

Reporte Final de Estadía

Ana Elin Domínguez López

Ensamble de Stud y Spring Pin en el
diferencial en la estación 50 la línea
de AUDI.



Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz

Programa Educativo

Ingeniería en Mantenimiento Industrial

Reporte para obtener título de

Ingeniera en Mantenimiento Industrial

Proyecto de estadía realizado en la empresa

Human Factor del Norte S de C.V (Magna Powertrain S.A de C.V)

Nombre del proyecto

“Ensamble de Stud y Spring Pin en el diferencial en la estación 50 la línea de
AUDI”.

Presenta

Ana Elin Domínguez López

Cuitláhuac, Ver., a 18 de Abril del 2018.



Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz

Programa Educativo
Ingeniería en Mantenimiento Industrial

Nombre del Asesor Industrial
Ing. José de Jesús Rodríguez León

Nombre del Asesor Académico
Ing. María Isabel Arias Prieto

Jefe de Carrera
Ing. Gonzalo Malagón González

Nombre del Alumno
Ana Elin Domínguez López

AGRADECIMIENTOS

Hoy doy gracias a dios, quién me supo dar la Fe, profesores y asesores que llenaron mi camino lleno del saber, enseñándome a superarme cada día, he aquí el más importante agradecimiento, persona que más admiración y respeto le tengo a la señora Georgina Domínguez López mi madre, quien siempre me da su incondicional apoyo ella es quién hace posible que cumpla todas mis metas para que orgullosa se sienta de mí, gracias a ella soy una persona de bien con valores que fui aprendiendo cada etapa de mi vida, valores que me inculcaron como una persona que hoy ha llegado a uno de tantos logros, y que ahora está concluyendo y cerrando un ciclo para comenzar otros más, a mi abuelita Gabriela López Blanco es una de las personas más importantes en mi vida, siempre estuvo para cuidarme, darme sus consejos y enseñanzas, me enseñó a ser una mujer humilde y de sentimientos nobles, a ella le debo más que el solo criarme y darme lo que ahora me define como mujer preparada, a mí hermano Luis Bernardo Hernández Domínguez y su gran esfuerzo por seguir ayudándome con mis gastos estudiantiles, mi Tío Matías Domínguez López la persona que me apoyó como un padre le debo mucho en la vida, por brindarme su cariño y apoyo gracias, y en general a toda mi familia .Una de mis alegrías es saber que tus compañeros y amigos están para ayudarte cuando los necesitas, a ellos quiénes nunca me dieron la espalda gracias.

RESUMEN

En este presente documento se dará a conocer a continuación, una explicación de cómo se fue desarrollando el proyecto a lo largo de mis estadías, sin embargo, se hizo una propuesta de implementar un dispositivo de prevención y detección funcionalidad es de sensor de presencia y que la altura del prensado del Spring pin en el diferencial sea la correcta, así como también disminuir los paros de la línea AUDI estación 50 de ensamble del Spring pin, dicho problema que se estaba presentando es que surgen una serie de paros no programados en intervalos aproximadamente cada 3 horas, cuya consecuencia obtiene la pérdida de raite que son 50 piezas por hora, en las máquinas que conforma la línea, de tal forma previniendo así accidentes por error de percepción humana, sin embargo, este proyecto sólo está comprobable cualitativamente

En base al planteamiento existen motivos que me llevaron a elegir este proyecto, en primer lugar, porque se presenta una gran problemática que se ha ido manejando a lo largo de tiempo, por lo mencionado anteriormente mi proyecto está enfocado implementar ésta estrategia para de la línea de AUDI por medio de los sensores que ayudarán a disminuir los paros no programados.

Con este proyecto elaborado quedaron reflejados los cambios realizados y las mejoras aplicadas en la estación 50 de AUDI, donde los resultados fueron verdaderamente favorables.

Los resultados obtenidos después de haber culminado el proyecto fueron favorables para la empresa ya que se realizó de manera adecuada y se llevaron a cabo una serie de pruebas para verificar la confiabilidad del proyecto propuesto, en las cuales se colaboró sin ningún problema y trabajando bajo reglas, al finalizar dejando grandes mejorías.

Contenido

AGRADECIMIENTOS	1
RESUMEN	2
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	5
1.1 <i>Estado del Arte</i>	5
1.1.1 <i>Sensor de Láser Keyence</i>	5
1.1.2 <i>Modelo reflectivo</i>	6
1.1.3 <i>Modelo de barrera</i>	6
1.1.4 <i>Modelo retroreflectivo</i>	6
1.2 <i>Planteamiento del Problema</i>	7
1.3 <i>Objetivos</i>	8
1.3.1 <i>Objetivo general</i>	8
1.3.2 <i>Objetivos específicos</i>	8
1.4 <i>Definición de variables</i>	8
1.5 <i>Hipótesis</i>	9
1.6 <i>Justificación del Proyecto</i>	9
1.6.1 Lista de beneficios	10
1.7 <i>Limitaciones y Alcances</i>	10
1.7.1 <i>Limitaciones:</i>	10
1.7.2 <i>Alcances:</i>	10
1.8 <i>Datos de la empresa</i>	11
1.9 <i>Historia</i>	12
1.9.1 <i>Presencia internacional de Magna International en 2016</i>	12
1.10 <i>Visión y misión</i>	15
1.11 <i>Procesos que se realizan en la empresa</i>	15
1.12 <i>Mercado de impacto de los productos o servicios brindados por la empresa</i>	16
1.13 <i>Impacto en el área de mantenimiento</i>	17
CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA	18
2.1 <i>Metodología empleada para el desarrollo del proyecto</i>	18

2.2	Conceptos fundamentales del Spring pin	18
2.2.1	Pines de resorte en espiral	19
2.2.2	Pieza modelo 600 y 403 del Diferencial.....	21
2.2.3	Pasador en espiral	22
2.2.4	diferencia a los pasadores en espiral.....	22
2.2.5	Características exclusivas.....	25
2.2.6	Materiales del pasador en espiral estándar	26
2.2.6.1	Acero de alto carbono (B).....	27
2.2.6.2	Acero aleado (W)	27
2.2.6.3	Aceros inoxidable.....	28
2.2.6.4	Acero inoxidable austenítico (níquel) (D)	28
2.2.6.5	Acero inoxidable martensítico (cromo) (C).....	28
CAPÍTULO 3. DESARROLLO DEL PROYECTO		30
3.1	Desarrollo, Actividades realizadas	30
3.2	Datos históricos a través del tiempo.....	31
3.3	Descripción de prensa de la estación 50 de AUDI.....	33
	Prensa de pasador de resortes.....	34
	Presión, descripción de pasos	35
	LÍNEA DE AUDI.....	36
CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES		42
4.1	Resultados	43
4.2	Trabajos Futuros	44
4.3	Recomendaciones	44
•	ANEXOS.....	45
	Pruebas aplicadas en las estaciones de AUDI.....	45
BIBLIOGRAFÍA		49

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1 Estado del Arte

1.1.1 Sensor de Láser Keyence

Un sensor láser utiliza un “láser” para emitir luz en una línea recta. Su punto de haz visible hace que su alineación y posicionamiento sean muy fácil. Dado que el haz de luz está enfocado, el sensor se puede instalar sin preocupaciones por la luz difusa.



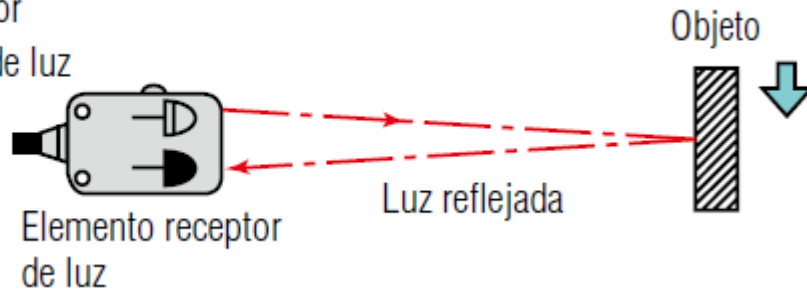
Principio y tipos principales

El haz de luz es emitido desde el elemento emisor de luz (láser) en el transmisor, y es recibido por el elemento de recepción de luz en el receptor.

1.1.2 Modelo reflectivo

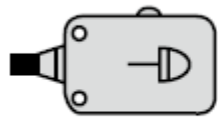
Transmisor/Receptor

Elemento emisor de luz



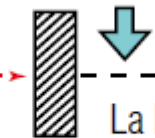
1.1.3 Modelo de barrera

Transmisor



Elemento emisor de luz

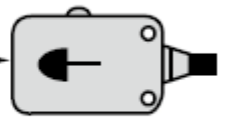
Objeto



Luz de señal

La luz de señal se interrumpe.

Receptor

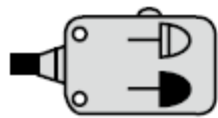


Elemento receptor de luz

1.1.4 Modelo retroreflectivo

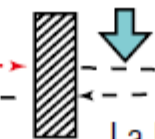
Transmisor/Receptor

Elemento emisor de luz



Elemento receptor de luz

Objeto



La luz de señal se interrumpe.

Reflector



(Bolton, 2006)

1.2 Planteamiento del Problema

Magna Powertrain S.A de C.V es una compañía reconocida a nivel mundial ubicada en Saltillo Coahuila Ramos Arizpe, que cuenta con métodos de alto rendimiento en ensamblaje automotriz y agilizan las diferentes operaciones de ensamblaje que se llevan a cabo, sin embargo, existe una gran problemática en la estación 50 de ensamble de la línea de AUDI, la cual es una de las líneas de mayor importancia de dicha planta, la problemática que se presenta es que surgen una serie de paros no programados en intervalos aproximadamente cada 3 horas, cuya consecuencia obtiene la perdida de raite que son 50 piezas por hora, en las máquinas que conforma la línea las cuales son Estación 10 Lavadora, Estación 15 Grabadora láser, Estación 20 Limpiadora láser, Estación 25 Prensa de diferencial y corona, 30 soldadora láser, 40 prueba de ultrasonido, 45 medición de housing (CNN), 48 ensamble de spider gear y de sider gear, 50 prensado de Stud y de Spring pin, estas se utilizan en la línea antes mencionadas, dicha funcionalidad depende de que todas estén en curso, sin embargo si una de ellas tiene una falla la línea no avanza, todo lo anterior provoca que se detenga, afectando con tiempos muertos de tal forma la eficiencia y la producción.

Siguiendo la problemática ya planteada, se efectuaron análisis, y se llegó a la conclusión de que la solución fue la siguiente:

Efectuando un análisis de mantenimiento correctivo en el scrap y el tooling en la estación 50, se eliminó el desgaste que existía el cual provocaba que se ensamblara con una alineación incorrecta, por lo tanto, disminuyó el exceso de presión y ya no se activó el modo out,. se llegó a la conclusión de implementar los sensores de presencia (ensamble de Stud). Esto permitió reducir los tiempos muertos; los cuales daban perdidas en eficiencia y productividad.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Implementar un dispositivo de prevención y detección que ayude a detectar presencia y que la altura del prensado del Spring pin en el diferencial sea la correcta, así como también disminuir los paros de la línea AUDI estación 50 de ensamble del Spring pin, para que la línea no pierda el Raite de producción que está programado por turno, llegando a este objetivo, tener mejor confiabilidad para los clientes proveedores.

1.3.2 Objetivos específicos

1. Visualizar e identificación del área con mayores problemas: Línea AUDI.
2. Identificar de tiempos muertos los cuales dieron por la baja de producción en la estación 50.
3. Recopilar de datos para cumplir con los objetivos del proyecto
4. Realizar de la metodología del proyecto.
5. Evaluar del prensado en el Spring.
6. Resultado exitoso de desempeño del personal en la implementación del proyecto.

1.4 Definición de variables

Se implementó en la línea de AUDI estación 50 los sensores de presencia alcanzando un nivel de confiabilidad a un 80%. Normalmente se realizan una serie de pruebas, en las cuales se revisan 30 piezas de las 50 de cada hora, siendo así 7 piezas de cada 30 rechazadas por el mal alineamiento como consecuente se regresan las piezas a nuevo ensamblaje, por rechazo en la línea de prueba. El proyecto implementado en la empresa, fue propuesto debido a una serie de paros no programados en la línea de AUDI, esto como consecuencia hacía mucha pérdida por horas ya que el Raite por hora es de 50 piezas, aumentando así la confiabilidad en la estación dando así los resultados deseados.

1.5 Hipótesis

Si se ensamblan los sensores disminuirá los paros no programados aumentando el Raito de producción, evitando de igual manera que las piezas se manden en mal estado al cliente, previniendo así accidentes por error de percepción humana, sin embargo, este proyecto sólo está comprobable cualitativamente.

1.6 Justificación del Proyecto

Se requiere para la entrega del proyecto Magna Powertrain S.A de C.V ubicada en Saltillo Coahuila personal calificado en las especialidades y con conocimientos técnicos en las disciplinas de robótica y automatización, realizando revisión y actualización de mejoras en la planta mediante un análisis de mantenimiento, bajo la supervisión de mandos medios líderes en el sector de automatización de la planta.

El proyecto a realizar es importante ya que en este se ponen en práctica los conocimientos adquiridos en asignaturas de ingeniería en mantenimiento industrial, así como también complementándolos con la experiencia que recibirá durante el periodo del proyecto.

La ingeniería aplicada en el proyecto para mejoras en una parte muy importante ya que todo está en puesta en marcha; como en todo surgen actualizaciones y mejoras; por lo que el siguiente proyecto aportará y compartirá conocimiento y experiencia en el área de automatización y dibujo asistido por computadora mediante el software AutoCAD y automatizando con el software Allen Bradley.

En base a este planteamiento existen motivos que me llevaron a elegir este proyecto, en primer lugar, porque se presenta una gran problemática que se ha ido manejando a lo largo de tiempo, por lo mencionado anteriormente mi proyecto está enfocado implementar ésta estrategia para de la línea de AUDI por medio de los sensores que ayudarán a disminuir los paros no programados.

1.6.1 Lista de beneficios

- El trabajo del operador será más accesible y más ágil.
- Se obtendrán altos niveles Raite de producción.
- Se estabilizará económicamente.
- Tendrá mayor acceso al aplicar mantenimiento.
- Existirán menos posibilidades de fallas.

1.7 Limitaciones y Alcances

1.7.1 Limitaciones:

- No existen pruebas de que se ha implementado antes un dispositivo de presencia en esa línea.
- Restricción de datos de las estaciones de puesta en servicio
- Falta de elaboración de análisis de cada estación
- Falta de elaboración de plan de mantenimiento

1.7.2 Alcances:

- Sólo es aplicable para la línea de AUDI en la estación 50.
- Las etapas que se incluyen en el proyecto son desde las pruebas hasta la implementación final del Stud.

1.8 Datos de la empresa

A continuación, se describe los principales datos de la empresa.



figura 1: Empresa, Magna Powertrain, Ramos Arizpe, parque industrial SANTA MARÍA.

Nombre de la empresa:

Magna Powertrain, S.A. de C.V.

Dirección:

Calle 1 no. 104, Parque Industrial Santa María, Ramos Arizpe, C.P. 25947
Saltillo Coahuila, México

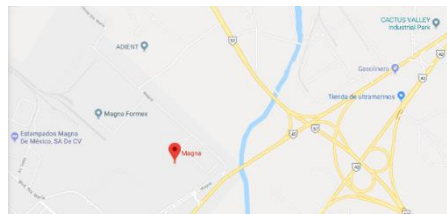


Figura 2 Ubicación geográfica de la empresa Magna Powertrain

Teléfono: +52 844 438 0200

Productos:

Autopartes de diferentes marcas y modelos de autos de exportación.

General Motor, Chrysler, Ford, Volkswagen, jeep, Nissan, VMW, Mercedes, Audi.

- Ensamble y producción automotriz.

1.9 Historia.

La compañía fue fundada en 1957 por Frank Stronach, un inmigrante austríaco, con el nombre Multimatic. La compañía se fusionó con Magna Electronics en 1969, para dar lugar a Magna International en 1973.

El 30 de mayo de 2009, se anunció el acuerdo con General Motors para la venta de sus subsidiarias europeas Opel y Vauxhall a un consorcio encabezado por Magna International. Sin embargo, finalmente el acuerdo fue desestimado por GM a pesar de tener el apoyo del gobierno alemán.

1.9.1 Presencia internacional de Magna International en 2016.

Magna también fabrica componentes del automóvil. Sus principales clientes son General Motors, Ford y Chrysler. Además de los "3 Grandes", Magna cuenta en su cartera de clientes con fabricantes como Volkswagen, BMW o Toyota. En Europa, Magna Steyr fabrica bajo contrato el Jeep Grand Cherokee, el miniván Chrysler Voyager y el actual BMW X3 (vehículo todoterreno). Magna tiene una presencia menor en Asia con 3 fábricas en Corea del Sur, 1 en Kunshan, China y 2 centros de desarrollo en Corea del Sur y China.⁶

El 10 de septiembre de 2009 se hizo público el acuerdo definitivo entre el consorcio encabezado por Magna y General Motors.

En abril de 2015 se anuncia la venta de Magna Interiors, la división de interiores de Magna International a la empresa española Grupo Antolin por 490 millones de euros.

En la década de 1950, se establece una tienda para magna, Frank Stronach abre una herramienta para un solo hombre y tienda de datos en Toronto llamada Multimatic.

Multimatic recibe su primer contrato parcial: una orden de General Motors en Oshawa, Ontario para producir soportes de visera con estampado de metal. 1960, fue la década de construcción de la base de Magna. Durante ésta década, la compañía superó un millón de dólares en ventas anuales. Magna Electronics

Corporation Limited e convierte en una empresa pública en la bolsa de Toronto bajo el símbolo MG. Multimatic abre s segunda planta en Richmond Hill, Ontario.

Canadá y EE. UU. Firma el histórico Auto Pact, que elimina los aranceles sobre automóviles y repuestos automotrices, Multimatic envía sus primeras piezas a los EE. UU. Un raíl de goteo para Ford Motor Co. Multimatic se fusiona con Maga Eletronics Corporation Limited. 1970, una década de diversificación para Magna. A fines de la década, la compañía superó los 100 millones en ventas en Estados Unidos. Las operaciones automotrices se expandieron para concluir una mayor cantidad de componentes estampados y electromecánicos. Ventas anuales de \$6.5 millones U.S. 1971, Frank Stronach se convierte en presidente de Magna.

1972, Magna abre su primera Instalación estadounidense en Montezuma, Iowa, fabricando filtros de aceite, 1973 Magna Electronics Corporation Limited cambia su nombre a Magna International Inc. Abre su primera sede en Toronto, Ontario. 1976, Magna presenta el programa de participación Equitativa de empleados y participación en los beneficios, que permite a los empleados participar en el negocio. De 1976 a 1979, Magna implementa una importante estrategia de diversificación de productos y organiza sus divisiones en grupos de productos. Magna abre su segunda planta en los Estados Unidos. 1978 Magna desarrolla el revolucionario sistema de polea de correa única entra en el negocio de los plásticos para automóviles. 1980 una década de crecimiento para Magna. La compañía comenzó a fabricar parachoques moldeados por inyección de reacción (RM) y para el final de la década, la compañía superó los mil millones de dólares en ventas anuales de \$119.6 millones US. 1981 se vende sus operaciones aeroespaciales y defensa. 1982 el famoso “K-car” de Chrysler fue uno de los primeros en presentar los parachoques RIM de Magna. 1983 se desarrolla un campus industrial y abre un parque de empleados. La compañía se muda a una nueva sede en Markham, Ontario. 1984, se adopta formalmente la constitución corporativa, su compromiso anterior de larga data de garantizar los derechos de los empleados, los accionistas y la administración a compartir las ganancias que ayudan a producir. 1985, se gana un contrato innovador para suministrar chap exterior Clase A para un vehículo de

American Motors, 1986, se forma Advanced Engineering Group para enfocarse en el diseño de sistemas de vehículos moduladores.

2000.

Evolución, cuando el mundo se conectó a una escala global masiva el comienzo del nuevo milenio, Magna también se convirtió en una corporación más global con una cartera de productos más diversa. Durante ésta década, magna superó los \$20 mil millones de dólares estadounidenses en ventas y se convirtió en el mayor proveedor de autopartes en América del Norte.

Magna, una compañía que cotiza en la bolsa desde 1962, el proveedor automotriz más diversificado en el mundo, diseña, desarrolla y manufactura sistemas automotrices, ensambles, módulos y componentes, y construye y ensambla vehículos completos, principalmente para venta a fabricantes de equipo original (OEMs) de autos y camionetas en. América del Norte, Europa, Asia y América del Sur.

En los próximos años, la mayoría del crecimiento en la producción de automóviles y las ventas de vehículos provendrá de mercados no tradicionales. China, América del Sur, Europa del Este y la India son todos importantes en este sentido, y Magna no solo está presente, sino que crece activamente en cada región. Nuestras operaciones abarcan cuatro continentes y 29 países, dándonos una huella global para apoyar a todos los principales fabricantes de automóviles en el mundo. Una inversión en Magna es una inversión en una red global de 327 operaciones de fabricación y 100 centros de desarrollo, ingeniería y ventas de productos.

En los próximos años, la mayoría del crecimiento en la producción de automóviles y las ventas de vehículos provendrá de mercados no tradicionales. China, América del Sur, Europa del Este y la India son todos importantes en este sentido, y Magna no solo está presente, sino que crece activamente en cada región. Nuestras operaciones abarcan cuatro continentes y 29 países, dándonos una huella global para apoyar a todos los principales fabricantes de automóviles en el mundo. Una inversión en Magna es una inversión en una red global de 327 operaciones de fabricación y 100 centros de desarrollo, ingeniería y ventas de productos.

1.10 Visión y misión

Visión

Nuestro objetivo es ser el socio proveedor global preferido de nuestros clientes para la industria automotriz, ofreciendo el mejor valor basado en productos y procesos innovadores y fabricación de clase mundial. Nos esforzamos por ser el empleador de elección, un ciudadano corporativo ético y responsable y una inversión superior a largo plazo para nuestros accionistas.

Misión

Desarrollar y suministrar sistemas y componentes de tren motriz y electrónicos controlados de forma mecánica y electrónica, que mejoren la economía de combustible, minimicen la contaminación y mejoren la seguridad y el rendimiento.

1.11 Procesos que se realizan en la empresa

La cultura única de Empresa Justa de Magna, basada en la equidad y la preocupación por las personas, reconoce que su participación y compromiso es fundamental para el éxito del negocio. Todos trabajamos como socios en el negocio para lograr la manufactura de clase mundial y entregar productos de la más alta calidad y las últimas innovaciones a nuestros clientes.

Magna Powertrain es un proveedor de primer nivel para la industria automotriz mundial con capacidades completas en el diseño, desarrollo, pruebas y fabricación de trenes de potencia. Ofrecer una integración completa del sistema nos diferencia de nuestros competidores.

Magna Powertrain es parte del grupo más diversificado en la industria automotriz y se estableció en 2005.

Brindamos capacidades completas en diseño, desarrollo, pruebas y fabricación de trenes de potencia. Ofrecer una integración completa del sistema nos diferencia de nuestros competidores.

“Ensamble de Stud y Spring Pin en el diferencial en la estación 50 la línea de AUDI”.

Nuestras innovaciones son una contribución importante al rendimiento general del vehículo. Mejoran la economía de combustible, hacen que el vehículo sea más seguro y liviano, garantizan una experiencia de conducción placentera y brindan valor a nuestros clientes.

De acuerdo con la creciente presión ambiental, muchas de las innovaciones de Magna Powertrain se centran en tecnologías controladas electrónicamente, lo que respalda la búsqueda de una mayor eficiencia y emisiones reducidas.

Las ubicaciones de fabricación, los centros de ingeniería y las oficinas de ventas están situadas cerca de nuestra base de clientes global, extendiéndose a lo largo de todas las regiones del mundo.

1.12 Mercado de impacto de los productos o servicios brindados por la empresa.

- Estar enfocado en el cliente; comprender y cumplir o exceder las expectativas del cliente.
- Mantener el enfoque, la responsabilidad y la disciplina en cada proceso para promover una cultura de “Calidad Total”.
- Utilizar el proceso simple y eficaz de a prueba de error para apoyar nuestro objetivo de Cero Defectos.
- En cada uno de los trabajos que realizamos, no aceptar, no producir, no pasar ningún defecto.
- Enfocarnos siempre en la efectividad y en el cumplimiento de los estándares y requerimientos de producción.
- Publicar claramente en el piso de producción las metas, los objetivos y el rendimiento operacionales de manera que todos los conozcan y todas las actividades se alineen con la mejora y los objetivos de la compañía.
- Asegurar que todos los equipos sean responsables y participen en el cumplimiento de las metas y los objetivos operacionales.

“Ensamble de Stud y Spring Pin en el diferencial en la estación 50 la línea de AUDI”.

- Utilizar la creatividad operacional antes de tomar cualquier decisión sobre el gasto de capital y usar los métodos Lean, así como el conocimiento del proceso de los empleados, para simplificar y mantener la flexibilidad.
- Asegurar que los niveles de inventario, los tiempos de entrega y el flujo de material sean Indicadores de Operación Clave (KOI) para mejorar el capital de trabajo.

1.13 Impacto en el área de mantenimiento.

- Seguir un programa de Mantenimiento Productivo Total para asegurar que el equipo se encuentra disponible el 100 por ciento del tiempo cuando se necesita, y mejorar la capacidad del proceso y reducir los costos de mantenimiento.
- Enfocarse siempre en los cambios de las líneas de producción, troqueles, moldes, etc.

CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA

2.1 Metodología empleada para el desarrollo del proyecto

2.2 Conceptos fundamentales del Spring pin.

También llamado pasador de tensión o pasador de rodillo es un sujetador mecánico que asegura la posición de dos o más partes de una máquina una respecto de la otra. Los pasadores de resorte tienen un diámetro de cuerpo que es más grande que el diámetro del orificio, y un chaflán en uno o ambos extremos para facilitar el arranque del pasador en el orificio. La acción de resorte del pasador le permite comprimir, ya que asume el diámetro del orificio. La fuerza ejercida por el pasador contra la pared del orificio la retiene en el orificio, por lo tanto, un pasador elástico se considera un sujetador autor retenido.

Los pasadores elásticos se pueden usar para retener un eje como un muñón en un cojinete liso, como un tipo de llave para sujetar un eje a otro, o para unir con precisión las caras planas de las piezas acopladas entre sí a través de ubicaciones de orificios simétricos.

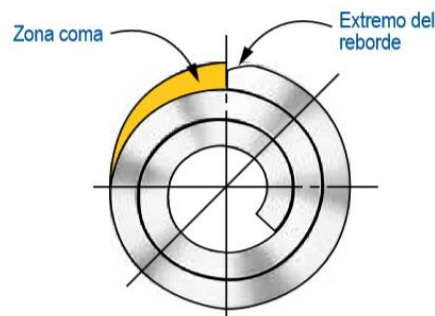


Figura 3 Pasador ene Espirales antes de instalarlo

Hay dos tipos de pasadores de resorte: pasadores elásticos ranurados y pasadores elásticos en espiral.

2.2.1 Pines de resorte en espiral

Un pasador elástico en espiral, también conocido como pasador en espiral, es un sujetador diseñado por auto retención que se fabrica enrollando una tira de metal en una sección transversal en espiral de 2 1/4 bobinas. Los pasadores elásticos en espiral tienen un diámetro corporal mayor que el diámetro del orificio recomendado y chaflanes en ambos extremos para facilitar el arranque del pasador en el orificio, la acción del resorte del pasador permite que se comprima ya que asume el diámetro del orificio.



El extremo del reborde está diseñado para esconderse dentro del diámetro del orificio.

Figura 4 Diseño del borde del Spring

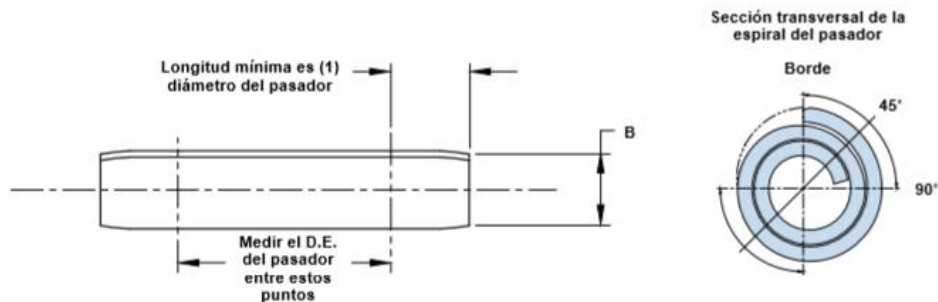


Figura 5 Medidas del Stud y Spring pin

Cuando se instalan pasadores elásticos en espiral, la compresión comienza en el borde exterior y se mueve a través de las espirales hacia el centro. Los pasadores en espiral continúan flexionándose después de la inserción cuando se aplica una carga al pasador, proporcionando así un excelente rendimiento para contrarrestar la fatiga en las aplicaciones dinámicas.

Los pasadores en espiral están disponibles comercialmente en tres tareas diferentes, estándar (ISO 8750), pesado (ISO 8748) y ligero (ISO 8751), que proporcionan una variedad de combinaciones de resistencia, flexibilidad y diámetro para adaptarse a diferentes materiales de acogida y rendimiento requisitos. Los materiales típicos para los pasadores elásticos en espiral incluyen acero con alto contenido de carbono, acero inoxidable y aleación 6150.

Los pasadores en espiral se usan ampliamente en estuches cosméticos, manijas y cerraduras de puertas automotrices y pestillos como pasadores de bisagra. También se utilizan como pivotes y ejes, para alineación y detención, para unir múltiples componentes, como un engranaje y un eje, e incluso como pernos de expulsión para extraer las placas base de las PC. Las industrias automotriz y eléctrica utilizan pasadores en espiral en productos tales como cajas de dirección y columnas, bombas, motores eléctricos e interruptores automáticos.

2.2.2 Pieza modelo 600 y 403 del Diferencial

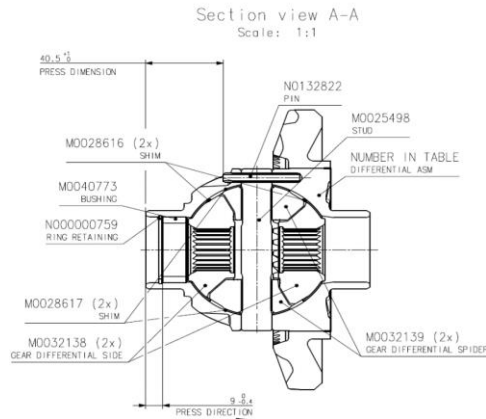


Figura 6 Estructura del diferencial del motor

Este dispositivo deberá de sentar en un plano, donde no se pueda contar con variación, esto para tomarlo como referencia de medición (0) y a partir de allí medir la distancia que solicita el dibujo que va de 40.5mm a 41.5mm.

Este dispositivo deberá de contar con unos LVDT's para realizar la medición de la distancia (profundidad) requerida por producto

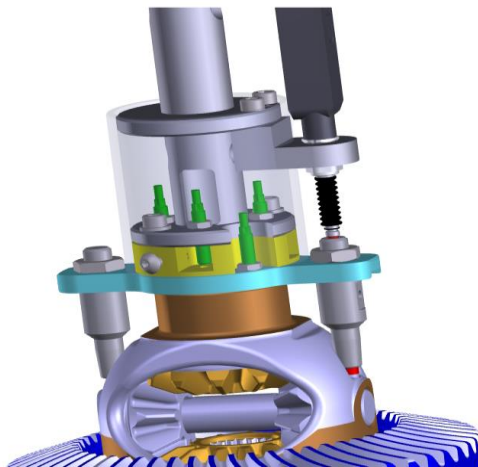


Figura 7 Housing del diferencial.

Nuevo diseño para un error y corrección de errores para detectar también la presencia como distancia (58,7 +/- 0,5 mm).

Combinando el control de distancia con el transductor lineal de la estación, y el nuevo error y corrección de errores para detectar presencia y distancia, podemos eliminar este modo de falla.

2.2.3 Pasador en espiral

Tres cargas La flexibilidad, la resistencia y el diámetro deben guardar una relación estrecha entre sí y respecto al material que albergará el pasador para aprovechar al máximo las características exclusivas del pasador en espiral. Un pasador demasiado duro para la carga aplicada no se flexionará, lo que provocará daños al orificio. Un pasador demasiado flexible quedará expuesto a una fatiga prematura. Básicamente, la resistencia y flexibilidad equilibradas se deben combinar con un diámetro de pasador lo suficientemente grande como para resistir las cargas aplicadas sin dañar el orificio. Esta es la razón por la que los pasadores en espiral se fabrican para tres cargas: para ofrecer una selección de combinaciones de resistencia, flexibilidad y diámetro que se adapte a los distintos materiales que albergarán los pasadores y a las diferentes aplicaciones.

2.2.4 diferencia a los pasadores en espiral

Antes de la instalación.

Todos los pasadores elásticos tienen la característica común de que el diámetro del pasador es mayor que el diámetro del orificio en el que se debe instalar. Los pasadores en espiral se pueden identificar fácilmente por su sección transversal de 21/4 vueltas. La ausencia de ranura elimina el trabado e interbloqueo del pasador.

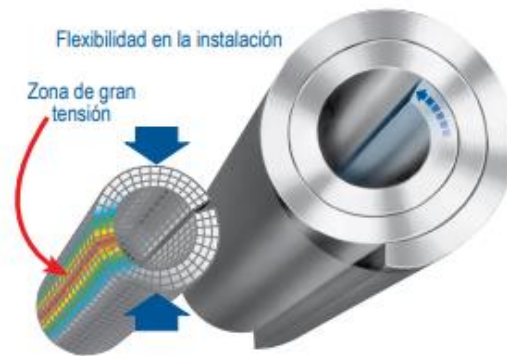


figura 8 Pasadores en espiral

La flexibilidad durante la instalación Cuando se instalan los pasadores en espiral, la compresión se inicia en el borde exterior y se desplaza hacia el centro gracias a su forma en espiral.

Los pasadores en espiral propagan la tensión de compresión por todo el pasador y no presentan puntos de concentración de tensiones. Por el contrario, los pasadores ranurados se comprimen cerrando la ranura y la tensión se concentra en el lado opuesto a la ranura. Esta tensión ejercida en la instalación junto con la concentración de tensión durante la vida útil del ensamblaje reduce la resistencia a la fatiga del pasador ranurado, lo que provoca la fractura prematura del ensamblaje. Los pasadores sólidos se fijan comprimiendo y deformando el material que los alberga, no el pasador. Si el pasador sólido presenta moleteados, estos rasgan el material que alberga el pasador durante la instalación. En cualquier caso, el pasador sólido debe ser más duro que el material que lo alberga, de lo contrario el pasador se deformará.

La flexibilidad bajo cargas aplicadas, el pasador en espiral continúa flexionándose y enrollándose hacia el centro, lo que permite absorber los impactos y la vibración, así como distribuir la carga de manera uniforme por la sección transversal. Puesto que el material se puede enrollar en sí mismo, el pasador sigue absorbiendo la carga en una amplia variedad de situaciones. Los pasadores ranurados no se pueden

flexionar una vez cerrada la ranura y, llegados a este punto, las tensiones de carga se transfieren al ensamblaje, en lugar de que el pasador las absorba.

De esta forma se suelen provocar daños en el orificio. De forma similar, los pasadores sólidos, dada su inflexibilidad, suelen dañar los orificios si se utilizan en aplicaciones con cargas dinámicas. Lo que provoca la fractura prematura. Por otra parte, el uso de un pasador sólido más blando reduce los daños del componente que lo alberga, pero también reduce significativamente la resistencia del pasador.

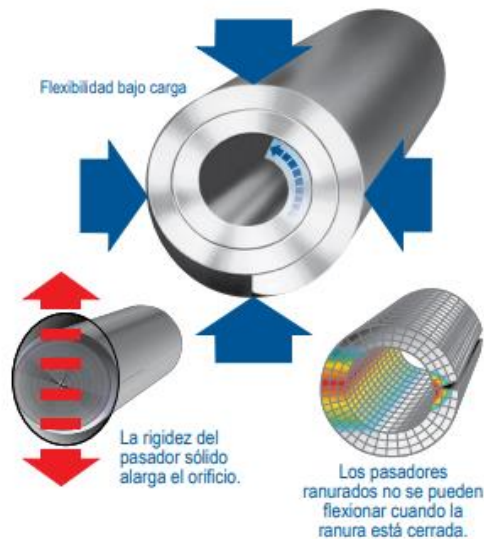


Figura 9 Flexibilidad de lo que conforma un Resorte

2.2.5 Características exclusivas

El chaflán liso y concéntrico combinado con extremos perpendiculares de corte limpio ofrece una instalación sin complicaciones. Distribución homogénea de tensiones Las tensiones que se transmiten al pasador durante la compresión de la instalación, así como las tensiones derivadas de las cargas aplicadas se distribuyen de forma homogénea por la sección transversal del pasador.

Este concepto junto con la flexibilidad y resistencia uniformes son características inherentes al diseño en espiral. La concentración de tensiones provoca un punto débil donde comienza la fractura por cizallamiento progresivo y se produce la fatiga prematura. Los pasadores en espiral no tienen puntos débiles. Resistencia y flexibilidad uniformes La resistencia al cizallamiento y la flexibilidad del pasador en espiral SPIROL no se ven afectadas por la dirección de la fuerza. La compresión provoca que el pasador se enrolle desde el borde exterior hacia el centro.

A medida que se libera la presión, lo que sucede en impactos y vibraciones, la acción del pasador se invierte manteniendo así una fuerza radial constante. La aplicación de una carga excesiva comprime el pasador y lo convierte en un tubo sólido. Si se aplican más cargas, se produce la fractura por cizallamiento.

En aplicaciones correctamente diseñadas, esta situación no se debería producir. Absorción de impactos y vibración El diseño del pasador en espiral representa un gran avance en el control y el desarrollo de la flexibilidad del pasador. La flexibilidad desarrollada de los pasadores en espiral permite la compresión del pasador en el orificio y la flexibilidad continuada tras la inserción. Sin esta flexibilidad, la carga total aplicada al pasador se transmitiría a la pared del orificio sin amortiguar el impacto. Puesto que el material que alberga el pasador suele ser más blando que el pasador, se produciría el alargamiento o la ampliación del orificio. El ajuste entre el orificio y el pasador se soltaría, lo que aumentaría la fuerza del impacto y aceleraría el daño al orificio. El resultado inevitable sería la fractura prematura del ensamblaje. En aplicaciones correctamente diseñadas, la flexibilidad de los pasadores en amortigua los impactos y la vibración, eliminando así los daños de los orificios de todos los

componentes del ensamblaje y prolongando la vida útil del producto. Movimiento hacia dentro de la compresión Movimiento inverso cuando se libera la presión Extremos perpendiculares Los pasadores en espiral tienen extremos perpendiculares de corte limpio. Lo que repercute considerablemente en la instalación automatizada sin complicaciones, ya que los extremos perpendiculares permiten que el pasador se alinee automáticamente con el punzón de instalación para garantizar que el pasador permanece recto durante la inserción en el orificio.

Los extremos de corte limpio también aportan un toque de calidad al ensamblaje. Chaflanes estampados Los pasadores en espiral tienen un chaflán de entrada liso y concéntrico con un radio que se curva hasta el diámetro del pasador.

No hay ángulos ni bordes afilados que se claven en la pared del orificio. El chaflán estampado ofrece un nivel de compresión máximo con una resistencia de empuje mínima para facilitar la inserción. La concentricidad del chaflán ayuda a la alineación de los orificios. Solo los pasadores en espiral utilizan el concepto de resorte espiral; un diseño de pasador de superioridad reconocida.

Este concepto les confiere a los pasadores en espiral características exclusivas que no se encuentran en otros pasadores elásticos o sólidos. Además de fijadores, los pasadores en espiral también son elementos de absorción de impactos que constituyen componentes activos esenciales en un ensamblaje completo. Hay otros métodos de fijación, pero cuando lo que importa son los costes de fabricación, la calidad y la vida útil del ensamblaje completo, el pasador en espiral SPIROL es la mejor opción.

2.2.6 Materiales del pasador en espiral estándar

Acero de carbono y acero aleado Los aceros de carbono y aleado son los materiales más rentables y versátiles disponibles para los pasadores en espiral. Estos materiales están disponibles de inmediato, son fáciles de procesar y tienen características de rendimiento muy uniforme y previsible. La limitación más destacada de estos materiales es la protección contra la corrosión. En la mayoría

de las aplicaciones sería suficiente el uso de aceite normal antioxidante para añadirle protección contra la corrosión. En los casos en los que se requiera mayor protección, se pueden considerar las ventajas de los recubrimientos y del acero inoxidable.

2.2.6.1 Acero de alto carbono (B)

El acero de alto carbono es uno de los materiales más versátiles disponibles. Ofrece muy buena resistencia al cizallamiento y a la fatiga apta para la mayoría de las aplicaciones. Este material tiene una disponibilidad inmediata y es el más económico de todos los materiales del pasador en espiral estándar sin ningún revestimiento o recubrimiento.

Las temperaturas recomendadas de funcionamiento para los pasadores en espiral de acero de alto carbono se sitúan entre $-45\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-50\text{ }^{\circ}\text{F}$) y $150\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($300\text{ }^{\circ}\text{F}$). Los pasadores en espiral de acero de alto carbono se someten a un tratamiento térmico y tienen una capa antioxidante seca al tacto. Se pueden aplicar recubrimientos y acabados adicionales al acero de carbono para mejorar la resistencia a la corrosión; no obstante, para algunas aplicaciones puede ser más apropiado y rentable el uso de acero inoxidable cuando se precisa un alto nivel de resistencia a la corrosión.

2.2.6.2 Acero aleado (W)

Para los pasadores en espiral con un diámetro de 16 mm (5/8 pulg.) y superior, el material estándar es el acero aleado.

Esta aleación de cromo y vanadio ofrece la misma resistencia al cizallamiento que el acero de alto carbono y tiene las mismas temperaturas recomendadas de funcionamiento de entre $-45\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-50\text{ }^{\circ}\text{F}$) y $150\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($300\text{ }^{\circ}\text{F}$). Los pasadores en espiral de acero aleado se someten también a un tratamiento térmico y tienen una capa antioxidante seca al tacto.

2.2.6.3 Aceros inoxidables

Para las aplicaciones en las que se precisa mayor protección contra la corrosión están disponibles los pasadores en espiral de acero inoxidable. Hay dos clasificaciones básicas de acero inoxidable que se utilizan para la fabricación de los pasadores en espiral: acero inoxidable austenítico y acero inoxidable martensítico.

2.2.6.4 Acero inoxidable austenítico (níquel) (D)

El acero inoxidable austenítico ofrece la mejor protección contra la corrosión en condiciones ambientales normales, tanto en atmósferas oxigenadas como no oxigenadas. Resiste muy bien al agua dulce y a las condiciones atmosféricas marítimas; asimismo, es apto para otras muchas condiciones industriales, incluidos los entornos ácidos. No obstante, este material no se somete a un tratamiento térmico y, por tanto, no es tan resistente como el acero de alto carbono, el acero aleado ni el acero inoxidable al cromo, y no tiene la resistencia a la fatiga de dichos materiales. Los pasadores en espiral de acero inoxidable austenítico no se recomiendan para aplicaciones con fuertes impactos ni vibraciones y no se deben instalar nunca en orificios reforzados. Los pasadores en espiral de acero inoxidable austenítico se pueden utilizar en temperaturas comprendidas entre $-185\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-300\text{ }^{\circ}\text{F}$) y $400\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($750\text{ }^{\circ}\text{F}$).

2.2.6.5 Acero inoxidable martensítico (cromo) (C).

El acero inoxidable martensítico ofrece buena resistencia a la corrosión y excelentes propiedades de resistencia y fatiga. El acero inoxidable martensítico no es tan resistente a la corrosión como el acero inoxidable austenítico en atmósferas no oxigenadas, pero resiste las condiciones ambientales y atmosféricas más comunes con oxígeno libre. Las temperaturas de funcionamiento de los pasadores en espiral de acero inoxidable martensítico se deben limitar a un mínimo de $-45\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-50\text{ }^{\circ}\text{F}$) y un máximo de $260\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($500\text{ }^{\circ}\text{F}$). Los pasadores en espiral de acero inoxidable martensítico están reforzados y se someten a tratamientos de atenuación de

tensiones según rigurosos estándares; asimismo, se suministran con una capa antioxidante seca al tacto.

Además, describe las técnicas (cualitativas y/o cuantitativas) y metodologías empleadas para la elaboración de la tesina. Debe informar el lugar, tiempo en el que será realizado el estudio y los elementos de estudio (sujetos y/u objetos de estudio), así como la cantidad de elementos de estudio (tamaño de la muestra).

MATERIALES ESTÁNDAR

TIPO	GRADO VICKERS	DUREZA
Acero de alto carbono	UNS G10700 / G10740 C67S (1.1231) / C75S (1.1248)	HV 420 – 545
Acero aleado	UNS G61500 51CrV4 (1.8159)	HV 420 – 545
Acero inoxidable austenítico (níquel)	UNS S30200 / S30400 18-8 (1.4310)	Endurecido por deformación
Acero inoxidable martensítico (cromo)	UNS S42000 X30Cr13 (1.4028)	HV 460 – 560

figura 10 tabla de materiales estándar

CAPÍTULO 3. DESARROLLO DEL PROYECTO

3.1 Desarrollo, Actividades realizadas

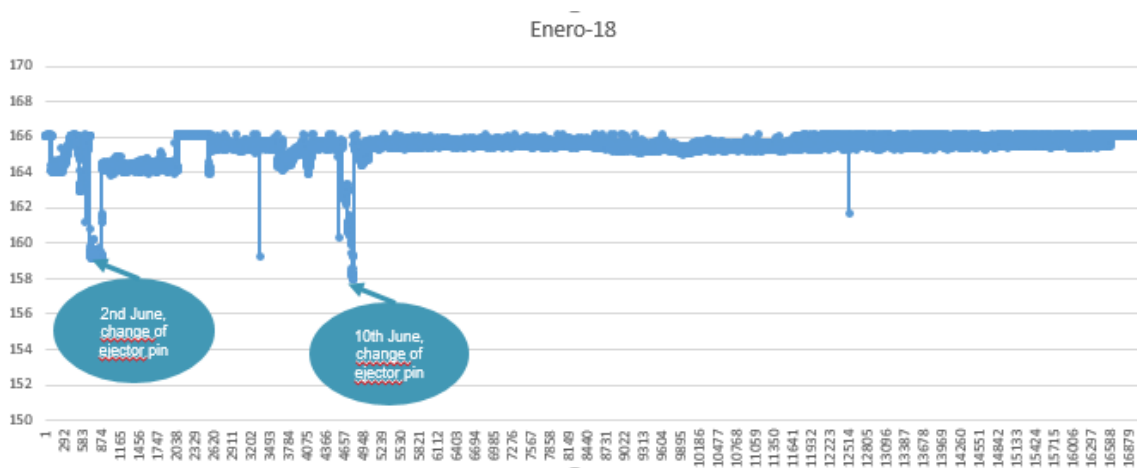
- 1) Reconocimiento de las plantas que conforman la empresa., realicé un recorrido para ubicar las plantas y hacer diferentes actividades, para hacer un análisis de fallas, para así poder hacer una propuesta.
- 2) Visualización de área con mayores problemas. aquí se puede ver que es la línea que presenta más problemas, teniendo así bajo raite de producción.
- 3) Identificación de la línea AUDI, verificar en dónde exactamente se presenta la falla al comenzar a correr la línea.
- 4) Identificación por la baja de productividad en la estación 50. dado que se presentan paros no programados, porque se hace el mal ensamblado en las máquinas y se des alinea la pieza.
- 5) Recopilación de datos para el logro de los objetivos del proyecto, se realizaron una serie de pruebas en todas las estaciones para corroborar dónde se encontraba el problema principal en la línea.
- 6) Capacitación para el manejo de la maquinaria, se hace capacitación al personal para hacer buen uso de las máquinas de cada estación, así mismo conservar el raite que se tiene como meta cada turno.
- 7) Realización del diseño del dispositivo a emplear, se deduce que el diseño debe ser adaptable para que las piezas pasen sin retenerse al momento de alinearlas a la altura que deben tener.
- 8) Capacitación del personal para el manejo del nuevo dispositivo, dicho proyecto una vez implementado, se hace una capacitación al personal para hacer la mejoría y corroborar que funciona la idea propuesta.
- 9) Realización de la metodología del proyecto.
- 10) Evaluación del prensado en el Spring, realizar diferentes pruebas cuando ya está los dispositivos a emplear en la estación que presenta mayor problema.
- 11) Resultado del desempeño del personal en la implementación, se refleja la mejoría al momento de meter la pieza terminada en el área de pruebas.

Aunque los pasadores en espiral se pueden instalar fácilmente con un martillo o una prensa de husillo manual, admitimos que un factor esencial para la reducción del coste total de los componentes es disponer de una instalación sin complicaciones.

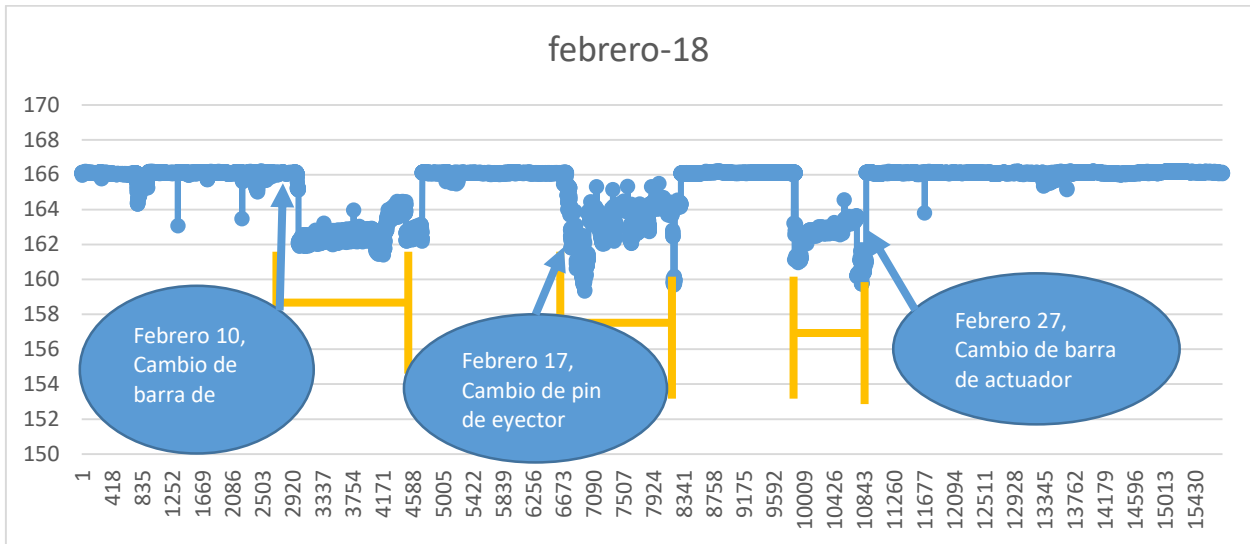
La automatización aumenta en la eficiencia de la instalación, sobre todo con componentes especiales o pequeños, y la combinación de las operaciones de perforación y fijación aumenta la productividad y elimina los orificios mal alineados.

Está especializado en adaptar módulos estandarizados a las aplicaciones específicas del cliente, incluidos los componentes de fijación y sujeción, para ofrecer una instalación de calidad y fácil. Los equipos son fiables y de eficacia comprobada se pueden complementar con opciones como mesas giratorias con platos divisores, detección de pasador, control de fuerza y combinaciones de perforación y fijación para garantizar una productividad mejorada, un mayor control de procesos y la comprobación de errores.

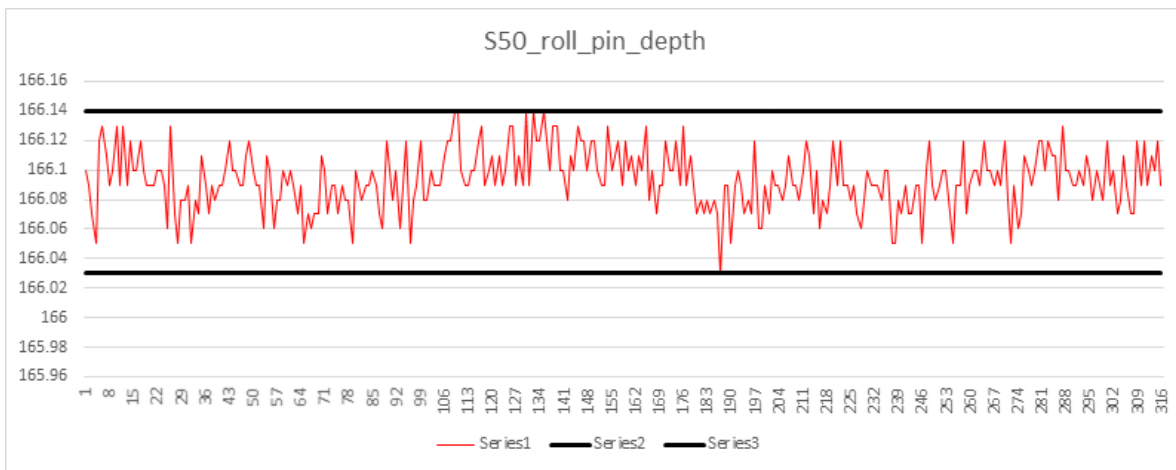
3.2 Datos históricos a través del tiempo



En base a los datos detectamos que, en las primeras dos semanas, tuvimos ajustes en la máquina que afectaron directamente en la variación de la prensa.

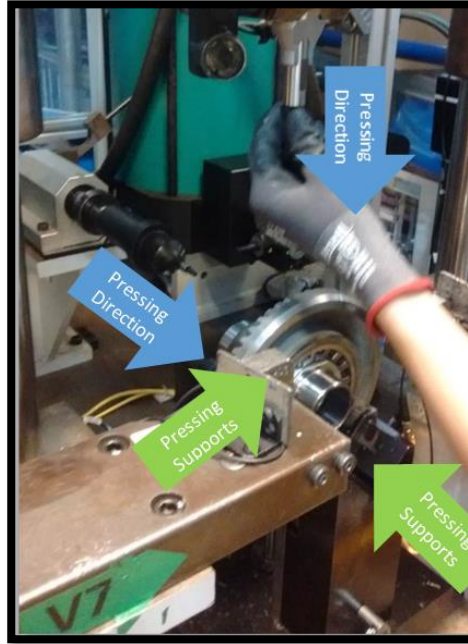


Durante el mes de febrero tuvimos varios ajustes en la máquina, en estos ajustes detectamos variación en la distancia de la prensa de resorte.



Los datos de la relación 5.3 del último día no muestran las partes NOK medidas con Pinza en puerta de calidad.

3.3 Descripción de prensa de la estación 50 de AUDI.



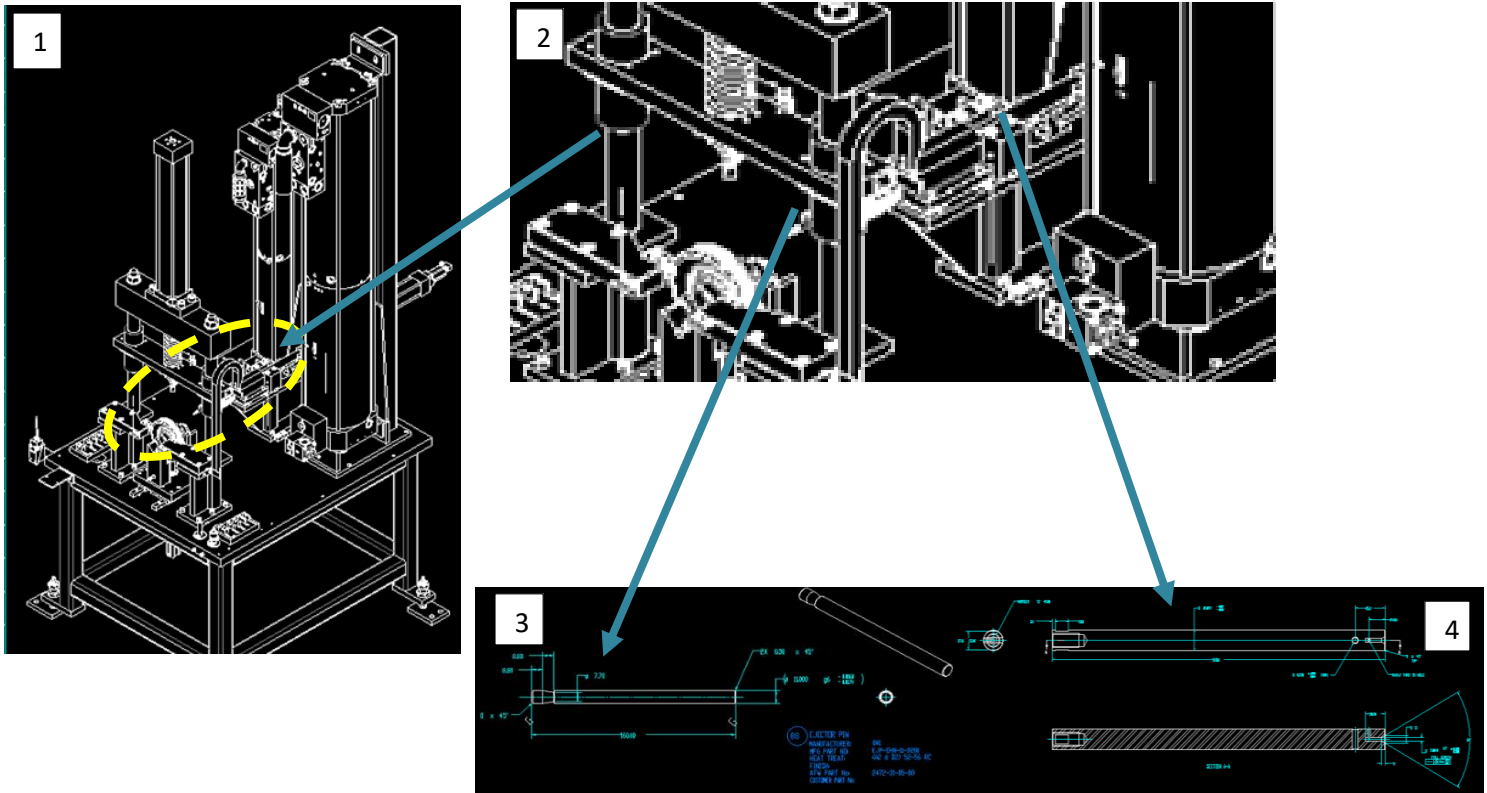
Stud colocado en herramientas para presionar (capacidad de prensa 48 kN).

Spring pin, guiado dentro del soporte para alinearlos al orificio del subconjunto diferencial (capacidad de prensa 40 kN).

Conjunto secundario diferencial colocado en la base.

Presionando soportes de ancho diferente de acuerdo con la relación para compensar la distancia de presión del pasador de resorte.

Prensa de pasador de resortes



Perno expulsor

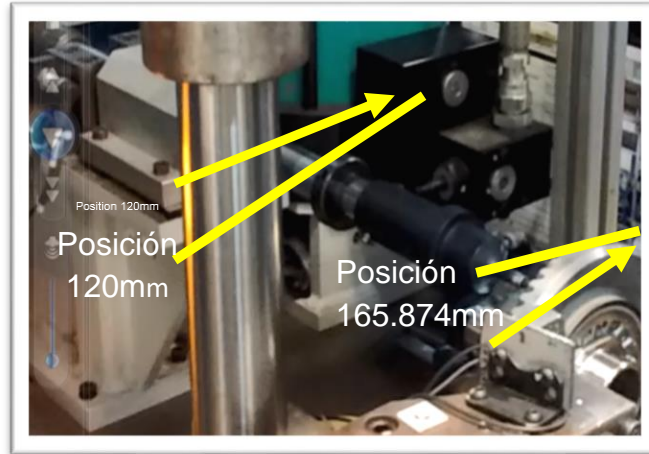
Barra de prensa

- ❖ Si los herramientas se ajustan más cerca de la pieza, la distancia de la prensa será menor como se vio en los eventos de enero y febrero. Las piezas fueron aceptadas porque los límites se definieron en ambos meses. Con los nuevos límites definidos, podemos detectar una instalación incorrecta de las herramientas.

Presión, descripción de pasos

Movimiento inicial del primer paso (posición inicial)

2 ° paso Punto rápido de pin de resorte



Power stroke de 3º paso (presionar el pin de primavera)

- Modelo 403: 00.00mm a 120.00mm.
- Modelo 403 Punto rápido del Spring pin: 120.00 mm a 165.874 mm.
- Modelo 403 power stroke: 165.874 mm a 166.874 mm Rollo de pin forzado: 0kN a 12.0kN.
- Modelo 403 Power stroke: 165.874 mm a 166.874 mm Rollo de pin forzado: 0kN a 12.0kN
- Modelo 600B 0.00mm a 120.00mm.
- Modelo 600B Punto rápido del Spring pin 110.00 mm a 136.00 mm.
- Modelo 600B Power stroke: 152.00 mm a 167.00 mm Rollo de pin forzado: 0kN a 23.00kN.

Los límites para 600 se validarán la próxima ejecución.

LÍNEA DE AUDI



Estaciones de la Línea de AUDI, lado izquierdo.



Línea AUDI Estaciones 25,20,15,10

“Ensamble de Stud y Spring Pin en el diferencial en la estación 50 la línea de AUDI”.



Línea de AUDI Estación 30 soldadora láser



Línea de AUDI Estación 40 y 45



Línea de AUDI Estación 48 y 50

“Ensamble de Stud y Spring Pin en el diferencial en la estación 50 la línea de AUDI”.



Línea de AUDI Estación 50



Línea de AUDI Estación 60



Línea de AUDI Estación 70 y 80

“Ensamble de Stud y Spring Pin en el diferencial en la estación 50 la línea de AUDI”.



Línea de AUDI Estación 110



Línea de AUDI Estación 130

“Ensamble de Stud y Spring Pin en el diferencial en la estación 50 la línea de AUDI”.



Línea de AUDI Estación 140



Línea de AUDI Estación 150

“Ensamble de Stud y Spring Pin en el diferencial en la estación 50 la línea de AUDI”.



Línea de AUDI Estación 160 y 170



Línea de AUDI Estación 190



Línea de AUDI Estación 280 y 290

CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Hoy en día las empresas trabajan las 24 horas del día dando un mayor rango de productividad, teniendo en cuenta que varias empresas automotrices, son de alta competitividad a nivel mundial, día con día existe la gran probabilidad de fallas dentro de la empresa, por lo tanto, se hace la propuesta de una implementación proyectiva de vital importancia, ya que proporciona seguridad y bienestar en cuanto a calidad y productividad garantizada a un 80%, por lo tanto, es de suma importancia hacer mejor el ensamblaje, dando así mejor soporte en los engranajes internos del motor previniendo de tal forma, accidentes que pueden provocar una errónea colocación de piezas.

Los objetivos obtenidos con la realización del proyecto en la empresa Magna Powertrain me deja una gran Experiencia al concluir satisfactoriamente mi proyecto, con la finalidad de hacer reconocer el esfuerzo en tan grandioso proyecto, dicho ya que se realizó de buena manera y adecuadamente en donde tuve la oportunidad mejorar el raite de producción, tomando en sí que gracias a los sensores instalados se puede hacer de ello un mejor trabajo con calidad en el ensamblaje del Spring pin en el diferencial, en donde trabajé alrededor de 4 meses con la finalidad de brindar mejoras a la empresa, así mismo conocí todo lo relacionado con el ensamblaje automotriz y el servicio que brinda Magna Powertrain a todos sus clientes importantes además de los grandes resultados obtenidos durante la realización del proyecto en el cual se aplicó el mantenimiento a la estación 50 de AUDI de dicha empresa con el propósito de realizar un mejor con el cual los clientes proveedores se sientan con la confianza de los productos adquiridos y agradecidas con el trabajo elaborado mi propósito fue brindar a la empresa mis conocimientos adquiridos. Durante mi formación académica, así como también la experiencia adquirida dentro de la empresa.

Con este proyecto elaborado quedaron reflejados los cambios realizados y las mejoras aplicadas en la estación 50 de AUDI, donde los resultados fueron verdaderamente favorables.

4.1 Resultados

Los resultados obtenidos después de haber culminado el proyecto fueron favorables para la empresa ya que se realizó de manera adecuada y se llevaron a cabo una serie de pruebas para verificar la confiabilidad del proyecto propuesto, en las cuales se colaboró sin ningún problema y trabajando bajo reglas, al finalizar dejando grandes mejoras.

PROYECTO " NUEVO SISTEMA DE ENSAMBLE DE SPRIN PIN A SUB-ENSAMBLE DE DIFERENCIAL ESTACIÓN 50 DE AUDI"				
SOR	OPCIÓN UNO	OPCIÓN DOS	OPCIÓN TRES	OPCIÓN CUATRO
REQUERIMIENTOS GENERALES	Acherbis Servo Prensa	Acherbis Prensa hidroneumática	IDMA Servo prensa	IDMA Prensa hidroneumática
* DISEÑO, FABRICACIÓN Y ENSAMBLE DE COMPONENTES MECÁNICOS DE ESTACIÓN.	OK	OK	OK	OK
*DISEÑO Y GENERACIÓN DE DIAGRAMAS ELÉCTRICOS, Y PROGRAMACIÓN DE PLC.	OK	OK	OK	OK
*GENERACIÓN DE DIBUJOS 3D & 2D DE TODOS LOS COMPONENTES MECÁNICOS, TANTO DE LA PRENSA COMO DE LA MÁQUINA.	OK	OK	OK	OK
*DENTRO DEL DISEÑO DE UNA NUEVA MÁQUINA Y NUEVA PRENSA PARA EL ENSAMBLE DEL SPRING PIN, SE REQUIERE DISEÑAR, FABRICAR Y LIBERAR UN DISPOSITIVO DE DETECCIÓN Y/O PREVENCIÓN DE ERRORES QUE DETECTE LA PRESENCIA DEL SPRING PIN.	OK	OK	OK	OK
*INDICADOR VISUAL EN ESTACIÓN (3 COLORES MULTIFUNCIONL).	OK	OK	OK	OK
*CABEZA DE TORNILLERÍA COMPLETAMENTE OCULTA EN CAJA.	OK	OK	OK	OK
*ROSCA MÍNIMA PERMITIDA EN TORNILLOS DE SUJECIÓN (6 HILOS).	OK	OK	OK	OK
*TORNILLERÍA DE COMPONENTES - SOCKET CABEZA EXHAGONAL - MILIMÉTRICO UNF.	OK	OK	OK	OK
*TODOS LOS COMPONENTES DEBEN DE SER DE FÁCIL AXCESO Y FÁCIL CAMBIO CUANDO SE LLEGUE A NECESITAR EL CAMBIO O SE TENGA UNA FALLA.	OK	OK	OK	OK
*UBICACIÓN DE SENSORES UTILIZADOS YA SEAN ANALOGOS O DIGITALES DEBERAN ESTAR PROTEGIDOS CON UNA GUARDA PARA EVITAR GOLPES, ASÍ COMO RUTEO DE SENSORES DEBERÁ ESTAR PROTEGIDO.	OK	OK	OK	OK
*SUPERFICIES DE SUJECIÓN MOLETEADAS (EN CASO DE APLICAR).	OK	OK	OK	OK
*SENSORES DE MARCA BALLUFF, NO DEBEN TOCAR LA PIEZA Y CONTAR CON ACTUADORES PARA EVITAR DAÑOS EN SENSORES.	OK	OK	OK	OK
*SISTEMA MÉTRICO USADO EN TODO EL DISEÑO.	OK	OK	OK	OK
*SISTEMAS NEUMÁTICOS DEBEN SER SMC.	OK	OK	OK	OK
*PLC DEBE SER ALLEN BRADLEY.	OK	OK	OK	OK
*NUEVO PROGRAMA DE PLC DEBE SER ENTREGADO Y LIBERADO POR EL DEPARTAMENTO DE CONTROLES.	OK	OK	OK	OK
*DISPOSITIVO VALIDADO Y LIBERADO AL 100%	OK	OK	OK	OK
*PARA VALIDACIÓN Y LIBERACIÓN SE REQUIERE SOPORTE DE PERSONAL (PROVEEDOR) POST IMPLEMENTACIÓN, HASTA QUE LA ESTACIÓN QUEDE 100% FUNCIONL.	OK	OK	OK	OK
*SE DARÁ SOPORTE POR PARTE DE LOS DEPARTAMENTOS DE PRODUCCIÓN, INGENIERÍA, MANTENIMIENTO Y CALIDAD PARA LA LIBERACIÓN ASÍ COMO LA VALIDACIÓN.	OK	OK	OK	OK
TIEMPO DE ENTREGA ...	15 semanas			
Material Electrico	OK	OK	OK	OK
Materiales y Maquinados	OK	OK	OK	OK
Ingenieria y diseño mecanico	OK	OK	OK	OK
Instalacion	OK	OK	OK	OK
Ingenieria Electrica, programacion y control	OK	OK	OK	OK
COSTO Total de MP (USD)	\$125,938.20	\$105,427.40	\$0.00	\$74,314.29

4.2 Trabajos Futuros

Más adelante se podría implementar dicho proyecto y extenderlo a las demás líneas de ensamblaje que conforma la empresa, brindándole mejoras de calidad que generen mejores resultados.

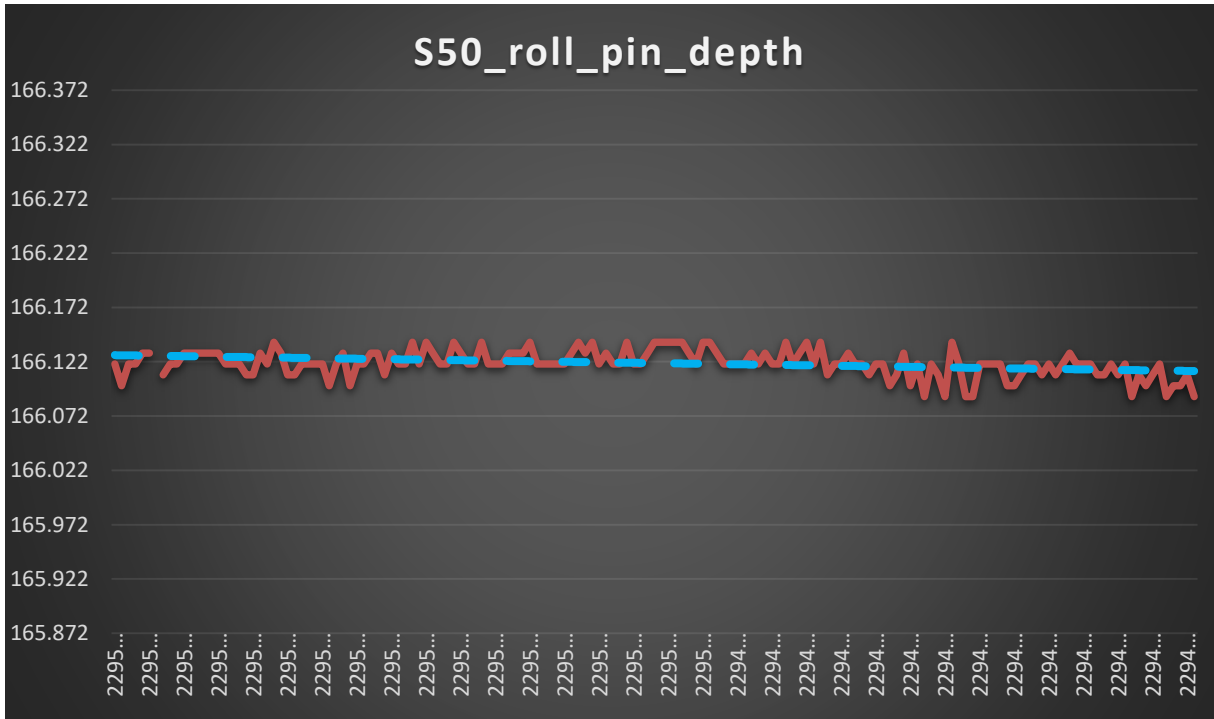
4.3 Recomendaciones

Una vez concluida la tesis, se considera interesante investigar sobre otros aspectos relacionados con los sensores de presencia automotrices.

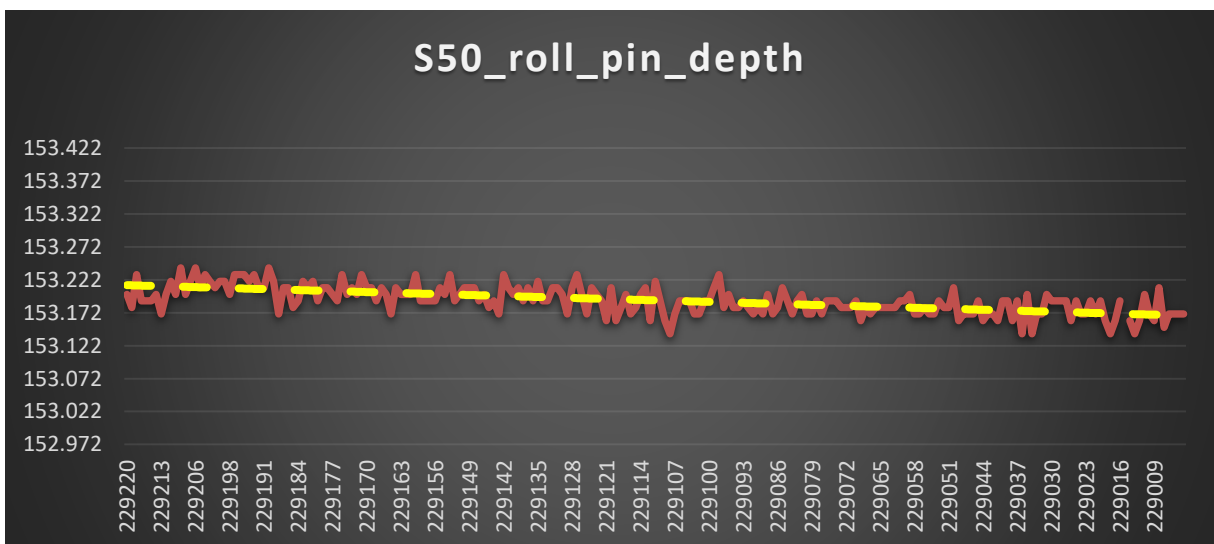
- Extender los estudios expuestos en esta tesis al estudio del diseño de ensamblaje de sensores de igual forma implementarlo en las demás líneas de ensamble.
- Trabajar en mejorar el mantenimiento Preventivo y correctivo aplicado en cada Línea.
- Analizar con mayor detenimiento y así determinar mejoramiento en el proyecto.
- Investigar a fondo el problema completo de la línea y de toda la planta para nuevas propuestas de proyectos y corrección de fallas.

- ANEXOS

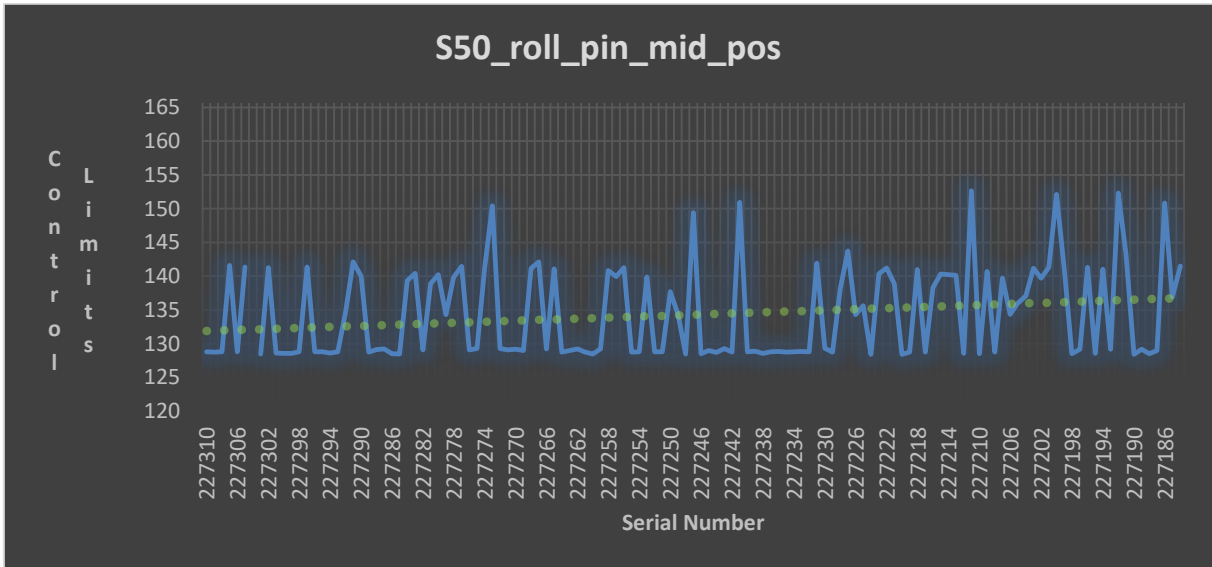
Pruebas aplicadas en las estaciones de AUDI.



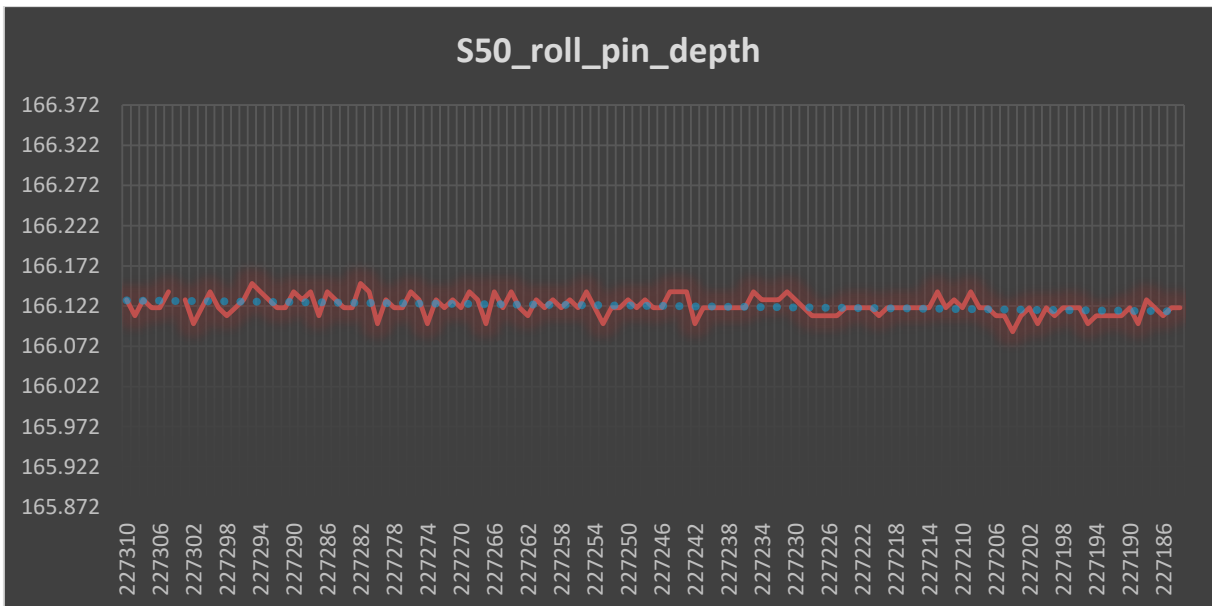
comportamiento del Housing pieza 600



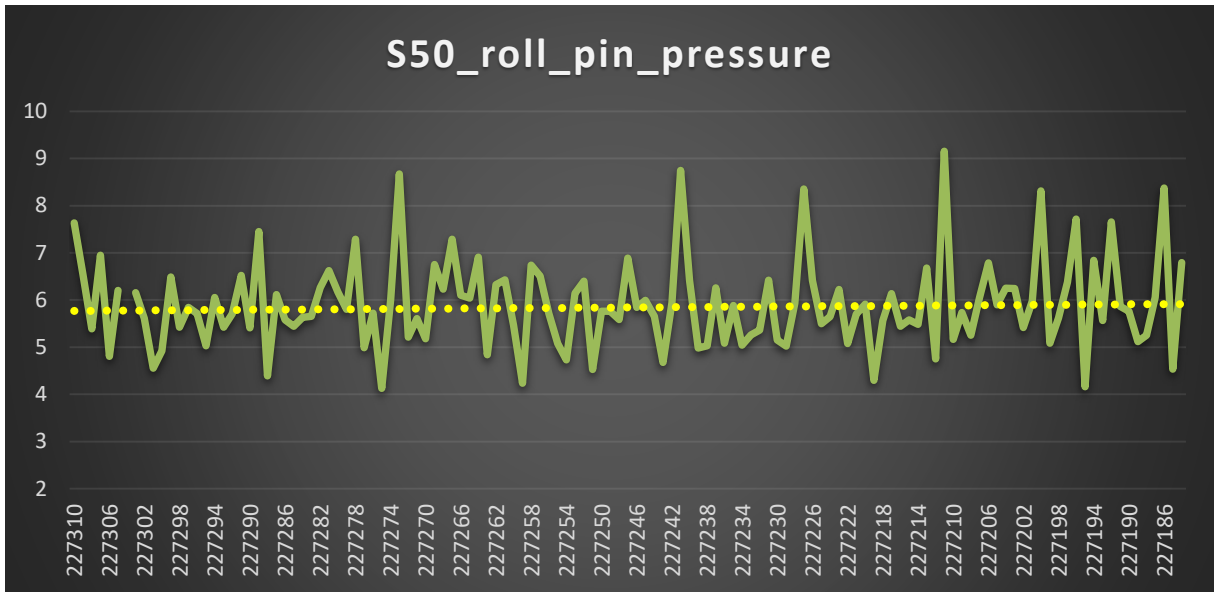
Comportamiento de la pieza



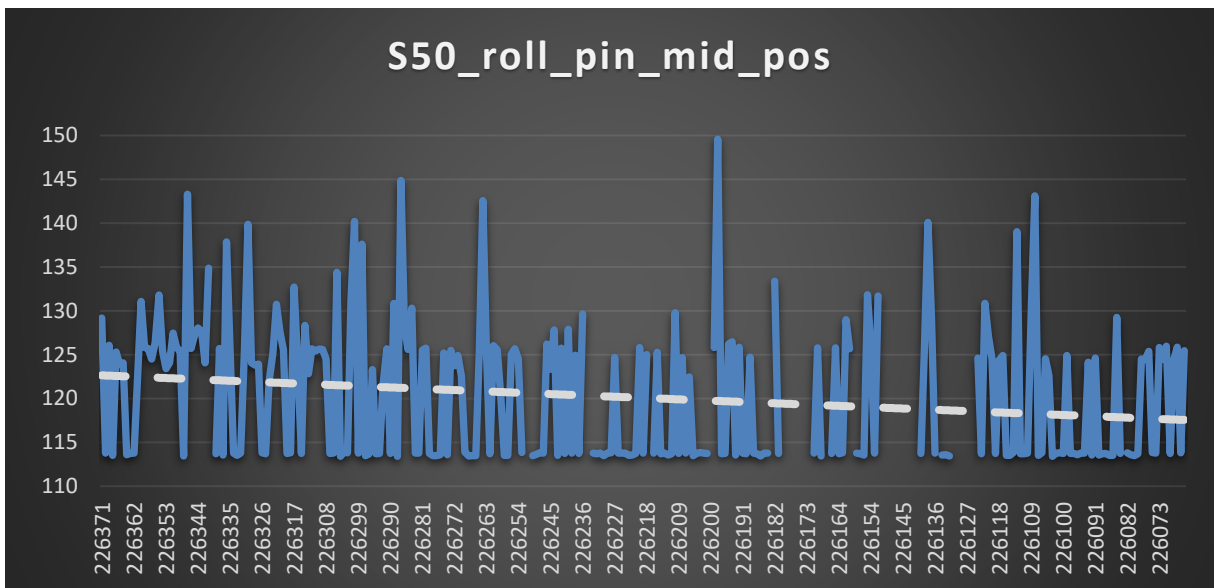
prueba de compresión del Housing del diferencial



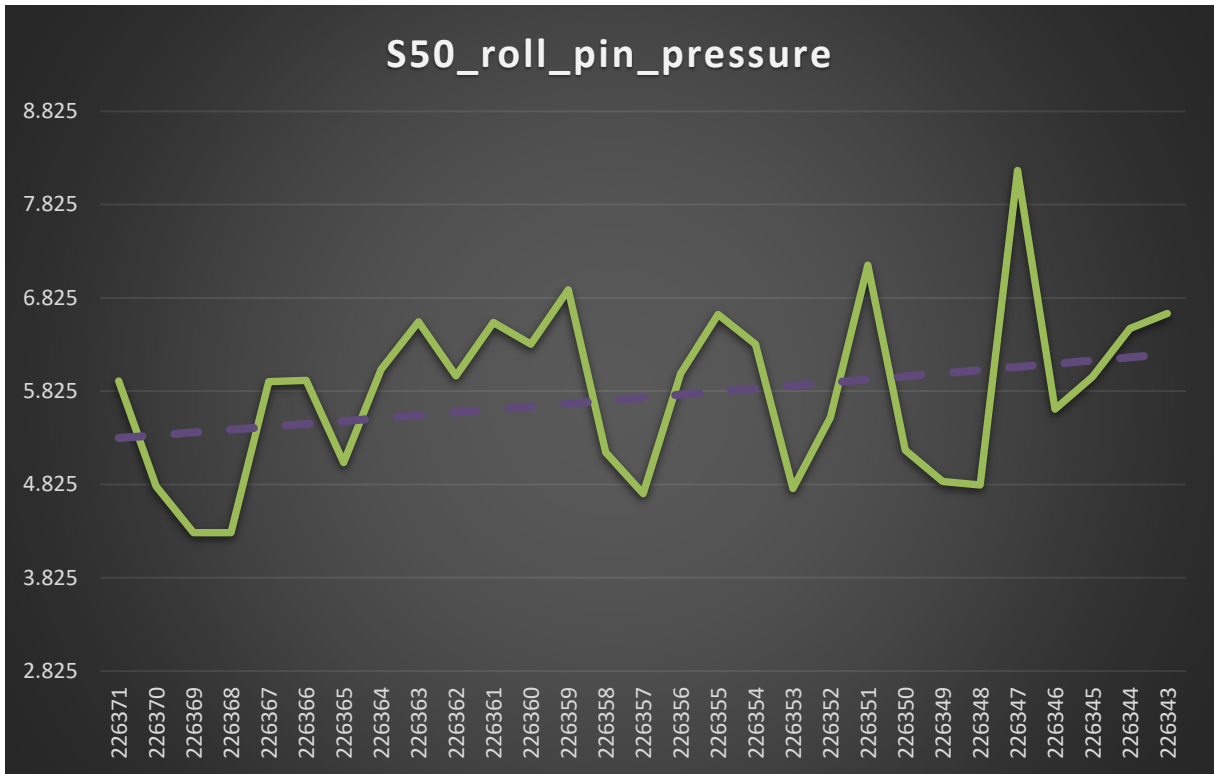
Pruebas en las estaciones



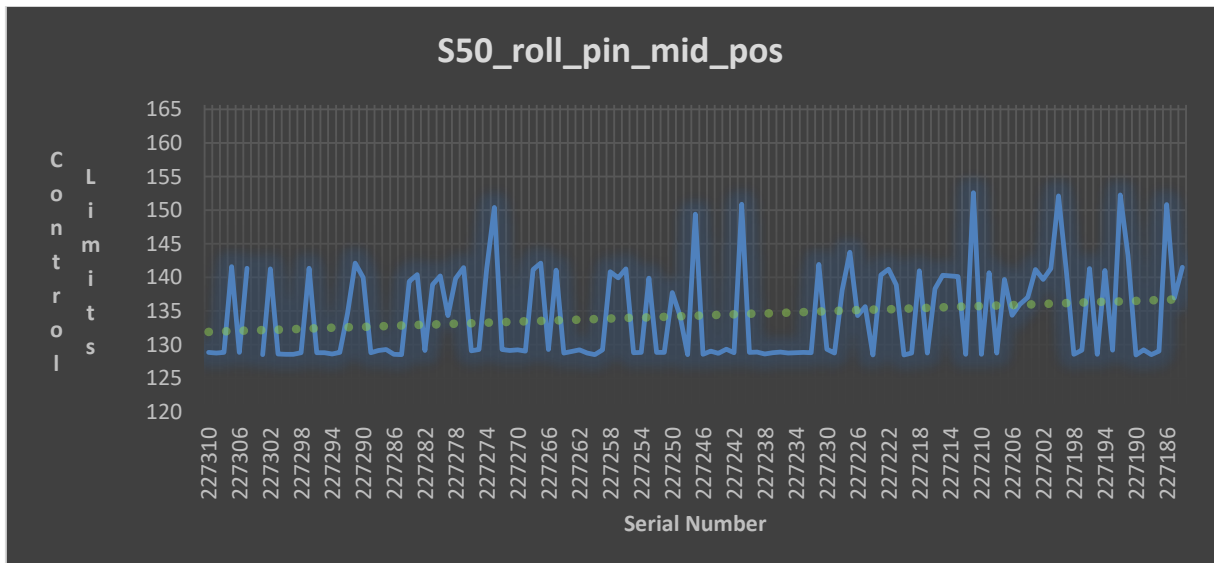
prueba de resistencia del Housing



Prueba de dureza de la 600



Prueba de compresión y resistencia de la 405



Prueba de comportamiento de Resistencia de la 600

BIBLIOGRAFÍA

- Bolton, W. (2006). *Mecatrónica*. Mexico: Alfaomega.
- C. Hampp, C. E. (1992). *Design and application of thick-film multisensors*. Sensor and actuator, vol. A31, pag. 144-148, 1992.
- J. E. Sergent, C. H. (1993). *Hybrid Microelectronics hanbooks*. PENNSILVANIA: McGraw Hill, 1993.
- K, F. (2003). *RFID Handbook: Fundamentals and Applications in Contactless Smart Cards and Identification*. Wiley.
- M. Haskard, K. P. (1997). *Thick film technology and applications*. Estados Unidos: Electrochemical Publications, 1997.
- M. Prudenziati, B. M. (1992). *The State of the Art in the Thick-film sensors*. California: Microelectronic Journal, vol. 23, pag. 133-141, 1992.
- Mitchell, H. (2007). *Multi-Sensor Data Fusion: An Introduction*. Springer.
- Prudenziati., M. (1994). *Thick film sensors*. Asterdam: Elsevier, Asterdam, Hollamd, 1994.
- S., O. (2007). *Wireless Sensor Networks and Applications*. John Wiley &.
- Santos., R. Á. (1998.). *"Tecnología Microelectrónica 3: Circuitos Integrados Híbridos"*. Madrid: Ciencia 3, S.A. Madrid 1998.