

2018



**Tania Marieel Ovalle
Ruiz.**



**AUTOMATIZACIÓN DE BANCADA PARA
MÁQUINA/EQUIPO CORTADORA DE ANILLOS
AUTOMOTRICES.**

**REPORTE FINAL PARA ACREDITAR
RESIDENCIA PROFESIONAL DE LA
CARRERA DE MECATRÓNICA.**

Ing. Alberto Hernández Avendaño. Ing. Víctor Manuel Herrera Ambriz.
MAHEMA (Maquinados y herramientas para manufactura y automatización S.A DE
S.V)

Diciembre 2018.

Agradecimientos.

Agradezco:

Principalmente a Dios, por acompañar y bendecir cada uno de mis pasos.

A mis padres Rosa y Sergio por su infinito amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, soy el reflejo de su esfuerzo amor y paciencia, gracias por ser mi guía, todo lo que soy es gracias a ustedes, que gran dicha y fortuna ser su hija los amo.

A mis hermanos Alonso y Candy, por acompañar y guiar mi camino, por brindarme su apoyo incondicional y ser un ejemplo en mi vida.

A mis abuelos Juana y Gabriel, por su amor, por motivarme y ser un ejemplo de lucha y superación constante, gracias por estar siempre pendiente de mí

A mis compañeros Gerardo, Jaime, Antonio, por brindarme su amistad, por guiarme y permitirme aprender de ellos.

A mis asesores el Ing. Víctor Herrera, Ing. Alberto Hernández, por su infinita paciencia, por ser guías en todo este proceso, aclarando mis dudas y aconsejándome en cada paso.

A Jairo, quien me acompañó durante esta etapa de vida, motivándome, y apoyándome en todo momento, gracias por todo tu amor, paciencia y comprensión.

Resumen.

Este documento muestra el desarrollo del proyecto “Automatización de bancada para máquina / equipo cortadora de anillos automotrices, así como también muestra el procedimiento para desarrollar un proyecto de un mecanismo, dentro de la industria. Este proyecto tiene gran importancia pues refleja la mejora continua dentro de las empresas, el mantenerse a la vanguardia y buscar maneras fáciles y eficientes de mejorar los procesos de producción.

Índice.

Portada.....	1
Agradecimientos.....	2
Resumen.....	3
Índice.....	4
Lista de tablas.....	5
Listas de figuras.....	5
Introducción.....	6
Descripción de la empresa y puesto o área de trabajo del estudiante.....	7
Problemas a resolver.....	9
Objetivos.....	10
Justificación.....	11
Marco teórico.....	12
Procedimiento y descripción de actividades realizadas.....	16
Cronograma de actividades.....	20
Resultados.....	21
Conclusiones.....	25
Competencias desarrolladas.....	25
Fuentes de información.	26

Lista de Tablas.

Tabla 1. Cronograma de tiempo estimado.....	17
Tabla 2. Cronograma de actividades realizadas en el periodo de residencias.....	20

Lista de Figuras.

Figura 1. Máquina Splitter.....	6
Figura 2. Torno de pedal.....	12
Figura 3. Torno Maudslay.....	13
Figura 4. Torno CNC.....	14
Figura 5. Máquina herramienta Sauer Lasertec.....	15
Figura 6. Bancada terminada.....	20
Figura 7. Sistema de correderas guías lineales.....	21
Figura 8. Bancada terminada vista lateral.....	22
Figura 9. Bancada vista frontal.....	22
Figura 10. Bancada vista interna.....	23
Figura 11. Bancada instalada en máquina Splitter.....	24

Introducción.

En este documento se muestra el desarrollo de la modificación de una bancada perteneciente a una maquina cortadora de anillos automotrices SPLITTER perteneciente a la empresa MEHLE (Componentes de Motor de México, S. de R.L. de C.V), la realización de este proyecto se llevó a cabo bajo el cargo de la empresa MEHEMA (Maquinales de herramientas para manufactura y automatización S.A DE S.V) quienes se dedican principalmente a la realización de máquinas y herramientas, con el fin de satisfacer necesidades varias de distintas empresas.



FIGURA 1. Máquina **splitter**. (Cortadora de anillos automotrices).

Descripción de la empresa y puesto o área del trabajo del estudiante.



La empresa **MAHEMA** (maquinados de herramientas para manufactura y automatización S.A DE S.V.) Es una empresa de giro variable que manufactura maquinas, herramientas, remplazos, piezas, etc. La empresa cuenta con las áreas de Dirección General, Área de Diseño, Administración y Recursos Humanos, Área de Producción.

En el cargo de Director General se encuentra el **Ing. Alberto Hernández Avendaño**, quien desarrolla actividades como toma de proyectos, revisión de planos, supervisión de todas las actividades desarrolladas dentro de la empresa, captación de requerimientos, negociación directa con los clientes y proveedores, contratación de servicios externos, y organización del personal.

El Área de Administración y Recursos Humanos está a cargo de la **Lic. Patricia Nolasco Arellano**, quien se encarga de la contabilidad de la empresa, eventualmente contacta a los solicitantes de trabajo, además de también participar en actividades variables como contratación de servicios y compras.

El puesto otorgado a **Tania Marieel Ovalle Ruiz** para la realización de residencias profesionales es como ingeniero de diseño a cargo del área se encuentra el **Ing. Rafael Castillo López**, quien supervisa el trabajo de otros ingenieros que se encuentran dentro de la misma área así como el **Ing. Hugo Macías Segovia**, dentro de esta área las actividades principales se hacen a través de los requerimientos, se elaboran propuestas para presentarlas con los clientes, una vez que la propuesta de proyecto es aprobada se prosigue con la el diseño de cada uno de los elementos, se elaboran los planos 3D y 2D para los matriceros, además de hacer las solicitudes de

compras para abastecimiento de materiales, dentro de esta área y en conjunto con el director general y clientes se hacen pruebas en los proyectos y se embalan para realizar las entregas.

El área de producción lo componen cinco personas, quienes desarrollan distintas actividades según los requerimientos que conlleva cada uno de los proyectos, a cargo se encuentra el **Sr. Daniel Alejandro Quezada García**, quien además de maquinar y manipula todas las maquinas herramientas, se encarga de capacitar el personal y dar mantenimiento a cada una de las mismas, así como solicitar la compra de herramientas, y remplazos que se requieren en el taller.

Problemas a resolver, priorizándolos.

El proyecto consiste en la modificación de una bancada perteneciente a una máquina cortadora de anillos automotrices (SPLITTER) que actualmente tiene un sistema de correderas tipo cola de milano cuyo desplazamiento depende de un actuador hidráulico, lo cual limita el movimiento a dos posiciones, dicha limitación complica la precisión al momento de manipular la cortadora, provocando una pérdida de largo tiempo invertido por el operario, además de generar pérdidas de recursos materiales por el incumplimiento en estándares de calidad, y horas laborales.

Además retrasar el desgaste por uso en el sistema de correderas actual (correderas tipo cola de milano) por un sistema de guías lineales, que dentro de sus propiedades metalúrgicas poseen más resistencia al desgaste por fricción, generando más tiempo de vida útil en la línea de producción.

Objetivos.

Objetivo general:

Modificar el sistema de correderas/guías colas de milano por guías lineales que aportan mayor velocidad además de aplazar el desgaste optimizando el tiempo de vida en dicho sistema, también se remplazara el sistema de accionamiento actual hidráulico por uno moderno controlado por servomotores que accionaran un husillo cuyo funcionamiento aportara precisión, y control del movimiento general en la bancada, así mejorar la calidad, aumentando la producción, disminuyendo perdidas y haciendo la manipulación de la cortadora más simple para el operario.

Objetivos específicos:

- Generar una propuesta viable que se adapte perfectamente a las necesidades de la cortadora.
- Encontrar el sistema de correderas adecuado para la nueva estructura de la bancada.

Justificación.

Dentro de la industria es importante mantenerse a la vanguardia modernizando tanto las técnicas de trabajo, así como también en los equipos máquina-herramientas, se busca constantemente mejorar la calidad, optimizando la producción con menos trabajo generando menos costos, y haciendo más fácil de realizar las tareas.

Por dichas razones se busca la modernización en la bancada de la máquina SPLITTER cortadora de anillos industriales de la empresa MAHLE (Componentes de Motor de México, S. de R.L. de C.V), quienes buscan la mejora continua lo que les garantiza mayor producción bajo los estándares de calidad a menores costos.

Marco Teórico.

Las máquinas herramientas son una extensión del brazo del hombre, que le permite realizar actividades que por mano propia no puede hacer. A ciencia cierta no se sabe cuándo el hombre se hizo consciente de utilizar un adminículo que le fuera útil en la realización de sus tareas.

Algunas de las maquinas herramientas reconocidas como tal nos remontan a la época del imperio persa en los años 600 y 500 a.C. con los primeros telares. Desde entonces se utilizaban rudimentarios tornos alfareros, cuya función principal era poner a girar la pieza sobre la que se iba a trabajar.

Posterior al imperio romano entre los años 1000 y 12000 a.C. De manera tecnológica se podría decir que las primeras máquinas herramientas fueron tornos y taladros muy rudimentarios que eran manipulados por un pedal y pértiga flexible dejando las manos del hombre libre para realizar otras actividades mientras tanto.



Figura 2. Torno de pedal y pértiga flexible.

En 1690 el Francés Denis Papin con el experimento llamado “marmita” dio a conocer los principios de la máquina de vapor, y poco después Thomas Newcomen inicio la construcción de rudimentarias máquinas de vapor.

Un periodo de suma importancia para el desarrollo tecnológico e industrial fue la revolución industrial hasta 1850 los ingleses fueron los únicos fabricantes de máquinas herramientas desde entonces se dedicaban a la fabricación y el diseño de estas con el fin de dar solución al mecanizado de piezas para la industria ferrocarrilera.

En 1850 el Inglés Joseph Whitworth, perfecciono el torno paralelo de tal manera que su diseño ha tenido vigencia hasta nuestros días, además también fue quien desarrollo el sistema de rosca que lleva su nombre basado en la pulgada.

Por último, nace quizás la máquina herramienta de mayor desarrollo desde su creación hasta nuestros días, la fresadora. Surge bajo la necesidad de fabricar piezas intercambiables para armamento

El Ingeniero Ingles Henry Maudslay en 1897 implementa una mejora en el torno añadiéndole alta precisión realizando una estructura completamente metálica y rígida.

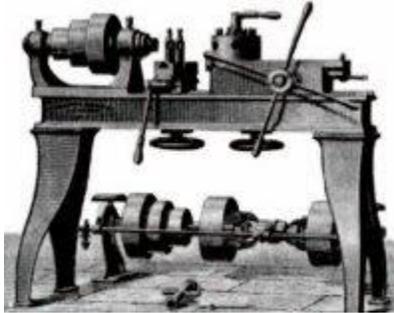


Figura 3. Torno realizado por Maudslay.

El periodo durante la creación de máquinas herramientas fue mayor, el millonario británico Sir Joseph desarrolla un método de producción denominado de medidas finas, con el cual era posible obtener piezas con superficies planas, además de la implementación de un sistema que facilitó y estandarizó las piezas que llevaban roscas, reconocido su sistema el gobierno británico lo adoptó en 1850.

Al finalizar el siglo XIX se produce uno de los acontecimientos más importantes dentro de la industria metalmeccánica, exactamente en 1898 el ingeniero norteamericano Frederick Winslow Taylor, sin saberlo hizo un descubrimiento que podría a las máquinas herramientas de corte en una posición privilegiada, experimentando con su colega Maunsel White con unos aceros Midvale N°. 68, al que le había agregado altos contenidos de tungsteno y cromo, comprobó accidentalmente que, calentándolo casi hasta temperatura de fusión para templearlo, adquiriría una nueva propiedad desconocida que llamo dureza al rojo vivo.

Diez años posteriores a la segunda guerra mundial llega el primer CN control numérico, desarrollado como una tecnología militar hecha por un civil, bajo el principio de la pianola cuyo funcionamiento consistía en una bobina de papel perforada con orificios que coincidían en un pentagrama musical, ese papel se desplazaba sobre un cilindro en el que se hallaban pequeños pernos adosados, que a medida que este giraba se introducían o no en los orificios. Franco Stulen en 1946 adaptó una máquina de contabilidad de IBM (International Business Machines Corporation) para soluciones de ingeniería de diseños asociados a las laminas de un rotor de un helicóptero producido por la Parsons Corporation.

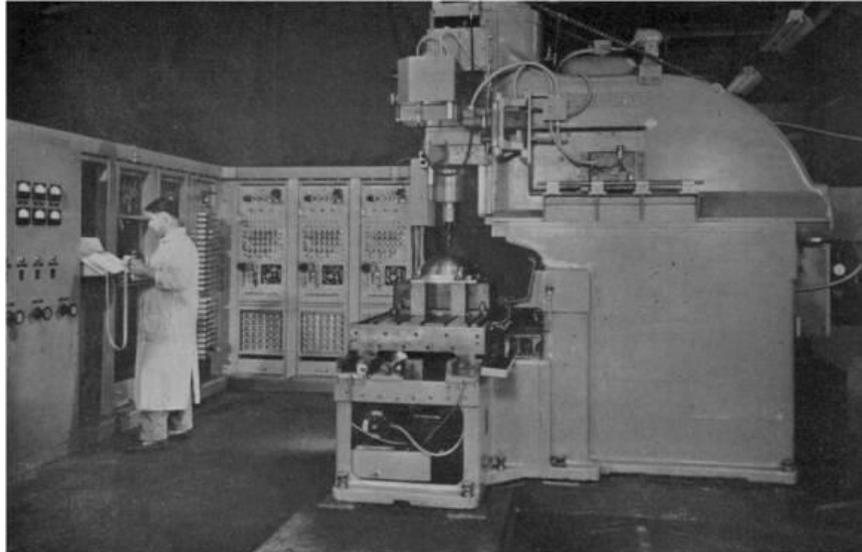


Figura 4. Torno CNC funcional con computadoras análogas.

Jhon T. Paterson introduce el invento en una máquina herramienta en 1948, con la finalidad de resolver un problema de fresado en piezas tridimensionales complejas aplicables dentro de la Universidad de Massachusetts para un proyecto aeronáutico. En 1952 tras varias pruebas y fracasos ya funciona un control experimental aplicado a una fresadora Cincinnati sin grandes resultados.

En los años 50 el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) dependiente de una Universidad de Massachusetts de manera conjunta con la empresa Cincinnati trabajaron el desarrollo de un control numérico (CNC) que no les desarrollo muchas satisfacciones.

Años más tarde con la llegada de las computadoras significo un cambio significativo en el manejo del proyecto “control numérico” permitiendo el desarrollo de más maquinas herramientas.

Actualmente el campo de las maquinas herramientas con control numérico se expanden desde fresadoras, tornos, máquinas cortadoras, rectificadoras, agujeradoras centros de mecanizado, incluso equipos de otros rubros como máquinas de coser, de envasar, de carga, de pintar entre otras.

en los pocos años que van del siglo XXI encontramos desarrollos tecnológicos muy amplios y extensos desde la elaboración de nuevos materiales tales como CERMET (cerámica metalizada), cuyas propiedades son mejores que las de los aceros ya conocidos, hasta nuevas máquinas herramientas que facilitan los procesos de manufactura dentro de la industria y otros campos. Otra parte importante de la

evolución de las maquinas herramientas ha sido el mecanizado implementando MAV (maquinado de alta velocidad) y MAA (mecanizado de altos avances) con herramientas y software apropiados y especializados para la realización de distintas tareas.

En la actualidad la evolución en las maquina herramientas llego no solo a los tres ejes y al CNC sino también a él fresado por láser, la implementación de un láser que desintegra la superficie mecanizada, obteniendo una rugosidad increíble. La fresadora por láser cuenta con un dispositivo que somete a la herramienta que gira a una frecuencia de ultrasonido, el filo de la herramienta destruye la superficie que mecaniza al mismo tiempo, logrando rendimientos imposibles de obtener con las herramientas convencionales.

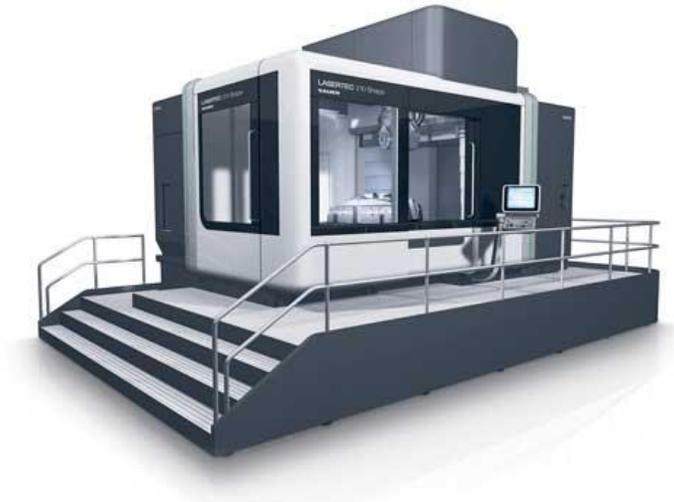


Figura 5. Máquina herramienta Sauer Lasertec.

Procedimiento y descripción de las actividades realizadas.

1. Captación de requerimientos:

La captación de requerimientos se realizó en planta dentro de la línea de producción, la actividad fue realizada por el director general Ing. Alberto Hernández Avendaño, esta captación de requerimientos consiste en tomar medidas, ver opciones de materiales, y el funcionamiento de la máquina / equipo para garantizar que las opciones que se presentaran al cliente se adapten perfectamente a lo solicitado por el cliente.

2. Propuesta de diseño:

Una vez realizada la captación de requerimientos en el área de diseño se analizan los datos recabados para elaborar propuestas que se le mostrara al cliente, esta actividad se realiza entre el los ingenieros de diseño y el director general.

Esta es una de las partes más importantes dentro de la realización del proyecto ya que el establecer de manera clara los requerimientos, garantiza que el proyecto cumpla con los requerimientos del cliente y de esta manera garantiza la funcionalidad del proyecto.

Se analiza de manera minuciosa las propiedades de los materiales que se utilizaran para cada una de las partes del proyecto, también se analizan las tolerancias y las medidas, para de esta manera asegurar que al maquinar las piezas, la empresa no tenga perdidas de material, ni de recursos humanos.

3. Aprobaciones / correcciones:

Una vez que se elaboró un diseño preliminar considerando cada una de las especificaciones se obtiene una propuesta, para la cual se lleva a cabo una reunión con el cliente, donde se analiza la propuesta y se marcan los cambios que se deben realizar, en este caso se modificaron las medidas para asegurar que las tolerancias en el maquinado de las piezas cumpliera perfectamente con las especificaciones que fueron establecidas previamente.

4. Aprobaciones:

Una vez que el cliente verifica que los cambios en las medidas y tolerancias se realizaron, aprueba el diseño, en esta nueva reunión con el cliente se establece el periodo de entrega. De manera interna entre el director general y los ingenieros de diseño se establece la prioridad con la que se manejara el proyecto, además se elabora un cronograma de actividades donde se hace un estimado de tiempo para cada una de las actividades que se deben realizar, así como también quien es el responsable de realizar cada una de ellas .

		tiempo estimado.									
ACTIVIDAD.	RESPONSABLE	AGOSTO.			SEPTIEMBRE.				OCTUBRE.		
		SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10
CAPTACIÓN DE REQUERIMIENTOS.	DIRECTOR GENERAL.	■									
PROPUESTA DE DISEÑO.	ING. RAFEL CASTILLO.	■	■								
APROBACION / CORRECCIONES.	CLIENTE.		■								
DISEÑO.	MARIEEL OVALLE.		■	■	■						
APROBACION DE DISEÑO.	ING. RAFEL CASTILLO.			■							
COMPRA DE MATERIAL.	MARIEEL OVALLE.				■						
ORDEN DE MAQUINADO.	MARIEEL OVALLE.				■	■					
MAQUINADO.	MATRICEROS.					■	■	■	■		
PUEBAS.	MARIEEL OVALLE.							■			
MODIFICACIONES/ CORRECCIONES.	MARIEEL OVALLE.							■	■		
TRATAMIENTO TERMICO / SUPERFICIAL.	ING. RAFEL CASTILLO.								■	■	
ENSABLE Y EMBALAJE.	MARIEEL OVALLE.									■	
ENTREGA.	DIRECTOR GENERAL.										■

Tabla 1. Cronograma de tiempo estimado.

5. Diseño:

Una vez que se tiene establecido lo que se va a realizar se comienzan a diseñar las partes que se van a producir, realizando de manera individual los diseños 3D.

6. Aprobación de diseños:

Una vez realizados los diseños 3D pasan por una revisión en área de diseño, al ser aprobados se prosigue a la elaboración de los planos 2D para la compra de material.

7. Compra de material.

La compra de material se hace bajo la captación de las medidas de las piezas así como el material del que serán fabricados, en esta parte se toman en cuenta las especificaciones bajo las cuales se van a maquinar, las dimensiones y tolerancias de los cortes, así como también las medidas de venta comercial.

8. Orden de maquinado.

Una vez que comienza el tiempo de maquinado, el ingeniero de diseño encargado del proyecto deja sobre una mesa los planos y los materiales marcados, así como también la especificación de a quién de los matriceros les corresponde cada pieza a maquinar.

9. Maquinado:

Los matriceros se encargan de maquinar las piezas y entregarlas con los terminados específicos ,tales como acabados superficiales (pulidos), el ingeniero de diseño que se encuentra bajo el mando del proyecto, interactúa directamente en taller supervisando a los matriceros y se asegura que los planos en 2D sean claros, los matriceros al terminar el maquinado colocan las piezas en una gaveta con su dibujo 2D marcado con las horas de maquinado para establecer el tiempo invertido en cada proyecto.

10. Pruebas:

Una vez que se tienen las piezas maquinadas el ingeniero de diseño encargado del proyecto en colaboración del director general realizan las pruebas pertinentes para garantizar el funcionamiento del equipo que se realiza, se ensambla de manera que sea posible realizar pruebas para obtener resultados reales.

11. Modificaciones / correcciones:

En caso de ser necesario se realizar las correcciones y modificaciones pertinentes, en este caso el desbaste de una de las piezas, para garantizar el ajuste con el husillo, una vez realizadas las modificaciones se realizan nuevamente las pruebas pertinentes hasta garantizar el funcionamiento.

12. Ensamble y embalaje.

En esta parte del proyecto el ingeniero encargado del proyecto ensambla todas la partes relacionadas con la bancada para una vez más realizar pruebas las finales una que se realizaron las pruebas pertinentes, se limpia y se emplea y se deja en el área de proyector terminados.

13. Entrega:

El proceso de entrega es variable, en ocasiones se entrega directamente en planta para su instalación, y en algunas otras se entrega solo el producto, aunque también existe la posibilidad de que el mismo cliente se presente en el empresa y recoja el proyecto.

Cronograma de actividades.

ACTIVIDAD.	RESPONSABLE	AGOSTO.			SEPTIEMBRE.				OCTUBRE.			
		SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	
CAPTACIÓN DE REQUERIMIENTOS.	DIRECTOR GENERAL.	■										
PROPUESTA DE DISEÑO.	ING. RAFEL CASTILLO.	■	■									
APROBACION / CORRECCIONES.	CLIENTE.		■									
DISEÑO.	MARIEEL OVALLE.		■	■	■							
APROBACION DE DISEÑO.	ING. RAFEL CASTILLO.			■	■							
COMPRA DE MATERIAL.	MARIEEL OVALLE.				■	■						
ORDEN DE MAQUINADO.	MARIEEL OVALLE.				■	■						
MAQUINADO.	MATRICEROS.					■	■	■	■	■		
PUEBAS.	MARIEEL OVALLE.								■			
MODIFICACIONES/ CORRECCIONES.	MARIEEL OVALLE.								■	■		
TRATAMIENTO TERMICO / SUPERFICIAL.	ING. RAFEL CASTILLO.									■	■	
ENSABLE Y EMBALAJE.	MARIEEL OVALLE.										■	■
ENTREGA.	DIRECTOR GENERAL.											■

Tabla 2. Cronograma de actividades realizadas en el periodo de residencias.

Resultados.

En la realización de este proyecto se observa la importancia de cumplir con los requerimientos, así como la importancia de tener cada uno de los parámetros establecidos de manera clara, también los imprevistos que pueden surgir que demoran de manera evidente las fechas previstas, marcando una diferencia entre el tiempo real y las estimaciones establecidas al inicio del proyecto.

De manera clara se denota la importancia de asegurarse previamente que las herramientas tales como cortadores, brocas etc, se encuentren en el taller para no tener retrasos por falta de las mismas.

La figura 6 muestra la bancada terminada, en esta imagen se aprecia el cambio de guías correderas tipo cola de milano que fueron remplazadas por guías lineales.



Figura 6. Bancada terminada.

La figura 7. Muestra es sistema de correderas lineales, ensambladas a la bancada.



Figura 7. Sistema de correderas modificado guías lineales.

La figura 8. Muestra la brida donde ensamblara en la maquina splintter.

Figura 8. Bancada terminada vista lateral.

22

La figura 9. Muestra la banaca ensambrada en su totalidad, sobre las guías lineales se muestra la base de la bancada.



Figura 9. Bancada vista frontal.

La figura 10 muestra la placa donde será colocado un husillo, para controla el movimiento de la bancada.

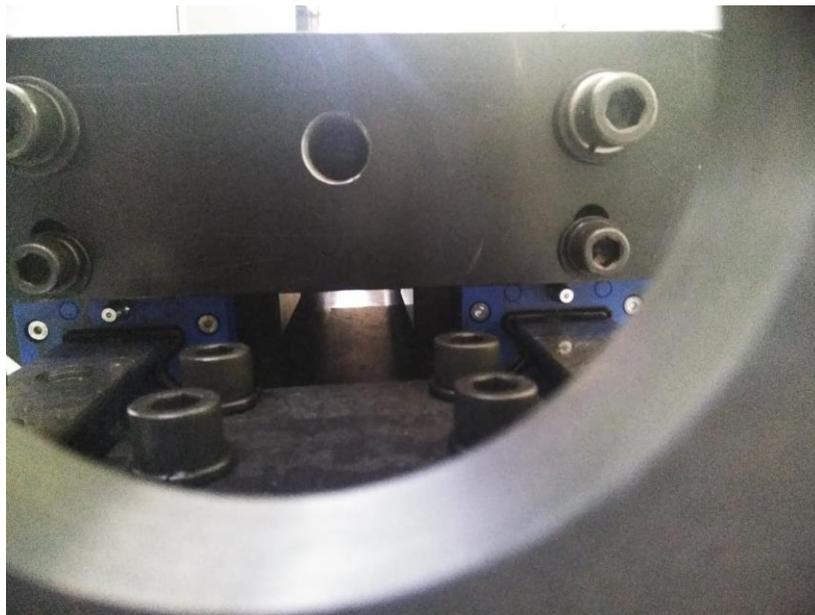


Figura 10. Bancada vista interna.

Conclusiones del Proyecto.

El proyecto fue realizado de manera exitosa, a pesar de los contratiempos en el tiempo estimado de maquinado fue entregado sin retraso, cumplió con todas las especificaciones establecidas, la etapa de pruebas fue una de las más complicadas, pues asegurar y garantizar que un mecanismo como este se ajuste perfectamente a las medidas y funcione perfectamente no es fácil, el grado de complejidad es alto pues el no poder hacer las pruebas dentro de la máquina que se va a ensamblar es complicado, al final todo resulto de manera beneficiosa para la empresa de manera interna y también para el cliente.

La figura 11. Muestra la bancada ya ensamblada en la maquina Splitter dentro de la línea de producción, mostrando que el proyecto funciono en su totalidad.



Figura 11. Banca instalada en maquina splitter.

Competencias desarrolladas y/o aplicadas.

1. Aplique de habilidades de diseño, así como también directivas y de gestión, fortalecido conocimientos en el uso de software de diseño, también desarrolle la capacidad de tomar decisiones en forma efectiva.
2. Diseñe cada una de las piezas correspondientes al proyecto, además de diseñar un cronograma de tiempo estimado para lograr la organización de tiempos dentro de la empresa, de manera que ningún proyecto se quedara de lado, y que el mío también tuviera un tiempo pertinente de fabricación, para lograr entregar bajo el tiempo específico.
3. Gestione los recursos materiales para la elaboración del proyecto y fortalecí mi conocimiento en cuestión a materiales y sus propiedades, así como saber gestionar cotizaciones y presupuestar las compras.
4. Impelente planes y programas para la organización de tiempo de manera estratégica para que todos los proyectos tuvieran el tiempo y los materiales en forma.
5. Aprendí a interpretar planos y saber también cómo realizarlos para que fueran fáciles de interpretar.
6. Interprete la información financiera para buscar formas de aminorar gastos manteniendo la calidad en los insumos.
7. Tome decisiones de las cuales dependía el buen desarrollo del proyecto, aprendiendo a desarrollarme en el ámbito laboral de manera eficiente.

8. Ayude en el desarrollo de otros proyectos, de manera física armándolos o haciendo gestiones de materiales y también cotizaciones.
9. Desarrolle la capacidad de trabajar en equipo de manera eficiente buscando la mejora continua en todos los miembros de trabajo, principalmente en mí.
10. Aprendí a comprometerme y entregarme a mi trabajo, esto ayudo a darme cuenta que las actividades que realiza cada trabajador es importante y que cada persona tiene un valor muy importante.

Fuentes de información.

Libro: Tecnología de las maquinas herramienta 6ª Steve F. Krar, Artuth R. Gill., Peter Smid (2009)

Libro: Tecnologías de las maquinas herramientas 5ª Steve F. Krar, Alberth F. Check. (2003)

Mahema, maquinados de herramientales para manufactura y automatización S.A DE C.V. Av. Ayuntamiento #617 Col. Los cedros Ags.