

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA

Facultad Regional Multidisciplinaria de Matagalpa

Departamento de Ciencias, Tecnología y Salud



MONOGRAFÍA

PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL

Tema:

Diagnóstico del uso de tecnología en el proceso de manufactura, en Taller de torno "El chele Cárdena" en el municipio de Matagalpa, II semestre, 2018

Autor:

Br. Leyman Flores Hurtado

Tutor: MSc. Fabiola Luna

Asesor: MSc. Iván Montenegro

Matagalpa, 2019

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA

Facultad Regional Multidisciplinaria de Matagalpa

Departamento de Ciencias, Tecnología y Salud



MONOGRAFÍA

PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL

Tema:

Diagnóstico del uso de tecnología en el proceso de manufactura, en Taller de torno "El chele Cárdena" en el municipio de Matagalpa, II semestre, 2018

Autor:

Br. Leyman Flores Hurtado

Tutor: MSc. Fabiola Luna

Asesor: MSc. Iván Montenegro

Matagalpa, 2019

Dedicatoria

A Dios por darme la vida y darme las fuerzas para salir adelante en mis estudios, es decir culminar mi carrera universitaria sin el nada sería, además de su infinita bondad y amor.

A mis padres José Dolores Flores, por enseñarme a que siempre debo de tener disciplina en mis metas, sin él no estaría alcanzando unos de mis propósitos, mi gran apoyo de todos los días.

A mi madre Andrea Hurtado por apoyarme en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

A mis hermanos(as) y de manera muy especial a Félix Pedro Rodríguez, por su gran apoyo y motivación para terminar mi estudio profesional, así mismo, me ha animado en cada circunstancia de mi vida.

A mi esposa Jessica Isabel Aguilar Díaz que me ha brindado su apoyo incondicional en todos los momentos, incluso me ha motivado a ser una persona sin miedo y con ambición de lograr la prosperidad absoluta.

Agradecimiento

Agradecer a Dios que es el que me permitió llegar a una de mis metas, quien me ha dado la fortaleza para seguir adelante.

A la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua FAREM-Matagalpa, por darme la oportunidad de formarme como profesional.

A mi profesora MSc. Fabiola Luna que me ha guiado con paciencia durante el desarrollo de la investigación y mi asesor MSc. Iván Montenegro por sus consejos para realizar mi trabajo investigativo.

Al taller de torno El chele Cárdenas especialmente al gerente propietario por darme la oportunidad de realizar la investigación, además de su tiempo e información necesaria, así mismo a los operarios me apoyaron en darme información para el trabajo monográfico.

A todo el Personal de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua FAREM-Matagalpa, el Personal de la Biblioteca Rubén Darío, por todo su apoyo en el transcurso de mi carrera, por su amabilidad y comprensión.

Carta aval del tutor



Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua,
Facultad Regional Multidisciplinaria de Matagalpa

Tel: 2272-3310 - Fax: 2772-3206 Apartado Postal: N.218 Email: fluna5928@gmail.com

"Año de la Reconciliación".

VALORACIÓN DEL TUTOR.

El presente trabajo Monográfico, para optar al título de Ingeniero Industrial,, con el tema *"Diagnóstico del uso de tecnología en el proceso de manufactura, en Taller de torno "El chele Cárdena" en el municipio de Matagalpa, II semestre, 2018"*, Realizado por bachiller Leyman Flores Hurtado, fue desarrollado bajo la estructura definida por la normativa correspondiente, así como también los objetivos; contenidos desarrollados y los resultados presentados tienen coherencia y lógica en su escritura, sustentado por bibliografía y apoyado o validados por el trabajo realizado en campo realizado con arduo esfuerzo, responsabilidad y profesionalismo,

El trabajo mostrado ha sido debidamente revisado, y manifiesto que los resultados obtenidos en la investigación son meramente auténticos y originales por lo tanto autorizo la presentación de este trabajo investigativo que ha cumplido con el Reglamento de Régimen Académico Estudiantil, modalidades de graduación establecida por la universidad.



ING. Fabiola Mirelys Luna.
TUTOR

Resumen

La investigación abarca uso de tecnología en procesos productivos del taller de torno El chele Cárdenas, ya que reconocer los equipos tecnológicos que tiene el taller de torno para el proceso de manufactura y rectificación de piezas resulta importante para hacer mejoras continuas en el producto que se oferta la empresa siendo el propósito fundamental, por ende, se estima mayor rentabilidad y posicionamiento en el mercado. Para lograr esta investigación fue necesario sumergirse durante tres meses en el proceso de producción e investigando sobre que oferta la industria metalmecánica, de esta manera discernir las problemáticas de la empresa, analizando la solución que permita satisfacer las necesidades de la industria de beneficiado y propietarios de vehículos, por consiguiente brindar juicio crítico sobre las nuevas invenciones tecnológicas que aportan grandes beneficios a la sociedad, de manera que la investigación describe y explora, durante el II semestre 2018, comprendiendo la relación que tienen los individuos con los diferentes equipos y herramientas para la elaboración de piezas industriales, así mismo examinar los principales problema y buscar mitigar las causas, fue necesario tomar en cuenta los instrumento de encuesta dirigida al gerente propietario, entrevista a experto sobre equipos tecnológicos para la industria y observación aplicada a la tecnología existente y al personal que labora en el taller, resultando que el equipo que causas cuello de botella es el torno RIVERTT y GURUJZPE, por consideración a lo anterior se propone torno moderno CNC ROMI modelo C420, porque tiene la capacidad y calidad que requiere el taller.

Palabras clave: evaluación tecnológica, recursos tecnológicos, impacto tecnológico, Innovación, globalización, demanda, calidad.

ÍNDICE

Dedicatoria	i
Agradecimiento	ii
Carta aval del tutor.....	iii
Resumen.....	iv
Capítulo I.....	1
1.1 Introducción.....	1
1.2 Planteamiento del problema.....	3
1.3 Justificación	4
1.4 Objetivos	5
General	5
Especifico	5
Capitulo II	6
2.5 Marco Referencial	6
2.5.1 Antecedentes	6
2.5.2 Marco Teórico.....	9
2.5.2.1 Uso de tecnología	9
2.5.2.1.1 Tipo de tecnología utilizada en la fabricación de piezas industriales	9
2.5.2.1.1.1 Tecnologías convencionales	9
a) Torno	10
b) Lijadora industrial	10
c) Prensa hidráulica	11
d) Esmeril eléctrico	11
e) Taladro	12
f) Welder	12
2.5.2.1.1.2 Herramientas	12
a) Micrómetro	12
b) Pie de rey.....	13
c) Herramientas de corte.....	13
d) Machuelo	15
e) Kit de llaves.....	15

f) Telescópica.....	15
2.5.2.1.1.3 Acondicionamiento tecnológico en el área	15
a) Tecnología de la empresa.....	15
b) Edificio	16
c) Tipos de luminarias.....	16
d) Computadora.....	17
2.5.2.2 Proceso de manufactura.....	17
2.5.2.2.1 Tipo de proceso	18
2.5.2.2.1.1 Proceso intermitente.....	18
2.5.2.2.1.1.1 Torneado de materiales.....	18
2.5.2.2.1.1.2 Rectificaciones.....	19
2.5.2.3 Tecnología adecuada para el proceso de manufactura	20
2.5.2.3.1 Ciencia y tecnología	20
2.5.2.3.2 La innovación.....	21
2.5.2.3.3 Selección de alternativas para la innovación tecnológicas.....	21
2.5.2.3.4 Incertidumbre y riesgo.....	22
2.5.2.3.4.1 Elección tecnología	23
2.5.2.3.5 Ciclo de vida tecnológicos	24
2.5.2.3.6 Compatibilidad con el medio ambiente	25
2.5.2.3.7 Beneficio del cambio tecnológico.....	26
2.5.2.3.8 Identificación del problema tecnológico	26
2.5.2.3.9 Tipo de innovación	27
2.5.2.3.10 El aprendizaje	27
2.6 Marco legal	29
2.7 Preguntas de investigación	30
Capítulo III.....	33
3.1 Diseño metodológico.....	33
3.1.1 Localización de la investigación	33
3.1.2 Enfoque de la investigación	33
3.1.3 Tipo de diseño	34
3.1.4 Diseño de la investigación transversal	34

3.1.5 Muestra	35
3.1.6 Técnica de recolección de la información	35
3.1.7 Procesamiento de la información	35
3.1.8 Desarrollo de investigación	36
Capitulo IV	37
4.1 Análisis y discusión de resultado	37
4.1.1 Uso de tecnología	37
a) Torno	37
b) Lijadora industrial	40
c) Esmeril eléctrico	40
d) Prensa hidráulica	41
e) Taladro	41
f) Welder	42
4.1.1.1 Herramientas de medición	42
a) Micrómetro	42
b) Pie de rey	43
c) Machuelo	44
d) Kit de llaves	44
e) Telescópica	44
f) Herramientas de corte	45
4.1.1.2 Acondicionamiento tecnológico en el área	46
4.1.1.2.1 Tecnología de la empresa	46
a) Edificio	46
b) Tipos de luminarias	46
c) Computadora	47
4.1.2 Proceso de manufactura	47
4.1.2.1 Tipo de proceso	47
4.1.2.1.1 Proceso intermitente	48
4.1.2.1.1.1 Torneado de materiales	49
4.1.2.2 Rectificaciones	53
4.1.3 Tecnología adecuada para el proceso de manufactura	56

a) Tecnología convencional.....	56
b) Identificación del problema tecnológico.....	57
c) Valoración del progreso tecnológico.....	57
d) Criterio de selección de tecnología.....	59
e) Beneficio del cambio tecnológico	59
f) Compatibilidad con el medio ambiente.....	60
g) Tipo de innovación	61
h) La innovación	61
i) Tipos de equipos y herramientas	62
1) Disposición de innovar	62
1) Revisión de literatura de la tecnología adecuada.	63
4.1.4 Valoración de experto	65
a) Tipos de torno CNC	65
b) Elección del torno adecuado.....	66
c) Características del torno CNC C420	67
4.1.4.1 Proponer la adopción de tecnología modernas	67
a) Costo de adquisición	68
4.1.4.2 El aprendizaje	69
a) Tiempo que toma para aprender	69
Capítulo V.....	70
5.1 Conclusiones	70
5.2 Recomendaciones	71
5.3 Bibliografía	72
5.4 Anexos	77

Índice de figuras

Ilustración 1: Operaciones de torneado.....	19
Ilustración 2: Criterios de selección de la tecnología.....	24
Ilustración 3: Ubicación del taller de torno El chele Cárdenas	33
Ilustración 4:Torno industrial 1 GURUJZPE M2-3000	38

Ilustración 5:Torno industrial RIVETT	39
Ilustración 6:Criterio de selección de tecnología	59
Ilustración 7: Torno CNC ROMI C420	66
Ilustración 8: Capacidad del torno CNC C420	67

Índice de tabla

Tabla 1. Cuadro de operacionalización de variables	30
Tabla 2: torno GURUJZPE	37
Tabla 3: TORNO RIVETT	37

Índice de anexos

Anexo N°1: Observación sobre tecnología utilizada.....	80
Anexo N°2: Observación al proceso de manufactura	83
Anexo N°3: Observación al proceso de rectificación	84
Anexo N°4: Encuesta al gerente propietario	85
Anexo N°5: Entrevista a experto en torno modernos	88
Anexo N°6: Lijadora industrial	89
Anexo N°7: Esmeril electrico	90
Anexo N°8: Prensa hidráulica	90
Anexo N°9: Taladro	91
Anexo N°10: Welder.....	91
Anexo N°11: Micrómetro.....	92
Anexo N°12: Pie de rey.....	93
Anexo N°13: Telescópica.....	93
Anexo N°14: Proceso de elaboración de pieza.....	94
Anexo N°15: Proceso de rectificación de pieza.....	94
Anexo N°16: Modelo de torno ROMI y especificaciones.....	95

Capítulo I

1.1 Introducción

En el presente trabajo monográfico aborda la temática uso de la tecnología en los procesos productivos, no encontrándose antecedentes sobre este mismo tema, sin embargo, de forma indirecta se encuentra una revista en Barcelona con el tema desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación, además en UNAN Managua-FAREM Matagalpa se encuentra una investigación de seminarios de graduación con el tema aportes del gobierno en el desarrollo de la tecnología en los diferentes sectores de la sociedad nicaragüense.

El propósito del estudio consistió en diagnosticar el uso de tecnología en el proceso de manufactura en el Taller de torno "El chele Cárdena" en el municipio de Matagalpa, durante el II semestre del 2018, para determinar que está causando producto de baja calidad, dicho de otro modo en algunos casos no se construye la pieza con las especificaciones que el cliente requiere y este la regresa al taller, por lo que se vuelve a reprocesarla logrando reducir el error pero no en su totalidad, en ocasiones se pierde la materia prima y obviamente el costo de producción aumenta y a su vez generando demora en el tiempo de entrega.

El tema de investigación fue con la intención de reconocer el tipo de tecnología y cuál es el equipo o herramienta que está causando esta deficiencia en el proceso de manufactura, encontrándose mediante fuentes de información de la literatura que la tecnología convencional no aporta buen desempeño de la empresa, porque no permite realizar piezas con detalles minuciosos y que empresa innovadora permanece en el mercado ofertado sus productos.

Para esto fue necesario tomar en cuenta los instrumentos de encuesta dirigida al gerente propietario, entrevista a experto sobre equipos tecnológicos para la industria y observación aplicada a la tecnología existente, siendo la muestra los tres operarios y gerente propietario que también realiza las funciones de un operario.

En el primer capítulo está constituido por introducción al trabajo, se plantea el problema del taller, es decir que la tecnología influye en el trabajo de manera directa y es incuestionable. Esto ha traído un pensamiento positivo en cuanto a la evolución y

mejoramiento de puestos en el ámbito laboral. Gracias al uso de la tecnología se logran cambios y avances en los procesos productivos, radica en las tareas, mejora en las condiciones de trabajo, aumento de seguridad, así como más eficiente flujo de información, además se justifica el porqué de la investigación mediante el tipo de tecnología que se utiliza en el proceso de producción es de gran importancia, ya que el taller de torno oferta sus servicios a los beneficio de café en Matagalpa al igual que para los propietarios de vehículos, tales demanda requieren elaborar piezas o trabajos complejos, es decir detalles minuciosos que se necesita precisión de los equipos o herramientas para lograr la satisfacción de los clientes antes mencionados, es por todo esto que se buscará cual es el equipo tecnológico que más influye y de qué manera lo hace, además los resultados de la investigación van a permitir brindar recomendaciones y se detallan los objetivos que pretende alcanzar el trabajo monográfico.

En el segundo capítulo hace mención a los antecedentes indirectos que se encontraron sobre el tema que se aborda en esta investigación, en forma de aclaración por ser un tema nuevo y de mucha importancia, pues lamentablemente no ha desarrollado investigaciones sobre esta temática, después conceptuar mediante teoría cada una de los equipos y herramientas tecnológicas que tiene la empresa, así mismo describir que es un procesos de manufactura en un taller y la presentación de los criterios de adquirir nuevas tecnologías, además el marco legal que son leyes y normas para el uso de tecnología en los procesos de producción, por ultimo las preguntas de investigación que sirve para dirigir la investigación.

En el tercer capítulo relata el diseño metodológico que la investigación tiene como estructura, para guiar el trabajo y sean más confiables los resultados.

En el capítulo cuarto se analiza y discute los resultados de los instrumentos que se aplicaron en recolección de datos que se dirigieron a la empresa, recursos humanos y experto en tecnología moderna.

En el quinto capítulo se hace énfasis en las principales conclusiones que se obtuvo, posteriormente hacer recomendaciones de acuerdo con la elaboración de este material y no menos importante la bibliografía y anexos del trabajo monográfico.

1.2 Planteamiento del problema

La tecnología influye en el trabajo de manera directa y es incuestionable. Esto ha traído un pensamiento positivo en cuanto a la evolución y mejoramiento de puestos en el ámbito laboral. Gracias al uso de la tecnología se logran cambios y avances en los procesos productivos, radica en las tareas, mejora en las condiciones de trabajo, aumento de seguridad, así como más eficiente flujo de información.

La falta de investigación a los equipos tecnológicos y recursos humano para delimitar la problemática en los productos finales, limita el incremento de la demanda de trabajos por clientes y así mismo disminuye la competitividad, puesto que al tener estos recursos sin poseer conocimiento que está causando no poder realizar trabajos complejos, es por ello que algunos casos no se construye la pieza con las especificaciones que el cliente requiere y este la regresa al taller, por lo que se vuelve a reprocesarla logrando reducir el error pero no en su totalidad, en ocasiones se pierde la materia prima y obviamente el costo de producción aumenta y a su vez generando demora en el tiempo de entrega y esto no permite el nivel competitivo del taller de torno en la localidad de Matagalpa, incluso obliga a altos costos en el procesamiento, debido al involucramiento de muchos recursos humanos y maquinarias.

Todo lo antes mencionado se debe a la carencia de búsqueda de innovaciones tecnológicas que se ajuste a la realidad del taller de torno y la negatividad de esto se refleja principalmente en la creación piezas y rectificación.

Por ende, se plantea la siguiente pregunta que permitirá orientar esta investigación ¿De qué manera afectará el futuro de la empresa seguir produciendo una pieza con la tecnología existente en el Taller de Torno "El chele Cárdenas"?

1.3 Justificación

El presente trabajo monográfico tiene como objetivo estudiar el uso de la tecnología en los procesos manufactureros en el taller de Torno "El chele Cárdena",

El tipo de tecnología que se utiliza en el proceso de producción es de gran importancia, ya que el taller de torno oferta sus servicios a los beneficio de café en Matagalpa al igual que para los propietarios de vehículos, tales demanda requieren elaborar piezas o trabajos complejos, es decir detalles minuciosos que se necesita precisión de los equipos o herramientas para lograr la satisfacción de los clientes antes mencionados, es por todo esto que se buscará cual es el equipo tecnológico que más influye y de qué manera lo hace, además los resultados de la investigación van a permitir brindar recomendaciones.

Con la indagación sobre tecnología moderna se pretende dar solución a los problemas que se encuentre el sistema de producción, ya que la tecnología implica nuevas invenciones, además conocimiento para los recursos humanos y estos puedan asegurar procesamientos con característica innovadoras.

Una de las intenciones fundamentales es mejorar la capacidad de producción con calidad y así mismo aumentar la participación en el mercado, ofertando productos procesados que cumplan con las necesidades que exigen los consumidores en menor tiempo de entrega.

Será de gran importancia para el taller porque se reducirá el cuello de botellas que pueda presentar, también se obtendrá mano de obra calificada, por ende, más rentable y los trabajos de mecanizados serán más preciso. Para los ciudadanos matagalpinos será significativo, debido a la demanda de diferentes tipos de trabajo complejos que requiere la industria como lo son los beneficios de café y vehículos que a diario circulan en la municipalidad, y también el trabajo monográfico será de gran valor para la UNAN, Managua-FAREM, Matagalpa, en general para los estudiantes que deseen abordar este tema como antecedentes para sus investigaciones.

1.4 Objetivos

General

- Diagnosticar el uso de tecnología en el proceso de manufactura en el Taller de torno "El chele Cárdena" en el municipio de Matagalpa, durante el II semestre del 2018.

Específicos

- Identificar la tecnología utilizada en la fabricación de piezas industriales en el Taller de torno "El chele Cárdena".
- Describir el proceso de manufactura en el Taller de torno "El chele Cárdena".
- Indagar la existencia de tecnología moderna para la manufactura de piezas en el Taller de torno "El chele Cárdena".
- Proponer la adopción de tecnología adecuada en el proceso de producción de piezas en el Taller de torno "El chele Cárdena".

Capítulo II

2.5 Marco Referencial

2.5.1 Antecedentes

En los últimos años se ha podido observar crecimientos en las PYMES y que buscan como innovar en los procesos producción o servicio, siendo un sector que impulsa la economía del país, pero deben elevar su producción para lograr “crear mayores niveles de competitividad”. Es por ello se desarrollan investigaciones que permitan identificar las dificultades que puedan evitarles a los empresarios dichas crisis. Es por eso que las PYMES se encuentran en constante búsqueda sobre innovación ya que estas les generan ventajas competitivas que les permitan permanecer o no en el mercado y al mismo tiempo asegurar posicionamiento.

En una investigación realizada por Begoña y Eguía (2002) encuentra que:

El desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación, concluyendo que todos los ámbitos, tanto económicos como sociales y culturales, son partícipes de los efectos del desarrollo de las TIC. La innovación y posterior implantación de las nuevas tecnologías constituye un factor estratégico para mejorar la competitividad empresarial, impulsar el crecimiento económico y lograr una mayor creación de empleo.

Las instancias públicas, y en particular la administración vasca, están promoviendo políticas para poner al alcance de todos los individuos los beneficios de la sociedad de la información. Aun cuando las medidas propuestas abarcan distintos aspectos relacionados con la nueva era digital, todas ellas confluyen en un eje común: inciden bien directa o bien indirectamente en el mercado laboral. Por un lado, existen acciones de carácter general que permiten acercar a ciudadanos, empresas y administraciones públicas la cultura digital. La mayor integración social en esta nueva cultura, a su vez, exige un mayor impulso del sector de las TIC y, por tanto, una mayor demanda de especialistas cualificados en el terreno tecnológico. Estas estrategias dirigidas, de forma general, a todos los agentes sociales pueden considerarse, por tanto, medios "indirectos" de generación de empleo.

Por otro lado, se encuentran iniciativas que tratan de adecuar los perfiles profesionales a las oportunidades que brinda la nueva economía, respondiendo de

forma directa a las nuevas exigencias del mercado laboral. La escasez de especialistas en TIC dificulta la plena explotación del potencial de empleo que genera la sociedad de la información. Las actuaciones planteadas desde el Gobierno Vasco pretenden así evitar la coexistencia de altos niveles de desempleo con una demanda de trabajadores no satisfecha por la carencia de perfiles profesionales adecuados.

Todas las medidas incluidas en el Plan Euskadi en la sociedad de la Información, tanto las de carácter general como las más específicas dirigidas al mercado laboral, pueden ayudar así a paliar los desequilibrios actuales existentes en el mercado de trabajo. Pueden, por tanto, considerarse estrategias eficaces para la generación de empleo en una economía en la que las tasas de desempleo son aún elevadas.

A modo de comentario final, notar que quedan abiertas varias vías para continuar con esta línea de investigación: es necesario elaborar estudios empíricos que permitan cuantificar los efectos que sobre el mercado de trabajo puede generar el desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

Las organizaciones están hoy expuestas a profundas transformaciones impulsada tanto por fuerzas externas como internas. Entre las fuerzas externas que impulsan estos cambios se encuentra el avance continuo de la tecnología. El impacto de los cambios tecnológicos en las organizaciones y aún en la vida misma de quienes nos desempeñamos en ellas es amplio y profundo a la vez.

En una investigación por Rodríguez y Chavarría (2007) defiende que:

El aporte del gobierno en el desarrollo de la tecnología en los diferentes sectores de la sociedad nicaragüense durante el año 2007, concluyeron que la tecnología moderna está aumentando la productividad y la efectividad, como resultado por lo que se requiere un esfuerzo menor de trabajo para satisfacer las necesidades básicas del individuo.

El desarrollo tecnológico juega un papel muy importante en la vida de los miembros de la organización es aquel donde los trabajadores hayan sentido a las diferentes actividades de la empresa.

El aporte de la tecnología y su desarrollo dentro de la empresa, es de mucha importancia por ende el gobierno debe procurar y entender las necesidades que cada uno requiere y hacer un pequeño aporte.

Los empleados que manejan tecnología, como herramienta, son más productivos que aquellos que no lo hacen, es por ello que es de gran necesidad la capacitación de los Recursos Humanos.

Las ventajas del desarrollo tecnológico van dirigidos a una mejor economía y comunicación, posibilita el trabajo disminución de los costos, ahorro de materias primas, horas laborales y mejor nivel de vida para todos los sectores.

Existen algunas desventajas como, daños en el medio ambiente, el debilitamiento de la capa de ozono, los pesticidas son una amenaza para la cadena alimenticia.

La tecnología se puede evaluar de acuerdo a la expansión de los mercados y el mejor nivel de vida de la población, ya que la tecnología se desarrolla donde se emplea mano de obra calificada y se ubica en áreas donde existen condiciones para funcionar.

La tecnología ha venido a facilitar las cosas, ya que cada día surge algo nuevo estamos pendientes de estos avances, y no podemos obviar que nos es de gran ayuda porque nos viene a resolver muchos problemas.

La tecnología representa un sentido amplio la manera de hacer las cosas, con un enfoque sistemático, como un hecho cultural básico que se nutre de la ciencia y de todas las culturas humanas y con mucha influencia en todos los sectores, en donde se están desarrollando y se adquiere un aprendizaje para partir de los conocimientos en un sentido común.

En las escuelas es donde se debe fomentar el desarrollo de estas aptitudes y conocimientos para que puedan ser utilizados por los individuos. Más que prepararse de saberes y capacidades, se trata de aprender a establecer metas y objetivos preparándose para lograr los avances, en todos los sectores tanto del sector público como privados. De manera General se puede decir que las organizaciones están independientemente actuando con la tecnología de acuerdo ésta avanza, las actividades organizacionales se van adaptando a los cambios tecnológicos para brindar mejor servicio.

2.5.2 Marco Teórico

2.5.2.1 Uso de tecnología

Afirmo que “la tecnología es la aplicación de los conocimientos científicos para facilitar la realización de las actividades humanas. Supone la creación de productos, instrumentos, lenguajes y métodos al servicio de las personas” (Sánchez, 1996)

Rodríguez (2007) conceptualiza lo siguiente:

La tecnología esencial para entender el progreso tecnológico, es ambiguo. Lo mismo ocurre con su diferenciación de la ciencia con la que tiene muchos solapamientos y cruces. En el pasado ha existido la tendencia a objetivizar la tecnología, al asociarla, casi exclusivamente, a las máquinas y aparatos que funcionan (Tecnos), marginando los aspectos relacionados con el conocimiento (Logos). Sin embargo, la tecnología es mucho más que máquinas, es conocimiento práctico. Así pues, tecnología significa aplicación sistemática del conocimiento científico u otro conocimiento organizado a tareas prácticas.

En los dos párrafos anteriores los autores refieren que la tecnología es aplicar las habilidades del conocimiento científico, para que las ejecuciones de actividades humanas sean más fáciles, sin embargo, la tecnología con frecuencia se asocia solamente a las maquinarias y equipos, pero también abarca el conocimiento práctico.

Las empresas deben de estar consiente que la parte tecnológica le permite desarrollarse de una manera potencial dentro del mercado que cada vez más se vuelve exigente en lo que se refiriere a tecnología.

2.5.2.1.1 Tipo de tecnología utilizada en la fabricación de piezas industriales

2.5.2.1.1.1 Tecnologías convencionales

Belcredi (2011) encontró lo siguiente:

Las tecnologías convencionales buscan maximizar la productividad en relación a la mano de obra ocupada, tienen una estructura jerárquica y segmentada. Existe una fuerte internalización por parte de la sociedad (en particular, del gobierno y el medio académico) de que una tecnología es más "eficiente" si logra una mayor escala de producción, sin importar si eso implica una reducción de la mano de obra necesaria o un deterioro en las condiciones laborales del trabajador que la utiliza.

En otras palabras, la tecnología convencional busca la manera de aumentar la producción utilizando mano de obra en proporción a lo antes mencionado, sin embargo, existes organizaciones en particular que aseguran que a tecnología más rentable es la que produce más, sin importar las condiciones de los operarios.

La tecnología convencional en las empresas de taller de torno busca como aumentar el nivel de producción, incrementando operarios u hora de trabajo, es decir que este tipo de tecnología resulta oportuna siempre y cuando sean bajos volumen de producción y altos costo de producir.

a) Torno

Curbelo (2017) en el párrafo siguiente señala:

Es una máquina herramienta torno es una máquina accionada mecánicamente por un motor eléctrico, capaz de sujetar y sostener piezas de trabajo y herramientas que convengan según el trabajo a realizar, simultáneamente dirige y guía la herramienta de corte o la pieza de trabajo, o ambas, para realizar numerosas operaciones de corte y arranque de viruta metálicas para dar diferentes formas y dimensiones. (pág. 26)

Lo expresado anteriormente detalla que un torno es una máquina accionada por un motor el cual permite inmovilizar la pieza, facilitando el corte o giro del material a mecanizar.

En el taller la principal maquinaria es el torno, el cual permite mecanizar la pieza que sea requerida por el cliente. El movimiento de rotación, alrededor de un eje, el movimiento de corte, lo realiza la herramienta montada en la torreta del torno, y a su vez, en el carro transversal, y éste sobre el carro principal, que es el que realiza el avance contra la pieza que está en movimiento.

b) Lijadora industrial

Consumer (2018a) menciona que:

Herramientas simplifican la tarea de lijado, a la vez que ahorran tiempo y esfuerzo El lijado forma parte de la preparación y tratamiento de casi todas las superficies. No en vano, tiene como objeto proporcionar a la madera, al metal o a cualquier otro material un acabado liso y regular, listo para pintar, teñir, barnizar o

encerar. Las lijadoras eléctricas de uso doméstico son herramientas ligeras y manejables, que facilitan esta tarea y proporcionan resultados uniformes.

Consumer ha mencionado e indicado que es una herramienta que la principal función es ligar, esto con el propósito de obtener una superficie más manejable que se ajuste a la necesidad del ser humano.

c) Prensa hidráulica

Sus Refacciones.com (2017a) indica que:

Es máquina capaz de generar una gran fuerza al aplicar sobre ella una fuerza menor, así como lo explica el principio de pascal.

Son principalmente usadas en la industria automotriz ya que ayuda a desprender o a armar piezas de diferentes tamaños como amortiguadores, para juntar los frenos, para la formación de diafragmas, colocación de bujes etc. Realizan trabajos de reducción, de prensado, de adhesión, de brochado y comprensión y no se limitan a un solo uso.

La prensa hidráulica es una maquinaria que sirve para generar fuerza que un ser humano no podría hacer, y esto se logra mediante un pequeño movimiento para ser utilizada en la industria de ensamblar o desprender piezas que están embutidas.

d) Esmeril eléctrico

Sus Refacciones.com (2017b) argumenta que:

Es una herramienta que hace girar dos discos de esmeril para poder afilar, cortar, dar forma, lijar, pulir y rectificar materiales como metal, madera o plástico.

El esmeril eléctrico consiste en un motor eléctrico en el que se acoplan los discos y con él se realizan las diferentes tareas.

En base a lo citado anteriormente el esmeril eléctrico es una herramienta giratoria que se utiliza para afilar, cortar, dar formas. El cual funciona con suministro de energía eléctrica. Tratándose de una herramienta se tiene que tener precaución para la manipulación en diferentes tareas cubriéndose los ojos, ponerse guantes en las manos, usar protector en la maquinaria, conocimiento de la maquinaria a ejecutar.

e) Taladro

Sus Refacciones.com (2017c) confirma que:

La numerosa familia de los taladros cuenta con un miembro de lujo, tan robusto como servicial: el taladro de banco, también conocido como taladro vertical o de columna, prensa taladradora o taladro de pedestal. Diseñado como máquina estacionaria que puede montarse sobre una mesa de trabajo o directamente sobre el piso si su tamaño es mayor, es la herramienta ideal para talleres, industrias pequeñas o incluso el hogar.

El taladro existe en diferentes modelos se ajustan a las necesidades de trabajo y tipo de industria, taller o en el hogar para realizar agujeros pasantes o ciegos en las piezas. La herramienta específica se le denomina broca que es la que permite agujerar la pieza.

f) Welder

Alegó que “el Welder realiza procesos de fijación en donde se realiza la unión de dos o más piezas de un material” (Herramientas y Maquinas, 2012)

El Welder es uno de los soldadores más comunes. Para lograr la soldadura se utilizan varillas denominadas electrodos, por las cuales pasa la corriente y se genera el arco, fundiendo al electrodo. Es un equipo económico. Una de las partes a soldar se la conecta a masa, mientras que el electrodo lleva la carga positiva.

2.5.2.1.1.2 Herramientas

a) Micrómetro

Ingeniería Mecafenix (2018) investigó que:

El micrómetro, que también es denominado tornillo de Palmer, calibre Palmer o simplemente palmer, es un instrumento de medición cuyo nombre deriva etimológicamente de las palabras griegas "μικρο" (micros, que significa pequeño) y μετρον (metrón, que significa medición). Su funcionamiento se basa en un tornillo micrométrico que sirve para valorar el tamaño de un objeto con gran precisión, en un rango del orden de centésimas o de milésimas de milímetro (0,01 mm y 0,001 mm respectivamente).

Ingeniería Mecafenix ha mencionado que el micrómetro no es más que una herramienta para la medir diferentes tipos de objetos que sea de interés del ser humano, una de las características es por la precisión para medir, el nivel de error es mínimo.

b) Pie de rey

Afirma que “el calibre, también denominado cartabón de corredera o pie de rey, es un instrumento para medir dimensiones de objetos relativamente pequeños, desde centímetros hasta fracciones de milímetros (1/10de milímetro, 1/20 de milímetro, 1/50 de milímetro)” (Fullblog, 2008)

En la escala de las pulgadas tiene divisiones equivalentes a 1/16 de pulgada, y, en su nonio, de 1/128 de pulgadas. Consta de una "regla" con una escuadra en un extremo, sobre la cual se desliza otra destinada a indicar la medida en una escala. Permite apreciar longitudes de 1/10, 1/20 y 1/50 de milímetro utilizando el nonio. Mediante piezas especiales en la parte superior y en su extremo, permite medir dimensiones internas y profundidades. Posee dos escalas: la inferior milimétrica y la superior en pulgadas.

Se deduce que el pie de rey se usa para hacer mediciones de diámetro muy pequeño que con una cinta métrica o regla se nos dificulta tomar la medida que requerimos, por lo antes dicho la unidad de medida es en milímetro. Pero también tiene la opción de convertirlo en pulgadas de manera fraccionada.

c) Herramientas de corte

Guerrero (2008a) expresa que:

Las herramientas de corte deben ser fabricadas con materiales que posean propiedades tales como:

Tenacidad

El material de la herramienta debe tener alta tenacidad para evitar las fallas por fractura. La tenacidad es la capacidad de absorber energía sin que falle el material. Se caracteriza generalmente por una combinación de resistencia y ductilidad del material.

Dureza en caliente

Es la capacidad del material para retener su dureza a altas temperaturas; esta es necesaria debido al ambiente de altas temperaturas en que opera la herramienta.

Resistencia al desgaste

La dureza es la propiedad más importante que se necesita para resistir el desgaste abrasivo. Todos los materiales para herramientas de corte deben ser duros. Sin embargo, la resistencia al desgaste en el corte de metales no solamente depende de la dureza de la herramienta, sino también de otros mecanismos de desgaste. El acabado superficial de la herramienta (superficie más lisa significa coeficiente de fricción más bajo), la composición química de la herramienta y de los materiales de trabajo, y el uso de fluido para corte son otras características que afectan la resistencia al desgaste.

Partes importantes de una herramienta monofilos (buril)

La herramienta de corte debe tener una forma apropiada para las aplicaciones de maquinado. Una forma importante de clasificar las herramientas de corte es atendiendo a los procesos de maquinado.

Las herramientas de corte, según su geometría, se pueden clasificar de las siguientes formas: Un filo (buril) para procesos de torneado. Filos múltiples (fresas y seguetas) para procesos de fresado y taladrado. Filos indefinidos (esmeril) para el proceso de dar filo. (págs. 54-55)

De acuerdo con Guerrero las herramientas para la ejecución del torno se deben de tener en cuenta parámetros establecidos en cuanto tenacidad se menciona, así mismo el buril podrá soportar altas temperatura durante la operación. La herramienta se desgasta por diferentes motivos que comprende el proceso.

Darle un buen uso es clave para el desarrollo, porque existen diferentes tipos de maquinado o diferentes tipos de materiales.

Es necesario que cada operario tenga el conocimiento sobre los tipos de herramientas de corte que se utiliza para una mayor eficiencia del buril, ya que los parámetros de tipo de material son adecuados, pero si no le dan buen uso perderá su verdadera función.

d) Machuelo

Menciona que “los machuelos son piezas de metal, acero u otros materiales, que permiten general las cuerdas interiores para un tornillo en algún material en particular”. (Entre herramientas, 2018)

Lo anterior mencionado indica que los machuelos básicamente son de metales, estos cumplen con la función de realizar medición para hilar un tornillo, una pieza que lo necesite.

e) Kit de llaves

La llave es un instrumento, que se utiliza para apretar o aflojar tuercas. Un kit contiene llaves de diferentes tamaños que se utilizan para actividades antes mencionadas.

f) Telescópica

Ramírez (2015) indica que:

Una Galga Telescópica es un instrumento de medición indirecto, la parte superior de la galga se puede posicionar en el interior de circunferencias o aperturas y ser extendidas hasta tocar las paredes. La galga se extrae y la medición de la extensión de la cabeza puede ser medida utilizando un vernier o un micrómetro para determinar el diámetro interior del agujero. La extensión de la cabeza de la galga se puede bloquear después de la medición para asegurarse que la medición es lo más precisa posible.

De acuerdo con Ramírez una galga telescópica es una herramienta que se utiliza para medir dentro de la pieza que se requiera medir, esta medición es asistida con vernier o pie de rey o micrómetro.

2.5.2.1.1.3 Acondicionamiento tecnológico en el área

a) Tecnología de la empresa

No basta con describir la tecnología de los equipos y herramienta del taller de torno, es de gran importancia que se describa el edificio, tipos de luminarias y uso de computadora para los registros relevantes para las empresas.

b) Edificio

Cultura (2013) describe que:

Un edificio (término proveniente del latín) es una construcción realizada por el ser humano, con determinados fines, que puede tener diversos tamaños y formas; en la edificación intervienen muchas personas, que se encargan de tareas específicas dentro del mismo trabajo. A través de la historia, los estilos, materiales y técnicas para la edificación han ido variando, y adaptándose a las necesidades propias de cada época. En los edificios por lo general, suelen trabajar en conjunto arquitectos, ingenieros y otros trabajadores u obreros.

En los párrafos antes mencionados describe un edificio como una construcción que la humanidad ha creado para diferentes necesidades. La construcción de infraestructura ha tenido diferentes diseños y esto donde de la época y han sido elaborada con diferentes materiales, don intervienen especialista en la materia para el diseño sea de mayor aprovechamiento.

c) Tipos de luminarias

Arquitectura CTE (2011) menciona que:

La fuente de luz artificial más utilizada en nuestros días, cuya función básica es general energía luminosa mediante la transformación de energía eléctrica.

Existen variados tipos de lámparas que cubren diferentes necesidades según las aplicaciones y condiciones de uso que, en cada caso, se quieran cubrir. Es muy importante desde el punto de vista ecológico saber qué fuente de luz elegir, ya que de esta manera no malgastaremos energía, lo que supone un acierto desde el punto de vista económico y ecológico.

Lámparas de incandescencia

Las bombillas clásicas que inventó Edison hace más de 100años. El filamento de tungsteno se pone incandescente cuando pasa corriente por él. Es poco eficiente y actualmente están siendo sustituidas.

Tubos fluorescentes

Técnicamente son bombillas de bajo consumo. Tienen forma de tubo y se utilizan en lugares donde se requiere mucha iluminación. Su longevidad está entre las 6.000h y las 10.000h.

Se puede interpretar que la luz artificial tiene una gran demanda en la actualidad, siendo el principal objetivo iluminar las áreas donde se necesite.

Los tipos de luminarias son diversas y esta se adaptan a los tipos de lugar que lo requiera, la adquisición del tipo de lámpara dependerá del punto de vista ecológico que su valor en consumo energético sea de bajo costo.

Los bombillos incandescentes datan desde hace más de 100 años y el consumo energético es mucho más costoso, sin embargo, los tubos fluorescentes son más económico en consumo de energía y esta se usa con frecuencia en lugares que necesite mucha luz para realizar trabajos que tengan detalles minuciosos.

d) Computadora

Para él “La computadora es un conjunto de diferentes dispositivos electrónicos conectados entre sí. Circuitos de control permiten que la información en forma de señales electrónicas vaya de un dispositivo a otro” (Butto, 2012, pág. 506)

De acuerdo con Butto la computadora está constituida por circuitos electrónicos y estos facilitan procesar y ordenar información que se utiliza en varias aéreas de trabajo.

2.5.2.2 Proceso de manufactura

Guerrero (2008b) investigó que:

El proceso es el conjunto de actividades relacionadas y ordenadas con las que se consigue un objetivo determinado”. En la ingeniería industrial el concepto de proceso adquiere gran importancia, debido la práctica en esta carrera, que requiere: planear, integrar, organizar, dirigir y controlar. Estas actividades permiten al Ingeniero Industrial lograr sus objetivos en el ejercicio de su profesión. (pág. 3)

Según Guerrero (2008c) “Los procesos de manufactura son actividades y operaciones relacionadas, ordenadas y consecutivas, a través del uso de máquinas-herramientas o equipos, con el fin de transformar materiales para la obtención de un producto industrial” (pág 20)

Respecto a los dos párrafos anteriormente escrito por Guerrero, los procesos son conjuntos de tareas ordenadas para alcanzar un propósito que se establecen durante la planeación, integrar los medios que interactúan, organizar el diseño de lo que se desea procesar, dirigir como se realizara y controlar mediante parámetro establecidos.

La empresa que implementa las operaciones antes mencionada, son organizaciones con éxito porque el proceso de percibe de manera clara y oportuna a cumplir con las expectativas del cliente.

2.5.2.2.1 Tipo de proceso

Para el “la selección del proceso es una decisión estratégica, que involucra seleccionar que tipo de proceso de producción debemos considerar. Una decisión esencial en el diseño de sistema es el proceso que se usara para hacer producto o servicio”. (Gonzáles, 2017, pág. 1a)

2.5.2.2.1.1 Proceso intermitente

Gonzáles (2017b) expone que:

Los procesos que logran volúmenes medio, pero con gran variedad de productos.

Los productos entonces comparten recursos. Se produce un lote de productos y luego se cambia al siguiente. No hay una secuencia estándar de operaciones a través de las instalaciones. (pág. 4)

De acuerdo con el autor Gonzáles el proceso de manufactura es una decisión de estratificar, que influye en la selección del proceso a considerar.

El proceso intermitente se logra bajos volumen de producción de las mismas formas y características en procesamiento, sin embargo, se puede elaborar diversos trabajos, es decir se termina de procesar un lote de cualquier tamaño y luego se configura para el siguiente.

2.5.2.2.1.1.1 Torneado de materiales

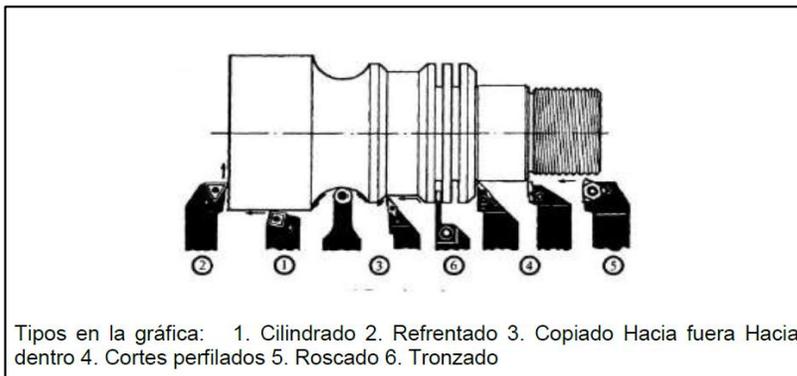
Guerrero (2008d) hace mención que:

El torneado es una operación con arranque de viruta que permite la elaboración de piezas de revolución (cilíndrica, cónica y esférica), mediante el movimiento uniforme de rotación alrededor del eje fijo de la pieza.

Este proceso usa una herramienta de corte con un borde cortante simple destinado a remover material de una pieza de trabajo giratoria para dar forma a un cilindro. (pág. 64)

Según lo expresado el torneado en una actividad por arranque de viruta para el proceso de manufactura, ya sea cilindrado, cónica o esférica, con el giro apropiado por la maquinaria.

Ilustración 1: Operaciones de torneado



Fuente: Guerrero, 2008, pág. 71

El autor describe una imagen de los diferentes mecanizados en el torno desde cilindrado, refrentado, copiado hacia afuera, copiado hacia dentro, cortes perfilados, roscado, trenzado.

Terminado de piezas

Con el torno se logra la producción en serie o individual de piezas de alta calidad. El terminado de la pieza producto de un torno puede ser de desbaste, afinado, afinado fino o súper refinado. A continuación, se observa una tabla de la clasificación de terminados:

2.5.2.2.1.1.2 Rectificaciones

Fierro Clasicos Rectificar (2015) describe que:

Corregir una cosa para que sea más exacta o perfecta. Para el caso de los motores es una técnica por la cual se mecanizan hasta hacer igual las superficies de contacto. No todos los motores y/o sus partes admiten la rectificación, previamente hay que consultar al fabricante o especialista.

Para llevar a cabo la tarea se utilizan tornos y fresadoras el objetivo es lograr un acabado más fino y una medida más precisa. Cada una de las maquinarias que se utilizan en el proceso son específicas para la zona de rectificación. Generalmente las empresas que se dedican a ello tienen todos los elementos necesarios.

En otras palabras, el proceso de rectificación por arranque de viruta basado en la acción cortante de unos cuerpos abrasivos llamados muelas consiste en corregir un objeto para que cumpla las necesidades para la que está diseñada. Este tipo de trabajo se focaliza más en motores, aunque no todos los motores se pueden hacer rectificar, entonces se debe tener conocimientos previos.

Para realizar esta actividad los equipos que se usa es el torno y fresadora para obtener piezas eficientes.

2.5.2.3 Tecnología adecuada para el proceso de manufactura

2.5.2.3.1 Ciencia y tecnología

Alvarez y Echeverría (2015a) cree que:

El aspecto epistemológico en la práctica tecnológica consiste en resolver problemas prácticos en el plano del quehacer científico, es decir, la generación del conocimiento. Esta reflexión teórica acerca del trabajo tecnológico no implica forzosamente el concepto de la producción de componentes físicos y tangibles; la tecnología no necesariamente es cuantificable por los productos finales; su verdadera dimensión se encuentra dentro de su contenido social y cognitivo dentro del proceso de conocimientos transaccionales (producción y difusión). Cuando el proceso de conocimientos transaccionales se lleva cabo de forma voluntaria o no, la difusión del nuevo conocimiento tecnológico trae consigo en forma inherente el cambio tecnológico, implicando con ello un proceso lento pero continuo de acumulación de conocimientos, incluyéndose un proceso de aprendizaje para las partes involucradas. A menudo las innovaciones tecnológicas están determinadas por funciones sociales o del inventor, dejando de lado el comportamiento intrínseco de la invención en el campo de conocimiento, lo cual de una forma u otra tiende a limitar las capacidades iniciales de la invención. (págs. 31-32)

En el párrafo anterior indica que la ciencia y tecnología radica en solucionar problemas que se presentan en diversas áreas de las empresas, en referencia del conocimiento científico. Esta teoría enfatiza que la tecnología no solo es lo que a simple vista se percibe, sino que también lo que no se puede ver. Cuando el conocimiento sobre realizar innovación tecnológica se hace por medio de necesidades o para mejorar la calidad de vida de la humanidad se adopta de inmediato con la realización de investigaciones.

2.5.2.3.2 La innovación

Alvarez y Echeverría (2015b) encontró que:

La innovación como tal debe hacerse ciertas consideraciones, ya que existe una diferencia esencial entre invento e innovación. La invención consiste en la creación de nuevos productos, nuevas tecnologías y nuevos procesos.

La innovación es la explotación comercial o la adopción de la invención. La actividad innovativa se desarrolla y tiende a explicarse actualmente, mediante las trayectorias trazadas por las metodologías evolutivas, las cuales establecen que existe una fuerte relación entre la experiencia y el conocimiento acumulado por las organizaciones o las sociedades. (pág. 32)

Para referirse a la innovación es importante definir qué invento e innovación está totalmente diferenciado, porque la innovación se aplica en creación nuevos productos, nuevas maneras de producir utilizando tecnología y nuevos métodos de trabajo.

La innovación tecnológica es el punto máximo para las operaciones comerciales que se desarrollen de manera eficiente, por medio de la implementación inteligente de las organizaciones o la población.

2.5.2.3.3 Selección de alternativas para la innovación tecnológicas

El estudio de Alvarez y Echeverría (2015c) describe los siguientes:

- a) ***Progreso tecnológico lento y crecimiento del mercado lento/moderado***: en esta situación la opción preferible es la investigación y desarrollo interno. La razón de ello es que, si se obtienen resultados exitosos en la investigación y desarrollo, se logrará una ventaja temporal del producto o de los procesos de producción de la innovación.

- b) ***Progreso tecnológico rápido y crecimiento del mercado lento:*** en esta situación los esfuerzos en investigación y desarrollo resultan riesgosos, debido a que pueden conducir al desarrollo de nuevas tecnologías no implementables o tecnologías para las cuales no existirá mercado, debido a que no existe una necesidad a corto plazo para su adquisición tecnológica por parte de las organizaciones.
- c) ***Progreso tecnológico lento y crecimiento del mercado rápido:*** Para esta situación no hay tiempo suficiente como para el desarrollo de investigación y desarrollo interno. La estrategia apropiada en este caso, en particular, estriba en el licenciamiento de la tecnología por parte de la corporación. (págs. 36-37)

En lo que conciernen las alternativas para innovación de tecnología se debe de valorar que, si el progreso tecnológico es lento y crecimiento del mercado es lento, la mejor estrategia para implementarla es la investigación y desarrollo para lograr sostener la demanda por un corto periodo.

Por otra parte, el progreso tecnológico rápido y crecimiento del mercado lento, se deberá tener en cuenta que hacer una investigación y desarrollo puede dar como resultado una idea ambigua del verdadero sentido de hacer innovaciones tecnológicas, ya que si no hay mercado para nuevos productos obviamente será una mala inversión.

Cuando el progreso tecnológico crece al igual que la demanda, la organización no depende de hacer investigación, sino que debe de tomar decisiones contundentes para llenar la expectativa del mercado y apostar por ser una empresa altamente competitiva.

2.5.2.3.4 Incertidumbre y riesgo

La publicación de Alvarez y Echeverría (2015d) refiere los siguientes:

- a) ***Incertidumbre de los consumidores:*** Se refiere a los requerimientos no identificados de los usuarios.
- b) ***Incertidumbre tecnológica:*** Se refiere a la falta de conocimientos acerca de soluciones tecnológicas.
- c) ***Incertidumbre competitiva:*** Es la ausencia de información acerca de los competidores.

- d) ***Incertidumbre de los recursos:*** Ausencia de información necesaria para crear innovaciones.

Riesgo

- El riesgo de aplicación de dicha tecnología en cuanto al tiempo de asimilación por el operario para poder procesar piezas con calidad.
- Los riesgos postventa generados (en cuestión a la capacidad de servicio tecnológico).
- El riesgo de abandono (desprestigio ante los clientes insatisfechos). (págs. 38-39)

Lo antes descrito sobre la incertidumbre ocurre siempre que se trata de innovar y una de las más percibida es el poder que tendrá sobre el consumidor, ya que en muchas ocasiones no se sabe con exactitud lo que el cliente necesita para su satisfacción, por lo que deberá investigar afondo la demanda potencial para la empresa.

Las empresas a menudo desconocen las diversas soluciones mediante tecnología por la carencia de investigación y desarrollo de sus tecnologías y a la vez poder analizar la factibilidad de las nuevas innovaciones. La incertidumbre competitiva no es más que el no saber cuál son las empresas que representan una competencia en el mercado, esto se debe a la falta de investigación y en otras circunstancias pues empresas similares se niegan a compartir información de sus nuevos métodos de producción por considerarlas confidencial para su organización.

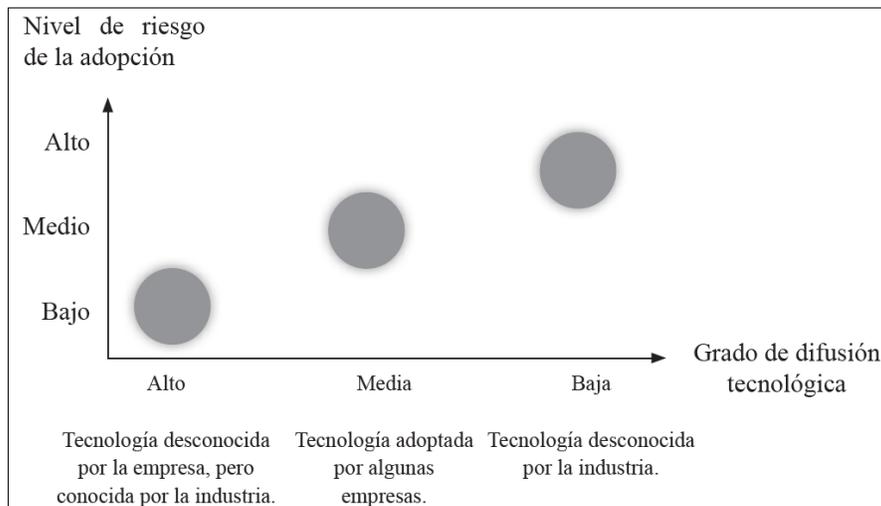
En otro aspecto de innovación se refiere a la poca información para detectar que alternativas se pueden trazar de manera eficiente.

El riesgo en cuanto a lo abordado está presente desde el momento de la adquisición, porque no se sabe cuánto tiempo tomará para adaptar esta tecnología a la organización y personal de la empresa.

2.5.2.3.4.1 Elección tecnología

Para la selección de tecnología las empresas deberán entender ciertos criterios que ayude a tomar dicciones más inteligentes en la búsqueda de soluciones a las problemáticas que enfrentas la micro, pequeñas y mediana empresa en el país de Nicaragua los cuales se perciben en la siguiente ilustración.

Ilustración 2: Criterios de selección de la tecnología



Fuente: Alvarez Echeverría (2015) pág. 40

Cuando el nivel de riesgo de la adopción es bajo, se debe que la tecnología es desconocida por la empresa, pero conocida por la industria correspondiente. Cuando el nivel de riesgo de adoptar es medio, entonces la tecnología para ser adoptada solo es aplicada por pocas empresas. Y cuando el nivel de adopción de riesgo es bajo, la tecnología es totalmente desconocida por la industria.

2.5.2.3.5 Ciclo de vida tecnológica

Alvarez y Echeverría (2015e) define que:

El progreso de las acciones continúa una vez que se han superado las dificultades, hasta que nuevamente se encuentre una barrera que dificulte el avance tecnológico. Mediante el desarrollo de las innovaciones tecnológicas y el progreso tecnológico a través del tiempo, a menudo los ofrecimientos de las capacidades de la innovación brindan más y mejores desempeños a más bajos costos. Dicho proceso se basa en la acumulación de pequeñas mejoras, las cuales no son propiamente avances tecnológicos, sino que representan un alargamiento de los ciclos de vida de los inventos o innovaciones. El progreso tecnológico no siempre ocurre de una forma suave y regular, ya que en ocasiones la innovación tiende a desplazar al actual de forma paulatina, debido a la diferencia entre diversos factores como características y capacidades. (pág. 47)

El ciclo de vida para los equipos tecnológicos, no es más que el desarrollo de las nuevas innovaciones que desde la historia han incrementado el rendimiento con énfasis en la calidad, capacidad a menor costo. Estas nuevas tecnologías son el producto de pequeñas modificaciones y pues no son propiamente avances significativos, sin embargo, tiene características novedosas.

2.5.2.3.6 Compatibilidad con el medio ambiente

Alvarez y Echeverría (2015f) afirma que:

Debido al desarrollo tecnológico y a la expansión del sistema productivo, el empresario no sólo puede limitarse a satisfacer las necesidades percibidas directamente, sino también tiene que crear nuevas necesidades cuya percepción depende de un complejo sistema de publicidad comercial. Además de lo anterior, y en vista de que los nuevos recursos naturales se van incorporando continuamente al ciclo económico, y siendo que los procesos de producción resultan ser muy diferentes a los utilizados en el pasado, cambia entonces el carácter de la presión sobre el ambiente físico, tendiendo a hacer obsoleta la experiencia acumulada en cuanto a daños al entorno como consecuencia aparece una dicotomía fundamental en la relación sociedad-ambiente. En muchas ocasiones las empresas trazan sus planes productivos basándose en el principio de maximización de los rendimientos y sus horizontes temporales, tomando como base la amortización de sus inversiones, lo cual provoca en ocasiones que los posibles efectos sobre el ambiente y la reserva global de los recursos naturales se vean como meras externalidades, que por lo general no se toman en cuenta, ya que toda reglamentación ambiental produce un aumento en los costos de producción de forma considerable. (págs. 57-58)

Tal como lo plantea los autores Alvarez y Echeverría la tecnología ofrece producción satisfactoria para el empresario, pero este no solo se debe enfocar en este aspecto, también tiene la obligación de elaborar nuevas metodologías donde se obtengan nuevas necesidades, que se involucre el medio ambiente y este sea menos contaminado y exista una armonía entre medio ambiente e industrias.

2.5.2.3.7 Beneficio del cambio tecnológico

Para Alvarez y Echeverría (2015g) detalla lo siguiente:

- 1) La reducción de costos de capital, tanto en mano de obra como en el proceso de acumulación.
- 2) Incremento participativo por parte de la fuerza laboral en el proceso productivo de las empresas.
- 3) Disminución de impactos ambientales mediante el uso y el ahorro de energías y materias primas con índices bajos de contaminación en el proceso de transformación. (págs. 60-61)

En relación a lo expresado los beneficios de la tecnología son básicamente la reducción de costo de mantener la empresa o insumos que intervienen indirectamente en el proceso, así como mano de obra. La participación de la empresa en cuanto a la capacidad del talento humano sobre productividad. La contaminación ambiental disminuye mediante el uso adecuado de tecnología, donde busca tener una productividad eficiente, pero permite cuidar el planeta.

2.5.2.3.8 Identificación del problema tecnológico

Alvarez y Echeverría (2015h) encontró que:

La identificación de los problemas tecnológicos representa una parte importante dentro del proceso de planeación para la implementación de una nueva tecnología en las organizaciones. Dentro de las organizaciones frecuentemente se presentan problemas que provocan una desviación en el desempeño de ésta. Dichas desviaciones habitualmente se traducen en mermas económicas que afectan el crecimiento de la empresa, ya sea hacia el interior o el exterior, las cuales en ocasiones provocan el desaparecimiento de ésta, o en el mejor de los casos, la sobrevivencia de la organización mediante estrategias de subsistencia que eventualmente derivan en el deterioro de sus relaciones productivas, de su fuerza laboral y de capital, las cuales a la postre podrían provocar su naufragio de la organización, si no se toman en cuenta las acciones correctivas que permitan una mejora sustantiva en el desempeño empresarial en todos los niveles. (pág. 62)

Luego de considerar lo antes planteado se identifica el problema que afecta la productividad esto con el propósito de optar por la adopción de nuevas tecnologías dentro de la organización. Cuando un problema está afectado el desempeño de la empresa se producen considerables pérdidas económicas o no se da soluciones a la demanda existente. Y muchas veces la empresa disminuye sus utilidades por no tomar decisiones inteligentes al problema.

2.5.2.3.9 Tipo de innovación

Alvarez y Echeverría (2015i) estudio que:

Las innovaciones de productos y procesos, se distinguen por estar fundamentados sobre las diversas áreas y actividades que afectan el quehacer diario de las organizaciones. Las innovaciones de productos son aquellas introducidas para el beneficio de los consumidores y de los clientes; mientras que las innovaciones a proceso son herramientas, componentes y conocimiento que sirven de intermediarios entre las variables iniciales y las finales (resultados). Las innovaciones al producto generalmente se realizan en las primeras etapas y las de proceso en las etapas finales del ciclo de vida. Las innovaciones al producto se encuentran alineadas a estrategias diferenciadas y las de proceso coadyuvan a la implementación de estrategias de bajo costo. (pág. 70)

En relación con el autor la innovación de producto y proceso, son notables por diferentes áreas y tareas que a diario se ejecutan en la empresa. La innovación de productos hace mención a todas aquellas que la demanda necesite y que este sea de su agrado, mientras que la innovación por proceso se considera todo aquello que involucre la mejora para obtener un producto de calidad y esto persigue la elaboración a bajo costo.

2.5.2.3.10 El aprendizaje

Alvarez y Echeverría (2015j) refirió que:

La adquisición de la nueva tecnología se requiere de la capacitación y el aprendizaje necesarios para la implementación. El desarrollo de una nueva tecnología resulta ser un proceso de adquisición de nuevo conocimiento, en donde, dentro de las primeras etapas, éste se enfoca principalmente en el aprendizaje. El

aprendizaje tecnológico es la forma en que las organizaciones acumulan sus capacidades tecnológicas, y dichas capacidades se encuentran conformadas por el conocimiento, las habilidades y la experiencia (necesaria) para que las empresas produzcan, innoven y organicen sus funciones dentro del mercado. El aprendizaje dentro de la organización es la mayor fuente del cambio tecnológico incremental, ya que, a través de la acumulación de dicho aprendizaje, los activos (de conocimiento) se transforman de forma continua en más y mayores beneficios. El aprendizaje tecnológico no puede ser explicado por uno o dos factores; requiere de un sistema nacional de innovación efectivo, que implica un proceso complejo, interactivo y por consiguiente integrado socialmente, donde intervienen instituciones formales e informales en los contextos circunstancial y cultural de un estado-nación. (pág. 73)

De hecho, con la adopción de nueva tecnología es necesario también el aprendizaje para manipular las nuevas mejoras de la organización. Para poder tener el máximo rendimiento de los equipos y herramientas que adquiera la empresa y para esto se debe de crear conciencia que lo nuevo necesita habilidades, experiencia del individuo para que la empresa sea altamente competitiva, todo esto se logra mediante capacitación del personal de cómo usarlo hasta de saber principios básicos de mantenimiento. Los procesos de aprendizaje y de creación de capacidades tecnológicas en las empresas son influidos por las características de las innovaciones de maquinarias en la industria metalmeccánica. En lo que concierne a las propias actividades de aprendizaje tecnológico, tanto la modernización de la maquinaria como las actividades de investigación y desarrollo van encaminadas al aumento de la productividad. Esto resulta positivo pues es el fundamento de la competitividad, y dada esta orientación se puede clasificar a las empresas enfocándose a la eficiencia. Sin embargo, se considera que las empresas deberían haber superado esta etapa y enfocarse en el desarrollo de nuevas propuestas para llevar al mercado, es decir, deberían dar una importancia total a la innovación y así tener mejores expectativas de permanencia en el largo plazo. Para que puedan lograr esto, necesitarían evolucionar en sus capacidades de absorción de nuevas tecnologías con mayor capacidad en realizar productos que satisfagan las necesidades de los clientes de la localidad.

2.6 Marco legal

Kolaric (2013) afirma que:

Las TIC Industriales son las ‘Tecnologías de la Información y la Comunicación’ aplicadas en el ámbito de la producción industrial. La importancia de estas tecnologías en dicho ámbito (así como en otros de la economía y de la vida cotidiana en general) es creciente desde hace décadas y su aplicación efectiva se constituye como un aspecto en muchos casos ineludible para competir con suceso en los mercados.

En este sentido, y dentro del ámbito de las TICs Industriales, el término SEGOTI (‘Sistemas Electrónicos de Gestión y Operación Técnico Industriales’) hace referencia a la completa integración, mediante redes informáticas, de elementos tales como procesadores, equipamientos de control, sensores, elementos de accionamiento, controladores, robots, instrumental de medición de parámetros físicos, químicos, etc., y terminales informáticas (computadoras), para llevar adelante, en forma integrada, la gestión de la operación técnica de una instalación industrial, y su gestión administrativa, económica y financiera.

Esos sistemas y sus elementos constitutivos operan sobre los activos fijos y sobre el flujo de producción, procesando asimismo aspectos comerciales, económicos y financieros de la empresa (así como, en caso de haberse diseñado para cumplir tal función, de otras empresas que integran la cadena de valor), permitiendo tomar, en tiempo real, decisiones necesarias para optimizar el volumen de producción de un amplio abanico de productos, ajustar aspectos de calidad, analizar efectos sobre las utilidades, en el retorno del capital invertido y en el uso de recursos de todo tipo.

Por supuesto, las TICs Industriales en general y los SEGOTI en particular tienen una aplicación creciente en la industria de alta competitividad en el mundo, incluida la asociada al Sector analizado en esta guía.

Rodríguez (2007) menciona que:

El consejo Nicaragüense de Ciencia y Tecnología (CONICYT) Organismo presidido por el presidente de la República tiene a cargo la coordinación y dirección del sistema. Coordina, así mismo, las acciones de las Instituciones de Ciencias y

tecnología, asesorando a la presidencia de la República en temas relativos a su área de competencia y en la definición de la política de ciencia y tecnología.

El sistema Nacional de Ciencias y tecnología está integrado por el conjunto de instituciones y entidades del sector Público y Privado; académico, sociedad Civil, Personas individuales y organismos que realizan actividades científicas, tecnológicas e innovadoras en el país. Las cuales cuentan con un mecanismo de comunicación permanente que facilita el intercambio de conocimientos y aprovechamiento de los resultados de los sectores para solucionar problemas que prevalecen en el país.

El CONYCIT es el encargado de promover la ciencia y la tecnología en el país. Está integrado por: El Ministro del MIFIC, que funge como presidente y una secretaria ejecutiva que está a cargo la dirección de tecnología, normalización y metrología, que ejecuta las resoluciones emanadas del CONYCIT, además, el CONYCIT lo integran los representantes de los diferentes sectores, gubernamental, académico y privado. (págs. 33-34)

2.7 Preguntas de investigación

- 1) ¿Cuál es la tecnología utilizada en la fabricación de piezas industriales en el Taller de torno "El chele Cárdena"?
- 2) ¿Cuál es el proceso de manufactura en el Taller de torno "El chele Cárdena"?
- 3) ¿Existe la tecnología moderna para el proceso de manufactura de piezas?
- 4) ¿Qué tecnología podría ser la adecuada para el mecanizado de piezas industriales en el taller de torno?

Tabla 1. Cuadro de operacionalización de variables

Tema: Diagnóstico del uso de tecnología en el proceso de manufactura, Taller de torno "El chele Cárdena", Matagalpa, II semestre, 2018.				
Variable	Sub variable	Indicador	Instrumento	Dirigido a:
Uso de tecnología	Tipo de tecnología	Torno Prensa hidráulica Lijadora industrial Esmeril eléctrico Taladro Welder	Observación	Taller de torno
	Herramientas	Micrómetro Pie de rey Machuelo Kit de llaves Telescópica Herramienta de corte		
	Acondicionamiento del área	Edificio Tipos de luminarias Computadora		

Proceso de manufactura	Tipos procesos	Torneado Rectificaciones	Observación	Procesos y operarios
	Tecnología adecuada	Ciencia y tecnología Innovación Selección de alternativas para la innovación tecnológica Incertidumbre y riesgo Ciclo de vida Compatibilidad con el medio ambiente Beneficio del cambio tecnológico Identificación del problema tecnológico Tipo de innovación Aprendizaje	Encuesta Entrevista	Gerente propietario Experto en tecnología

Capítulo III

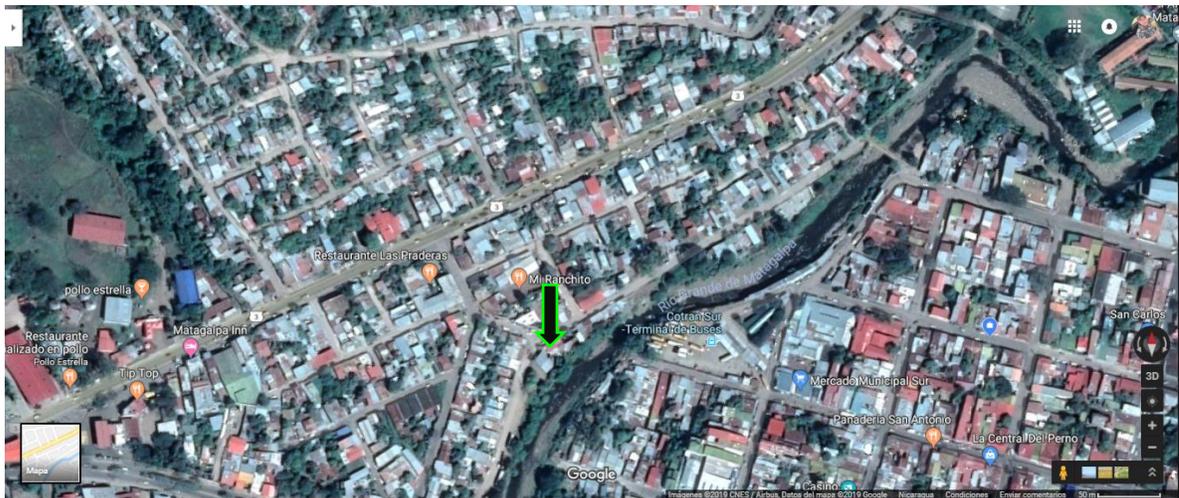
3.1 Diseño metodológico

Los procedimientos realizados en este trabajo monográfico se llevaron a cabo de manera ordenada. Los cuales se hicieron con métodos que a continuación se describen:

3.1.1 Localización de la investigación

Taller de Torno "El chele Cárdena" está situado en el Barrio Rodolfo López de la ciudad de Matagalpa, de restaurante Las Praderas 1 cuadra al este, el cual se dedica a elaborar piezas industriales y rectificaciones.

Ilustración 3: Ubicación del taller de torno El chele Cárdenas



Fuente: Google Maps

3.1.2 Enfoque de la investigación

Para él “el enfoque mixto es un proceso que recolecta, analiza y vincula datos cuantitativo y cualitativo en un mismo estudio o una serie de investigaciones para responder a un planteamiento del problema” (Sampieri, 2007, pág. 755a)

Este trabajo será de enfoque mixto, describiendo las diferentes herramientas y equipo tecnológicos el proceso de fabricación de piezas. Recolectando información a las que se tiene acceso debido a que el taller registra poco sus eventualidades. Se observó y anotó el

comportamiento de producción y se describió algunos casos donde los clientes referirían no estar satisfecho con las piezas fabricadas, de esta manera poder analizar la importancia de la actualización tecnológica.

Se realizó la investigación por qué no se encuentra trabajos relacionados, de manera que será oportuno para el desarrollo de la empresa de Torno.

3.1.3 Tipo de diseño

Para él “los estudios exploratorios se efectúan, normalmente, cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes” (Cortés, 2004)

Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Describen situaciones, eventos o hechos, recolectando datos sobre una serie de cuestiones y se efectúan mediciones sobre lo antes mencionado.

En el taller de torno se describe y explora para comprender la relación que tienen los individuos con los diferentes equipos y herramientas para la elaboración de piezas industriales, y de esta manera examinar los principales problemas para registrarlos detalladamente y profundizar más en el tema de interés, seguidamente buscar las soluciones de los problemas principales que se encuentren en la investigación.

3.1.4 Diseño de la investigación transversal

Para este autor “recolectan datos en un solo momento en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado” (Sampieri, 2007, pág. 270b)

De acuerdo a lo antes mencionado el estudio es transversal, porque solo una vez se recopilarán datos, aplicando los instrumentos a la misma muestra en un solo momento con el propósito de explicar la incidencia con la que se manifiestan en el taller de torno El chele Cárdenas ante el uso de tecnología y procesos productivos, abarcando el tiempo dado para dicha investigación durante el periodo del año 2018.

3.1.5 Muestra

El considera que “las muestras no probabilísticas, también llamada muestras dirigidas, supone un procedimiento de selección informal. Se utiliza en muchas investigaciones cuantitativas y cualitativas” (Sampieri, MI, 2007, pág. 262)

En el presente trabajo de monografía se trabajó de manera mixta es por eso que la muestra será para los tres operarios, más el gerente propietario que a su vez también realiza trabajos de un operario y los equipos tecnológicos que se utilizan en el taller, así implementar una muestra por conveniencia, ya que se trabajará con la información que se pueda tomar y que sea necesaria para identificar el uso de la tecnología y poder tomar decisiones más adecuada para el proceso de manufactura en el taller.

3.1.6 Técnica de recolección de la información

El proceso de recolección de información se efectuó durante el I semestre del 2018, tiempo en que se efectuó las prácticas de profesionalización, por ende se observó problemáticas en el procesamiento de los sistemas de producción del taller de torno, además durante una conversación con el gerente propietario refirió que el tipo de tecnología en la empresa era convencional y que estaba en total disposición de innovar en cuanto a tecnología para realizar procesos de producción de mejor calidad y fue de este modo que se aplicó instrumentos como guía de observación, ya que es una técnica para apreciar el estado del taller en general y que tipo de tecnología se utiliza en el taller, así mismo este instrumento permite realizar una descripción en el proceso de manufactura y el proceso de rectificación. También se aplicó encuesta al gerente propietario para analizar la situación de la empresa y registrar formalmente la disposición de innovar en equipos o herramientas tecnológicas, seguidamente de una entrevista dirigida a experto en tecnología moderna que se ajuste a la empresa actual.

3.1.7 Procesamiento de la información

El procesamiento de recolección de datos se necesitó de herramientas que ayudaran a la clasificación de la misma mediante Microsoft Word, Excel lo que fue más fácil poder interpretar los datos de interés analizando la encuesta, así mismo la hoja de observación para tomar dicciones que ayude a resolver problema en la empresa.

3.1.8 Desarrollo de investigación

El transcurso investigativo se desarrolló en el taller de Torno "El chele cárdena" durante II semestre del 2018, donde se pudo apreciar las principales actividades de elaboración de diferentes piezas industriales y rectificación de piezas de diversas aplicaciones en la industria. De igual modo se recibió asignatura bajo el nombre investigación aplicada que fue importante para tener habilidad de copilar información primaria y secundaria para el desarrollo de esta investigación.

El resultado de la búsqueda fue de forma general, es decir se investigó solo aquella información que estaba disponible en el taller con el consentimiento del gerente propietarios Lic. Francisco Cárdenas, acerca de su fundación, lugar de ubicación, dirección y giro económico.

Los tres operarios más el gerente propietario que también hace los trabajos de un operario y estos manipulan diferentes herramientas se seleccionó a todos puesto que todo desarrollan habilidades similares, donde pueden entender el funcionamiento de la tecnología que permite la productividad de la empresa, así mismo identificar la problemática más común.

Se hizo una revisión de la ficha técnica de cada herramienta y maquinaria tecnológica que existe en el taller de torno, para describir de la tecnología que están utilizando en esta empresa.

Dentro de la empresa se elaboró, encuesta, método de observación y entrevista a experto en la industria metalmecánica, siendo esto fundamental para la ejecución de la investigación, para darle mayor solides a la investigación se entrevistó a Ricardo Méndez representante de MR2 en Costa Rica experto en tecnología moderna.

Se buscó la referencia bibliográfica vinculada a lo que respecta tecnología y su desempeño en los procesos manufacturero del taller de torno. Para la comprensión de este material y que la sugerencia sea tomada en determinado tiempo que el propietario lo considere.

Capítulo IV

4.1 Análisis y discusión de resultado

4.1.1 Uso de tecnología

El uso de tecnología es la habilidad del conocimiento científico que se implementa en las actividades que se realizan en el taller de torno El chele Cárdenas. Para comprender mejor la situación de la empresa se describe cuáles son los equipos y herramientas tecnológicas, además consiste brindar datos generales y brindar criterios con profesionalismo, esto fue posible a través de una hoja de observación. (Anexo N°1)

a) Torno

Curbelo (2017) en el párrafo siguiente señala:

Es una máquina herramienta torno es una máquina accionada mecánicamente por un motor eléctrico, capaz de sujetar y sostener piezas de trabajo y herramientas que convengan según el trabajo a realizar, simultáneamente dirige y guía la herramienta de corte o la pieza de trabajo, o ambas, para realizar numerosas operaciones de corte y arranque de viruta metálicas para dar diferentes formas y dimensiones. (pág. 26)

Según la observación directa al taller de torno El chele Cárdenas, para conocer y describir el estado, dando como resultado que el torno RIVERTT modelo 1020S, es un torno convencional fabricado en 1953, en ocasiones las piezas elaboradas tienen errores en cuanto a precisión y esto no se debe al operario, si no al modelo del torno el cual es de vieja data, así mismo el torno modelo GURUJZPE, modelo M2 3000 es convencional, fabricado en el año 1960, ocasionalmente se tiene dificultad para realizar piezas con mediciones precisas.

Por tales consideraciones anteriores es que el taller de torno posee dos tipos de tonos y ambos son tecnología convencional, hay que destacar que en el mercado existen modelos de tornos modernos, es decir automáticos avanzados.

A continuación, se describe las principales especificaciones de ambos tornos que existen en el taller de torno El chele Cárdenas y que son las maquinarias que más se utilizan en los procesos de productivos.

Tabla 2: torno GURUJZPE

Torno industrial “GURUJZPE M2-3000” alemán	
Dimensiones	3 m de largo
Área de trabajo	2.5 m entre centro
Volteo	22 pulgada
Caja de roscar	Pulgada y mm
Sistema operativo de velocidades	Hidráulico
Caja de cambio	Mecánica
Motor	3 hp trifásico
Máquina	Movible y anclado
Sistema de medición	Inglés e internacional

Fuente: elaboración propia

Ilustración 4: Torno industrial 1 GURUJZPE M2-3000



Fuente propia

Tabla 3: TORNO RIVETT

Torno industrial “RIVETT” americana	
Dimensiones	1 m de largo
Área de trabajo	1/2 m entre centro
Volteo	12 pulgada
Caja de roscar	Pulgada
Sistema operativo de velocidades	Hidráulico
Caja de cambio	Hidráulico
Motor	3 hp trifásico
Máquina	Movible y anclado
Sistema de medición	Ingles

Fuente: elaboración propia

Ilustración 5: Torno industrial RIVETT



Fuente propia

b) Lijadora industrial

Consumer (2018a) menciona que:

Herramientas simplifican la tarea de lijado, a la vez que ahorran tiempo y esfuerzo. El lijado forma parte de la preparación y tratamiento de casi todas las superficies. No en vano, tiene como objeto proporcionar a la madera, al metal o a cualquier otro material un acabado liso y regular, listo para pintar, teñir, barnizar o encerar. Las lijadoras eléctricas de uso doméstico son herramientas ligeras y manejables, que facilitan esta tarea y proporcionan resultados uniformes.

En referencia a lo observado la lijadora industrial que tiene la empresa es marca TRUPER, con el debido mantenimiento, no presenta fallas en el proceso de lijado que se ejecuta a piezas que se requiere rectificar u otra actividad donde necesite lijarse y los operarios tienen la capacidad para operar estas herramientas.

En referencia a lo antes mencionado la lijadora se encuentra en perfecto estado para realizar actividades de pulido a las piezas que ameriten este tipo de proceso. (Anexo N°6)

c) Esmeril eléctrico

Sus Refacciones.com (2017b) argumenta que:

Es una herramienta que hace girar dos discos de esmeril para poder afilar, cortar, dar forma, lijar, pulir y rectificar materiales como metal, madera o plástico.

El esmeril eléctrico consiste en un motor eléctrico en el que se acoplan los discos y con él se realizan las diferentes tareas.

Una vez que se realizó la observación directa, se constató que el esmeril eléctrico es marca TRUPER, modelo EBA-875 se le realiza mantenimiento preventivo, no se observó fallas en el procesamiento de dar filo a las cuchillas de acero rápido o de tungsteno con el cual el torno realiza arranque de viruta, por lo que se puede ver que está en buenas condiciones para seguir siendo operando.

En referencia a lo anterior ese elemento que ayuda al proceso de producción del taller, está en buena condición y totalmente funcional.

En el taller de torno El Chele Cárdenas el uso de esta herramienta implica tener medios de seguridad, como usar lente durante en trabajo, además usar guantes, revisar los discos para observar si están flojos proceder a la pronta solución y los operarios que hacen uso del

esmeril eléctrico deberán conocer el manual de uso, para una optimización de la herramienta, además evitar daños de la misma, ya que esto genera gastos innecesarios. (Anexo N°7)

d) Prensa hidráulica

Sus Refacciones.com (2017a) indica que:

Es máquina capaz de generar una gran fuerza al aplicar sobre ella una fuerza menor, así como lo explica el principio de pascal.

Son principalmente usadas en la industria automotriz ya que ayuda a desprender o a armar piezas de diferentes tamaños como amortiguadores, para juntar los frenos, para la formación de diafragmas, colocación de bujes etc. Realizan trabajos de reducción, de prensado, de adhesión, de brochado y comprensión y no se limitan a un solo uso.

Según la observación realizada en el taller de torno, da como resultado una prensa hidráulica marca ARCAN, modelo CP400, con capacidad de 40 toneladas de precisión, se le realiza mantenimiento preventivo, es tecnología adecuada porque no tiene problema en el momento de ejecutar los trabajos de embutido en general o sacar una pieza por medio de presión, los operarios saben usar esta maquinaria.

Cabe recalcar que este tipo de tecnología en el taller de torno sus principales funciones es la embutición de un nuevo buje en determina piezas que lo amerite y este desempeña buena funcionalidad, debido a que está en óptimas condiciones, además los operarios tienen conocimiento para operar esta maquinaria que ayuda al proceso de producción del taller EL Chele Cárdenas. (Anexo N°8)

e) Taladro

Sus Refacciones.com (2017c) confirma que:

La numerosa familia de los taladros cuenta con un miembro de lujo, tan robusto como servicial: el taladro de banco, también conocido como taladro vertical o de columna, prensa taladradora o taladro de pedestal. Diseñado como máquina estacionaria que puede montarse sobre una mesa de trabajo o directamente sobre el

piso si su tamaño es mayor, es la herramienta ideal para talleres, industrias pequeñas o incluso el hogar.

A través de la observación directa se apreció que el taladro marca 12 SPEED, modelo 240-2127 es un equipo convencional, que en raras ocasiones presenta fallas en el proceso de abrir orificio en piezas que ameritan lo antes mencionado y este no representa problemas en el desarrollo de los procesos productivos que se realizan en el taller.

El taladro en el taller de torno se usa cuando se requiere orificio de diámetros pequeños y material suaves y siguiendo los parámetros las actividades que el operario realiza en el taladro no se observa errores en el producto final, ya que los colaboradores utilizan esta herramienta de manera profesional. (Anexo N°9)

f) Welder

Alegó que “el Welder realiza procesos de fijación en donde se realiza la unión de dos o más piezas de un material” (Herramientas y Maquinas, 2012)

En la observación realizada en el taller de torno dio como resultado estar el Welder en óptimas condiciones, para efectuar soldadura de algunos trabajos que se realiza en el taller de torno El chele Cárdenas, como aplicación de soldadura en piezas que tengan fisuras sin mucha relevancia. Se pudo apreciar que es de marca TRUPER, modelo SOT-300/200, a este tipo de equipo se le realiza mantenimiento preventivo y está funcionando de manera excelente y en cuantos a los operarios estos lo manipulan con conocimientos de soldadura.

Cuando se hacen rellenos en fisuras durante el proceso rectificación la soldadura que es realizada por un operario con el Welder lo hacen sin ningún problema, en otras palabras, se percibe de manera funcional para llevar acabo la actividad que se realice en el taller. (Anexo N°10)

4.1.1.1 Herramientas de medición

Las herramientas que se describen son las más importantes y están son indispensable para realizar mediciones de las piezas que se desea hacer una réplica o utilizado en el proceso de rectificaciones.

a) Micrómetro

Ingeniería Mecafenix (2018) investigó que:

El micrómetro, que también es denominado tornillo de Palmer, calibre Palmer o simplemente palmer, es un instrumento de medición cuyo nombre deriva etimológicamente de las palabras griegas "μικρο" (micros, que significa pequeño) y μετρον (metrón, que significa medición). Su funcionamiento se basa en un tornillo micrométrico que sirve para valorar el tamaño de un objeto con gran precisión, en un rango del orden de centésimas o de milésimas de milímetro (0,01 mm y 0,001 mm respectivamente).

Una vez aplicada la hoja de observación se percibió que el micrómetro es marca TESA, esto no necesita mantenimiento y es una herramienta de medición confiable, ya que el nivel de error es mínimo.

Dicho de otra forma, la herramienta se observa funcional para la medición de piezas que se desea fabricar o tomar referencia del objeto que se quiere trabajar y los errores que normal tiene no representa mayor significancia, por lo que se considera tecnología adecuada, sin embargo, el mercado oferta micrómetros digitales, pero en este caso no es de relevancia innovar en esta herramienta por encontrar excelente eficiencia el que actualmente se está usado (Anexo N°11)

b) Pie de rey

Afirma que “el calibre, también denominado cartabón de corredera o pie de rey, es un instrumento para medir dimensiones de objetos relativamente pequeños, desde centímetros hasta fracciones de milímetros (1/10de milímetro, 1/20 de milímetro, 1/50 de milímetro)” (Fullblog, 2008)

La observación que se realizó en el taller de torno El chele Cárdenas, se pudo constatar que la herramienta pie de rey es de marca MITUYO, este no necesita mantenimiento más que el propio cuidado de no dejarlo caer, porque podría provocar algunas averías. Eficiente para realizar medición, los operarios saben usarlo e interpretar las mediciones.

En base a lo anterior el taller dispone de un vernier que también se usa para la medición de piezas que se trabaja o se trabajara, cuya función se hace de manera satisfactoria, por lo que este tipo de tecnología resulta efectiva para desarrollar el proceso de manufactura. (Anexo N°12)

c) Machuelo

Menciona que “los machuelos son piezas de metal, acero u otros materiales, que permiten general las cuerdas interiores para un tornillo en algún material en particular”. (Entre herramientas, 2018)

Se pudo constatar que los machuelos presentan condiciones físicas excelente y los operarios saben utilizar esta herramienta y analizar sus mediciones.

Es evidente entonces que esta herramienta es ocupada para realizar mediciones del hilo de los tornillos u otra pieza que amerite tener hilo en cualquier lugar determinado y es indudable que este instrumento de medición es gran apoyo para los operarios, logrando satisfactorios resultados.

d) Kit de llaves

La observación dio como resultado que todas las llaves que posee el taller de torno El chele Cárdenas son marca TRUPER, copas marca PRETUL, ambas en perfectas condiciones y están hechas de acero porque las llaves son sometidas a una fuerza considerable.

Es significativo indicar que las llaves existentes realizan tarea como sacar una tuerca lo hacen de manera eficiente, por lo cual el operario aplica la fuerza necesaria para desarrollar la actividad.

e) Telescópica

Ramírez (2015) indica que:

Una Galga Telescópica es un instrumento de medición indirecto, la parte superior de la galga se puede posicionar en el interior de circunferencias o aperturas y ser extendidas hasta tocar las paredes. La galga se extrae y la medición de la extensión de la cabeza puede ser medida utilizando un vernier o un micrómetro para determinar el diámetro interior del agujero. La extensión de la cabeza de la galga se puede bloquear después de la medición para asegurarse que la medición es lo más precisa posible.

Se aplicó el método de observación directa al taller de torno en la que dio como resultado que la galga telescópica está en buenas condiciones y que los trabajos de

medición lo realizan de forma aceptable, hay que mencionar que los operarios tienen conocimiento para manipular y analizar las medidas de esta herramienta.

Es notable que la galga telescópica es muy importante para determinar las mediciones en interiores de las piezas y enfatizar que esta tecnología es adecuada para el proceso de medición. (Anexo N°13)

f) Herramientas de corte

Guerrero (2008a) expresa que:

Las herramientas de corte deben ser fabricadas con materiales que posean propiedades tales como:

Tenacidad

El material de la herramienta debe tener alta tenacidad para evitar las fallas por fractura.

Dureza en caliente

Es la capacidad del material para retener su dureza a altas temperaturas.

Resistencia al desgaste

La dureza es la propiedad más importante que se necesita para resistir el desgaste abrasivo.

Partes importantes de una herramienta monofil (buril)

La herramienta de corte debe tener una forma apropiada para las aplicaciones de maquinado. Una forma importante de clasificar las herramientas de corte es atendiendo a los procesos de maquinado. (págs. 54-55)

Según la observación la cuchilla con la cual se hacen los diferentes tipos de mecanizados no poseen errores es decir tiene buena resistencia (no se rompe) en el momento de trabajar. El material del cual está hecha y el que más se utiliza es de acero rápidos y tusgteno, también hay que destacar que son sometidas a altas temperaturas, más resistencia al desgaste provocado por el trabajo que normalmente es sometida durante el corte para elaborar piezas.

Por los referido anteriormente se considera que las cuchillas de cortes están elaboradas con capacidad para poder utilizarlas sin ningún problema en el proceso de torneado o rectificación de piezas industriales o automotriz.

4.1.1.2 Acondicionamiento tecnológico en el área

4.1.1.2.1 Tecnología de la empresa

No basta con describir la tecnología de los equipos y herramienta del taller de torno, es de gran importancia que se describa el edificio, tipos de luminarias ya que influyen en el buen funcionamiento del taller de torno.

a) Edificio

Cultura (2013) describe que:

Un edificio (término proveniente del latín) es una construcción realizada por el ser humano, con determinados fines, que puede tener diversos tamaños y formas; en la edificación intervienen muchas personas, que se encargan de tareas específicas dentro del mismo trabajo.

En cuanto al edificio se observó en perfectas condiciones, tanto las paredes como el techo y el piso, en cuanto al espacio este brinda seguridad y ergonomía porque tiene el espacio adecuado, ya que se percibe a los operarios que se pueden movilizar sin ningún problema.

En base a lo anterior la infraestructura es adecuada para que maquinarias y personal convivan en plena armonía, por ende, esta no afecte al sistema de producción.

b) Tipos de luminarias

Arquitectura CTE (2011) menciona que:

La fuente de luz artificial más utilizada en nuestros días, cuya función básica es general energía luminosa mediante la transformación de energía eléctrica.

Lámparas de incandescencia

El filamento de tungsteno se pone incandescente cuando pasa corriente por él. Es poco eficiente y actualmente están siendo sustituidas.

Tubos fluorescentes

Técnicamente son bombillas de bajo consumo.

Se logró percibir que el taller hace uso de dos tipos de luminarias las cuales proporcionan la luz necesaria para cada área de trabajo que se efectúa en el taller de torno.

El uso de las lámparas incandescentes es para iluminar en la parte exterior de la infraestructura durante la noche, no obstante, los tubos fluorescentes están ubicadas en el interior de la empresa y cerca de cada torno para aumentar la luminosidad, para que los operarios realicen los procesos de mecanizado con buena visibilidad en los tornos existentes en el taller y este tipo de luminaria garantiza la adecuada claridad y crear procesos que encaminen hacia la calidad.

c) Computadora

Para él “La computadora es un conjunto de diferentes dispositivos electrónicos conectados entre sí. Circuitos de control permiten que la información en forma de señales electrónicas vaya de un dispositivo a otro” (Butto, 2012, pág. 506)

En cuanto a los resultados en el método de observación en el taller de torno El chele Cárdenas dio como resultado que la computadora marca Lenovo, modelo 20388, se le realizan mantenimiento preventivo, la cual no presenta fallas y que el gerente propietario la utiliza con previos conocimientos en cierto programa básico como lo es Excel.

En referencia a lo anterior el taller posee una computadora para llevar registro del inventario de lo que tiene actualmente, así mismo hace registro de la planilla de pago de los operarios y es tecnología adecuada para realizar estos procesos, sin embargo, la computadora es importante, pero la capacitación del gerente propietario sobre uso de programas de diseño es indispensable para elaborar bosquejo piezas que se deseen realizar.

4.1.2 Proceso de manufactura

4.1.2.1 Tipo de proceso

Para el “la selección del proceso es una decisión estratégica, que involucra seleccionar que tipo de proceso de producción debemos considerar. Una decisión esencial en el diseño

de sistema es el proceso que se usara para hacer producto o servicio”. (Gonzáles, 2017, pág. 1a)

En la observación se detalla la selección del proceso que se aplica en el taller de torno y esto es una decisión del gerente propietario en base a la demanda que tiene la empresa, por lo cual debe de ser versátil en lograr producciones medias de determinadas piezas.

4.1.2.1.1 Proceso intermitente

Gonzáles (2017b) expone que:

Los procesos que logran volúmenes medio, pero con gran variedad de productos. Los productos entonces comparten recursos. Se produce un lote de productos y luego se cambia al siguiente. No hay una secuencia estándar de operaciones a través de las instalaciones. (pág. 4)

El resultado de la observación se percibe que el proceso de producción es medio pero que su diversificación sobre elaboración de piezas o rectificación y este se realiza con ciertos problemas en los procesamientos y que sus principales aplicaciones se perciben en los beneficios de café y todo tipo de vehículo liviano o de carga que a diario circulan en la localidad.

Materiales y equipos utilizados

Equipo de protección personal:

- Camisa manga larga
- Botas de seguridad o zapatos de cuero
- Pantalón jean

Recursos físicos:

- Materia prima: nailon, acero rápido y hierro
- Herramientas más utilizadas: Vernier o pie de rey, micrómetro, telescópica, buril o cuchilla de acero rápido
- Maquinaria: Torno “GURUJZPE M2-3000” alemán y torno “RIVERTT” americana

Recursos humano

- Personal del taller

Talento humano

Los operarios tienen la capacidad y experiencia de manipular cualquier tipo de equipo del taller y de realizar diferente proceso producción de piezas que requiera el cliente, y esto se denomina de manera deliberada de acuerdo con las siguientes categorías.

Siendo:

- AAA: muy avanzado
- AA: avanzado
- A: principiante

Nombre y categoría

- Tornero clase 3 AAA Víctor Ruiz, maestro tornero.
- Tornero clase 2 AA José Carlos, ayudante.
- Tornero clase 2 AA Francisco Cárdenas tornero, además gerente propietario.
- Tornero principiante Walter Castro.

4.1.2.1.1.1 Torneado de materiales

Guerrero (2008d) hace mención que:

El torneado es una operación con arranque de viruta que permite la elaboración de piezas de revolución (cilíndrica, cónica y esférica), mediante el movimiento uniforme de rotación alrededor del eje fijo de la pieza.

Se trata de un proceso mediante el cual se crean superficies de revolución por medio del arranque de viruta. Las superficies de revolución son aquellas en las que, si realizamos un corte por un plano perpendicular a su eje, su resultado es circular. Por lo que la pieza tiene un movimiento circular o rotatorio mientras que la herramienta tiene un movimiento lineal.

De este modo, se podrá realizar diferentes tipos de piezas muy variados, mediante la combinación de estos movimientos, en función de la complejidad, del diámetro y la longitud de la pieza que se vaya a mecanizar.

Se pueden encontrar diferentes tipos de tornos, donde los más frecuentes que podrás encontrar son: torno frontal (dedicado para la fabricación de piezas cortas y de gran diámetro), torno horizontal, torno vertical (el eje principal es vertical respecto al suelo), y los tornos empleado para la industria del decoletaje, como pueden ser los

tornos multihusillos, los cuales pueden realizar la fabricación de varias piezas al mismo tiempo.

Este proceso usa una herramienta de corte con un borde cortante simple destinado a remover material de una pieza de trabajo giratoria para dar forma a un cilindro. Los procesos mecánicos de torneado se llevan a cabo con herramientas de corte cuya posición en la máquina es fija y la posibilidad de desplazamiento lateral permite separar una viruta. El corte se efectúa gracias a una muy fuerte presión de la arista cortante sobre una superficie trabajada. Se debe distinguir entre los diferentes tipos de procesos. (pág. 64)

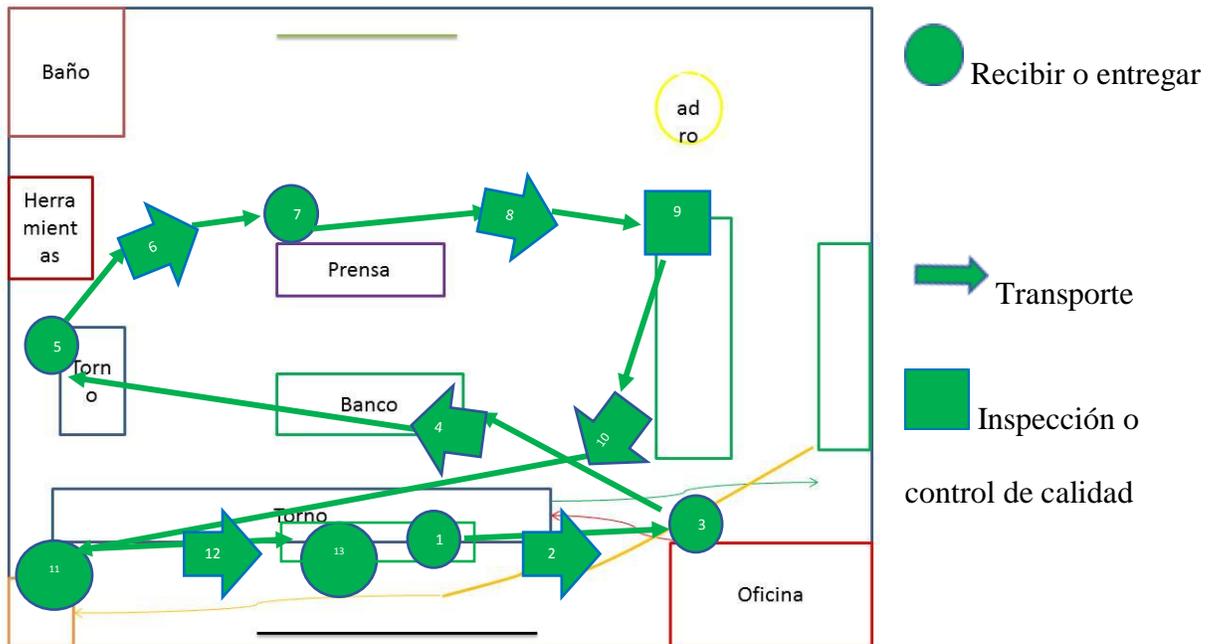
En base a la aplicación de la observación se identificó el torneado de un buje para sapo que se ubica en las hojas de resorte de un camión. Hay que resaltar que cuando se trata de producir una pieza por lo general se elaboran con los mismos procedimientos es por eso que en este trabajo monográfico se menciona como modelo de producción y que se describe a continuación: (hoja de observación anexo N°2)

- a. Cliente pide que se realice buje para sapo, para que funcione la hoja de resorte de un camión, en el proceso interviene el cliente y el operario.
- b. Elección de material, se discute entre cliente y operario a veces cuando el cliente desconoce que material sea el más eficiente en el desempeño, pues se procede a la sugerencia del mejor material que cumpla con las necesidades que refiera el cliente, en este caso el cliente fue muy preciso y refirió que el acero era la mejor opción.
- c. Abrir más el orificio de sapo, el operario decide ejecutar la decisión. Se hace con la intención que el buje tenga más cuerpo, por ende, mayor resistencia. Los equipos y herramientas que se utilizan son torno industrial “RIVERTT” americana y herramientas de medición como lo es micrómetro, telescópica, vernier o pie de rey, cuchilla de acero rápido y dos operarios.
- d. Sujetar el sapo, esto se hace en el torno industrial “RIVERTT” americana y se selecciona el shock más adecuado, garras proporcionales al shock, llave para sujetar con mayor firmeza y dos operarios.
- e. La ampliación del orificio del sapo se necesita buril o cuchilla de acero rápido. Para medir el diámetro se hace uso de vernier o pie de rey, telescópica, torno y un operario.

- f. Se libera el sapo del shock del torno con la ayuda de dos operarios y una llave.
- g. Después de este proceso se sujeta el material para la manufactura del buje, en el cual se hace uso de shock adecuadas, garras, llave más un operario.
- h. Realización de medidas del buje que se desea producir con el vernier o pie de rey, micrómetro, telescópica, cuchilla de acero rápido y un operario.
- i. Realizar orificio en el centro del material con una broca, buril o cuchilla de acero rápido y este es manipulado por un operario.
- j. El mecanizado por arranque de viruta para obtener buje se hace con las herramientas de corte: cuchilla de acero rápido, micrómetro, la utilización de torno industrial "RIVETT" americana operado por un operario el otro operario derrama líquido refrigerante en la pieza que se está produciendo.
- k. Una vez mecanizado la pieza se procede a cortar el buje con un cierra de mano, esta actividad la realiza un operario.
- l. Embutir el buje en el sapo con la ayuda de una prensa hidráulica mecánica ARCAN CP400 con capacidad de 40 toneladas, sin embargo, para realizar este trabajo solo se necesita 3 toneladas de presión sobre el buje, esto lo decide el operario.
- m. Entrega de pieza fabricada y embutida, en este proceso solo interviene el operario y el cliente.
- n. Si el cliente no está, la pieza pasa a esperar en el almacén a ser entrega, por lo general las piezas no quedan mucho tiempo para ser entregadas.

En base a lo anterior los clientes que frecuentan el taller de torno El chele Cárdenas, realizan pedidos de elaboración de piezas industriales o utilizada en la línea automotriz. En los pasos que describen anteriormente básicamente se hacen para cualquier tipo de piezas, sin embargo, en la elección del material hay clientes que no saben que material usar en la elaboración de algunas piezas, por lo que los operarios les brindan sugerencia, ya que ellos poseen mucha experiencia en la resistencia de los materiales o materia prima. En lo ocasiones las piezas elaboradas presentan errores de medición, por consiguiente, se reprocesa las piezas y en ocasiones se pierde la materia prima y esto se le atribuye al torno por ser un equipo tecnológico convencional, ya que es una característica de esta maquinaria de vieja data. (anexo N°14)

Diagrama de recorrido en el proceso de elaboración de un buje para sapo



4.1.2.2 Rectificaciones

Fierro Clasicos Rectificar (2015) describe que:

Corregir una cosa para que sea más exacta o perfecta. Para el caso de los motores es una técnica por la cual se mecanizan hasta hacer igual las superficies de contacto. No todos los motores y/o sus partes admiten la rectificación, previamente hay que consultar al fabricante o especialista.

Para llevar a cabo la tarea se utilizan tornos y fresadoras el objetivo es lograr un acabado más fino y una medida más precisa. Cada una de las maquinarias que se utilizan en el proceso son específicas para la zona de rectificación. Generalmente las empresas que se dedican a ello tienen todos los elementos necesarios.

Las rectificadoras cilíndricas universales permiten el rectificado interior y exterior de superficies cónicas o cilíndricas. También permiten el rectificado de caras planas frontales. Las rectificadoras sin central se usan con piezas de forma sencilla que no se prestan para el rectificado corriente. Si la pieza es larga y delgada, se pandeará por acción de la presión de la muela y si es corta y se acerca al contrapunto, dejará poco espacio para la acción de la muela. Por ello se utiliza una rectificadora sin centro, en el que no se requieren órganos de fijación ni centrado axial.

El rectificador vertical o torno industrial se usa para el rectificado de superficies planas. En este equipo el husillo principal es vertical.

En las rectificadoras frontales o planas el eje del husillo es horizontal y normalmente se usa una muela de disco y platos magnéticos para la sujeción de la pieza.

La rectificadora cortadora realice el corte con rapidez. Se emplea cuando es importante conservar un buen acabado en la zona de corte.

Si usted tiene requerimientos de producción, reparación, afilado y rectificación de piezas fabricadas con cualquier aleación de metales, carburo de tungsteno, etc.

Durante el proceso de rectificación se corrige defecto debido al trabajo que son sometidas las piezas industriales, como también piezas automotrices y logrando la funcionalidad mediante este proceso. Tanto como motores de motocicleta, vehículo liviano y pesados necesitan alguna pieza para ser rectificado, también lo amerita en determinado

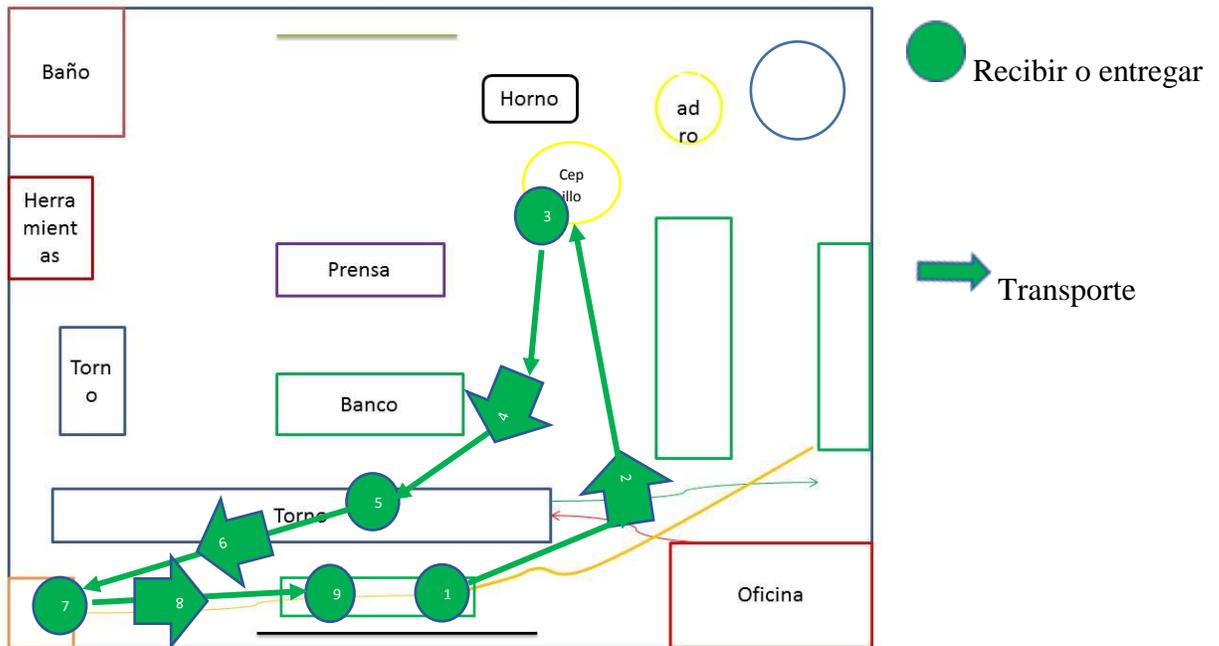
momento los discos de freno, es por eso que en este caso se tomó la rectificación de freno de manera descriptiva, puesto que cada rectificación consta de pasos similares.

Una vez que se realizó en proceso observatorio del proceso de rectificación de freno de disco, dio como resultado los siguientes pasos que se describen a continuación: (anexo hoja de observación N°3)

- a. Escuchar la necesidad del cliente, en el cual interactúan cliente y operario.
- b. Limpiar el disco de freno con un cepillo eléctrico y esta acción la ejecuta un solo operario.
- c. Sujetar el freno de disco con el shock de apropiado a la pieza, garras, llave, y dos operarios que realicen estas tareas.
- d. Buscar el centro, en este caso se hace con cuchilla de acero rápido, gramil para buscar el centro y un solo operario.
- e. Una vez centrada la pieza se determina cuantos milímetros se debe bajar, esto se hace hasta cuando está centrada y solo así se toma la decisión de cuanto se deberá bajar, con la ayuda de un operario quien manipula el torno.
- f. El proceso de corregir el disco de freno se hace a ambos lados con el torno y operado por una sola persona de la empresa.
- g. Una vez terminado el proceso en el torno el operario pasa una lija de 120 milímetro de grosor para un acabado aceptable.
- h. Para liberar el disco de freno del torno el operario hace uso de una llave.
- i. Entrega de disco de freno al cliente por el operario.
- j. Si el cliente no está en el taller se pasa a almacén a esperar por corto periodo de tiempo.

En base a lo anterior en el taller las inquietudes de los clientes son fundamental para determinar el proceso de rectificación, porque en algunas piezas no se puede llevar a cabo este trabajo por diferentes motivos, ya sea demasiado doblada la pieza por lo que se deberá de bajar mucho (arranque de viruta con el torno) o porque la pieza presenta fisuras considerables. Algunos errores ocasionales en el proceso se deben a la precisión del torno, porque los operarios tienen el conocimiento y experiencia para realizar mediciones y operar este equipo. (anexo N°15)

Diagrama de recorrido en el proceso de rectificación de disco de freno



4.1.3 Tecnología adecuada para el proceso de manufactura

Para hacer una valoración de la tecnología adecuada para los procesos de manufactura y rectificación siendo los principales que se desarrollan en el taller de torno es necesario indagar la situación actual, más la valiosa percepción del gerente propietario para tomar decisiones importantes para lograr la mejora continua y después buscar la opinión de un experto en la industria metalmecánica para implementar innovación de manera confiable.

a) Tecnología convencional

Belcredi (2011) encontró lo siguiente:

Las tecnologías convencionales buscan maximizar la productividad en relación a la mano de obra ocupada, tienen una estructura jerárquica y segmentada. Existe una fuerte internalización por parte de la sociedad (en particular, del gobierno y el medio académico) de que una tecnología es más "eficiente" si logra una mayor escala de producción, sin importar si eso implica una reducción de la mano de obra necesaria o un deterioro en las condiciones laborales del trabajador que la utiliza.

En el taller El chele Cárdenas los tipos de equipos y herramienta obedece a tecnología convencional, hay que destacar que el uso de la misma no permite procesamiento con precisión, sin embargo, casi todos equipos y herramienta desarrollan su desempeño de modo eficaz, siendo la minoría de equipos que afecta el sistema de producción, pero el más importante.

Antes de hacer valoración de la tecnología adecuada es necesario analizar el taller de torno El chele Cárdenas como tal y sus valoraciones del gerente propietario sobre el mismo, ya que su colaboración es muy importante para la investigación y para la empresa, porque está interesado en la búsqueda de mejorar su nivel de producción con calidad. (encuesta a gerente propietario anexo N°4)

Equipos o herramienta más antiguo

Según la encuesta aplicada al gerente propietario para conocer ¿Cuál es el equipo o herramienta más antiguo que tiene la empresa?, resultando que torno RIVERTT es el más antiguo.

Por las consideraciones anteriores, el taller de torno hace de uso de tecnología en los procesos de producción, siendo el torno RIVERTT el más antiguo (convencional) que actualmente está operando y presentando dificultando procesar trabajos complejos que el cliente demanda. El ciclo de vida caduco cuando salieron nuevos tornos con características novedosas, el torno es la principal maquinaria para el desarrollo de diferentes trabajos de torneados, es decir proceso de manufactura y rectificación de piezas industriales.

b) Identificación del problema tecnológico

Alvarez y Echeverría (2015h) encontró que:

La identificación de los problemas tecnológicos representa una parte importante dentro del proceso de planeación para la implementación de una nueva tecnología en las organizaciones. Dentro de las organizaciones frecuentemente se presentan problemas que provocan una desviación en el desempeño de ésta. (pág. 62)

Principales problemas

A través de la encuesta aplicada al gerente propietario del taller de torno en cuanto a la pregunta ¿Cuál es el principal problema en el taller de torno El chele Cárdenas?, se logró constatar que las fallas se atribuyen a las maquinarias.

Es evidente entonces, que las principales fallas se deben a las maquinarias como son los tornos que actualmente tiene la empresa y que lo rectifica en la pregunta anterior, donde el torno RIVERTT es una maquinaria más influyente para que este resultado fuera notable y una de las maquinarias de mayor uso en los procesos de manufactura o proceso rectificación, también se pudo apreciar que las herramientas de medición o de corte tiene fallas debido a cierto descuido de los operarios.

c) Valoración del progreso tecnológico

El estudio de Alvarez y Echeverría (2015c) describe los siguiente:

- a) *Progreso tecnológico lento y crecimiento del mercado lento/moderado*
- b) *Progreso tecnológico rápido y crecimiento del mercado lento*
- c) *Progreso tecnológico lento y crecimiento del mercado rápido* (págs. 36-37)

En cuanto a la valoración que hace el gerente propietario sobre el progreso tecnológico de su empresa y de su entorno este contestó con un 100% en relación progreso tecnológico lento y crecimiento del mercado rápido.

Con referencia a lo anterior el encuestado refiere que la tecnología crece de manera paulatina, es decir que a menudo las maquinarias solo modifican el modelo con algunas características poco relevante, sin embargo, el torno RIVERTT es de vieja data y fue remplazo con nuevos tornos automatizados, es decir tiene importantes características innovadoras esta tecnología. En el taller de torno el crecimiento de la demanda de piezas crece 5% cada año, según lo expresado por gerente propietario (Lic. Francisco Cárdenas), por lo que la demanda debe ser aprovechada por esta empresa bajo los parámetros de mejorar la producción con tecnología adecuada.

✓ **Riesgo**

En la disertación por Alvarez y Echeverría (2015d) detalla los siguientes:

- El riesgo de aplicación de dicha tecnología en cuanto al tiempo de asimilación.
- Riesgo en el mantenimiento de las nuevas tecnologías.
- Riesgo en la adquisición de repuestos en el país.
- El riesgo de abandono (desprestigio ante los clientes insatisfechos). (págs. 38-39)

Riesgos de adquirir tecnología

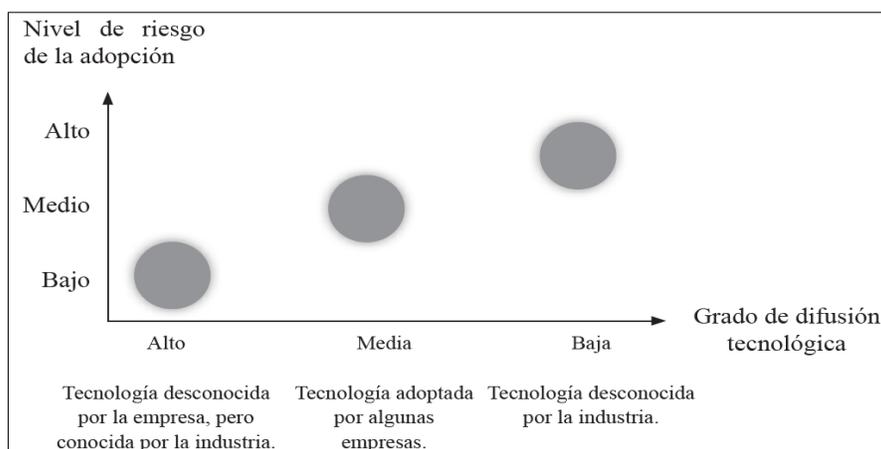
Según la encuesta realizada en el taller de torno El chele Cárdenas dirigida al gerente con la pregunta ¿Cuáles cree que son los riesgos de adquirir nueva tecnología que tiene como empresario? respondiendo que el tiempo de asimilación del operario.

Cabe señalar que el gerente propietario destaca que el principal riesgo es tiempo que el operario tomará para adiestrarse sobre las nuevas innovación, ya que la empresa no puede dejar de operar lo cual representa disminución en las utilidades monetarias, en segundo lugar el riesgo sobre la falta de personas expertas en el mantenimiento que sea demasiado costosa, en tercer lugar los riesgo que en Nicaragua no se cuenta con empresas que distribuya repuesto para maquinarias modernas, sin embargo comenta Ricardo Méndez en

Costa Rica se encuentra empresas proveedora de lo antes mencionado y que brindar servicios en toda la región Centroamérica, en cuarto lugar una vez realizada la adquisición de tecnología los operarios abandonen el puesto de trabajo debido a que cuando ya pueda manipular la maquinaria trabaje en otro lugar donde exista tecnología similar.

a) Criterio de selección de tecnología

Ilustración 6: Criterio de selección de tecnología



Fuente: Alvarez Echeverría, 2015 (pág. 40)

Niveles de riesgo

Según la encuesta aplicada al gerente propietario con la pregunta ¿Cuál es el nivel de riesgo para el taller sobre adopción de nueva tecnología? se ve que el nivel de riesgo para el taller sobre la adopción de nueva tecnología, el gerente propietario opina que es bajo.

Cabe señalar, que cuando se describe que la innovación tecnológica es bajo se debe a que la empresa desconoce la tecnología por que no la posee, sin embargo, la industria conoce y existe información para poder adquirir innovación tecnológica que favorezcan el proceso de manufactura del taller de torno El chele Cárdenas y poder aprovechar la demanda que crece anualmente.

b) Beneficio del cambio tecnológico

Para Alvarez y Echeverría (2015g) detalla lo siguiente:

- 1) La reducción de costos de capital, tanto en mano de obra como en el proceso de acumulación.

- 2) Incremento participativo por parte de la fuerza laboral en el proceso productivo de las empresas.
- 3) Disminución de impactos ambientales mediante el uso y el ahorro de energías y materias primas con índices bajos de contaminación en el proceso de transformación. (págs. 60-61)

Beneficios del cambio tecnológico

A través de la encuesta que se realizó al gerente propietario del taller torno El chele Cárdenas con la interrogación ¿Cuáles beneficios percibe con los cambios tecnológicos? se obtuvo que la reducción de mano de obra.

Cabe señalar que el principal beneficio en la adquisición de nueva tecnología es la reducción de mano de obra, ya que en los proceso automatizado solo se utiliza un operador, seguido de incrementos de trabajo pero como las nuevas mejoras de lo antes mencionado trae consigo producción de mayor tamaño, pero el operario podrá ejecutarlos sin ningún problema y con beneficios porque ayudara a disminuir impacto ambiental, ya que las industrias proveedoras de equipos tecnológicos de novedosas invenciones se enfocan en tecnología amigable con el medio ambiente.

c) Compatibilidad con el medio ambiente

Alvarez y Echeverría (2015f) afirma que:

Debido al desarrollo tecnológico y a la expansión del sistema productivo, el empresario no sólo puede limitarse a satisfacer las necesidades percibidas directamente, sino también tiene que crear nuevas necesidades cuya percepción depende de un complejo sistema de publicidad comercial. (págs. 57-58)

Las consideraciones del gerente propietario, sobre la pregunta que detalla desearían invertir monetariamente a la armonía del medio ambiente con mejores equipos tecnológicos que ayuden a la reducción de contaminación, dando como resultado un 100% en contribución con el medio ambiente.

Cabe señalar que el gerente propietario está dispuesto a invertir con nuevas maquinarias tecnológicas que aumente la productividad y reduzca los costó de producción, por

consiguiente, el impacto en la naturaleza será menor por la optimización de energía eléctrica, así mismo la optimización de materia prima.

d) Tipo de innovación

Alvarez y Echeverría (2015i) estudio que:

Las innovaciones de productos y procesos, se distinguen por estar fundamentados sobre las diversas áreas y actividades que afectan el quehacer diario de las organizaciones. Las innovaciones de productos son aquellas introducidas para el beneficio de los consumidores y de los clientes; mientras que las innovaciones a proceso son herramientas, componentes y conocimiento que sirven de intermediarios entre las variables iniciales y las finales. (pág. 70)

Tipo de innovación

A través de la encuesta aplicada al gerente propietario con la consulta ¿Qué desearía innovar en el taller de torno? dando como resultado en primer lugar innovar en el proceso.

Cabe señalar que la máxima autoridad de la empresa pone como prioridad innovar en proceso de producción utilizando equipos modernos que ayuden a desarrollar estrategias de bajo costo, con menos recursos humanos, de este modo brindar servicios con calidad y la innovación menos importante es sobre el producto ya que la empresa vende productos elaborados en cantidad insignificante y ese producto se denomina tacos para frenos de vehículos.

e) La innovación

Alvarez y Echeverría (2015b) encontró que:

La innovación como tal debe hacerse ciertas consideraciones, ya que existe una diferencia esencial entre invento e innovación. La invención consiste en la creación de nuevos productos, nuevas tecnologías y nuevos procesos. La innovación es la explotación comercial o la adopción de la invención. (pág. 32)

Innovación moderna

En la encuesta que se realizó al gerente propietario del taller de torno El chele Cárdenas, con la interrogación ¿Qué tipo de innovación moderna le gustaría hacer en el taller de torno El chele Cárdenas? se logró apreciar que sería la innovación sobre maquinarias, aduciendo que no sabe con exactitud qué tipo de torno innovar.

Con referencia a lo anterior, se puede observar que en primer lugar la innovación tecnológica corresponde a las maquinarias modernas y esta sería oportuna para el crecimiento productivo de la empresa, se puede apreciar que innovar en cuanto herramientas de medición no sería tan relevante para que el proceso de producción mejore, por que estas se encuentran en buen estado y sus funciones son óptimas, además los operarios poseen experiencia para manipular los equipos y herramientas de producción.

f) Tipos de equipos y herramientas

Tipos de equipos y herramientas innovativa en el proceso de producción en el taller de torno El chele Cárdenas.

Existen diversos equipos y herramientas de mucha relevancia para mejorar procesos manufactureros y que estos sean beneficios para la empresa y la población de la localidad.

1) Disposición de innovar

Según la encuesta elaborada en el taller de torno Cárdenas al realizar la pregunta está dispuesto en invertir en equipos modernos (tecnología moderna) este respondió con un 100% estar en plena disposición,

Por lo señalado, se deduce que efectivamente el gerente propietario está dispuesto a invertir en la compra de equipos tecnológicos que permitan los procesos de producción se realicen de calidad, en menor tiempo de entrega, por ende, incrementado clientes de la localidad y que el taller de torno sea más rentable.

Tipos de equipos y herramientas

La pregunta que se le hizo al gerente propietario para conocer ¿Cuáles son los tipos de equipos y herramientas más importante que conoce y que esta se adapte a su empresa, de manera que aumente la productividad y disminuya el costo de producción? dio como resultado que tornos automáticos.

Lo referido anteriormente es notable que en primer lugar está el torno automático pero el gerente no refirió en específico a qué modelo, por lo que se presentará propuesta con fundamento por la literatura y valoración de experto, en segundo lugar, una de las herramientas utilizada para medir de forma más precisa está el micrómetro digital y con menos importancia pie de rey digital por que estos no ayudaran de manera potencial al desarrollo del nivel competitivo de la empresa.

1) Revisión de literatura de la tecnología adecuada

En un estudio por GEMAK CNC MACHINING SERVICES (2019a) encontró los siguientes:

La investigación se efectuó mediante la revisión de literatura en la que se describe las principales características, ventajas y desventajas de la nueva tecnología a implementar en el taller de torno.

Torno automático

Los tornos CNC, son máquinas de gran flexibilidad y productividad, con excelentes niveles de potencia, torque, precisión y estabilidad, para mecanizado de piezas de gran porte, como las utilizadas por los sectores de petróleo, etanol, naval, eólico, siderúrgico y otros de la industria de base. Pueden ser personalizados de acuerdo con las necesidades de mecanizado a que se destinan.

Un torno CNC puede hacer todos los trabajos que normalmente se realizan mediante diferentes tipos de torno como paralelos, copiadores, revólver, e incluso los verticales. Su rentabilidad depende del tipo de pieza que se mecanice y de la cantidad de piezas que se tengan que mecanizar en una serie.

Funcionamiento

Los ejes X, Y, Z pueden desplazarse simultáneamente en forma intercalada, dando como resultado mecanizados cónicos o esféricos según la geometría de las piezas.

Las herramientas se colocan en portaherramientas que se sujetan a un cabezal que puede alojar hasta 20 portaherramientas diferentes que rotan según el programa elegido, facilitando la realización de piezas complejas.

En el programa de mecanizado se pueden introducir como parámetros la velocidad de giro de cabezal porta piezas, el avance de los carros longitudinal y transversal y las cotas de ejecución de la pieza. La máquina opera a velocidades de corte y avance muy superiores a los tornos convencionales por lo que se utilizan herramientas de metal duro o de cerámica para disminuir la fatiga de materiales.

En la encuesta el gerente propietario menciona que una tecnología automatizada resolvería la problemática que tienen la tecnología convencional, es por ello que se propone a la empresa la implementación del torno CNC, que se usa para mecanizar elaborar piezas de alta precisión porque estos procesos son controlados por pantallas LED.

Se propone torno automático y en ellos existen diferentes tipos de modelos, pero son utilizados para elaborar piezas de gran tamaño o pequeñas piezas, así mismo permite solo producción de grandes cantidades, mientras que el CNC ROMI C420 es versátil para cantidades de piezas de diferentes diseños, además se reemplaza dos tornos mecánicos que son utilizado por el taller El chele Cárdenas.

Este torno automático hace uso de tres ejes, siendo X, Y, Z, mientras que el tradicional solo se ejecuta en el eje X, Y. Lo que lo hace muy versátil para procesar diferentes actividades.

Ventajas y desventajas de los tornos CNC frente a los convencionales

En una publicación por GEMAK CNC MACHINING SERVICES (2019b) encontró los siguientes:

Ventajas:

- Permiten obtener mayor precisión en el mecanizado.
- Permiten mecanizar piezas más complejas.
- Se puede cambiar fácilmente de mecanizar una pieza a otra.
- Se reducen los errores de producción.
- Cada vez son más baratos los tornos CNC.
- Se reducen tiempos de mecanizado.

Desventajas:

- Necesidad de realizar un programa previo al mecanizado de la primera pieza.
- Coste elevado de herramientas y accesorios lo que implica una elevada inversión.
- Conveniencia de tener una gran ocupación para la máquina debido a su alto costos.

Claramente las ventajas encaminan a la competitividad del taller El chele Cárdenas, ya que permite elaborar piezas con mucha presión, por lo tanto, cliente satisfecho, por otra parte, el crecimiento vehicular que a diario circulan en la ciudad de Matagalpa y beneficios requieren piezas complejas.

El torno CNC ROMI C420 es muy versátil para producir piezas de diferentes diseños, desde el más mínimo detalles hasta el más complejo. La implementación de tornos automáticos en la actualidad es más accesible para los empresarios, porque no es una invención reciente, por el contrario, esta maquinaria posee la desventaja de realizar un diseño previo y cuando el operario no posee esta habilidad se considera un problema. Para implementar esta maquinaria se necesita herramientas de repuesto o accesorios costosos, pero estos son de larga durabilidad asegura Ricardo Méndez Representante de MR2 S.A (metalmecánica) en Costa Rica.

4.1.4 Valoración de experto

En este trabajo de investigación es necesario la valoración de experto en cuanto a la adquisición de torno moderno, para realizar trabajos de mayor calidad que satisfagan las necesidades de la demanda, ya que esto servirá para darle confiabilidad durante el análisis para implementar innovación sobre tecnología moderna. (Entrevista a experto en tecnología Anexo N°5)

a) Tipos de torno CNC

Según Ricardo Méndez Representante de MR2 S.A en Costa Rica que al preguntarle Cuáles son los modelos de torno CNC que distribuye la marca ROMI en Centroamérica, asegura que son los únicos distribuidores de equipos de tornos modernos en Centroamérica

y que existen varios modelos de tornos automáticos entre ellos describe los siguientes: ROMI C420, ROMI C510, ROMI C620, ROMI C680, ROMI C830, ROMI C1000

Dicho de otra manera, Costa Rica por medio de representante de ventas y que a la vez brinda asesoría posventa, es el único en quien se puede recolectar información valiosa para conocer acerca de las invenciones modernas. (Anexo N°15)

b) Elección del torno adecuado

En la entrevista efectuada a Ricardo Méndez Representante de MR2 S.A en Costa Rica y que se le pregunta Cuál es el mejor modelo de torno CNC que se ajuste al taller de torno El chele Cárdenas, describe el siguiente torno.

Ilustración 7: Torno CNC ROMI C420



Fuente: Ricardo Méndez

En otras palabras, este modelo de torno CNC automático es el más adecuado porque ofrece diversificación de piezas a procesar y que puede producir niveles de producción bajo o altos, sin embargo, los demás modelos solo se pueden usar para producción en serie debido a su gran capacidad y al ser implementado estos modelos más capacidad se estaría haciendo mal uso de la tecnología.

c) Características del torno CNC C420

En la pregunta Cuáles son las principales características del equipo adecuado y que esta fue realizada a Ricardo Méndez Representante de MR2 S.A en Costa Rica, a continuación, lo relata:

- Torno párelo: CNC
- Marca: ROMI
- Modelo: C 420
- Cabezal de 4.000 rpm–ASA A2–5
- Motor principal: 12,5 cv/9,0 KW
- Contrapuntada de posicionado manual y accionamiento manual de la caña
- CNC Siemens Sinumerik 828D, de excelente desempeño y confiabilidad.

Ilustración 8: Capacidad del torno CNC C420



Fuente: Ricardo Méndez

Dicho lo anterior el mejor torno CNC marca ROMI modelo C420, es la mejor opción sobre adopción de tecnología moderna en el taller, ya que es una pequeña empresa y quiere estar a la vanguardia en tanto a calidad en sus procesos productivos.

4.1.4.1 Proponer la adopción de tecnología moderna

Se propone la innovación de tecnológica de acuerdo con el análisis de las principales problemáticas y parámetros que se describieron anteriormente tanto con fundamentos de la información existente en diferentes paginas confiables del internet como la opinión de experto en el tema. Además, este tipo de torno representa niveles de producción moderada

en relación a los otros modelos de ROMI, es decir los otros modelos de torno automático ofrecen niveles de producción en serie y pues en el taller necesita tener calidad, precisión en los procesos manufactureros en mediana producción.

Es un torno de menor tamaño que actual torno convencional, sin embargo, este torno permite mecanizar piezas de gran precisión, flexibilidad para la realización de piezas complejas.

a) Costo de adquisición

La entrevista que se le hizo a Ricardo Méndez Representante de MR2 S.A en Costa Rica mediante la preguntaCuál es el costo de adquisición del torno CNC, dice que el costo de torno CNC modelo C420 es de \$53.217,00.

El costo de remplazar los tornos convencionales es la suma antes descrita, se percibe una cantidad de efectivo, pero con préstamos y partes de las utilidades del taller se efectuará la compra de nueva tecnología, ya que este taller es considerado como PYME y que anualmente este percibe un margen de ventas en concepto de sus productos procesados de un millón de córdobas.

Cotización de torno ROMI, modelo C420



REPRESENTACIONES MR2 S.A.
 MAQUINARIA Y ACCESORIOS PARA LA INDUSTRIA PLÁSTICA Y METALMECANICA

Heredia, 22 de Marzo del 2019.

Compañía:	Sr. Leyman Flores Hurtado.	Referencia:	COT-190322 C420
Atención:	Sr. Leyman Flores Hurtado.	Email:	leymanj@gmail.com
Teléfono:			
Ubicación:	Nicaragua.		

Estimado señor:

Nos complace ofrecerle para su consideración y estudio la siguiente cotización:

DESCRIPCIÓN	PRECIO UNIT	CANTIDAD	TOTAL
C30DS10X0553H TORNO HORIZONTAL CNC ROMI C420X1000 SIEMENS VERSION ASA A2-5" CON AGUJERO DE 53MM (2,09") GAMA DE VELOCIDAD DE 4 A 4000 RPM	\$53.217,00	1	\$53.217,00

Fuente Ricardo Méndez Representante de MR2 S.A en Costa Rica

4.1.4.2 El aprendizaje

El expresa que "antes de la adquisición de la nueva tecnología se requiere de la capacitación y el aprendizaje necesarios para la implementación" (Alvarez Echeverría, 2015, pág. 73)

a) Tiempo que toma para aprender

La entrevista que describe la pregunta Cuánto tiempo toma el operario, para que este aprenda a usar el equipo y que dicha pregunta la contesto Ricardo Méndez Representante de MR2 S.A en Costa Rica, asegurando que el tiempo de normal de aprender es de una semana, siempre y cuando que el trabajador tenga conocimientos en esta área, es decir que opere un torno convencional, agregando que en Costa Rica hay un centro tecnológico donde ofrecen cursos para poder manipular estos equipos.

En referencia a lo anterior, cuando se adquiere un torno CNC también enseñan las funciones que este realiza durante una semana siendo fácil y rápido el aprendizaje.

Cabe mencionar que es fundamental capacitar al personal para operar nueva tecnología porque si no se realiza adecuado uso a la tecnología moderna estaría sujeto a daños costosos o producción de baja calidad.

Es decir, el desarrollo industrial es el proceso de fortalecimiento de las capacidades tecnológicas mediante el aprendizaje y conversión de las mismas en productos y procesos innovadores en el curso de un cambio tecnológico continuo.

La capacidad de aprendizaje tecnológico hace referencia a la aptitud de hacer un uso eficaz del conocimiento tecnológico en la producción, la ingeniería y la innovación, con el fin de mantener la competitividad, tanto en precio como en calidad. Tal capacidad permite a una empresa asimilar, emplear, adaptar y modificar las tecnologías existentes. Asimismo, le permite crear nuevas tecnologías y desarrollar nuevos productos y métodos de fabricación que respondan al cambiante entorno económico. El aprendizaje tecnológico es el proceso de fortalecimiento y acumulación de las capacidades tecnológicas. Tanto los gobiernos como las empresas deben preocuparse por el fortalecimiento de las capacidades para poder incrementar la competitividad. Aunque este tipo de actividades se dé en gran medida en las empresas, la política gubernamental puede crear una infraestructura importante que las facilite.

Capítulo V

5.1 Conclusiones

Una vez finalizada la investigación acerca del uso de la tecnología en los procesos productivos en el taller de torno El chele Cárdenas se ha llegado a las siguientes conclusiones:

1. Se logró identificar que el taller hace uso de equipos y herramientas tecnológicas para el proceso de manufactura y rectificación, la mayor parte de la tecnología existente es adecuada por sus desempeños requeridos, sin embargo, en el torno RIVERTT y torno GURUJZPE no se puede elaborar piezas complejas por las características de este tipo de maquinarias de vieja data.
2. Se realizó la descripción del proceso de producción del taller tanto en elaboración de piezas como en rectificación, donde los operarios procesan las piezas de manera ordenada y con conocimiento en su labor, enfatizando los principales recursos que influyen en el procesamiento.
3. Se realizó la investigación de la mejor tecnología, concretándose que existen equipos tecnológicos que aporten a la mejora continua y que los tornos que tienen error de precisión pueden ser reemplazados por uno de mayor capacidad de precisión en los productos terminados, recalando que los tornos CNC, marca ROMI son de gran desempeño para el taller de torno.
4. Se considera la propuesta de tecnología moderna en el taller siendo el torno marca ROMI modelo C420 y que este reemplazaría a los dos tornos existente, adicional a esto se puede realizar trabajos de una fresadora, es decir que este cumple con los estándares de calidad en lo que respecta precisión para piezas complejas, además la capacidad de producción se combina entre altas o producciones intermedias.

5.2 Recomendaciones

1. Empezar estrategias para obtener conocimientos sobre nuevas tecnologías para cada persona dentro del taller de torno El chele Cárdenas, ya que esto influye de manera directa en la competitividad de sus productos que se realizan en la empresa, ya sea realizando capacitaciones por medio de investigaciones.
2. El taller de torno debe de hacer innovaciones tecnológicas, es decir adquirir nuevos equipos que en la actualidad puede traer muchos beneficios para el área elaboración de piezas o rectificación, donde la población matagalpina que requiere estos de servicios, por ende, sean de calidad y en cortos tiempo de procesamiento.
3. Se sugiere, que se realice valoraciones más profundas sobre el uso de tecnología moderna en el taller El chele Cárdenas, es decir elaboración estudios de pre-factibilidad del equipo de torno que se describe en análisis y discusión de resultado.
4. Efectuar la búsqueda de una persona especialista en formulación y evaluación de proyecto, para dar inicio con el estudio del proyecto y una vez concluido ejecutarlo, para crear la mejor empresa con tecnología de punta.

5.3 Bibliografía

- Alvarez Echeverría, F. A. (2015). Implementación de nuevas tecnologías. San Salvador: UFG. Recuperado el 03 de Marzo de 2019
- Arquitectura, CTE. (07 de Febrero de 2011). Iluminación 2. Tipos de lámparas. Recuperado el 20 de Febrero de 2019, de Iluminación 2. Tipos de lámparas:
<http://www.ctearquitectura.es/soluciones-sostenibles/materiales/iluminacion-2-tipos-de-lamparas/>
- Begoña Eguía, I. A. (01 de Agosto de 2002). EL DESARROLLO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN. Recuperado el 02 de Febrero de 2019, de EL DESARROLLO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN:
<http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn119-74.htm>
- Belcredi, D. O. (21 de Marzo de 2011). Tecnologías apropiadas: ¿construcción social o sólo otro tipo de determinismo. Recuperado el 07 de Febrero de 2019, de Tecnologías apropiadas: ¿construcción social o sólo otro tipo de determinismo:
<https://www.unl.edu.ar/iberoextension/dvd/archivos/ponencias/mesa1/tecnologias-apropiadas-const.pdf>
- Butto, N. C. (2012). Manual del siglo XXI. Uruguay: Arquetipo Grupo editorial, 2011. Recuperado el 21 de Febrero de 2019
- Conseptodefinicion. (10 de Noviembre de 2016). ¿Qué es competitividad? Su definicion, concepto y significado. Recuperado el 115 de Febrero de 2019, de ¿Qué es competitividad? Su definicion, concepto y significado:
conceptodefinicion.de/industria-competitiva/
- Consumer. (01 de Noviembre de 2018). Pie de rey. Recuperado el 10 de Febrero de 2019, de Pie de rey:
[ttp://www.consumer.es/web/es/bricolaje/carpinteria/2004/04/07/98326.php](http://www.consumer.es/web/es/bricolaje/carpinteria/2004/04/07/98326.php)
- Coseptosingindustrial. (06 de Octubre de 2014). Conceptos Ingeniería Industrial: Eficacia, Eficiencia y Efectividad. Recuperado el 12 de Junio de 2017, de Conceptos Ingeniería Industrial: Eficacia, Eficiencia y Efectividad:
conceptosingindustrial.blogspot.com/2014/10/conceptos-basicos.html

- cultura, W. (06 de Abril de 2013). Cuál es el Significado de Edificio - Concepto, Definición, Qué es Edificio. Recuperado el 18 de Febrero de 2019, de Cuál es el Significado de Edificio - Concepto, Definición, Qué es Edificio:
<https://edukavital.blogspot.com/2013/04/edificio.html>
- Curbelo, F. M. (2017). TRABAJOS BASICOS-EXPLICACIÓN, PROCEDIMIENTO EN LOS MECANIZADOS CON MAQUINAS HERRAMIENTAS TORNO. ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA, SECCIÓN DE NÁUTICA, MÁQUINAS Y RADIOELECTRÓNICA NAVAL, 95. Recuperado el 08 de Febrero de 2019
- Dr. Manuel E. Cortés Cortés, D. M. (2004). Generalidades sobre Metodología de la Investigación. México: Campeche, México. Recuperado el 25 de Enero de 2019
- Elaine del Socorro Rodríguez Sánchez, K. E. (23 de Marzo de 2018). reatividad para la Innovación de la empresa Almacén El Verdugo en el Departamento de Matagalpa, durante el año 2017. Matagalpa, Nicaragua, Nicaragua.
- Entre herramientas. (22 de Enero de 2018). Machuelos: ¿Que son y para que se. Recuperado el 17 de Febrero de 2019, de Machuelos: ¿Que son y para que se:
(<https://entreherramientas.com/author/Luis/>)
- Fierro Clasicos. (03 de Diciembre de 2015). Rectificación de Motores. Recuperado el 01 de Marzo de 2019, de Rectificación de Motores – Que es? – De que se trata?:
<https://fierroclasicos.com/rectificacion-de-motores-que-es-de-que-se-trata/>
- Fullblog. (18 de Octubre de 2008). METROLOGIA. Recuperado el 15 de Febrero de 2019, de METROLOGIA: <http://metrologia.fullblog.com.ar/calibre-pie-de-rey-711224354220.html>
- GEMAK CNC MACHINING SERVICES. (25 de Febrero de 2019). Torno CNC - Maquinado CNC. Obtenido de Torno CNC - Maquinado CNC:
<https://maquinadocnc.com.mx/torno-cnc/>
- Gestiopolis. (05 de Noviembre de 2013). Automatización de procesos en la empresa. Recuperado el 13 de Junio de 2017, de Automatización de procesos en la empresa:
<https://www.gestiopolis.com/automatizacion-de-procesos-en-la-empresa>
- González, C. (2017). Diseño y selección de proceso. Mexico: UFG. Recuperado el 28 de Febrero de 2019

- Guerrero, O. E. (2008). PROCESOS DE MANUFACTURA. En ingeniería industrial, 173.
Recuperado el 21 de Febrero de 2019
- Herramientas y Maquinas. (23 de Diciembre de 2012). Partes y usos de maquinas y herramientas. Recuperado el 12 de Febrero de 2019, de Partes y usos de maquinas y herramientas: <https://www.demaquinasyherramientas.com/herramientas-de-medicion/calibre-pie-de-rey-tipos>
- Ingeniería Mecafenix. (08 de Marzo de 2018). Que es el micrometro y para que sirve?
Obtenido de Que es el micrometro y para que sirve?:
<https://www.ingmecafenix.com/otros/medicion/micrometro/>
- Ingeniería Mecafenix. (08 de Marzo de 2018). Que es el micrometro y para que sirve?
Recuperado el 12 de Febrero de 2019, de Que es el micrometro y para que sirve?:
<http://metrologiapascualbravo.blogspot.com/>
- Julio, G. (2007). Curso de Procesos de Manufactura. Colombia: Escuela Colombiana de Ingeniería.
- Kolaric, D. S. (01 de Mayo de 2013). CURSO CAGNASSO. Recuperado el 15 de Marzo de 2019, de Máquinas Herramienta:
<http://www.epetrg.edu.ar/apuntes/principiosdetorneado.pdf>
- Lainformatica. (05 de Octubre de 2008). La importancia de la tecnología en el desarrollo de la humanidad. Recuperado el 12 de Junio de 2017, de La importancia de la tecnología en el desarrollo de la humanidad: lainformatica.wikidot.com/la-importancia-de-la-informatica-en-nuestra-sociedad
- Lanuza, R. S. (2018). Uso y aplicación de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Revista científica de FAREM-Estelí, 15.
- Marín, M. A. (11 de Noviembre de 2001). Costos de producción y mano de obra. Obtenido de Costos de producción y mano de obra: <https://www.gestiopolis.com/costos-produccion-mano-obra/>
- Méndez, R. (2019 de Enero de 30). Torno CNC ROMI. (L. F. Hurtado, Entrevistador)
- Mitutoyo. (2010). Boletín técnico. Mitutoyo, 9.
- Moro, O. A. (05 de Noviembre de 2008). Blog salmón. Obtenido de ¿Qué es la productividad?: <https://www.elblogsalmon.com/conceptos-de-economia/que-es-la-productividad>

myprofetecnologia. (10 de Febrero de 2013). Los nuevos materiales « Bienvenidos al mundo de la tecnología. Recuperado el 12 de Junio de 2017, de Los nuevos materiales « Bienvenidos al mundo de la tecnología:
<https://myprofetecnologia.wordpress.com/2013/02/10/los-nuevos-materiales/>

oyanguren, R. L. (19 de Abril de 2007). La innovación y su importancia para el crecimiento económico. Recuperado el 12 de Junio de 2017, de La innovación y su importancia para el crecimiento económico: www.elobservadoreconomico.com/articulo/23

Productividad2. (05 de Julio de 2007). Calidad y Productividad Equipo 2: Calidad. Recuperado el 12 de Junio de 2017, de Calidad y Productividad Equipo 2: Calidad: productividad2.blogspot.com/2007/07/calidad.html

Ramírez Isaza Yurany. (10 de Septiembre de 2015). LABORATORIO DE METROLOGIA DIMENSIONAL. Recuperado el 18 de Febrero de 2019, de LABORATORIO DE METROLOGIA DIMENSIONAL: <http://metrologiapascualbravo.blogspot.com/>

Retos operaciones logistica. (12 de Abril de 2017). Tipos de sistemas de producción industrial y sus características. Recuperado el 12 de Junio de 2017, de Tipos de sistemas de producción industrial y sus características: <http://retos-operaciones-logistica.eae.es/tipos-de-sistemas-de-produccion-industrial-y-sus-caracteristicas/>

Roberto Hernandez Sampieri, C. F. (2007). Metodología de la investigación. Mexico: Ultra. Recuperado el 22 de Enero de 2019

Roberto Hernandez Sampieri, C. F. (2007). Metodología de la investigación. Mexico: Miembros de la Camara Nacional de la Industria Editorial Mexicana, Reg. Num. 736. Recuperado el 28 de Enero de 2019

Roberto Hernandez Sampieri, C. F. (2014). Metodología de investigación. Mexico: Miembro de la camara nacional de la industria Mexicana, Reg. num 736.

Rodríguez, C. (10 de Febrero de 2007). universidad nacional autónoma de nicaragua unan cur- matagalpa. Recuperado el 02 de Febrero de 2019, de universidad nacional autónoma de nicaragua unan cur- matagalpa:
<http://repositorio.unan.edu.ni/7306/1/6707.pdf>

Rubi Blog ES. (18 de Febrero de 2016). Cortadoras eléctricas, diferentes tipos y modelos. Obtenido de Cortadoras eléctricas, diferentes tipos y modelos:
<https://www.rubi.com/es/blog/cortadoras-electricas-tipos-y-modelos/>

- Sánchez, O. (1996). EL PROCESO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN LA EMPRESA. Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa, 29. Recuperado el 05 de Febrero de 2019
- Slideshare. (19 de Noviembre de 2012). Conocimiento científico y tecnológico - Slideshare. Recuperado el 12 de Junio de 2017, de Conocimiento científico y tecnológico - Slideshare: <https://es.slideshare.net/psycodelicblood/conocimiento-cientifico-y-tecnologico>
- Sus Refacciones.com. (16 de Febrero de 2017). ¿Qué es y para qué sirve una prensa hidráulica? - Sus Refacciones. Recuperado el 11 de Febrero de 2019, de ¿Qué es y para qué sirve una prensa hidráulica? - Sus Refacciones: <https://www.susrefacciones.com/blog-herramientas/que-es-y-para-que-sirve-una-prensa-hidraulica>
- Tecnoblogia. (15 de Octubre de 2009). Factores que intervienen en la tecnología. Obtenido de Factores que intervienen en la tecnología: www.tallerdetecnologia.es/joomla/factorestecnologia
- Vásquez, V. (05 de Noviembre de 2013). UTILIZACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN (TIC) EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE DE. Valencia, Valencia, España. Recuperado el 05 de Febrero de 2019
- www.consejo.org.ar. (11 de Noviembre de 2015). IMPACTO DE LA TECNOLOGÍA EN LAS ORGANIZACIONES. Obtenido de Los retos del futuro: Tecnología y personas”: <https://archivo.consejo.org.ar/congresos/material/12congresoادمي/Trabajo2.5.pdf>

Anexos

Anexo N°2

Observación al proceso de manufactura

Diagnóstico del uso de la tecnología en los procesos de manufactura del Taller Torno "El chele Cárdena", durante el II semestre del 2018, Matagalpa.

Fecha: _____ Hora: _____

Elaborado por: _____

Lugar: Taller Torno "El chele Cárdena"

No.	Elaboración de:	¿Qué o quién intervine?	Dificultades en el proceso		
	Actividades		Si	No	A veces
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					
11.					

Anexo N°4

Encuesta al gerente propietario

Fecha: _____ Hora: _____

Participante: _____

Lugar: Taller Torno "El chele Cárdena"

El propósito de la entrevista es para analizar la mejor tecnología para en proceso de manufactura, donde la relación hombre-máquina está estrechamente relacionada, de este modo proponer la mejor tecnología que necesita el taller de torno.

Marcar con una X la respuesta, en base a su conocimiento sobre la industria metalmeccánica

1. ¿Cuál es el equipo o herramienta más antiguo que tiene la empresa?
 - _____ Torno RIVERTT
 - _____ Torno GURUJZPE
 - _____ Prensa hidráulica
 - _____ Otros especifique _____

2. ¿Cuál es el principal problema en el taller de torno El chele Cárdenas?
 - _____ Fallas en las herramientas para medición
 - _____ Fallas en el proceso de las maquinarias a utilizar
 - _____ Fallas en el conocimiento del operario

3. ¿Qué tipo de innovación le gustaría hacer en el taller de torno El chele Cárdenas?
 - _____ Maquinarias modernas
 - _____ Herramientas modernas
 - Otro especifique _____

4. ¿Cuáles cree que son los riesgos de adquirir nueva tecnología que tiene como empresario?
- ____Tiempo de asimilación del operario
 - ____Falta de mantenimiento
 - ____Falta de repuesto
 - ____Riesgo de abandono
5. ¿Cuál es el nivel de riesgo para el taller sobre adopción de nueva tecnología?
- ____Alto
 - ____Medio
 - ____Bajo
6. ¿Qué desearía innovar en el taller de torno?
- ____En el producto
 - ____En el proceso
- 7) ¿Cuáles beneficios percibe con los cambios tecnológicos?
- ____Reducción de mano de obra
 - ____Incremento de trabajo para trabajadores
 - ____Disminución de impacto ambiental

Encuesta al gerente propietario

Fecha: _____ Hora: _____

Participante: _____

Lugar: Taller Torno "El chele Cárdena"

El propósito de la entrevista es para analizar la mejor tecnología para en proceso de manufactura, donde la relación hombre-máquina está estrechamente relacionada, de este modo proponer la mejor tecnología que necesita el taller de torno.

Las siguientes preguntas serán contestadas con una x en una de las opciones.

- 8) ¿Cómo valora el progreso tecnológico de su entorno y de su empresa?
- Progreso tecnológico lento y crecimiento del mercado lento/moderado
 - Progreso tecnológico rápido y crecimiento del mercado lento
 - Progreso tecnológico lento y crecimiento del mercado rápido
- 9) ¿Desearía invertir monetariamente a la armonía del medio ambiente con mejores equipos tecnológicos que ayuden a disminuir la contaminación del mismo?
- Si
 - No

Anexo N°5

Entrevista a experto en torno modernos

Fecha: _____ Hora: _____

Participante: _____

Lugar: Taller Torno "El chele Cárdena"

El propósito de la entrevista es para analizar la mejor tecnología para en proceso de manufactura, donde la relación hombre-máquina está estrechamente relacionada, de este modo proponer la mejor tecnología que necesita el taller de torno.

1. ¿Cuáles son los modelos de torno CNC que distribuye la marca ROMI en Centroamérica?
2. ¿Cuál es el mejor modelo de torno CNC que se ajuste al taller de torno El chele Cárdenas?
3. ¿Cuáles son las características principales del equipo adecuado?
4. ¿Cuál es el costo de adquisición del torno CNC?
5. ¿Cuánto tiempo toma el operario, para que este aprenda a usar el equipo?

(Anexo N°6)

Lijadora industrial



(Fuente propia)

(Anexo N°7)



(Fuente propia)

(Anexo N°8)

Prensa hidráulica



(Fuente propia)

(Anexo N°9)

Taladro



(Fuente propia)

(Anexo N°10)



(Fuente propia)

(Anexo N°11)

Micrómetro



(Fuente propia)

(Anexo N°12)

Pie de rey



(Fuente propia)

(Anexo N°13)

Telescópica



(Fuente propia)

(Anexo N°14)

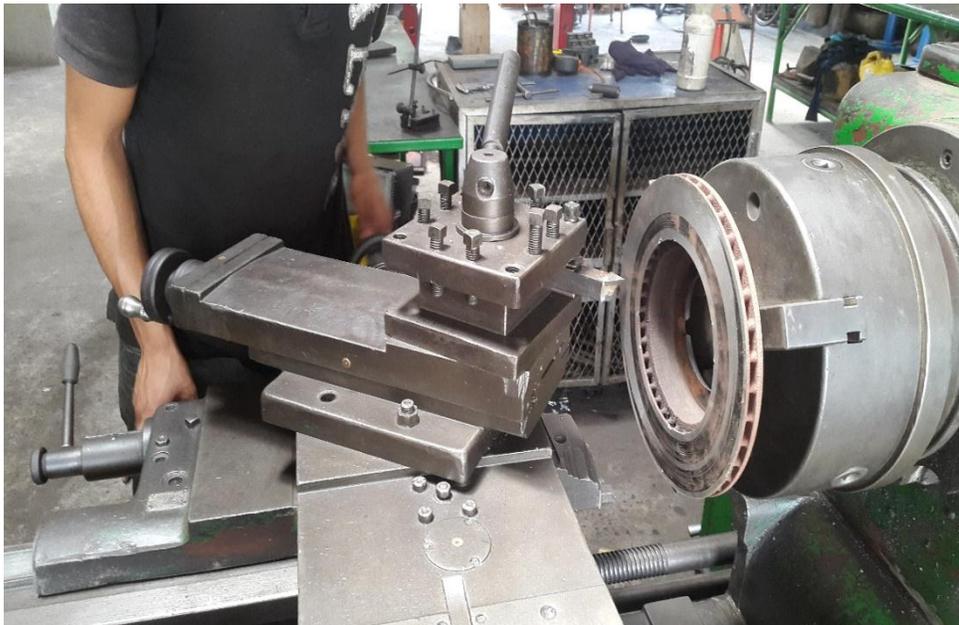
Proceso de elaboración de piezas



(Fuente propia)

(Anexo N°15)

Proceso de rectificación de piezas



(Fuente propia)

(Anexo N°16)

Modelos de torno marca ROMI



Fuente Ricardo Méndez Representante de MR2 S.A en Costa Rica

Especificaciones técnicas

Especificaciones técnicas		ROMI C 420	ROMI C 510	ROMI C 620	ROMI C 680
Capacidad					
Altura de puntas	mm	215	260	310	352
Distancia entre puntas	m	1,0	1,5	1,0 / 2,0	2,0 / 3,0
Diámetro adm. sobre la bancada	mm	430	520	620	680
Diámetro adm. sobre el carro transversal	mm	200	255	346	430
Diámetro adm. sobre las alas de la mesa	mm	400	450	540	620
Recorrido transversal del carro (eje X)	mm	220	280	360	360
Recorrido longitudinal del carro (eje Z)	mm	1.065	1.555	1.025 / 2.025	2.025 / 3.025
Bancada					
Anchura	mm	305	340	380	380
Altura	mm	350	336	400	400
Cabezal					
Nariz del husillo	ASA	A2-5"	A2-6"	A2-8"	A2-8"
Diámetro del agujero del husillo	mm	53	65	80	104
Sistema de transmisión		Direct drive	Direct drive	Direct drive	Engranado
Rango de velocidades	rpm	4 a 4.000	3 a 3.000	2 a 2.200	1 a 1.800
	Rango I				1 a 452
	Rango II				1 a 1.800

Fuente Ricardo Méndez Representante de MR2 S.A en Costa Rica

Especificaciones técnicas

Especificaciones técnicas		ROMI C 830		ROMI C 1000	ROMI C 1000BB (Big Bore)
Capacidad					
Altura de puntas	mm	435		510	510
Distancia entre puntas	m	3,0 / 5,0		3,0 / 5,0	3,0
Diámetro adm. sobre la bancada	mm	850		1.000	1.000
Diámetro adm. sobre el carro transversal	mm	550		700	700
Recorrido transversal del carro (eje X)	mm	520		520	520
Recorrido longitudinal del carro (eje Z)	mm	3.020 / 5.020		3.020	3.020
Bancada					
Anchura	mm	460		460	460
Altura	mm	420		420	420
Cabezal					
Nariz del husillo	ASA	A2-11"	A2-15"	A2-20"	A2-20"
Diámetro del agujero del husillo	mm	160	260	320	375
Sistema de transmisión		Engranado		Engranado	Engranado
Rango de velocidades	rpm	1 a 1.000	1 a 550	1 a 500	1 a 400
	Rango I	1 a 250	1 a 194	1 a 126	1 a 125
	Rango II	1 a 1.000	1 a 550	1 a 500	1 a 400

Fuente Ricardo Méndez Representante de MR2 S.A en Costa Rica