ser el camino efectivo para alcanzar el éxito o el fracaso que una empresa alcance, en virtud de que la competencia es otro factor determinante en el éxito de una empresa.



Fuente: (Franklin, 2009)

Influencia de la producción de arandelas de estanquidad en el cambio de la matriz productiva

En el desarrollo productivo basado en una matriz productiva implica que es de gran importancia no solo la participación de entes privados sino que también la participación de las instituciones del estado con la finalidad de apoyar el desarrollo del país, en este contexto, los lineamientos y planes de desarrollo económico debe estar claramente postulados y por ende requiere de un permanente seguimiento para su cumplimiento.

REQUERIMIENTOS LEGALES PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA

Además de la iniciativa, ideas y consejos recibidos por personas conocidas en la materia debe tener presente la base legal con la finalidad de evitar errores comunes, con la finalidad de asegura desde el inicio el éxito en su nuevo negocio porque se le da a conocer paso a paso, tanto lo relacionado al régimen común y régimen simplificado para que escoja el de su mejor conveniencia.

Con el conocimiento de los requisitos legales está adentrándose hacia el emprendimiento formal y legal, base fundamental para ser reconocido comercialmente y tener un nombre como empresario, para posteriormente continuar implementando una serie de planes y estrategias para la correcta administración de su empresa y de esta manera asegurar el éxito financiero.

Persona Natural

La persona asume a título personal relacionados con los derechos y obligaciones de la actividad comercial, estos requisitos son:

Requisitos legales

Es importante tomar en consideración los siguientes aspectos legales, para la estructuración de su empresa:

- Confirme que el nombre que quiere usar para su empresa no ha sido registrado por otra.
- Tramitar el formulario de Registro de matrícula mercantil.
- Tramitar el anexo de la solicitud del NIT. (DIAN).
- Pagar los derechos de Registro de matrícula mercantil.
- Requisitos legales Tributarios.

En la DIAN (Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales)

- Tramitar el RUT (Registro Único Tributario).
- Asignación del NIT (Número de Identificación Tributaria).
- Requisitos de funcionamiento

En la Secretaria de Hacienda

- Registro de Industria y Comercio.
- Certificado del uso del suelo.
- Licencia sanitaria.
- Licencia de seguridad.

Persona jurídica

Persona ficticia, capaz de ejercer derechos y contraer obligaciones, así como está en la capacidad de ser representada judicial y extrajudicialmente.

Los requisitos son los mismos en los Comerciales, Tributarios y de Funcionamiento.

Estatutos de la Persona Jurídica

- a. **Minuta de constitución:** E un documento legal de la empresa a constituirse en donde declara la posesión de los activos totales, por un valor inferior a quinientos 500 salarios mínimos mensuales legales vigentes ó una planta de personal no superior a diez (10) trabajadores y no se aportan bienes inmuebles. (Ley 1014 de 2006, Decreto 4463 de 2006)

Nota: Independientemente del valor de los activos o de la planta de personal, el empresario también puede constituir su empresa por documento privado a través de la figura de Sociedad por Acciones Simplificadas con con lo estipulado en la Ley 1258 de 2008.

La empresa unipersonal puede constituirse igualmente por documento privado, indistintamente de sus activos o su planta de personal, de conformidad con lo preceptuado en el Artículo 72 de la Ley 222 de 1995.

Tenga en cuenta que el documento privado debe contener presentación personal de todos los socios o accionistas ante una Notaría.

- b) **Escritura pública:** Esta en la capacidad de elevar a escritura pública en cualquier notaría sin importar el valor de los activos o el número de trabajadores, según lo establecido en el Artículo 110 del Código de Comercio

Lo que si debe estar claro es que cuando se aporten bienes inmuebles, el documento de constitución deberá ser por escritura pública, el impuesto de registro deberá ser cancelado en la oficina de instrumentos públicos y presentar copia del recibo o certificado de libertad que acredite la inscripción previa de la escritura pública en esa oficina, al momento de presentar los documentos.

GUÍA DE PREVENCIÓN DE RIESGO

Es importante tener presente las indicaciones y orientaciones establecidas en la guía de prevención de riesgos en virtud de que se aspira es salvaguardar la integridad física y psicológica de los operadores de las máquinas, para ello deben regirse a lo establecido en la norma INEN y al reglamento de seguridad, salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente (decreto ejecutivo 2393).

Para la elaboración de la guía de seguridad es importante seguir algunos parámetros de análisis sobre los peligros que se pueden presentar en la máquina.

Análisis de riesgos posibles

- Considerando los límites de la máquina.
- Espacio para poder moverse y recorridos.
- Condiciones de uso.
- Tiempo de vida global y de los componentes

Identificación de posibles riesgos con respecto a diferentes situaciones que se presenten en la máquina.

- En su construcción.
- Transporte.
- En su montaje e instalación.
- En su puesta en marcha.
- En su funcionamiento.
- En su mantenimiento
- En su puesta fuera de servicio

Valoración del riesgo

- Probabilidad de que se produzca un daño.
- La mayor gravedad previsible resultante de este daño.

Análisis de los riesgos específicos

a. Riesgos mecánicos:

- Atrapamiento en el troquel.
- Contacto fortuito con piezas en movimiento o con herramientas.
- Aplastamiento o corte.
- Impacto por caída de piezas

b. Riesgos eléctricos:

- Cortocircuitos.
- Choque eléctrico.

Equipo de protección individual necesario para operar la máquina

Para iniciar con el funcionamiento de la maquinaria, los trabajadores u operadores de esta máquinas deben estar preparados con el siguiente equipo de protección:

- Botas apropiadas para este tipo de trabajos para evitar riesgos por caída de piezas durante su manipulación.
- Ropa de trabajo apropiada para protegerse de enganchones con otras herramientas o implementos por cuanto se trabaja con piezas metálicas.
- Protectores auditivos en el caso de que la emisión acústica sea superior a 85 decibelios (dB).
- Protectores visuales para evitar limallas u otros objetos que afecten sus ojos.
- Guantes de trabajo pesado porque va a manipular piezas metálicas que pueden producir cortes.

Normas de trabajo seguras y sistemas de protección

- Antes de iniciar con sus labores diarias el trabajador debe estar preparado con el equipo de protección adecuado.

- Para iniciar con el funcionamiento de la máquina debe estar seguro de que está desconectado con el fin de evitar arranques intempestivos.
- Es importante que el operador verifique que las protecciones o aislamientos de la máquina este en perfectas condiciones.
- La preparación de la máquina y reglas de funcionamiento debe estar revisado por personal con experiencia.
- Retirar las herramientas utilizadas en los ajustes y reglajes.
- Verificar que las piezas a trabajar como la materia prima sean las adecuadas según las características de la troqueladora y trabajo que se vaya a realizar.
- Fijar adecuadamente el troquel a la mesa con el sistema de anclaje, antes de empezar el trabajo.
- Para realizar el mantenimiento respectivo de la máquina debe verificar que esté totalmente apagada y sin conexión de energía

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES:

- Es notorio que los arandelas de estanquidad en la actualidad se utilizan en múltiples actividades, de manera especial se utilizan los rines en los vehículos para controlar la salida de aceite, aquello es un parámetro muy claro para la comercialización porque el parque automotriz en Riobamba y el país ha aumentado notoriamente, en tales circunstancias es de requerimiento permanente, pero también existen arandelas para múltiples utilidades por lo que el empresario debe definir el tipo de piezas a producir.
- En el proyecto de factibilidad se hace referencia a la materia prima y procesos técnicos para la producción de arandelas de estanquidad, aspecto básico para que los futuros empresarios tomen en consideración todo el proceso paso a paso en procura de solucionar los requerimientos de los usuarios.
- El productor de arandelas debe primeramente partir de la factibilidad, planificación del proyecto, procesos legales y posteriormente determinar las estrategias de ventas para asegurar la aceptabilidad local y nacional.

RECOMENDACIONES:

- Uno de los factores importantes para iniciar con la proyección e instalación de una empresa como en el caso de las arandelas de estanquidad se debe partir de la identificación del tipo de piezas que desea producir, así como diagnosticar la posible aceptabilidad de los usuarios locales y nacionales. Implica entonces que debe identificar las posibles competencias y consecuencias que afectarían directamente a su producción
- En el proyecto se habla del valor agregado que debe ponerle al producto en producción, por lo que es fundamental que el futuro empresario tomen muy en cuenta el tipo de maquinaria, como materia prima a utilizarse con la finalidad de que el producto tenga características mejoradas para garantizar su comercialización..
- Para que la ciudad de Riobamba pueda mejorar la matriz productiva especialmente para ir aumentando el parque industrial debe tener una concordancia directa entre los directivos del Parque Industrial con el Municipio de Riobamba con la finalidad de crear estrategias de motivación y atracción de empresarios o pequeños empresarios en procura de generar el desarrollo económico de la ciudad y del país.

BIBLIOGRAFÍA

- Alvarado Martínez, C., & Hernández Barocio, E. (2008). Diseño y fabricación de un troquel progresivo. México: Trillas.
- Equipo Arquitectura. (2010). Equipo arquitectura y construcción de Arqhys. España: Adventure Works.
- Franklin, B. (2009). Proyecto productivo Salamanca. México: Trillas.
- IMH, A. (2009). Instituto Máquina Herramienta. Barcelona: Allpagues.
- Jaramillo, J. (2014). Análisis de la matriz productiva. Quito: Gráficas Ruiz.
- Líderes, R. (2014). Revista líderes en el repunte industrial. Bogotá: Panamericana.
- Villena, N. (2015). El Ecuador y el proceso de cambio de la matriz productiva. Quito: Gráficas Ruiz.