SEP
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

SEP Institutos Tecnológicos

TECNOLÓGICO TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIS

DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ

RESIDENCIA PROFESIONAL

TEMA: ESTUDIO PARA INCREMENTAR LA EFICIENCIA EN LINEA FINAL DEL ENGINE BAY(LINEA 9) DEL AREA DE ATO-KOTEI EN LA EMPRESA ARNECOM INDUSTRIAS S.A DE C.V. INDUSTRIAS S.A DE C.V DE TUXTLA GUTIERREZ, CHIAPAS.

INGENIERIA INDUSTRIAL

DESARROLLADO POR:

FABIOLA VICENTE HERNANDEZ

N. DE CONTROL

10270188

PERIODO: ENERO-JUNIO 2014

ASESOR: ING. EDALI RAMOS MIJANGOS

REVISORES:

ING. ROBERTO ANTONIO MEZA MENESES

ING CARLOS V. DE COSS PEREZ

TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS

Asunto: CONSTANCIA DE LIBERACION
Tuxtla Gutierrez, Chiapas
04 de julio del 2014

Lic. Higinio García Mendoza
Jefe del Depto. De Gestión
Tecnología y Vinculación del Instituto
Tecnológico de Tuxtla Gutierrez
PRESENTE

Por este medio hago constar que la C. Fabiola Vicente Hernández con numero de control 10270188, estudiante del 9° semestre de Ingeniería Industrial, finalizo satisfactoriamente su Residencia Profesional en esta empresa elaborando el proyecto: "**Estudio para incrementar la eficiencia en línea final del Engine Bay del área de Ato Kotei en Arnecom industrias S. A de C.V",** cubriendo un total de 640 horas durante el periodo comprendido de Enero-Junio del 2014.

Se extiende la presente a petición del interesado para los trámites correspondientes.
Sin otro en particular, Le envío un cordial saludo.

Atentamente

ARNECOM INDUSTRIAS S.A. DE C.V.

Ing. Carlos Alfredo García Vela
Gerente de Ingeniería de Arnecom
Industrias S.A de C.V

Índice

Introducción VII

Capítulo I:Caracterización del problema 1

1.1 Antecedentes del problema 2

1.2 Descripción del problema 3

1.3 Objetivos 6

1.3.1 Objetivo general 6

1.3.2 Objetivos específicos 6

1.4 Justificación del proyecto 7

1.5 Delimitación 7

Capítulo II:Caracterización de la empresa 8

2.1 Ubicación de la empresa 9

2.4 Distribución de planta 11

2.5 Misión 12

2.6 Visión 12

2.7 Productos o servicios 13

Capítulo III:Fundamento teórico 17

3.1 Estudio de tiempos 18

3.2 Estudio de tiempos: selección y cronometraje del trabajo 18

3.3 El estudio de tiempos y los trabajadores 20

3.4 Etapas del estudio de tiempo 22

3.5 Tipos de elementos 23

3.6 Normas de tiempo para el trabajo con máquinas 26

3.7 Trabajo restringido 28

3.8 Puntos claves para el estudio de tiempos en el NYS (“NEW YASAKY SISTEM”) 29

3.9 Herramientas del NYS 31

3.10 Reglas básicas del NYS 32
3.11 Poka-yoke 34
Capítulo IV:Método propuesto 37
4.1 Procedimiento 38
4.1.1 Situación actual 39
4.1.2 Identificación del problema 39
4.1.3 Análisis y determinación de causas 39
4.1.4 Determinación de las acciones de mejora 40
4.1.5 Validación de las propuestas 40
4.1.5 Análisis de resultados. 40
4.2 Situación actual en línea final del Engine 41
4.3 Identificación del problema 42
4.4 Análisis y determinación de causas 42
4.4.1 Colocación de grommet (estación 1) 42
4.4.2 Prueba eléctrica (estación 2) 43
4.4.3 Tablero de clips (estación 3 y 4) 45
4.4. 4 Validación de acuerdo al balanceo 48
4.4. 5 Plan para reducir el tiempo total de ciclo 48
4.4.6 Prueba eléctrica de clips (estación 5) 52
4.4.7 Colocación de fusibles (estación 6) 53
4.4.8 Torque (Estación 7) 54
4.4.9 Mesa de colocación de protector (Estación 8) 54
4.5 Cámara de visión (Estación 9) 55
4.5.1 Inspección Final (Estación 10A y 10 B) 56
4.5.2 Propuesta de Reubicación de elementos de inspección final a estaciones de línea final 57
4.5.3 Gastos que implica la implementación de los cambios propuestos 58
Capitulo V: Resultados 59
5.1 Propuesta de Cambios en el LAY-OUT en línea final del Engine Bay 59
5.2 Beneficios esperados con la implementación de los cambios propuestos 60
5.3 Balanceo de la línea 9 del Engine bay 61

Capitulo VI: Resultados 62
6.1Conclusion 62
6.2Recomendaciones 63
Bibliografía 64
Anexos 65

Listado de figuras

Figura 1.1 Ubicación de Arnecom Industrias S.A de C.V. S.A de C.V

Figura 1.2 Croquis de la localización de la empresa

Figura 1.3 Distribución de planta de Arnecom Industrias S.A de C.V. S.A de C.V

Figura 3.1 Reacción de una función de advertencia

Figura 4.1 Diagrama de flujo del procedimiento

Figura 4.2 YAMAZUMI de línea final del Engine Bay.

Figura 4.3 Estación 1(colocación de grommet)

Figura 4.4 Grafico de demoras presentadas en los meses de Oct-Nov-Dic del 2013 en prueba eléctrica.

Figura 4.5 Tabla del Porcentaje de tiempo muerto en la estación de prueba eléctrica.

Figura 4.6 Tabla de las pzas que se pierden por el tiempo muerto de la maquina.

Figura 4.7 Estaciones en línea final

Figura 4.8 Método de trabajo en el área de clips

Figura 4.9 Agrupación de ramas que conforman el arnés.

Figura 4.10 Propuesta de trabajo en el área de clips de acuerdo a la toma de tiempos por elemento.

Figura 4.11 Método de trabajo distribuido en tres estaciones, en el área de clips (propuesta).

Figura 4.12 Tiempos registrados de la validación en el área de clips.

Figura 4.13 Tabla de elementos del área de clips para reubicar a otras estaciones.

Figura 4.14 Tabla de elementos con sus respectivas estaciones reasignadas.

Figura 4.15 Reasignación de elementos, después de las mejoras planteadas en el área de col. De clips.

Figura 4.16 Tabla de tiempos de las estaciones en el área de clips (propuesta).

Figura 4.17 Estación de prueba eléctrica de clips

Figura 4.18 Esponja para proteger el bracket

Figura 4.19 Cheker´s obsoletos en el área de clips

Figura 4.20 Estación de colocación de fusibles

Figura 4.21 Estación de Torque

Figura 4.22 Mesa de colocación de protector

Figura 4.23 Tabla de elementos para reubicar a la estación de col. de protector

Figura 4.24 Estación 9 (cámara de visión)

Figura 4.25 Tabla de elementos para reubicar a la estación de cámara de visión.

Figura 4.26 Inspección final

Figura 5.1 Cambios propuestos en la línea final del Engine Bay (línea 9)

Figura 5.2 Disminución de costos proyectados al año al implementar propuestas en línea final

Figura 5.3 YAMAZUMI de la situación actual en el Engine

Figura 5.4 YAMAZUMI con los cambios propuestos

Introducción

La implementación de mejoras en las empresas forma parte de una continua búsqueda de oportunidades de cambios que puedan contribuir al aumento de la productividad, eficiencia, facilitar el trabajo a los operarios de manera que sea más ergonómica y evitar el cansancio, entre otras.

Arnecom Industrias S.A de C.V. industrias sea caracterizado por contar con una disciplina y un estricto control en sus procesos de manera que el producto final sea el agrado del cliente y supere las expectativas de este. Actualmente cuenta con un sistema llamado NYS ("NEW YASAKY SISTEM"), el cual se encarga del análisis de problemas en las distintas áreas así como la constante busca de oportunidades de mejora para reducir o eliminar los distintos desperdicios, disminuir el tiempo total del trabajo y reducir costos de las actividades que no generan valor al producto (muda) el cual repercute en las utilidades de la empresa.

Para el presente proyecto se realiza un estudio para aumentar eficiencia en la línea final de Engine Bay (línea 9), se trabajará con el NYS para encontrar oportunidades de mejora realizando un análisis de la situación actual de manera que podamos reducir personal, eliminando actividades que no generen valor al proceso de manera que generemos como resultado un balanceo de la línea final de Engine.

En el primer capítulo se definirá el problema, se plantearan los objetivos, se explicará la razón del proyecto y se conocerá los antecedentes del problema.

En el segundo capítulo podremos conocer más cerca a la empresa mediante la visión, misión, localización de la planta y los procesos o servicios que se brindan en ella.

Para el tercer capítulo encontraremos toda la información necesaria que se requiere antes de analizar la problemática, en este caso estaremos hablando de la

eficiencia en la línea 9 de ato Kotei y trabajando con herramientas del NYS (“NEW YASAKY SISTEM”).

En el cuarto capítulo se mostrará mediante un diagrama la metodología a emplear en el proyecto y se explicará en que consiste cada paso, además de desarrollarlo en la empresa, con el cual se plantearan mejoras, análisis y soluciones a la problemática.

En el quinto capítulo se observará los resultados y beneficios esperados al implementar las mejoras, a la vez de manera gráfica se podrá ver el impacto que tendrá en la línea, para estar convencidos de llevarlo a la práctica.

Para el capítulo sexto se realizarán las conclusiones del proyecto y las recomendaciones que se deben seguir, para lograr alcanzar los beneficios esperados de acuerdo al estudio para el incremento de eficiencia en la línea.

Es importante mencionar que este proyecto es la suma de esfuerzos y el mayor de ellos es el personal que labora en la línea, el cual ha demostrado ser un recurso muy valioso para concluir con éxito este proyecto

Capítulo I

Caracterización del problema

1.1 Antecedentes del problema

Las empresas deben trabajar con eficiencia en sus procesos para lograr ofrecer un producto que pueda superar las expectativas de los clientes, evitando retrabajos o reclamos de clientes para evitar elevar los costos y ofrecer productos de calidad.

La línea final de Engine Bay de Arnecom Industrias S.A de C.V. industrias se ha caracterizado como la última etapa del proceso donde se realiza o se asegura que el arnés se encuentra en óptimas condiciones y que cada componente se encuentra en su respectivo lugar (prueba eléctrica de continuidad, prueba eléctrica de clips, cámara de visión, mesa de inspección final), además de otros procesos como son: colocación de clips, colocación de fusibles y relevadores, colocación de tuercas, tornillos en torque y la colocación de la caja de protector. La mayoría de estas estaciones se emplean máquinas y equipos de inspección dentro del proceso los cuales demuestran ser necesarios para obtener un producto confiable.

Sin embargo existe una última estación en línea final llamada “inspección final” donde se realizan verificaciones de algunos componentes que requieren de un estricto control para evitar partes defectuosas además de sumar a esta inspección aquellos componentes que han resultado queja de cliente provenientes de arneses que han llegado a ellos, los cuales suelen llamarse defectos críticos por el gran problema que originan así como la falta de confianza que se puede provocar en ellos. Pero esta estación refleja una falta de compromiso de parte de los trabajadores ya que si se está demostrando que se tiene que estar inspeccionando el producto final es porque muchos no están realizando su trabajo como debería de ser, además que no se está cuidando los procesos de manera que los componentes se protejan y no lleguen con defectos a la última estación solo por mencionar algunos se

encuentran, aislante roto, conector roto, mal encintado, falta de clips, terminales de ojo desprendidas, entre otros**.**

1.2 Descripción del problema

La línea de inspección final se centra en inspeccionar partes y componentes del arnés donde más se han encontrado defectos dentro del proceso, los cuales incluso algunos han llegado a las manos del cliente final, por tal motivo se piensa que esta estación es indispensable. Sin embargo no debería tener una estación que se dedique a comprobar que todos los componentes del arnés se encuentren en buen estado; debería ser cada operario de línea final el encargado de que la calidad del arnés sea un resultado confiable sin la necesidad de inspeccionar de nuevo la pieza final.

Actualmente la línea de inspección final de Engine bay tiene una última estación compuesta por dos operarios (10A Y 10B) los cuales tienen las siguientes funciones (**Ver anexo "A"):**

1. Verificar presencia o daños en bracket 7184-5848-30.
2. Verificar posibles ramas invertidas, daños en conectores en las salidas C22B08 Y C2CB15.
3. Verificar presencia y correcto encintado del grommet 7056-2929-30.
4. Confirmar posibles tornillos barridos en las salidas C12 y C13, utilizando gage contra de conector (Coloca marca cantidad: 2).
5. Confirmar colocación de clips en dimensión especificada.
6. Verificar que la terminal de ojo, no se encuentre dañada o doblada y con exceso de rebaba (cantidad de marcas 1).

7. Verificar correcto peinado, posibles terminales bajas, daños en terminal y la vista del separador de la salida C12-C13 que no se encuentre volteado (cantidad de marca 1).
8. Verificar correcta información etiqueta Yazaki (color, diseño, nivel y sello así como posibles daños (cantidad de marcas:1)
9. Verificar correcta vista de clip 7047-0176-30 sujetando rama al cuerpo del arnés y que cumpla con la vista hacia el pivote del grommet.
10. Verificar que las terminales de ojo de las salidas GB187-188, no se encuentren dañadas o dobladas, así como presencia de estaño y exceso de rebaba (cantidad de marcas: 1).
11. Confirmar presencia de amarre en el cuerpo del arnés, y que la salida se encuentre dentro de la página.
12. Verificar ausencia de daño en cover, presencia de clip, separador, daños en terminal y que no existan terminales bajas en la salida CIE104B.
13. Confirma dimensión de rama de la salida CIE104-B cantidad (cantidad de marcas 1).
14. Asegura presencia de fusibles en conector 7287-5852-30 y cierra cover colocándole marca de inspección sobre el conector abarcando cubierta.
15. Verificar presencia de tapa y cincho 7047-3276, así como posibles terminales dañadas o bajas en el conector.
16. Confirma la dimensión del clip a nodo que cumpla con los 20mm tol +- 6 mm, y coloca marca de inspección.
17. Confirma que conector 7287-5852- 30 se encuentre a lado derecho del conduit con el candado del conector hacia arriba cumpliendo con la presencia de amarre con cinta delgada DTA090 10X28 a orilla de conector.
18. Al momento de inspeccionar las terminales de ojos de las salidas G1D187 etc. Asegurarse que no tengan exceso de goma.
19. Verificar el correcto ensamble de las terminales de ojo (posibles terminales desensambladas).

20. Confirma que clip 7247-7008 se encuentre en el cuerpo del arnés cumpliendo con la vista de laminilla hacia el nodo (cantidad 1).
21. Verificar apariencia general en conector de la salida C11-A (correcto peinado, cumpliendo con la dimensión de 70ml,terminales bajas o dobladas, apariencia general de conector, como la vista de conector tomando como referencia el circuito y/O para el correcto peinado y evitar conector volteado.
22. Empacar arnés

Las actividades mencionadas son verificaciones a excepción de la última (empacar arnés), que se supone que cada estación se debió cerciorar que los componentes del arnés se encuentran en buen estado y que se realiza la estación tal y como aparece en la instrucción de trabajo. Por tal motivo no es necesario que exista otra estación donde se confirme lo mismo.

Ante este problema es necesario que las verificaciones que se realicen en inspección final sean reasignadas a otras estaciones y la estación de inspección final sea eliminada o disminuir las verificaciones de manera que solo se pueda realizar algunas inspecciones de defectos críticos que otras estaciones no puedan verificar y el empacado del arnés lo cual no necesitará que la estación se ha cubierta por dos operarios.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Propuesta de reubicación de actividades de inspección final a estaciones de línea final que tengan la facilidad de inspeccionar algún componente en el arnés de manera que cumplan con el tiempo tacto, cuidando la calidad y evitando errores que puedan generar defectos en los arneses.

1.3.2 Objetivos específicos

- Identificar muda o actividades que no generen valor al proceso de elaboración del arnés en el área de línea final.
- Plantear kaisenes en estaciones que requieran disminuir muda.
- Propuesta de reubicación de actividades de verificación de inspección final a operarios de línea final que tenga la posibilidad de revisar esos componentes o elementos del arnés.
- Plan de Aumento de eficiencia a un 10%, mediante la disminución de operarios en línea final.
- Balanceo de línea final del Engine Bay(línea 9)

1.4 Justificación del proyecto

Arnecom Industrias S.A de C.V. es una empresa comprometida con la satisfacción de los clientes, evitando entregar productos que contengan defectos por tal motivo se dedica a cuidar de manera estricta sus procesos internos.

La última estación de línea final de la línea 9 del Engine Bay representa un recurso extra para la empresa, ya que el arnés debería ser inspeccionado por las mismas estaciones existentes sin la necesidad de crear otra que se dedique a realizar inspecciones o verificaciones a los componentes del arnés, por tal razón es necesario reubicar las verificaciones a estaciones que tengan la posibilidad de realizarlo y se encuentren dentro del tiempo tacto (150 segundos), además que se garantiza la calidad asignando algunos componentes de verificación a las estaciones de línea final que se relacione con el proceso que realizan, que revisar todo el arnés por dos operarios (inspección final) lo cual genera más errores.

1.5 Alcances

El presente proyecto será una propuesta que constará de un estudio y análisis de la línea final del Engine Bay (línea 9) en el área de Ato Kotei con la finalidad de obtener un incremento de eficiencia.

1.6 Limitación

- Falta de un presupuesto para invertir en las mejoras propuestas.
- Resistencia al cambio por parte de supervisores de la línea.
- Tiempo limitado para implementar las mejoras.

Capítulo II

Caracterización de la empresa

2.1 Ubicación de la empresa

En la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México ubicada en calle carretera panamericana #4300, Colonia Juan Crispín, Mza 010, cp. 29020 se encuentra la planta de Arnecom Industrias S.A de C.V. S.A de C.V (ver figura 1.1), fundada bajo la dirección de ingenieros provenientes de Arnecom Industrias S.A de C.V. Monterrey.

Figura 1.1 ubicación de Arnecom Industrias S.A de

2.2 Micro localización

En la Fig. 1.2 se puede apreciar la micro localización de la planta 1 de Arnecom Industrias S.A de C.V. S.A de C.V.

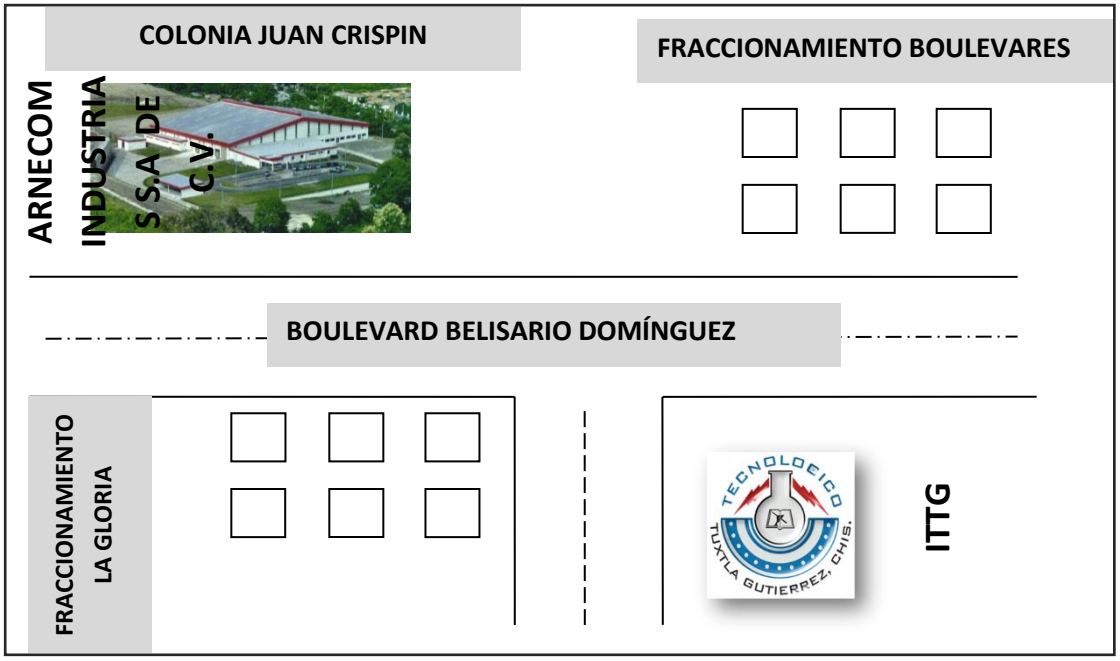


Figura 1.2 Croquis de la localización de la empresa

2.3 Antecedentes

Arnecom Industrias S.A de C.V. es el resultado de una coinversión establecida en 1987 entre el consorcio mexicano Xignux y la corporación japonesa Yazaki, dedicada a la manufactura y distribución de partes eléctricas y componentes para la industria automotriz.

Arnecom Industrias S.A de C.V. opera plantas fabricantes de arneses y produce también cables automotrices, ensambles electrónicos, clusters completos de instrumentos automotrices, piezas de inyección de plástico de alta presión y micromotores.

Esta compañía ocupa ya un lugar en el mercado internacional como fabricante de arneses automotrices de clase mundial, su desempeño en calidad, costo y respuesta oportuna, es la base para su continua expansión en los mercados de Norteamérica.

Yazaki corporation es líder mundial en el diseño y manufactura de sistemas de distribución eléctrica para la industria automotriz. Su tecnología de punta y su participación lo coloca entre los más grandes proveedores de autopartes del mundo.

Con base en Japón, Yazaki corporation tiene hoy operaciones en más de 27 países. Proporciona empleo a más de 90 mil personas y comercializa sus productos en los mercados asiáticos, americano, europeo y australiano.

Yazaki corporation participa también en la fabricación de cables y conductores eléctricos, arneses y componentes automotrices instrumentos de medición automotriz, conductores de fibra óptica, equipos de aire acondicionado, medidores de gas y equipos de energía solar.

Xignux es consorcio industrial mexicano cuyas compañías mantiene una importante participación en los sectores eléctricos, de telecomunicaciones, patroquimico y de alimentos. Este socio aporta su experiencia en operaciones industriales y su integración vertical en el refinamiento de cobre y compuestos para aislamiento de PVC.

Xignux está integrada por seis divisiones en donde laboran más de 27 mil personas en más de 35 plantas productivas y diversos centros de distribución en México, estados unidos y Brasil.

Xignux dirige coinversiones con socios de prestigio internacional, como son: general electric, en la fabricación de transformadores eléctricos; con Sara lee corporation en la elaboración de carnes frías procesadas y con Auburn Foundry, en la producción de piezas de fundición.

2.4 Distribución de planta

La distribución que tiene la planta de Arnecom Industrias S.A de C.V. industrias se presenta en la figura 1.3

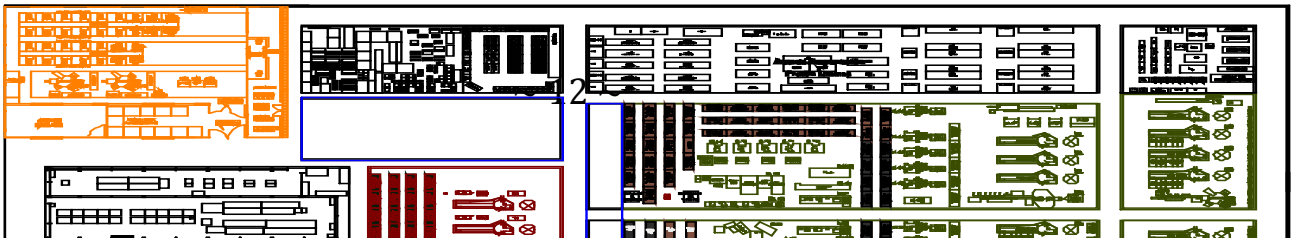


Figura 1.3 Distribución de planta de Arnecom Industrias S.A de

2.5 Misión

Somos una empresa, coinversión entre Xignux y Yazaki dedicada a la fabricación de componentes para la industria automotriz.

Es nuestra misión ser una empresa rentable a través de nuestros procesos de calidad total que se basan en la formación de la persona. Buscamos con ello anticiparnos a las necesidades de nuestros clientes.

2.6 Visión

Ser la mejor opción de crecimiento y desarrollo para Xignux y Yazaki en América a través de:

- Ser propositivos.
- Incrementar el valor de la cadena.
- Anticipar amenazas.
- Anticipar oportunidades.
- Dominio de los procesos de ensamble electrónico.
- En cables Arnecom Industrias S.A de C.V., ser el proveedor más flexible, de alto volumen y con la mejor mezcla de cable automotriz en América.
- Ofrecer el mejor costo y precio en América.

2.7 Productos o servicios

Arnecom Industrias S.A de C.V., se dedica a la manufactura y distribución de partes eléctricas y componentes para la industria automotriz (arneses) la planta se divide en dos partes principales lo que es Mae-Kotei y Ato Kotei.

Mae-Kotei que significa inicio del proceso, es el área donde empieza el proceso para la formación del arnés, el cual se divide en varios procesos por mencionar algunos encontramos:

Área de Corte: que se encarga de proveer circuitos cortados con medidas de acuerdo al diseño que se pretende trabajar con las características que el cliente requiera. **Maquina** Yacc 7, Yacc4 y Nakahagi guillotina.

Desforre: cuando tenemos los cables cortados procedemos a desforrar sus extremos.

Aplicación de terminal: proceso que consiste en la aplicación de terminales en los desforres. El tipo de terminal es de acuerdo al diseño requerido.

Ato Kotei que significa fin del proceso es la última etapa donde se termina el proceso de producción del arnés, es decir, es un lugar donde se unen todas las partes o componentes que conforman el arnés generando como resultado un arnés con las especificaciones que el cliente demanda. Esta área está formada por los siguientes procesos:

1. **Subensamble.**

Proceso donde se colocan los conectores dentro de un poka-yoke las cuales son bases que corresponden a la dimensión de los conectores, se realizan inserciones de los diferentes circuitos que conforman el arnés y se colocan etiquetas de acuerdo al diseño que se requiera trabajar el cual se rigen por una instrucción de trabajo que son métodos que el operario debe seguir paso a paso.

2. **Direccionado.**

Proceso que se lleva a cabo sobre un conveyo, donde los operarios se encargan de rutear los circuitos o direccionarlos de acuerdo a plantillas de trabajo,

además de ensamblar circuitos que por alguna razón no se han podido ensamblar en el área de Subensamble, colocar separadores, inspeccionar circuitos para evitar terminales bajas o daños en componentes y se cierran candados de conectores.

3. **Encintado.**

Los operarios de encintado también trabajan sobre el conveyo, se encargan de encintar los diferentes circuitos creando un diseño de acuerdo al uso que se pretende dar, cumpliendo con las especificaciones del cliente, en este proceso también se colocan tubos o conduits que llegan a formar parte de la protección que se les brinda a los circuitos.

4. **Colocación de grommet**

Proceso que consiste en colocar el grommet en el cuerpo del arnés mediante la acción de un pedal .este proceso se realiza en la **Maquina expansora**.

5. **Prueba eléctrica**

Es el proceso que se encarga de verificar que el arnés tenga continuidad eléctrica de manera que se pueda asegurar que cada componente se encuentre en el lugar necesario para su correcto funcionamiento. En este proceso se trabaja sobre una máquina llamada tablero de prueba de continuidad eléctrica.

6. **Colocación de clips**

Es un proceso donde se trabaja sobre un tablero fijo, donde se colocan todos los tipos de clips en ubicaciones que requiera el diseño que se esté trabajando, colocación del protector y finaliza cortando las colillas de los diferentes clips. Es muy importante que cada clips se ubique en el lugar que indica la instrucción de

trabajo ya que eso asegurará el correcto ensamble del arnés con el motor del carro.

7. Prueba de continuidad de clips

En este proceso se verifica que no haga falta ningún clip en el cuerpo del arnés, cumpliendo con la plantilla de trabajo. Este proceso se realiza sobre una mesa que brinda la facilidad de verificar la presencia de cada clip, además de realizar algunos anillos sobre el encintado.

8. Colocación de fusibles.

Proceso que se realiza sobre una mesa de trabajo, donde se colocan o ensamblan los diferentes fusibles y relevadores uno a uno por los que se encuentra conformado el arnés asegurando su correcto ensamble con la ayuda de un gage.

9. Colocación de Tornillos y tuercas

En este proceso se lleva a cabo la colocación de bracket, tuerca, tornillo y terminal de acuerdo a la I.T. mediante la acción de la maquina hasta que indica que esta se encuentra asegurada correctamente mediante e monitor indicando la palabra ok. Este proceso se realiza en la máquina de Torque.

10. Mesa de Colocación de protector

Esta estación se encarga de colocar el protector en el conector donde se colocaron los fusibles y relevadores asegurando los candados, cuidando que los circuitos no se vean dañados, colocación de cincho de acuerdo a la plantilla de trabajo (verificar dimensión) y realiza anillo de acuerdo a la I.T (Instrucción de trabajo) y finaliza cortando el cincho.

11. Cámara de visión

Se encarga de verificar el correcto ensamblado de los fusibles y relevadores mediante la inspección de visión, además de algunos puntos críticos en algunos componentes del arnés y realiza encintado de acuerdo a la I.T (Instrucción de trabajo).

12. Inspección final

Es un proceso final donde el arnés es inspeccionado en su totalidad para verificar que los componentes o partes del arnés se encuentren en buen estado y que no existan daños para asegurar su correcto funcionamiento.

Capítulo III

Fundamento teórico

3.1 Estudio de tiempos

Definición

De acuerdo al autor Ralph Barnes (1979) define al el estudio de tiempos como una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas, y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución

3.2 Estudio de tiempos: selección y cronometraje del trabajo

Selección del trabajo

Lo primero que hay que hacer en el estudio de tiempos es seleccionar el trabajo que se va a estudiar. La selección rara vez se hace sin un motivo preciso, que de por sí obliga a elegir determinada tarea; por ejemplo:

- Novedad de la tarea, no ejecutada anteriormente (cuando son nuevos el producto, el componente, la operación o la serie de actividades).
- Cambio de material o de método, que requiere un nuevo tiempo tipo.
- Quejas de los trabajadores o de sus representantes sobre el tiempo tipo de una operación.
- Demoras causadas por una operación lenta, que retrasa las siguientes, y posiblemente las anteriores, por acumularse los trabajos que no siguen su curso.
- Fijación de tiempos tipo antes de implantar un sistema de remuneración por rendimiento.
- Bajo rendimiento o excesivos tiempos muertos de alguna máquina o grupo de máquinas.
- Preparación para un estudio de métodos o para comparar las ventajas de dos métodos posibles.

- Costo aparentemente excesivo de algún trabajo.

Si el propósito del estudio es fijar normas de rendimiento, normalmente no se debería hacer mientras no se haya establecido y definido con un estudio de métodos la mejor forma de ejecutar el trabajo. El Por qué salta a la vista: si no se ha buscado antes sistemáticamente el mejor método, siempre queda la posibilidad de que el propio obrero o algún técnico encuentre un modo de obtener el mismo resultado con mucho menos trabajo. Además, las ventajas de la innovación pueden variar de magnitud y naturaleza según el momento, el trabajador asignado al puesto o el método que él mismo haya adoptado. Incluso puede ocurrir que la cantidad de trabajo exigida por el proceso u operación aumente efectivamente más adelante si se encomienda a un obrero menos idóneo que el cronometrado, que quizá aplique un método más laborioso que el seguido cuando se fijó el tiempo.

Mientras no se haya encontrado, definido y estandarizado el mejor método, no estará estabilizado la cantidad de trabajo que supone la tarea o proceso. No habrá manera de planificar los programas, y si el tiempo tipo influye en el cálculo de la remuneración, tal vez resulte antieconómico el costo de mano de obra de esa tarea o proceso. Al obrero puede resultarle imposible terminar dentro del tiempo asignado, o bien, por el contrario, puede sobrarle tiempo. En este último caso, muy probablemente reducirá su rendimiento hasta el límite en que le parezca que la dirección no va a iniciar averiguaciones sobre el acierto del tiempo tipo que se había fijado. Aunque en los contratos colectivos que prevén estudios del trabajo se suele incluir una cláusula que autoriza a modificar el tiempo de las tareas cuyo contenido de trabajo aumente o disminuya, y aunque la dirección podría, pues, en teoría, invocar esa cláusula, tanto cuando es la responsable del cambio de contenido del trabajo como cuando lo es el trabajador, la modificación del tiempo tipo en esas circunstancias siempre da lugar a cierto descontento. Si, además, se hace con frecuencia, los trabajadores pronto perderán confianza en los especialistas del estudio del trabajo y también en la buena fe de la empresa.

Por consiguiente, hay que asegurarse primero de que el método es bueno, y no hay que olvidar, después, que todo tiempo corresponde exclusivamente a un método bien determinado.

Toda tentativa de modificar los métodos que lleve automáticamente a una nueva evaluación de los tiempos asignados probablemente despierte gran resistencia, y sería imprudente continuar los estudios. En tal caso, es preferible empezar por tareas donde sea evidente que el estudio de tiempos puede provocar un aumento de los ingresos de los trabajadores, aunque los trabajos sean menos importantes para el rendimiento general de la empresa. Tal vez sea posible volver después a las tareas « espinosas », una vez demostrada y reconocida la integridad del especialista en estudio del trabajo.

3.3 El estudio de tiempos y los trabajadores

La finalidad del estudio de métodos es evidente: consiste en perfeccionar el método con que se efectúa una tarea, y a nadie le cabe duda de que es una función del especialista en estudio del trabajo. Los operarios incluso le quedarán agradecidos si consigue evitarles faenas fatigosas o molestas. Pero el propósito del estudio de tiempos no es tan claro, y si no se explica con especial cuidado puede ser objeto de interpretaciones completamente erróneas o falseadas.

Supongamos ahora que todos están ya acostumbrados a ver al especialista en el taller realizando sus estudios de métodos, y que el capataz y los representantes de los trabajadores lo conocen bien. No obstante, si nunca se ha efectuado allí un estudio de tiempos, más vale que el especialista reúna a los representantes de los trabajadores y al personal dirigente para explicarles en términos sencillos la razón y el objeto de su trabajo, y les pida que manejen el cronómetro. Deberá contestar con franqueza a todas las preguntas que le hagan.

Ahí es donde se ve cuán útiles son los cursos de estudio del trabajo para los representantes de los trabajadores y para los capataces.

Cuando se pueda escoger entre varios operarios, es mejor preguntar al capataz y a los representantes de los trabajadores qué obrero, a su juicio, se debería estudiar primero, subrayando que debe ser competente y constante en su trabajo. Deberá tener un rendimiento promedio o ligeramente superior, y en ningún caso deberá ser una persona que por temperamento no pueda trabajar normalmente cuando siente que la observan.

Si existe la probabilidad de que el trabajo estudiado se realice en serie, posiblemente por un gran número de operarios, es importante que el estudio se base en varios trabajadores calificados

En la práctica del estudio de tiempos se hace la distinción entre los trabajadores llamados «representativos» y los «calificados». Es representativo aquel cuya competencia y desempeño corresponden al promedio del grupo estudiado, lo que no coincide necesariamente con el concepto de trabajador calificado. Este último concepto tiene su importancia en el estudio de tiempos, y es oportuno definirlo expresamente:

Trabajador calificado es aquel de quien se reconoce que tiene las aptitudes físicas necesarias, que posee la requerida inteligencia e instrucción y que ha adquirido la destreza y conocimientos necesarios para efectuar el trabajo en curso según normas satisfactorias de seguridad, cantidad y calidad.

Es importante la posición en que se coloca el especialista con relación al operario. Debería situarse de modo que pueda observar todo lo que hace el operario, particularmente con las manos, sin entorpecer sus movimientos ni distraer su atención. No debería estar exactamente delante de él ni tan cerca que le dé la sensación de « tener a alguien encima ». La posición exacta del

especialista dependerá de la clase de operación que se estudie, pero generalmente conviene que se sitúe a un lado del operario, un poco hacia atrás y a unos dos metros de distancia. Así, el trabajador puede verlo volviendo ligeramente la cabeza, y en caso necesario pueden hablarse para hacer preguntas o explicar algo relacionado con la operación. De ningún modo se intentará cronometrar al operario desde una posición oculta, sin su conocimiento o llevando el cronómetro en el bolsillo. No sería honrado, y en todo caso no faltaría quien se enterara y la noticia se propagaría rápidamente. El estudio del trabajo no debe tener nada que ocultar.

3.4 Etapas del estudio de tiempo

La clasificación del estudio de tiempos propuesto por Rodolfo Biasca (1984), Una vez elegido el trabajo que se va a analizar suele constar de las ocho etapas siguientes:

- Obtener y registrar toda la información posible acerca de la tarea, del operario y de las condiciones que puedan influir en la ejecución del trabajo.
- Registrar una descripción completa del método descomponiendo la operación en elementos.
- Examinar ese desglose para verificar si se están utilizando los mejores métodos y movimientos, y determinar el tamaño de la muestra.
- Medir el tiempo con un instrumento apropiado, generalmente un cronómetro, y registrar el tiempo invertido por el operario en llevar a cabo cada « elemento » de la operación.
- Determinar simultáneamente la velocidad de trabajo efectiva del operario por correlación con la idea que tenga el analista de lo que debe ser el ritmo tipo.
- Convertir los tiempos observados en « tiempos básicos ».

- Determinar los suplementos que se añadirán al tiempo básico de la operación.

3.5 Tipos de elementos

Richard Vaughn (1990) clasifica en ocho tipos los tipos de elementos: repetitivos, casuales, constantes, variables, manuales, mecánicos, dominantes y extraños, según sus características, a saber:

Elementos repetitivos

Son los que reaparecen en cada cielo del trabajo estudiado. Ejemplos: los elementos que consisten en recoger una pieza antes de la operación de montaje, en colocar el objeto que se trabaja en la plantilla, en poner a un lado el artículo terminado o montado.

Elementos casuales

Son los que no reaparecen en cada ciclo del trabajo, sino a intervalos tanto regulares como irregulares. Ejemplos: regular la tensión o aprontar la máquina, o bien recibir instrucciones del capataz; los elementos casuales forman parte del trabajo provechoso y se incorporarán en el tiempo tipo definitivo de la tarea.

Elementos constantes

Son aquellos cuyo tiempo básico de ejecución es siempre igual. Ejemplos: poner en marcha la máquina; medir un diámetro; atornillar y apretar una tuerca; colocar la broca en el mandril.

Elementos variables

Son aquellos cuyo tiempo básico de ejecución cambia según ciertas características del producto, equipo o proceso, corno dimensiones, peso, calidad, etc. Ejemplos: aserrar madera a mano (el tiempo varía según la dureza y el

diámetro); barrer el piso (depende de la superficie); llevar una carretilla con piezas a otro taller (depende de la distancia).

Elementos manuales

Son los que realiza el trabajador. Elementos mecánicos son los realizados automáticamente por una máquina (o proceso) a base de fuerza motriz. Ejemplos. Templar tubos; cocer baldosas; dar forma a botellas de vidrio; prensar una chapa de carrocería de automóvil; la mayoría de las operaciones de corte en máquinas-herramientas.

Elementos dominantes

Son los que duran más tiempo que cualquiera de los demás elementos realizados simultáneamente. Ejemplos: mandrilar una pieza y mientras tanto calibrarla de vez en cuando; calentar agua y mientras tanto preparar la tetera y las tazas; revelar películas fotográficas y mientras tanto agitar la solución de cuando en cuando.

Elementos extraños

Son los observados durante el estudio y que al ser analizados no resultan ser una parte necesaria del trabajo. Ejemplos: lijar el borde de una tabla de ebanistería no acabada de acepillar; desengrasar una pieza no acabada de trabajar a máquina. De estas definiciones se deduce claramente que los elementos repetitivos pueden ser también constantes o variables, o bien que los elementos constantes pueden ser repetitivos o casuales, e igualmente que los elementos casuales pueden ser constantes o variables, y así sucesivamente, porque las categorías establecidas no se excluyen mutuamente.

Delimitar los elementos

Hay algunas reglas generales para delimitar los elementos de una operación, entre las cuales se encuentran las siguientes:

1) Los elementos deberán ser de identificación fácil y de comienzo y fin claramente definidos, de modo que una vez fijados puedan ser reconocidos una y otra vez. El comienzo o fin puede reconocerse por un sonido (por ejemplo, al pararse una máquina, soltar el cierre de una plantilla, depositar una herramienta), o por el cambio de dirección del brazo o de la mano. Estos «cortes» en la secuencia deberán describirse cuidadosamente en la hoja de observaciones, quedando entendido que se trata del instante en que termina un elemento del ciclo de trabajo y empieza otro.

1) Los elementos deberán ser todo lo breves que sea posible, con tal que un analista experto pueda aún cronometrarlos cómodamente. Las opiniones difieren en cuanto a la unidad mínima que un cronómetro puede registrar en la práctica, pero suele fijarse en 0,04 minutos (2,4 segundos). Para observadores menos expertos puede ser de 0,07 a 0,10 minutos. Siempre que sea posible, los elementos muy cortos deben figurar al lado de otros más largos para que se les pueda tomar y registrar el tiempo con mayor exactitud. Los elementos manuales largos se deberían valorar cada 0,33 minutos (20 segundos).

2) Dentro de lo posible, los elementos, sobre todo los manuales, deberían elegirse de manera que correspondan a segmentos naturalmente unificados y visiblemente delimitados de la tarea. Dada, por ejemplo, la acción de alcanzar una llave, acercarla al trabajo y apretar una tuerca, se pueden identificar las acciones de estirar la mano, asir la llave, acercarla, cambiarla de posición en la mano para manejarla mejor y colocarla en la tuerca, Para el trabajador es un solo conjunto de movimientos, más bien que una serie de actos autónomos. Es preferible tratarlos como un solo elemento, que se designará «tomar llave» o «tomar y colocar llave», y cronometrar todos los movimientos juntos, que hacer un corte, digamos, en el instante en que los dedos tocan por primera vez la llave, y dividir así en dos elementos el grupo natural de movimientos.

3) Los elementos manuales deberían separarse de los mecánicos. Estos pueden calcularse a partir de los avances automáticos o las velocidades fijadas y servir para verificar los tiempos cronometrados. Los elementos manuales dependen comúnmente por entero del operario. Esta separación es de particular importancia cuando se quiere calcular tiempos tipo.

4) Los elementos constantes deberían separarse de los variables.

5) Los elementos que no aparecen en todos los cielos (casuales y extraños) deben cronometrarse aparte de los que sí aparecen.

La minucia con que deban delimitarse los elementos dependerá mucho del tipo de fabricación, de la operación de que se trate y de los resultados que se deseen. En las operaciones de montaje de aparatos eléctricos y radios, por ejemplo, las operaciones son generalmente de cielo breve y de elementos muy cortos.

Es preciso reiterar la importancia de dividir, definir y describir adecuadamente los elementos. La cantidad de detalles de la descripción depende de una serie de cosas; por ejemplo:

- Los trabajos que se hacen por lotes pequeños y a intervalos bastante largos necesitan descripciones menos detalladas de los elementos que la producción en gran serie por períodos prolongados.
- Los movimientos de un lugar a otro requieren generalmente menos descripción que los movimientos de manos y brazos.

Estudio de tiempos: valoración del ritmo

3.6 Normas de tiempo para el trabajo con máquinas

Con las técnicas y métodos descritos se pueden calcular normas de tiempo para todas las tareas en que el operario trabaja con herramientas de mano o de motor que él mismo maneja, por oposición a las máquinas que realizan automáticamente parte de la operación.

Sin embargo, es cada vez más corriente que las tareas industriales estén compuestas en parte por elementos ejecutados a mano por el trabajador y en parte por elementos realizados automáticamente por máquinas o aparatos, mientras el trabajador permanece forzosamente inactivo o se ocupa de otra cosa. Para fijar normas de tiempo a las operaciones de ese tipo hay que adaptar un tanto los métodos básicos de estudio de tiempos, e incluso se han ideado técnicas especiales para algunas operaciones muy complejas.

En muchas empresas, una proporción considerable del capital invertido corresponde, globalmente, a los edificios, las máquinas y las herramientas, y es muy posible entonces que los gastos por servicio del capital, mantenimiento de las máquinas y amortización del equipo sean en total superiores a cualquier otro gasto de la fábrica (excluido el costo de las materias primas y de los componentes comprados, que es un gasto exterior más bien que un costo imputable a la fábrica). Muy a menudo los costos por concepto de maquinaria son mucho mayores que el total de salarios pagados, de modo que es de primordial importancia aprovechar lo más intensamente posible todas las instalaciones, aunque sea a expensas de la productividad de la mano de obra. Hasta puede resultar conveniente aumentar el personal que atiende a las máquinas si así se pueden aprovechar mejor.

Por tanto, el analista, antes de concentrarse en tal o cual puesto de trabajo, haría bien en examinar primero qué partido sacan de las máquinas, sucesivamente, la firma, la empresa en general, cada sección y, tratándose de modelos de máquina particularmente caros, los encargados de cada uno. Estará entonces en mejores condiciones para decidir dónde aplicar con mayor provecho

el estudio del trabajo y verá más claramente si predomina en importancia la productividad del trabajo o la utilización de las máquinas. A continuación se citan algunos términos y conceptos empleados cuando se estudia la utilización de las máquinas (o de la fábrica, o del proceso).

- Tiempo máximo de máquina: es el máximo teórico durante el cual podría funcionar una máquina o grupo de máquinas en un período dado, v.g.: 168 horas por semana o 24 por día.
- Tiempo utilizable: es aquel en que la máquina tiene quien la atienda, v.g.: la jornada o semana de trabajo, más las horas extraordinarias.
- Tiempo inactivo: es aquel en que la máquina podría utilizarse para producir o con otros fines, pero no se aprovecha por falta de trabajo, de materiales o de obreros, comprendido el tiempo en que falla la organización de la fábrica.
- Tiempo accesorio: es aquel en que la máquina deja momentáneamente de funcionar con fines de producción, mientras la adaptan, la ajustan, la limpian, etc.
- Tiempo muerto: es aquel en que la máquina no puede funcionar con fines de producción ni fines accesorios por avería, operaciones de mantenimiento u otras razones análogas.
- Tiempo de marcha: es aquel en que la máquina efectivamente funciona.

El tiempo de marcha de la máquina, evidentemente, se observa sin más viéndola funcionar, pero no porque funcione hay que pensar que lo hace como debiera o que está ajustada para efectuar el trabajo en la forma más perfecta de que es capaz. Por eso se ha introducido otro concepto que resulta útil, a saber:

El tiempo de marcha de norma, o sea el que debería tardar la máquina en producir determinada cantidad funcionando en condiciones óptimas.

3.7 Trabajo restringido

Trabajo restringido es aquel en que el rendimiento del trabajador está limitado por factores que no dependen de él.

El caso más corriente de trabajo restringido, en el sentido que se le da aquí, es el del obrero encargado de una sola máquina que funciona automáticamente durante parte del cielo de trabajo. El obrero podrá ejecutar los elementos manuales de la tarea a velocidad normal, más lenta o más rápida, pero, si bien influirá así en la cadencia a que termina la operación, no la regulará, porque haga lo que haga no podrá cambiar el tiempo durante el cual la máquina funciona automáticamente.

3.8 Puntos claves para el estudio de tiempos en el NYS ("NEW YASAKY SISTEM")

Para cualquier estudio de tiempos es importante no perder de vista los siguientes puntos:

- No distribuya movimiento de operaciones de una etapa principal entre más de una persona, en otras palabras, no permita que dos personas hagan la misma cosa de manera simultánea.
- Evalué el trabajo al mismo tiempo que se lleva a cabo el estudio de tiempo.
- No haga ningún ajuste a la medición actual de tiempos
- Registre exactamente qué tanto tiempo se lleva el trabajo, aun y cuando algo ocurra y cause que la operación se lleve más tiempo de lo normal (anormalidad). Esto es importante para poder encontrar las anormalidades aplicar una actividad Kaizen de manera que o vuelva a presentarse.
- Tenga cuidado cuando termine la hoja de capacidad del proceso, ya que existe diferencia clara entre el trabajo manual total y el que se requiere al trabajar con una maquina automática.

- Observe cuidadosamente al personal y la maquinaria, esto es muy importante cuando se realiza el estudio de tiempos para tomar las lecturas del proceso lo más exacto posible, esto se logra observando cuidadosamente al personal y las maquinas. Siempre trate de anticiparte de distracciones, trate de prevenirlas para que después de esto se pueda proceder a realizar el estudio sin interrupciones.
- Anote exactamente cada elemento del trabajo y asegúrese de registrarlo tal y como fue tomado. A veces esto es solo un asunto de escribir los pasos de acuerdo a como están en el plan de control, en otros casos el trabajo tiene que observarse anticipadamente para poder hacer la descripción de los elementos detalladamente, nunca los haga de manera general o agrupándolos.
- Cheque el tiempo total de ciclo de la operación (10 lecturas) antes de la toma por elementos y regístrelos para temario como base para el estudio.
- Registre los tiempos exactamente en un nivel o unidad, esto significa que la persona que lo registro fue cuidadosa para no cometer errores de transcripción, los niveles de cómo deben ser registrados deben ser decididos antes, en otras palabras, la unidad de medida o nivel de medida debe ser la misma para evitar errores (segundos, centésimas, milisegundos etc.)
- Agrupe elementos como sea necesario, después de tomar el ciclo completo, el estudio debe ser revisado para asegurar que los elementos que se anotaron sean lo que realmente se lleve a cabo y en eses orden. Algunos elementos deben ser agrupados para poder hacer el estudio más útil, algunos otros tiempos deben desglosarse para que tenga significado el estudio, sobre todo si tiene mucha variación el elemento.
- Cheque 10 veces más la operación, esto dará una fotografía exacta del tiempo que se lleva al realizar esa operación, esto no sería representativa con solo una observación. Tomar varias veces el tiempo ayuda a contabilizar las fluctuaciones o variaciones inherentes al movimiento humano.
- Usar el tiempo repetitivo más rápido para definir el tiempo de ciclo. Tome de 10 lecturas de tiempos por elementos y con esos datos defina el tiempo de ciclo. Esto significa que el tiempo más rápido y que sea repetitivo o sea que ocurrió

dos o más veces, será el tiempo estándar usado como operación. Por ejemplo, si el resultado de 9 lecturas de tiempo fue, 15, 12, 14, 15, 12,14, 11,12 y 16, el tiempo repetitivo más rápido es de 12 segundos.

- En la hoja de tiempos existe una sección donde se debe identificar el trabajo periódico, aquí se deben anotar aquellas actividades que se realizan periódicamente, pero no forman parte del estándar, ejemplo: cuando se vacía una caja y se cambia por otra parte o alguna limpieza o ajuste periódico

Cuando se realiza un estudio en un proceso de ensamble, se aplican las siguientes reglas:

- Inicie las mediciones cuando inicia, el ciclo. Esto es cuando la persona empieza ensamblar la parte o la maquina empieza a procesar la parte.
- Continúe la medición a lo largo del ciclo y no pare si ocurre una anormalidad.
- Termine la toma de tiempo cuando inicie el siguiente ciclo. Si existe tiempo de espera entre el fin de un ciclo y el inicio de otro, asegúrese de incluir este tiempo, estos son actividades que deben ser eliminadas.

3.9 Herramientas del NYS

Hoja de estandarización de trabajo

Es la ayuda visual que se realiza donde se especifica la estandarización de la operación a realizar con todo sus procedimientos, para que sean hechos de la misma forma siempre, esta hoja representa el resultado final del análisis del estudio de tiempos en el NYS, con la implementación de kaisenes para la estandarización final.

Hoja de tiempos

Es el formato donde se registran los tiempos manuales y automáticos, muestra la capacidad de cada proceso para encontrar los cuellos de botella.

Hoja de mejoras rápidas o kaisenes

Es el formato final donde se presenta el antes y el después del problema, con sus respectivas mejoras considerando Poka-Yokes y sus beneficios.

Hoja de balance del trabajo

Es el formato donde se presentan gráficamente los datos obtenidos del estudio de tiempos, para visualizar que actividades se encuentran por arriba del tiempo estándar y analizar el porqué de las fluctuaciones.

3.10 Reglas básicas del NYS

1. Se debe informar al personal desde un inicio para que se involucre, se consideren participantes, aporten ideas para las mejoras y vean los resultados.
2. El personal no debe moverse de su posición, ni recibir ayuda en condiciones normales.
3. El flujo debe de ser unitario , si el flujo es unitario el desperdicio también
4. Se debe respetar siempre el orden de la operación.
5. El personal debe de informar siempre al líder o al supervisor cualquier defecto o anormalidad dentro del proceso.
6. Respetar los horarios
7. Nunca debe dejarse posiciones a medias
8. No dejar material donde no debe, hay lugares específicos.
9. No usar componentes que caigan en el piso.
10. Siempre traer el uniforme completo, la imagen de la línea es muy importante.
11. Comunicar cualquier problema de salud antes de comenzar el trabajo.
12. Cada persona es responsable de su calidad.
13. Reconocer abiertamente al personal por los logros.

Consideraciones

1. Implementar mejoras sin miedo, si falla no importa, si sale mal en el 1er intento, se vuelve a tratar.
2. Las cosas malas hay que dejarlas de hacer de inmediato, las cosas buenas hay que hacerlas rápido y lo imposible hay que intentarlo.
3. Hay que eliminar todo aquello que es en vano y dejar solo la operación que agrega valor al producto, hay que aprender a ver al proceso de manera diferente.
4. Se debe reducir los tiempos de ajuste, cambio de diseño y preparación de material para reducir los inventarios y con esto eliminar la administración de los mismos.
5. Poner en práctica el Lay-out en “u”, para uso más eficiente del recurso humano.
6. El abastecimiento de materiales debe ser unitario(en todo lo posible)
7. Asegurar el uso de las dos manos y recordar que existen los pies.
8. Cada operación debe iniciar con el Takt time, si termina antes de esta se debe esperar.
9. Donde se requiera inventario se debe definir para asegurar el flujo continuo.
10. La entrada de una materia prima debe ser igual a la salida de un producto terminado.
11. Debe considerar la seguridad para prevenir accidentes
12. Toda acción debe tener un efecto positivo, de lo contrario no sirve.
13. El materialista debe tener un trabajo de rutina.
14. Los defectos del propio proceso deben ser analizados a detalle para evitar su recurrencia.
15. Defectos de proveedores (internos o externos) implica la exigencia de uno hacia ellos, ya que deben ser eliminados.

3.11 Poka-yoke

Es un término japonés que viene a significar: Poka: Error no intencionado, equivocación, Yoke: Evitar (yokeru)

Originalmente Shigeo Shingo (uno de los creadores del TPS) lo bautizó como baka-yoke, que vendría a ser “a prueba de tontos”, pero cambió el nombre a Poka-yoke para evitar susceptibilidades. En cualquier caso, esto nos aporta un dato más: un Poka-yoke es un dispositivo “a prueba de errores” que impide la generación de defectos o hace muy fácil su detección.

Este era el objetivo de Shigeo Shingo, crear sistemas simples de asegurar la calidad en el origen, evitando posibles causas de error tales como:

- intercambios
- olvidos
- sustituciones
- interpretaciones erróneas, etc.

Los Poka-Yokes no son indispensables para evitar los errores, pero sí reducen (o eliminan) el riesgo de que éstos ocurran. Dicho de otro modo, la ausencia de poka-yokes en estos simples dispositivos inundaría de llamadas los servicios de atención al cliente de telefonía móvil o fabricantes de tarjetas de memoria.

Si pasamos ahora a las operaciones de fabricación, en las que puede haber mecanizados o ensamblajes a veces simples pero muy repetitivos, el riesgo de cometer errores puede ser muy alto independientemente de la complejidad de las operaciones. Los poka-yokes ayudan a minimizar ese riesgo con medidas generalmente sencillas.

El Poka-yoke puede diseñarse para controlar los errores o para advertir sobre ellos.

1- Función de control:

Sería el caso de las tarjetas. Se ha diseñado el Poka-yoke para impedir que el error se consume.

2- Función de advertencia:

En este caso el error puede llegar a producirse, pero el dispositivo reacciona cuando va a tener lugar para advertir al operario del riesgo (ver figura 3.1).

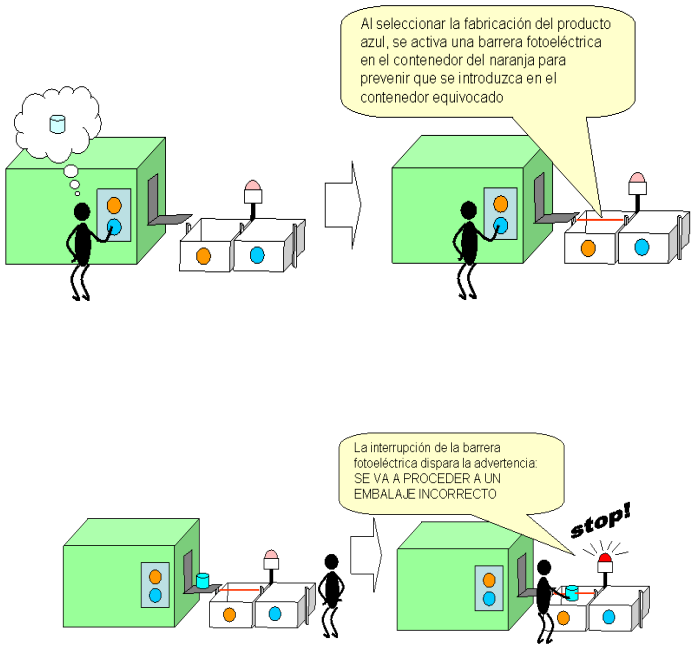


Figura 3.1 Reacción de una función de advertencia

3.12 Características técnicas del Poka-yoke

Como en el ejemplo de las tarjetas, será mejor cuanto más simple, pero existe una gran cantidad de sensores y medidores que pueden apoyar a sus funciones, como son el caso de:

- sensores de proximidad
- sensores de movimiento
- visión artificial
- testigos de nivel de líquidos
- barreras fotoeléctricas

- termómetros
- medidores de presión
- contadores
- detectores de vibración

3.13 Ventajas del Poka - Yoke:

- Se minimiza el riesgo de cometer errores y generar defectos.
- El operario puede centrarse en operaciones que añaden valor, en lugar de dedicar esfuerzo a comprobaciones para la prevención de errores o a la subsanación de los mismos.
- Implantar un Poka-yoke supone mejorar la calidad actuando sobre la fuente del defecto, en lugar de sobre controles posteriores.
- Se caracterizan por ser simples y económicos.

Capítulo IV
Método propuesto

4.1 Procedimiento

El procedimiento nos mostrará la manera en que se realizará el estudio para aumentar la eficiencia en la línea 9 del Engine Bay. A continuación se presenta un diagrama de flujo, donde se puede apreciar. (Ver Figura 4.1)

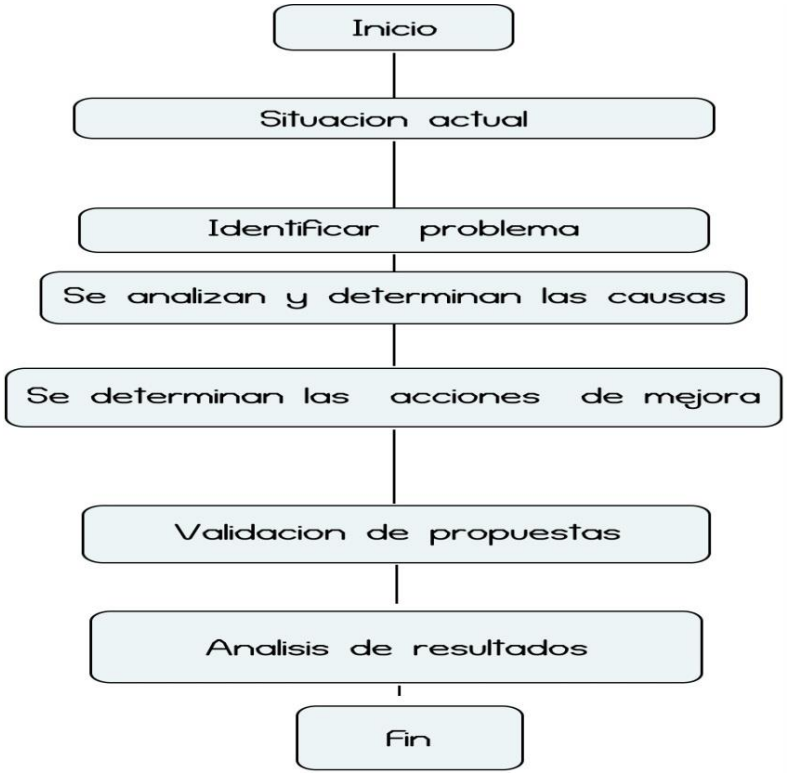


Figura 4.1 Diagrama de flujo del procedimiento

4.1.1 Situación actual

Para lograr conocer el área donde se pretende realizar mejoras es necesario que se conozca la situación en que se encuentra el área que se va a estudiar, para familiarizarse con los procedimientos y métodos de trabajo que se llevan a cabo.

4.1.2 Identificación del problema

En esta etapa se realiza la explicación del problema según lo observado en el paso anterior, para que a partir de este paso poder trabajar para solucionarlo.

A continuación, se presentan características que engloban la identificación del problema:

- Los problemas visibles tienen más probabilidades de ser señalados que los problemas que son importantes.
- Los problemas pueden ser importantes para un administrador y no importantes para la organización.
- Lo que para una persona es un problema, para otra es una situación aceptable.

4.1.3 Análisis y determinación de causas

Se realiza el análisis de las áreas donde se presenta el problema, A través de este análisis se identificaran las causas del problema y se determinaran las causas que tienen mayor impacto en el mismo, para atacarlas.

4.1.4 Determinación de las acciones de mejora

Identificando las causas del problema se procede a realizar propuestas de acciones que contribuyan a disminuir o eliminarlas, para que resulten más eficientes los procesos. Se utilizaran herramientas estadísticas como son hojas de kaisenes para reducir fluctuaciones y hojas de balance de trabajo.

4.1.5 Validación de las propuestas

Se realiza una evaluación para poner a prueba las propuestas planteadas y poder observar el comportamiento que tendrá al llevarlo a la práctica.

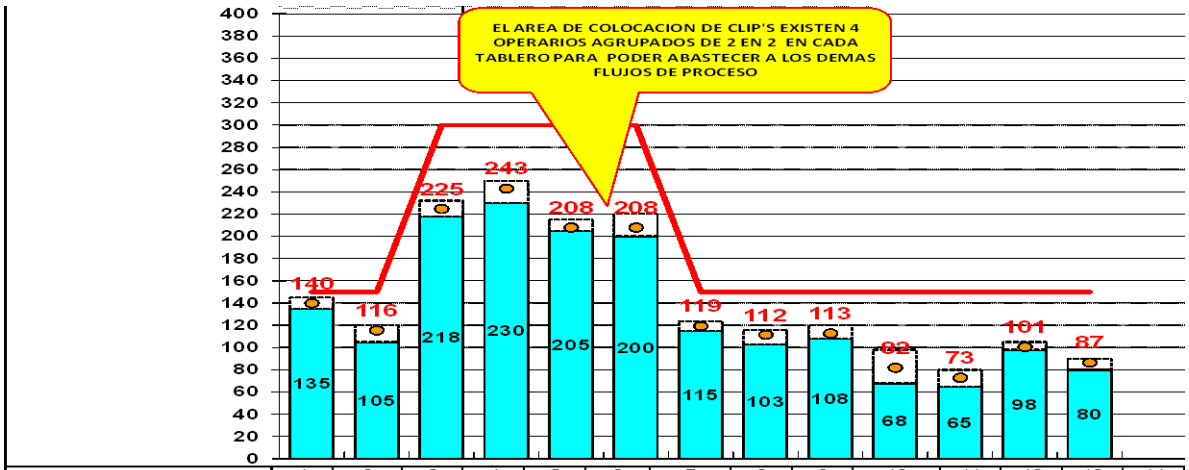
4.1.5 Análisis de resultados.

La última etapa se trata de tomar una decisión final de aceptar o rechazar lo propuesto de acuerdo a los resultados obtenidos de la validación, Si esta se acepta se procede a la implementación, por el contrario si se rechaza es necesario analizar de nuevo la situación actual.

4.2 Situación actual en línea final del Engine

Para conocer cómo se encuentra La línea final del Engine Bay (línea 9) se procede a conocer cada estación de trabajo que se encuentra en esta área como son las I.T (instrucción de trabajo)

Actualmente la línea 9 maneja un tiempo tacto de 150 seg y se encuentra conformada por 13 estaciones, a excepción de la mesa de clip que maneja un tiempo de 300 seg. Por tanto se empieza tomando tiempos a cada estación la cual se observa en el YAMAZUMI de la figura 4.2.



NO.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
PROCESOS	COL. DE GROMMET	PRUEBA ELECTRICA	AREA DE COLOCACION DE CLIPS				PRUEBA ELEC. DE CLIPS	COL. DE FUSIBLES	TORQUE	COL. DE PROTECTOR	CAMARA DE VISION	INSPECCION FINAL		
AREA	LINEA FINAL													
AVERAGE	140	116	225	243	208	208	119	112	113	82	73	101	87	
TRIAL 1	140	120	232	230	206	200	124	110	110	98	80	100	85	
TRIAL 2	145	105	225	240	205	200	120	103	108	85	70	105	90	
TRIAL 3	135	115	229	250	208	220	120	115	113	68	65	98	88	
TRIAL 4	145	120	220	245	206	210	115	114	120	78	80	100	80	
TRIAL 5	135	118	218	250	215	210	118	116	113	81	70	100	90	
TAC TIME	150	150	300	300	300	300	150	150	150	150	150	150	150	
FASTEST	135	105	218	230	205	200	115	103	108	68	65	98	80	
SLOW	145	120	232	250	215	220	124	116	120	98	80	105	90	
AVERAGE	140	116	225	243	208	208	119	112	113	82	73	101	87	
FLUCTUACION	10	15	14	20	10	20	9	13	12	30	15	7	10	

Figura 4.2 YAMAZUMI de línea final del Engine Bay.

4.3 Identificación del problema

De acuerdo al grafico YAMAZUMI se observa que la línea 9 del Engine Bay no se encuentra balanceada, debido a que el tiempo tacto de la línea es de 150 segundos., existe mucha variación respecto a ese tiempo en las estaciones.

4.4 Análisis y determinación de causas

Se decide realizar un análisis a las estaciones de línea final para conocer a profundidad cada proceso, poder realizar kaisenes y ver la posibilidad de reducir operarios.

4.4.1 Colocación de grommet (estación 1)

La estación 1 de col. de grommet (ver figura 4.3) se encuentra trabajando dentro de un tiempo aceptable porque la línea debe manejar un tiempo tacto de 150 seg. y se encuentra balanceada ya que maneja un tiempo promedio de **140** segundos de acuerdo al YAMAZUMI.

Por tal razón se descarta la idea de aumentar o disminuir actividades en esta estación a menos que sea necesario pero siempre tomando en cuenta su tiempo tacto.

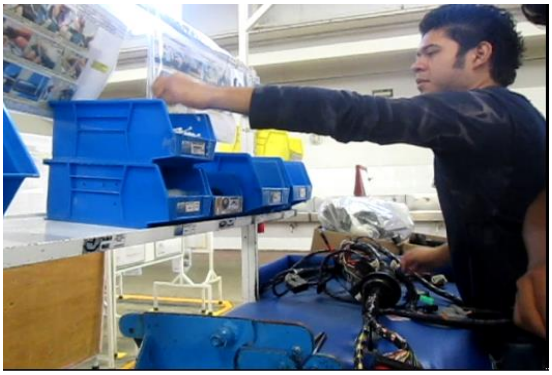


Figura 4.3 Estación 1(colocación de grommet)

4.4.2 Prueba eléctrica (estación 2)

De acuerdo a los tiempos registrados en la gráfica YAMAZUMI prueba eléctrica tiene un tiempo promedio de 116 segundos, que es un tiempo bajo ya que el tiempo tacto de la línea es de 150 segundos.

Sin embargo es una estación que constantemente registra demoras ocasionadas por el proceso las cuales se observan en la Figura 4.4, que es el historial de los datos registrados de los meses anteriores que registró la máquina.

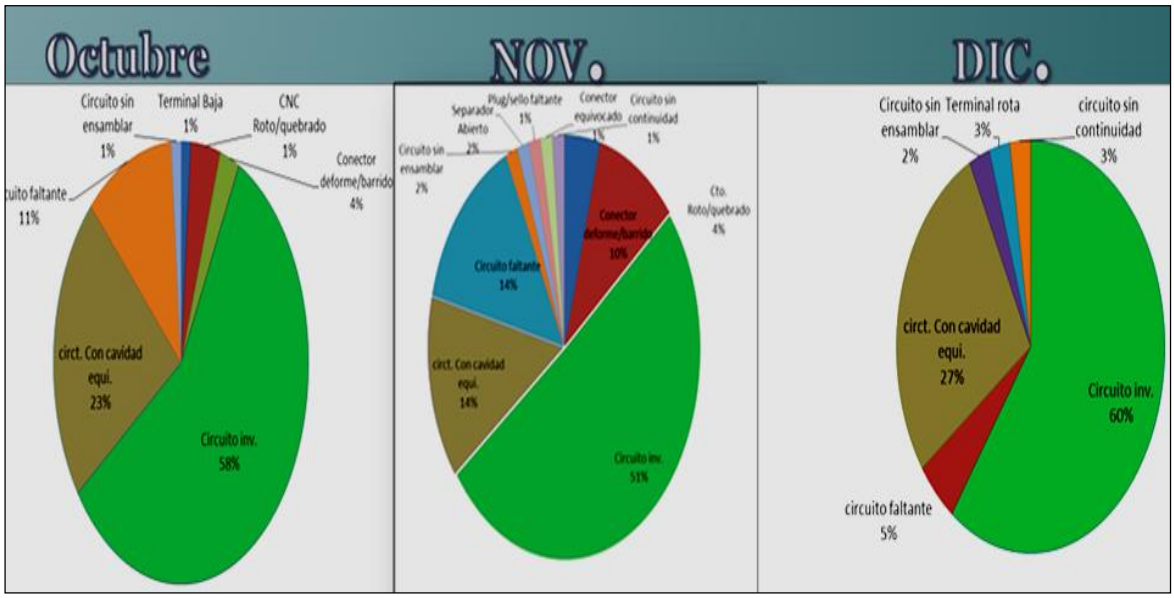


Figura 4.4 Gráfico de demoras presentados en los meses de Oct-Nov-Dic del 2013 en prueba eléctrica.

De acuerdo a los gráficos se observa que más del 50% se debe a los circuitos invertidos, por tanto se obtienen registros de los meses presentados(octubre, noviembre y diciembre) para poder identificar a los circuitos que se repiten con más frecuencia, sin embargo se encuentra que ningún circuito se repite y que cada registro no es el mismo.

Como el historial que teníamos de la maquina no nos ayuda mucho se decide realizar un estudio de tiempos muertos a la estación para evaluar el tiempo total perdido en esa estación debido a las demoras en el proceso, ya que no existen registros de repetitividad de circuitos para enfocarnos a ellos.

El estudio de tiempos muertos consta de los siguientes pasos:

1. Se registran demoras en el proceso con sus respectivos tiempos (**Ver anexo "B")**
2. El estudio empieza a las 7:00 am y termina a las 5:06pm.
3. Tiene una duración de 3 días iniciando el 31 de marzo y finaliza el 02-abril del 2014.

El resultado obtenido del estudio se observan en la figura 4.4 y las pzas. que se pierden se indican en la figura 4.5

FECHA DE TOMA DE TIEMPOS	31/03/2014	01/04/2014	02/04/2014
TOTAL DE TIEMPO MUERTO(SEG.)	4158.555	4038.31	3845.96
TOTAL DE TIEMPO MUERTO(MIN)	69.30925	67.30516667	64.09933333
TOTAL DE TIEMPO MUERTO(HR)	1.155154167	1.121752778	1.068322222
% TOTAL DE TIEMPO MUERTO	12.15951754	11.80792398	11.24549708

Figura 4.5 Tabla del Porcentaje de tiempo muerto en la estación de prueba eléctrica

				PROM
PZAS. PERDIDAS	**27.7237**	**26.92206667**	**25.63973333**	26.7618333
TIEMPO NORMAL + TIEMPO MUERT	134.6482287	134.1090135	133.2464574	134.001233

Figura 4. 6 Tabla de las pzas que se pierden por el tiempo muerto de la máquina.

Debido a que prueba eléctrica registra tiempos muertos su tiempo tacto aumenta de manera que no se puede aumentarle actividades, porque su tiempo promedio

(tiempo normal + tiempo muerto) es de 134 seg.

4.4.3 Tablero de clips (estación 3 y 4).

En la línea final del Engine existen 2 tableros de clips, compuesta por dos estaciones en cada uno (ver figura 4. 7), en ambos tableros se realiza el método de trabajo representado en la figura 4.8, además manejan un tiempo tacto de 300 segundos, para lograr abastecer a los demás flujos que manejan un tiempo de 150 segundos, razón por la cual existen dos tableros de clips en la línea.

Figura 4. 7. Estaciones en línea final

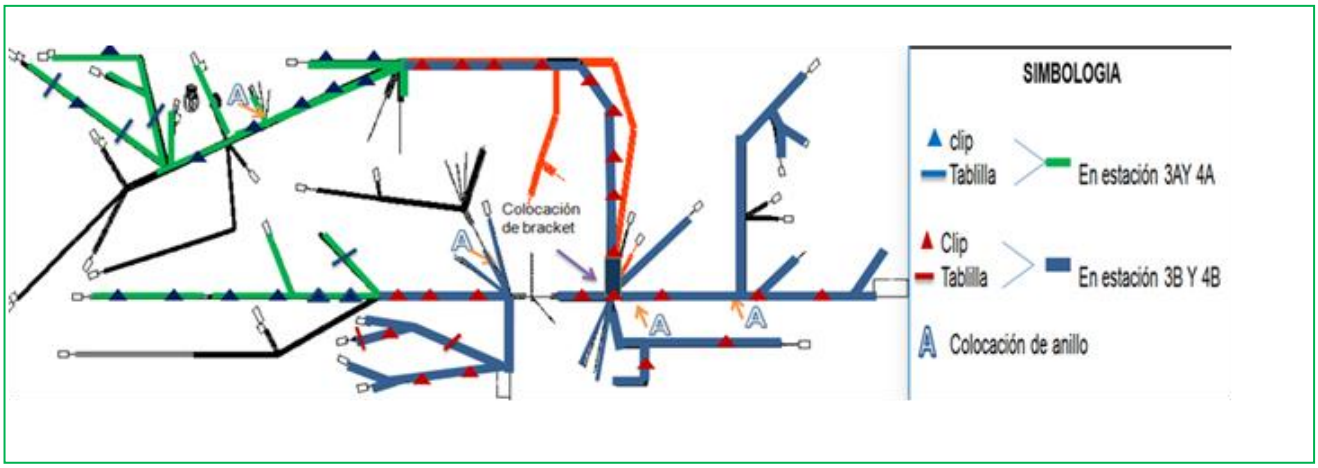


Figura 4. 8 Método de trabajo en el área de clips

Sin embargo podemos apreciar que existe mucha fluctuación al tomar los tiempos, por ello aplicamos la siguiente fórmula para poder saber la cantidad de operadores para trabajar en dicha área.

$$\text{CANTIDAD DE PERSONAS} = \frac{\text{TIEMPO TOTAL DE CICLO}}{\text{TIEMPO TACTO}}$$

$$\text{CANTIDAD DE PERSONAS} = \frac{225+243+208+208\,(\text{TIEMPOS TOMADOS DEL YAMAZUMI})}{300}$$

$$\text{CANTIDAD DE PERSONAS} = 2.9$$

De acuerdo a este resultado podemos apreciar que si manejamos 3 operarios nuestro tiempo sería muy limitado, no permitiendo ningún tipo de atraso inevitable,

por lo que no es recomendable trabajar de esa manera.

Debido al resultado obtenido de 2.9 personas se hacen prácticas en la línea, para observar el comportamiento con 3 operarios y un tablero. Para repartir las actividades en tres partes iguales se toma tiempos por elemento (ver anexo “C”) al colocar cada clip, acomodar ramas (ver figura 4.9) y Cortar clips.

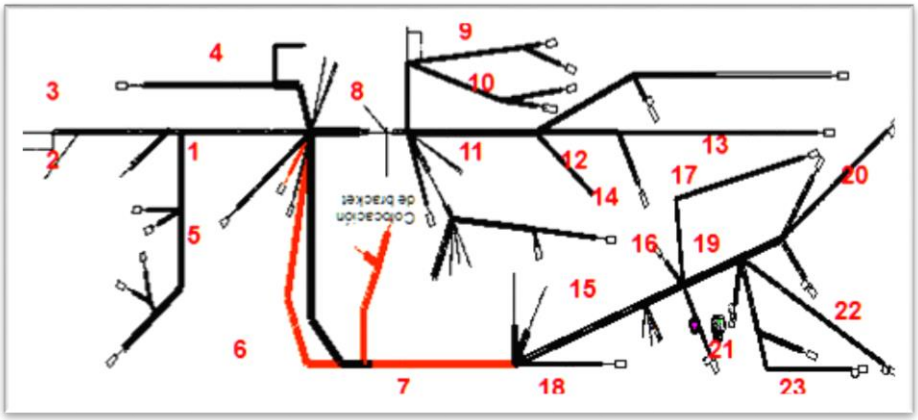


Figura 4.9 Agrupación de ramas que conforman el arnés.

Con los tiempos tomados por elemento se reparten las actividades distribuyendo la operación en tres estaciones (ver figura 4.10) en el diseño grande (“PF”) trabajando en un tablero y se obtienen los resultados que se observan en la figura 4.11.

PROPUESTA	CORTAR		ACTIVIDADES						
ESTACIONES	CLIPS	C/CLIP	COLOCACION DE CLIPS	ACOMODO DE RAMA	TOMAR ARNES Y COLOCAR EN TABLERO	SACAR PZA DEL TABLERO(LADO DERECHO)	SACAR PZA DEL TABLERO(LADO IZQUIERDO)	IR A DEJAR LA PZA	TOTAL
3A		18.18	94.74	19.88		3.82			136.6166667
3B		16.88	106.16	9.85	7.392		2.75		143.0303333
3C	11.4	19.48	87.35	14.762				2.954	135.929
TOTAL									415.576

Figura 4.10 Propuesta de trabajo en el área de clips de acuerdo a la toma de tiempos

por elemento.

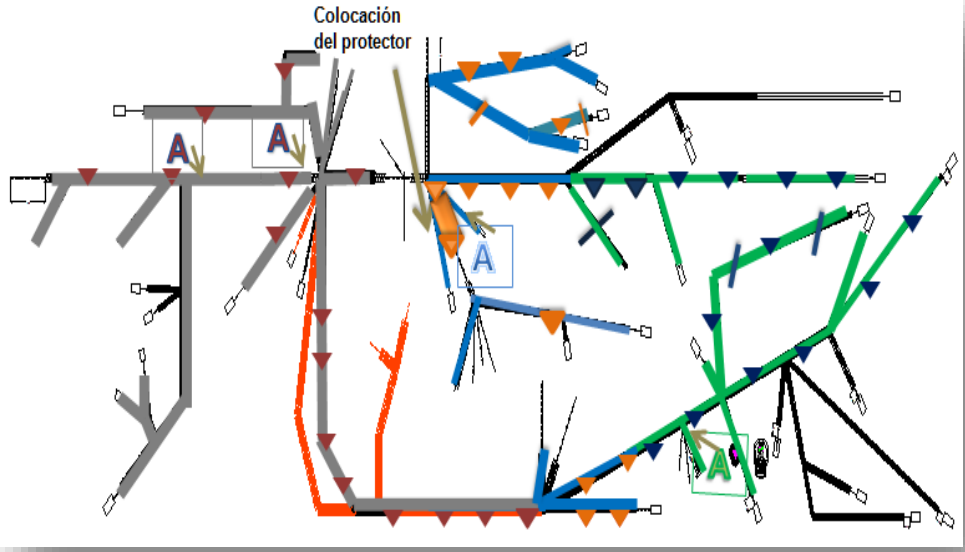


Figura 4.11 Método de trabajo distribuido en tres estaciones, en el área de clips (propuesta).

4.4. 4 Validación de acuerdo al balanceo

Después de realizar el reparto de la operación en 3 estaciones se procede a la validación de esta propuesta donde se pudo observar que los tiempos se encuentran demasiado limitado (ver figura 4.12) lo cual concuerda con nuestro indicador de numero de personas(2.9),de manera que se rechaza trabajar de esta manera.

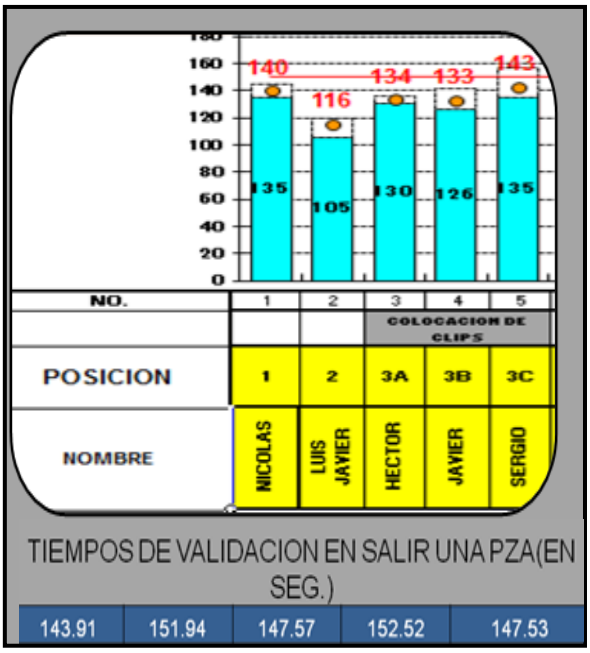


Figura 4.12 Tiempos registrados de la validación en el área de clips.

4.4. 5 Plan para reducir el tiempo total de ciclo

Debido al resultado negativo obtenido se trabaja en reducir el tiempo total de ciclo para que nuestro indicador de 2.9 disminuya y se pueda trabajar con 3 operarios en un tablero sin que la estación se vea afectada, cuidando los siguientes pasos:

- Identificar actividades o fluctuaciones en col. de clips
- Propuestas de mejoras(kaisenes)
- Reasignación de actividades de acuerdo a las mejoras
- Validación
- Conclusión

La finalidad de bajar las fluctuaciones y la reubicación de algunos elementos del área de clips a otras estaciones es con el objetivo de disminuir el tiempo total de ciclo (884 segundos).

Paso 1: Identificar actividades o fluctuaciones en col. de clips

Identificando los siguientes elementos como las más factibles a pasar a otras estaciones (ver imagen 4.13) para que el tiempo total de ciclo disminuya.

ELEMENTO	TIEMPO(S)
COLOCACION DEL PROTECTOR 7184-5848-30	4.00
COLOCACION DEL CLIP (7673)	5
COLOCACION DEL CLIP (7673)	4.864
CORTAR CLIP´S	2.59
IR Y VENIR POR EL PROTECTOR	3.822
ANILLOS CON CINTA VTA090 ELRAMAL DE SAL. C2DC36CON EL CUERPO DEL ARNES Y SUJETAR EL GROMMET 7035-0078-30 LAS RAMAS CIMC19,CIRW01 CON UN ANILLO.	14.598
ANILLOS EN RAMA DE LAS SALIDAS DE G1D123-B /G1D123-A Y G1D120-B /G1D120-A	7.14
TIEMPO TOTAL	**42.014**

Figura 4.13 Tabla de elementos del área de clips para reubicar a otras estaciones.

Paso 2: Propuestas de mejoras (kaisenes)

Los elementos elegidos se deciden pasar a las estaciones que tienen la capacidad y el tiempo disponible para poder realizarlas (ver figura 4.14), a excepción de grommet, porque como se mencionó en el análisis de la estación se encuentra trabajando con un tiempo de 140 seg, por tal razón se opta por realizar

un intercambio de actividades para evitar elevar su tiempo de operación, donde colocar los cinchos 7047-3276 le genera un tiempo promedio de 14.91 seg. , se decide pasar dicha operación a la estación 8 (col. de protector) y a grommet se le asigna los anillos de colocación de clips que lleva en promedio 14.60 seg en realizar esa actividad, sin afectar a la estación ya que la diferencia de tiempo es mínima.

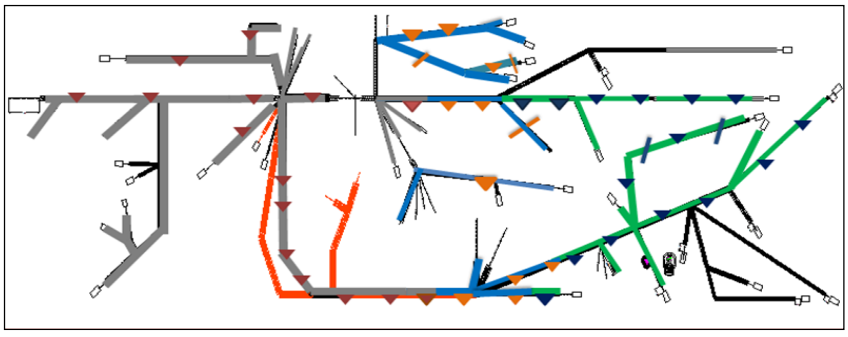
ELEMENTO	ESTACION REASIGNADA
COLOCACION DEL PROTECTOR 7184-5848-30	COLOCACION DE PROTECTOR (7140-5557-30).
COLOCACION DEL CLIP (7673)	COLOCACION DE PROTECTOR(7140-5557-30).
COLOCACION DEL CLIP (7673)	COLOCACION DE PROTECTOR(7140-5557-30).
CORTAR CLIP´S	COL. DE PROTECTOR(7140-5557-30)
ANILLOS CON CINTA VTA090 ELRAMAL DE SAL. C2DC36CON EL CUERPO DEL ARNES Y SUJETAR EL GROMMET 7035-0078-30 LAS RAMAS CIMC19,CIRW01 CON UN ANILLO.	COL. DE GROMMET
ANILLOS EN RAMA DE LAS SALIDAS DE G1D123-B/G1D123-A Y G1D120-B/G1D120-A	CAMARA DE VISION

Figura 4.14 Tabla de elementos con sus respectivas estaciones reasignadas.

Para finalizar el paso 2 se realizan kaisenes en el área de clips de acuerdo a los elementos elegidos (ver anexo “D”).

Paso 3: Reasignación de actividades de acuerdo a las mejoras

Se balancea la estación de clips en tres estaciones, tomando en cuenta los kaisenes planteados, la reasignación de actividades se realiza en el diseño grande (“PF”) como se observa en la figura 4.15. y en la figura 4.16 se puede apreciar los tiempos en que trabajarían las estaciones de acuerdo a la toma de tiempos de elementos.



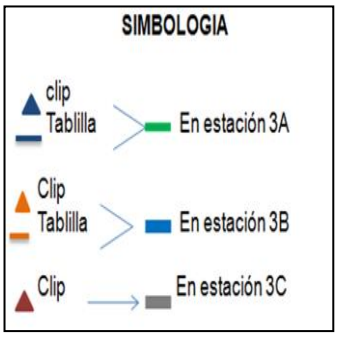


Figura 4.15 reasignación de elementos, después de las mejoras planteadas en el área de col. De clips

	CORTAR		ACTIVIDADES						
ESTACIONES	CLIPS	C/CLIP	COLOCACION DE CLIPS	ACOMODO DE RAMA	TOMAR ARNES Y COLOCAR EN TABLERO	SACAR PZA DEL TABLERO(LADO DERECHO)	SACAR PZA DEL TABLERO(LADO IZQUIERDO)	IR A DEJAR LA PZA	TOTAL
3A		18.18	81.808	19.88		3.82			123.6846667
3B		12.98	89.874	9.85	7.392		2.75		122.8493333
3C	11.4	20.77	77.15	14.762				2.954	127.0273333
TOTAL									373.5613

Figura 4.16 Tabla de tiempos de las estaciones en el área de clips (propuesta)

Paso 5: Conclusión

Se logra disminuir el tiempo total de ciclo del área de col. De clips disminuyendo nuestro indicador de cantidad de personas de **2.9 a <u>2.631</u>** por tal razón se decide que sería factible trabajar con 3 personas.

$$\text{Cantidad de personas} = \frac{208 + 208 + 373.5613}{300}$$

Cantidad de personas= 2.631

4.4.6 Prueba eléctrica de clips (estación 5)

Prueba de continuidad de clips (ver figura 4.17) es una estación con un tiempo promedio de 119 segundos (grafica YAMAZUMI), sin embargo se plantea reubicar esta posición después de col. de protector ya que existen otros clips en el proceso y la última estación que coloca clips es el de col. de protector, es necesario la reubicación porque se pretende asignarle a col. de protector la col. de cinchos**.**

Figura 4.17 estación de prueba eléctrica de clips

De esta manera se mantendrá un mejor control al poder detectar todos los clips del proceso, lo cual implica aumentar a la prueba de continuidad los cheker de los dos clips **7673**, los cuales han generado queja de cliente en dos ocasiones.

Finalmente reubicar la base de la salida CIE104B (ver figura 4.19), dimensionando la rama (evitar longitud corta) y el cheker del cincho que se detecta en ese CNC debido a que al mover prueba de continuidad de clips se toma en cuenta que el protector ya vendrá colocado y esto tiende a disminuir algunas ramas por los accesorios que se colocan en ellos, por tal motivo la rama del cover no llega a alcanzar la base donde debe ser colocada y es necesario su reubicación.

Para cuidar el bracket que vendrá colocado al llegar a esta estación se pretende colocar esponja (material existente en el área de Mantto, sobre el lugar que ocupara el bracket en prueba de continuidad de clips.

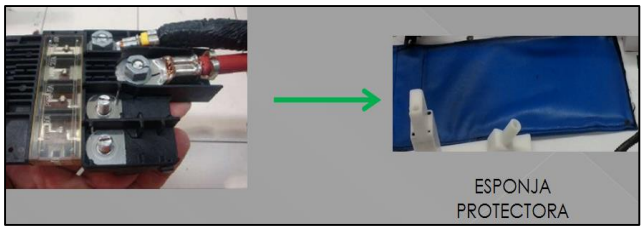


Figura 4.18 Esponja para proteger el bracket

Se observaron que existen 2 cheker que actualmente no se están utilizando los cuales se señalan en la figura 4.19, la idea es utilizar el espacio para reubicar la base del cover y el cheker en ese lugar, además que el bracket pueda quedar libre de daños por algún cheker en el espacio que ocupara al pasar en prueba eléctrica de continuidad de clips.

Figura 4.19 Cheker´s obsoletos en el área de clips

4.4.7 Colocación de fusibles (estación 6)

La estación de col. de fusibles(ver figura 4.20) se encuentra trabajando a un tiempo promedio de **112** segundos de acuerdo a los tiempos registrados en la gráfica YAMAZUMI, lo cual nos presenta la oportunidad de aumentarle actividades si es

necesario ya que el tiempo actual que maneja lo permite.

Además se puede observar en el área la necesidad de aumentar la altura de la mesa de trabajo porque mantiene al operador trabajando de manera incomoda, ya que permanece mucho tiempo inclinado (ver anexo “E”)

Figura 4.20 estación de colocación de fusibles

4.4.8 Torque (Estación 7)

La estación de torque(ver figura 4.21) se encuentra trabajando a un tiempo promedio de **113** segundos (grafica YAMAZUMI), tomando en cuenta el tiempo tacto dela línea se concluye que es necesario aumentarle actividades para generar en la línea un trabajo más equilibrado y evitar molestias entre los trabajadores porque unos trabajan más que otros.

Figura 4.21 Estación de Torque

4.4.9 Mesa de colocación de protector (Estación 8)

La estación de col. de protector(ver figura 4.22) tiene un tiempo actual promedio

de 82 segundos de acuerdo al grafico YAMAZUMI de línea final, lo cual nos presenta la posibilidad de aumentarle actividades, con la idea de reubicarle las siguientes actividades que se mencionan en la figura 4.23 su tiempo promedio sería de 120.54 seg. la cual aún representa oportunidades de mejora.

Figura 4.22 Mesa de colocación de protector

ELEMENTO	TIEMPO(S)
COLOCACION DEL PROTECTOR 7184-5848-30	5.606
CLIP (7673)	6.21
CLIP (7673)	5.864
CORTAR CLIP´S 7673	2.59
COLOCACION DE 3 CINCHOS 7047-3276	14.91
CORTAR LOS 3 CINCHOS 7047-3276	3.36
TIEMPO TOTAL	38.54

Figura 4.23 Tabla de elementos para reubicar a la estación de col. de protector

4.5 Cámara de visión (Estación 9)

La estación de cámara de visión (ver figura 4.24) maneja un tiempo actual de **73** segundos (grafico YAMAZUMI), lo cual nos presenta la posibilidad de aumentarle otros elementos, con la idea de reubicarle las actividades que se observan en la figura 4.25 su tiempo promedio sería de **80.14 seg.**

Aunque esta estación se le asigne las actividades mencionadas, aún queda espacio para que se le puedan anexar otras actividades ya que continuara manejando un tiempo muy bajo.

Figura 4.24 Estación 9 (cámara de visión)

ELEMENTO	TIEMPO(S)
ANILLO EN LA RAMA DE LA SALIDA **G1D120-A / G1D120-B**	3.594
ANILLO EN LA RAMA DE LA SALIDA DE G1D123-B /G1D123-A	3.546
TIEMPO TOTAL	7.14

Figura 4.25 Tabla de elementos para reubicar a la estación de cámara de visión.

4.5.1 Inspección Final (Estación 10A y 10 B)

La última estación está conformada por dos operarios (10A y 10B), los cuales manejan un tiempo promedio de 101 y 87 segundos respectivamente (ver figura 4.26). Es el último filtro lo cual a lo largo del tiempo se ha convertido en un mal necesario, ya que es aquí donde se pueden identificar los defectos en las pzas y evitar que esta llegue al cliente.

La idea en esta estación es reubicar actividades de inspección final a estaciones de línea final que cuenten con el tiempo y cuidando el proceso, de acuerdo al análisis de las estaciones anteriores existen varias que tienen un tiempo muy bajo de acuerdo al tiempo tacto y nos enfocaremos a ellas para la reubicación de elementos.

Figura 4.26 Inspección final

4.5.2 Propuesta de Reubicación de elementos de inspección final a estaciones de línea final

La propuesta de reubicación de los elementos de inspección final se realizo de acuerdo a los siguientes pasos.

1. Toma de tiempos por elemento de la estación de inspección final **(ver anexo "F"),** se realiza esta actividad con el propósito de saber el tiempo que tarda en verificar cada elemento, de esta manera en la reubicación se tendrá en cuenta el tiempo tacto y se evitara que las estaciones tengan un tiempo elevado.
2. Registro de quejas de cliente y defectos diarios en la línea de Engine Bay **(ver anexo "G"),** para la reubicación es necesario saber qué puntos de inspección se necesitan cuidar más y elegir a la estación que pueda inspeccionar esos elementos de manera más factible que las otras.
3. Reasignación de actividades de elementos que se consideren más apropiados pasar a otras estaciones de acuerdo a los registros obtenidos del paso anterior **(ver anexo "H").**
4. Validación de estaciones a las que se les asigno elementos de línea final. En este paso se realiza una toma de tiempo de acuerdo a los elementos reasignados a cada estación y se comprueba que se lleve a cabo las actividades reasignadas de manera que no afecte al proceso y estén dentro del tiempo tacto. **(ver anexo "I").**

5. Instrucción de trabajo de inspección final, después de las reasignaciones de elementos del paso anterior. **(ver anexo "J").**
6. Grafica YAMAZUMI de la línea 9 del Engine bay después de las propuestas planteadas. Finalmente de manera gráfica se observara en el YAMAZUMI cómo se comporta las estaciones con los cambios mencionados de acuerdo al tiempo tacto y poder observar si la línea final del Engine refleja una línea balanceada.

4.5.3 Gastos que implica la implementación de los cambios propuestos

- Modificación de las I.T, de acuerdo a las estaciones a quienes se les asigno actividades.
- Reubicación de la base de la salida CIE104B, dimensionando la rama para evitar longitud corta, el cheker del cincho que se detecta en ese CNC.
- Solicitar soporte a las áreas de Mantto. e ingeniería.
- Seguimiento de los cambios propuestos, con la ayuda del instructor de 2do grado.
- Curso de inspección visual o dimensional a los operarios que pertenecen a las estaciones que se les asigno elementos de inspección final.

Capítulo V

Resultados

5.1 Propuesta de Cambios en el LAY-OUT en línea final del Engine Bay

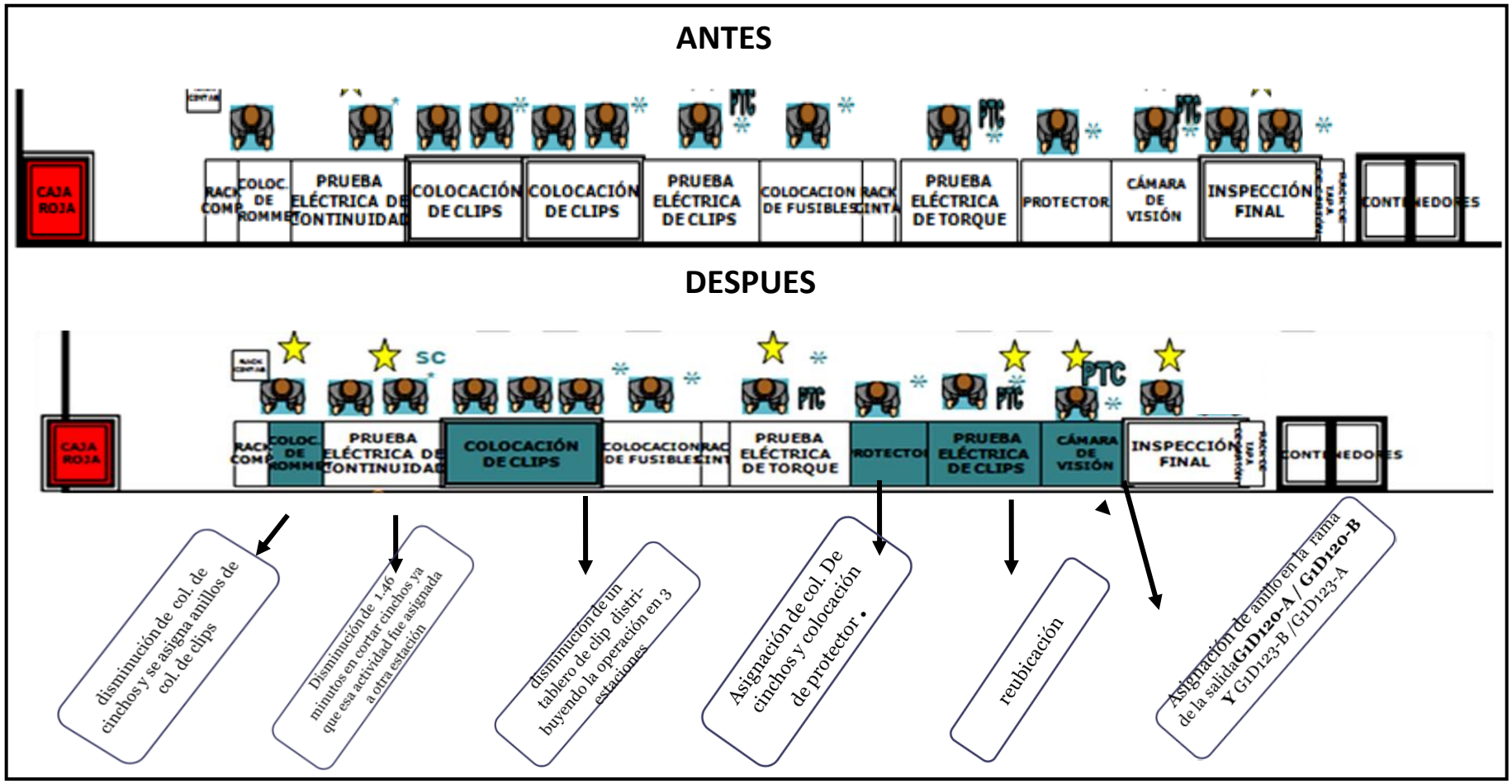

ANTES
CAJA ROJA
RACK COMP
COLOC. DE ROMMER
PRUEBA ELÉCTRICA DE CONTINUIDAD
COLOCACIÓN DE CLIPS
COLOCACIÓN DE CLIPS
PRUEBA ELÉCTRICA DE CLIPS
COLOCACION DE FUSIBLES
RACK CINTA
PRUEBA ELÉCTRICA DE TORQUE
PROTECTOR
CÁMARA DE VISIÓN
INSPECCIÓN FINAL
CONTENEDORES
DESPUES
SC
PTC
CAJA ROJA
PRUEBA ELÉCTRICA DE CONTINUIDAD
COLOCACIÓN DE CLIPS
PRUEBA ELÉCTRICA DE TORQUE
PRUEBA ELÉCTRICA DE CLIPS
CÁMARA DE VISIÓN
INSPECCIÓN FINAL
disminución de col. de cinchos y se asigna anillos de col. de clips
Disminución de 1.46 minutos en cortar cinchos ya que esa actividad fue asignada a otra estación
disminucion de un tablero de clip distri- buyendo la operación en 3 estaciones
Asignación de col. De cinchos y colocación de protector .
reubicación
Asignación de anillo en la rama de la salida G1D120-A / G1D120-B Y G1D123-B /G1D123-A

Figura 5.1 Cambios propuestos en la línea final del Engine Bay (línea 9).

En la figura 5.1 se observa los cambios en el LAY-OUT, además de la disminución de dos operarios al reasignar actividades y balancear la línea (ver anexo “k”)

5.2 Beneficios esperados con la implementación de los cambios propuestos

- Eliminación de dos pistolas (prueba eléctrica y estación de clip).
- Disminución de 1.46 minutos en la estación de prueba eléctrica.
- Eliminación de una estación, un tablero ahorrando espacio y costos.
- Detección de todos los clips en el proceso lo cual mantendrá más controlado el proceso.
- Garantizar la calidad asignando algunos componentes a las estaciones de línea final generando en ellos el compromiso de cuidar la calidad del arnés.
- Balanceo de la línea 9 de Engine Bay.

Al disminuir dos estaciones en línea final nos ahorramos el pago de sueldo a dos operarios (ver figura 5.2), los cuales actualmente están contemplados en categoría “c” y son personas de experiencia. Aunque en esta línea ya no se necesiten, se pretende reubicarlos en otra área de la empresa donde se requiera para que no se vean afectados.

DISMINUCION DE COSTOS EN PAGO DE SUELDO($)AL IMPLEMENTAR LAS PROPUESTAS PLANTEADAS	
OPERARIO DE CLIP	**43,200.00**
OPERARIO DE INSPECCION FINAL	**43,200.00**
TOTAL ($)	**86,400.00**

Figura 5.2 Disminución de costos proyectados al año al implementar propuestas en línea final

5.3 Balanceo de la línea 9 del Engine bay

La figura 5.4 muestra el grafico del YAMAZUMI de la línea final del Engine al implementar las propuestas mencionadas en los capítulos anteriores, se puede observar que la línea refleja una línea balancea lo contrario a la imagen 5.3. Además que en la 2da imagen todas las estaciones trabajan con un tiempo tacto de 150 segundos.

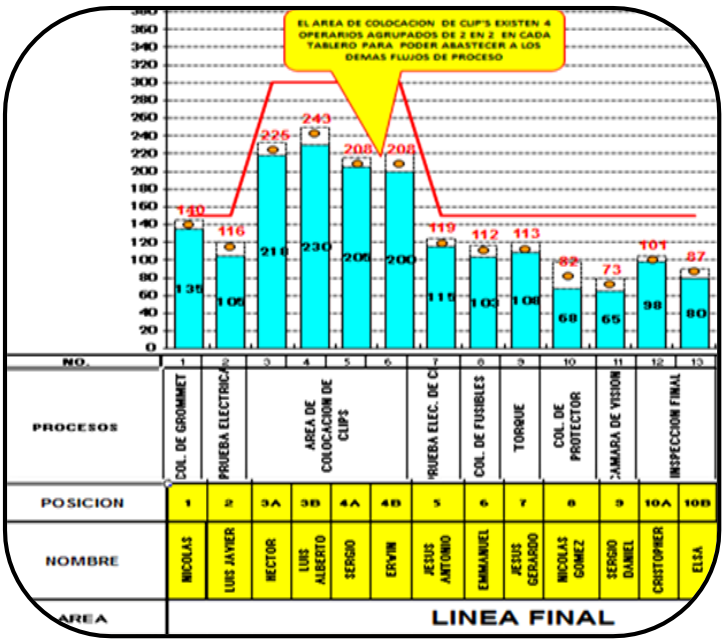


Figura 5.3 YAMAZUMI de la situación actual en el Engine

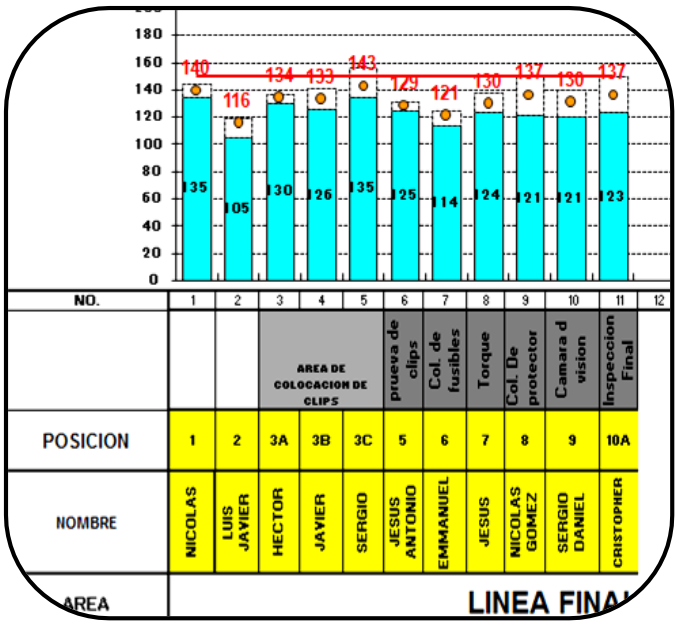


Figura 5.4 YAMAZUMI con los cambios propuestos

CAPITULO VI

Conclusiones y Recomendaciones

6.1 Conclusión

Al finalizar el proyecto de estudio para incrementar la eficiencia en la línea 9 de ato Kotei se obtuvieron muchos beneficios, entre ellos el área más afectada que era la estación de clips, ya que eran ellos los que a simple vista se observaban que se atrasaban y que venían a representar el cuello de botella de la línea, mientras que en la mayoría de las otras estaciones se observaban que tenían muchos tiempos ociosos, razón por la cual la línea no está trabajando de manera justa.

El estudio ayudo que al implementar las mejoras propuestas (kaisenes) y las reasignaciones de elementos de inspección final a otras estaciones de línea final, el trabajo se encuentre repartido de una manera equilibrada y poder evitar incomodidad por parte de los operarios porque unos trabajan más.

Las validaciones y la toma de tiempos se realizaron sin ningún problema, porque a los operarios se les explicaba la razón del estudio y eran ellos los que contribuían para finalizar con éxito el proyecto.

6.2 Recomendaciones

Para llevar a la practica el presente estudio es necesario que el personal este enterado de los cambios que se pretenden llevar a cabo en la línea, para contar con la cooperación de todos y pueda obtenerse los resultados esperados.

Además de contar con la aprobación de los departamentos involucrados como son: calidad, ingeniería, mantenimiento, capacitación para brindar un correcto seguimiento a los cambios propuestos.

Bibliografía

1. Biasca Eduardo Rodolfo, *Productividad un enfoque integral del tema*, ediciones Macchi, buenos aires – argentina, 2003.

2. Covey Stephen R., los *7 hábitos de la gente altamente efectiva*,1" ed. II", buenos aires paidós, 2003.

3. Heyzer, Jay y Render Barry, *Dirección de la producción, decisiones y estratégicas*. Bogotá. Prentice Hall 2001.

4. Mercado Ramírez Ernesto, *Productividad base de la competitividad*. Editorial Limusa.2003

5. Rother M. y Shook, J. (1998). Observar para crear valor: *Cartografía de la cadena de valor para agregar valor y eliminar "muda"*. Lean Enterprise Institute. U.S.A. Pp. 3-4, 6-7, 13, 19, 57.

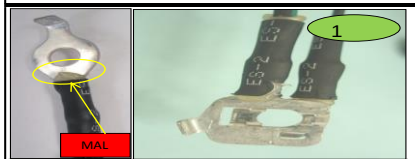
ANEXOS

Anexo “A”

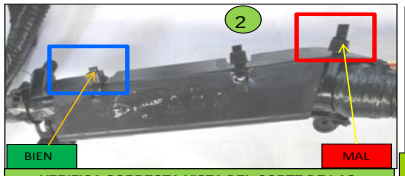
A.1 Instrucción de trabajo de la estación 10 A

YAZAKI	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO	TITULO: PUNTOS CRITICOS DE INSP.AUDITORIA- PROYECTO (ENGINE BAY),LADO DERECHO		HOJA 1 DE 3
	DEPTO. QUE ELABORO LA INSTRUCCIÓN DE TRABAJO CALIDAD ATO	FECHA DE ELABORACIÓN 20/04/2013	ELABORO: (NOMBRE Y FIRMA) AURA VIOLETA GARCIA	No. DE CONTROL 8.2- 04- 866
	RESPONSABLE DE REALIZAR LA ACTIVIDAD VERIFICADOR-AUDITOR	REVISO: (NOMBRE Y FIRMA) FLORINELVA MARTINEZ	APROBÓ: (NOMBRE Y FIRMA) EDGAR MARTINEZ	

SI APLICA MUESTRE LO SIGUIENTE: DIBUJOS, REGISTROS NECESARIOS, ASPECTOS DE SEGURIDAD Y EN CASO DE QUE APLIQUE DE RESPUESTA A LAS PREGUNTAS: QUE, PORQUE, COMO, DONDE, QUIEN Y CUANDO.

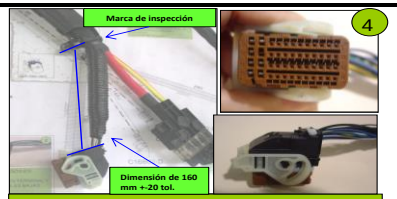


VERIFICA QUE LAS TERMINALES DE OJO SE ENCUENTREN EN UNIÓN Y NOSE ENCUENTREN DAÑADAS O DOBLADAS Y CON EXCESO DE GOMA CANTIDAD DE MARCA 1.



VERIFICA CORRECTA VISTA DEL CORTE DE LAS COLILLAS DE LOS CLIP EN EL COMBEYOR 7184-8695-30 HACIA ARRIBA CANTIDAD DE MARCA 1.

CONFIRMA QUE LA TERMINALE DE BATERIA SEA LA CORRECTA, Y QUE LA TUERCA ESTE AJUSTADO ,COMO LO INDICA LA FOTO. CANTIDAD DE MARCAS: 1



VERIFICA LA DIMENCIÓN DE 160MM DE LA RAMA DE LA SALIDA: C1E104-B Y COLOCA MARCA DE INSPECCIÓN COMO TE LO MUESTRA LA FOTO, CONFIRMA POSIBLES TERMINALES BAJAS Y APARIENCIA GENERAL DEL CNC..

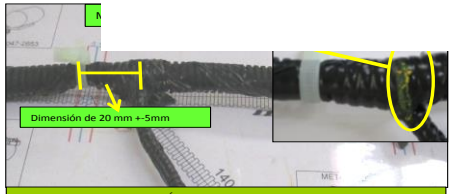
VERIFICA PRESENCIA DE TAPA Y CINCHO 7047-3276, ASÍ COMO POSIBLES TERMINAL DAÑADAS O BAJAS EN EL CONECTOR CANTIDAD DE MARCAS 1

VERIFICA PRESENCIA DE PLUG EN EL CNC. QUE TODAS LAS CAVIDADES SE ENCUENTREN SELLADAS CANTIDAD DE MARCAS: 1

CONFIRMA QUE CLIP 7247-7008 SE ENCUENTRE EN EL CUERPO DEL ARNES CUMPLIENDO CON LA VISTA DE LAMINILLA HACIA EL NODO COMO LO INDICA LA FOTO , CANTIDAD DE MARCA 1.

VERIFICA APARIENCIA GENERAL EN CONECTOR DE LA SALIDA C11-A (CORRECTO PEINADO, CUMPLIENDO CON LA DIMENSIÒN DE 70ML., VISTA DE CONECTOR TOMANDO COMO REFERENCIA EL CIRCUITO Y/O PARA EL CORRECTO PEINADO Y EVITAR CONECTOR VOLTEADO, COMO LO MUESTRA LA FOTO.) COLOCACIÒN DE MARCAS 1

VERIFICA PRESENCIA DE ANILLO SUJETANDO LAS TERMINALES DE OJO DE LAS SALIDAS GD120 A Y B, QUE NO SE ENCUENTREN DAÑADAS O DOBLADAS.
CANTIDAD DE MARCAS: 1



CONFIRMA LA DIMENSIÓN DE CLIP A NODO QUE CUMPLA CON LOS 20 MM TOL. +- 6 MM, Y COLOCA MARCA DE INSPECCIÓN COMO TE LO MUESTRA LA FOTO.

VERIFICA PRESENCIA DE GOMA EN CONECTOR , SEPARADOR O CONECTOR ROTO. CANTIDAD DE MARCA 1

REALIZA AMARRE DE ACUERDO A INTRUCCION DE TRABAJO. CANTIDAD DE MARCAS: 1

CONFIRMA NIVEL CORRECTO ENSAMBLE DEL PLUG, ESTE NO DEBE ESTAR POR ENCIMA DEL NIVEL DE LA CAVIDAD DEL CONECTOR.

*
CARACTERISTICA ESPECIAL

Método de inspección: Direcciona el arnés sobre la plantilla, haciendo coincidir el cuerpo y componentes de éste.
NOTA: En caso de existir diferencia en dimensiones del cuerpo o apariencia en los componentes, verifica con tu flexómetro.

NOTA: NO DEBES COLOCAR MARCA DE INSPECCION QUE NO SEA ESPECIFICADA EN LA INSTRUCCIÓN DE TRABAJO O LECCION DE UN PUNTO.

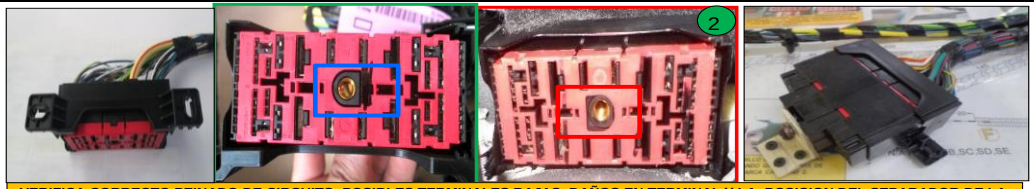
REVISIÓN	FECHA DE REVISIÓN	MODIFICACIÓN	SELLO
0	20/04/2013	PRIMERA EMISIÓN	
1	08/07/2013	Se especifica como punto critico la confirmacion del nivel de ensamble del plug. PUNTO 13	

A.2 Instrucción de trabajo de la estación 10 B-1era parte

YAZAKI	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO	TITULO: PUNTOS CRITICOS DE INSP.AUDITORIA- PROYECTO (ENGINE BAY),LADO DERECHO		HOJA 2 DE 3
	DEPTO. QUE ELABORO LA INSTRUCCIÓN DE TRABAJO CALIDAD ATO	FECHA DE REVICION	REVICION	No. DE CONTROL
	RESPONSABLE DE REALIZAR LA ACTIVIDAD VERIFICADOR-AUDITOR	08/07/2013	1	8.2-04-866

SI APLICA MUESTRE LO SIGUIENTE: DIBUJOS, REGISTROS NECESARIOS, ASPECTOS DE SEGURIDAD Y EN CASO DE QUE APLIQUE DE RESPUESTA A LAS PREGUNTAS: QUE, PORQUE, COMO, DONDE, QUIEN Y CUANDO.

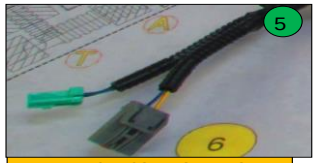
VERIFICA CORRECTA INFORMACIÓN EN ETIQUETA YAZAKI (COLOR, DISEÑO, NIVEL Y SELLO ASI COMO POSIBLES DAÑOS
CANTIDAD DE MARCAS:1



VERIFICA CORRECTO PEINADO DE CIRCUITO ,POSIBLES TERMINALES BAJAS, DAÑOS EN TERMINAL Y LA POSICION DEL SEPARADOR DE LA SALIDA C12 /C13, QUE NOSE ENCUENTRE VOLTEADO USANDO GAGE.
CANTIDAD DE MARCA 1

VERIFICA QUE LAS TERMINALES DE OJO DE LAS SALIDAS GD187-188, NO SE ENCUENTREN DAÑADAS O DOBLADAS,ASI COMO PRESENCIA DE ESTAÑO Y EXCESO DE REBABA.
CANTIDAD DE MARCAS: 1

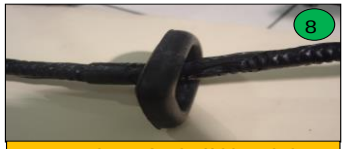
VERIFICA CORRECTA VISTA DEL CLIP 7047-0176-30 SUJETANDO RAMA AL CUERPO DEL ARNÉS Y QUE CUMPLA CON LA VISTA HACIA EL PIBOTE DEL GROMMET.
CANTIDAD DE MARCAS: 1



VERIFICA POSIBLES RAMAS INVERTIDAS,DAÑOS EN CONECTORES EN LAS SALIDAS C22B08 Y C2CB15
CANTIDAD
DE MARCAS: 1

VERIFICA PRESENCIA Y POSIBLES DAÑOS EN EL BRACKET 7184-5848-30
CANTIDAD DE
MARCAS: 1

CONFIRMA PRESENCIA DE AMARRE EN EL CUERPO DEL ARNES,Y QUE LA SALIDA SE ENCUENTRE DENTRO DE PAGINA.
CANTIDAD
DE MARCAS. 1



VERIFICA PRESENCIA Y CORRECTO ENCINTADO DEL GROMMET 7056-2929-30
CANTIDAD
DE MARCAS: 1

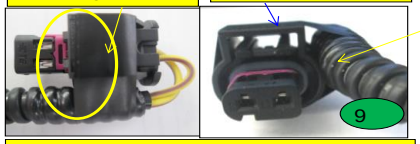
NOTA: NO DEBES COLOCAR MARCA DE INSPECCION QUE NO SEA ESPECIFICADA EN LA INSTRUCCIÓN DE TRABAJO O LECCION DE

*
CARACTERISTICA ESPECIAL

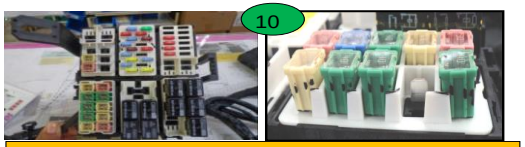
LA CINTA NO DEBE CUBRIR LA PARTE FRONTAL

CANDADO DEL CONECTOR

CUERPO DE ARNES LADO DERECHO DEL CONECTOR



CONFIRMA QUE CONECTOR 7287-5852-30 SE ENCUENTRE ALADO DERECHO DEL CONDUIT CON EL CANDADO DEL CONECTOR HACIA ARRIBA CUMPLIENDO CON LA PRESENCIA DE AMARRE CON CINTA DELGADA DTA090 10X28 A ORILLA DE CONECTOR COMO LO MUESTRA LA FOTO CANTIDAD DE MARCA 1.



VERIFICA APARIENCIA GENERAL DEL CONECTOR , CORRECTO ENSAMBLE DE LOS FUSIBLES Y RELEVADORES,
PRESENCIA DE TAPA
CANTIDAD DE MARCAS: 1

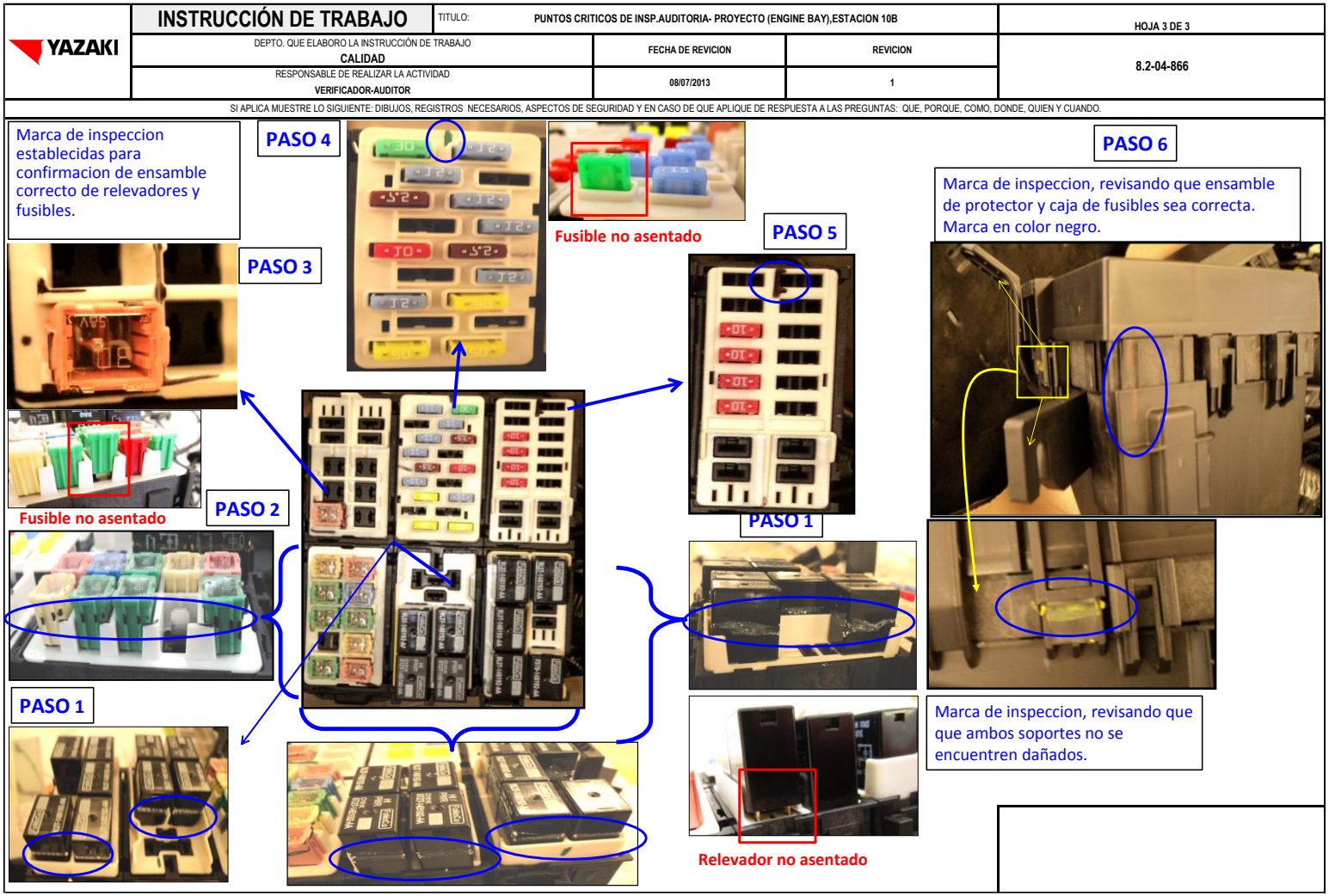
Metodo de inspección: Direcciona el arnés sobre la plantilla, haciendo coincidir el cuerpo y componentes de éste.
NOTA: En caso de existir diferencia en dimensiones del cuerpo o apariencia en los componentes, verifica con tu flexómetro.

SELLO

A.3 Instrucción de trabajo de la estación 10 B-2da. Parte

YAZAKI	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO	TITULO: PUNTOS CRITICOS DE INSP.AUDITORIA- PROYECTO (ENGINE BAY),ESTACION 10B		HOJA 3 DE 3
	DEPTO. QUE ELABORO LA INSTRUCCIÓN DE TRABAJO CALIDAD	FECHA DE REVICION	REVICION	8.2-04-866
	RESPONSABLE DE REALIZAR LA ACTIVIDAD VERIFICADOR-AUDITOR	08/07/2013	1	

SI APLICA MUESTRE LO SIGUIENTE: DIBUJOS, REGISTROS NECESARIOS, ASPECTOS DE SEGURIDAD Y EN CASO DE QUE APLIQUE DE RESPUESTA A LAS PREGUNTAS: QUE, PORQUE, COMO, DONDE, QUIEN Y CUANDO.



Anexo "B"

TIEMPOS MUERTOS EN PRUEBA ELECTRICA

FECHAS	31/03/2014			01/03/2014			02/04/2014		
N.	DEFECTO	COMPONENTE	TIEMPO(S)	DEFECTO	COMPONENTE	TIEMPO(S)	DEFECTO	COMPONENTE	TIEMPO(S)
1	SEPARADOR FALTANTE	C2DC36	94,5	SIN PZA		390,94	SEPARADOR FALTANTE	C12	19,01
2	CIRCUITO SIN CONTINUIDAD	C12	58,51	CIRCUITO SIN CONTINUIDAD		39,77	SIN PZA.		520,17
3	SEPARADOR FALTANTE	C12	25,13	SIN PZA		233	CIRCUITO SIN CONTINUIDAD	CIE104-B(NEGRO/VERDE)	196,43
4	CABLE CAMBIADO DE POSICIÓN	C13(VIOLETA/BLANCO)	148,12	CABLE CAMBIADO DE POSICIÓN	C1BB03-B(VERDE/ROJO)	36,82	TERMINAL BAJA	C11-B (BLANCO)	178,46
5	CABLE CAMBIADO DE POSICIÓN	C1E104-B (GRIS/AZUL)	150,16	CABLE CAMBIADO DE POSICIÓN	C13(VERDE/ROJO)	61	CONECTOR ROTO	C1H435-A	297,69
6	CINCHO MAL COLOCADO	CNC	18,77	MANTTO.(NO LEE LA CAJA)		66,45	TERMINAL DESENSAMBLADA	G1D188	40,55
7	CIRCUITO SIN CONTINUIDAD(POR SUCIEDAD)	C1BB03-A	123,79	INVERSION	C13(C11-B)((G/B,B/O)	206,28	SEPARADOR ROTO	C1H435-A	155
8	MANTTO.(NO LEE EL PUNTO DEL CNC C1H407H)	----	25,46	ETIQUETA EQUIVOCADO	SUB	77,77	CABLE CAMBIADO DE POSICIÓN	C12(AZUL/NARANJA)	197,37
9	INVERSIÓN	C1E104-B(AMARILLO/CAFÉ Y G/O)	173,11	SIN PZA		199,71	CONECTOR ROTO	C1H435-A	51,64
10	INVERSIÓN	C1BB03-A(R/G)	17,39	NO SE RECONOCE EL CNC DE LA CAJA (REBABA)		24,84	SEPARADOR FALTANTE	CE101-A	32,83
11	CABLE CAMBIADO DE POSICIÓN	C13(R/B)	59,01	CIRCUITO SIN CONTINUIDAD		130,93	CIRCUITO SIN CONTINUIDAD	C11(BLANCO/NEGRO)	202,57
12	SIN CONTINUIDAD(FALT HERM)	C2E701	60	INVERSION	CICA01-A(W/B,W/W)	100,21	MANTTO. (MARCA ERROR,CORTOCIRCUITO)	C11-B	286,63
13	SIN CONTINUIDAD	C13(G/R)	281,75	SEPARADOR FALTANTE		113,84	CIRCUITO SIN CONTINUIDAD	C11-B(AMARILLO/ROJO)	324,27
14	TAPA COLOCADA AL REVÉS	C11	28,88	CIRCUITO FALTANTE	(BLANCO/VERDE,CAFÉ/AMARILLO)	201	SEPARADOR FALTANTE	C11-B	98,91
15	CIRCUITO SIN CONTINUIDAD	C1BB03-A	58,28	CONECTOR BARRIDO	CIMC19	114,83	INVERSIÓN	CIE104-B (B/BLANCO,BLANCO)	139,07
16	ETIQUETA EQUIVOCADA	SUB	53,33	SEPARADOR FALTANTE	C12	27,5	SEPARADOR FALTANTE	CE101-A	20
17	INVERSIÓN	C1BB03-A (G/W) Y(B/R)	44,705	CABLE CAMBIADO DE POSICIÓN	C13(VIOLETA/ROJO)	195,07	TERMINAL REVENTADO	CE101-A	38,34
18	CIRCUITO SIN CONTINUIDAD	CICA01-32 (W/B)	45,41	CABLE CAMBIADO DE POSICIÓN	C12(AMARILLO/VERDE)	104	FALTA TAPA DE CAJA		20,33
19	ETIQUETA EQUIVOCADA	SUB	16,26	CABLE CAMBIADO DE POSICIÓN	C12(BLANCO/VERDE)	235,73	INVERSIÓN	CIE104-B(CAFÉ/BLANCO,CAFÉ/VERDE)	209,7
20	INVERSIÓN	C13	104	CABLE CAMBIADO DE POSICIÓN	C12(AMARILLO/VERDE)	111,59	INVERSIÓN	CIE101-A(B/BLANCO,G/O)	88,08
21	MANTTO.(BLOQUEO DE MAQUINA)		1527,6	SEPARADOR ROTO	C12	86,57	TERMINAL DOBLADA		20,34
22	INVERSIÓN	C13 (O/GRIS) Y (W/G)	114,97	CIRCUITO FALTANTE	CIBB03-A (ROJO)	85,96	CABLE CAMBIADO DE POSICIÓN	CILF09(GRIS/O)	168,57
23	CIRCUITO SIN CONTINUIDAD	C3R129	21,88	CIRCUITO SIN CONTINUIDAD	CIE104-B (BLANCO/ROJO)	54,5	IR A TRAER BOLSITAS		540
24	SEPARADOR FALTANTE		60	MANTTO.(NO RECONOCE EL PUNTO)	CILF09	600			
25	INVERSIÓN	C3R129(Y/GRIS) Y (V/G)	40	IR A TRAER BOLSITAS		540			
26	INVERSIÓN	CICA01-A (B/W) Y(G/O)	100						
27	ETIQUETA EQUIVOCADA	SUB	21,12						
28	FALTA CONECTOR		24,45						
29	TERMINAL DOBLADA	CIBB03-A	32,71						
30	CABLE CAMBIADO DE POSICIÓN	C12	89,26						
31	IR A TRAER BOLSAS		540						
FECHA DE TOMA DE TIEMPOS	31/03/2014			01/03/2014			02/04/2014		
TOTAL DE TIEMPO MUERTO(S)			**4158,555**			**4038,31**			**3845,96**
TOTAL DE TIEMPO MUERTO(MIN)			69,30925			67,30516667			64,09933333
TOTAL DE TIEMPO MUERTO(HR)			1,155154167			1,121752778			1,068322222
% TOTAL DE TIEMPO MUERTO			**12,15951754**			**11,80792398**			**11,24549708**
				PROM					
PZAS. PERDIDAS	**27,7237**	**26,92206667**	**25,63973333**	**26,76183333**					
TIEMPO NORMAL + TIEMPO MUERT	134,6482287	134,1090135	133,2464574	**134,0012332**					

Anexo"C".

C.1 Toma de tiempos al acomodar ramas del arnés

ARNECOM HOJA DE OBSERVACIÓN

TOMA DE TIEMPOS POR ELEMENTO

TAKT TIME = Tiempo Disponible / Piezas Requeridas = ---------- =

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	PROM
Tiempo Total de Ciclo															
	Elementos de trabajo			SUMA TOTAL											
1	1ER ELEMENTO														
2	ANILLO	11,6	7,59	7,64	6,69	7									8,11
3	ANILLO	6,39	6,25	7,02	6,58	6,2									6,488
4	CLIP (0181-30)	6,29	6,99	7,94	6,75	5,39									6,672
5	CLIP (0181-30)	4,96	5,06	4,97	4,56	4,37									4,784
6	CLIP (0181-30)	4,38	4,14	4	3,76	4,85									4,226
7	TOTAL	30,28													
8	2DO ELEMENTO														
9	CLIP(7710-30)	4,97	5,76	3,88	**6,19**	6,38									5,436
10	CLIP(0175-30)	6,84	7,12	5,96	**6,07**	8,34									6,866
11	CLIP(0175-30)	3,39	3,2	4,76	**3,94**	2,28									3,514
12	TOTAL	15,816													
13	3ER ELEMENTO														
14	CLIP(0175-30)	4,83	4,46	5,41	**4,38**	3,84									4,584
15	4TO ELEMENTO														
	CLIP(0175-30)	3,09	4,02	2,89	**4,47**	4,19				1,2983333			5,03033		3,732
	CLIP(0175-30)	4,19	4,36	6,61	**7,84**	5,4							6,97833		5,68
	CLIP(0175-30)	4,43	4,33	5,19	**4,84**	4,81							6,01833		4,72
	CLIP(0175-30)	3,66	4,01	4,13	**5,55**	4,04							5,57633		4,278
16	CLIP(0175-30)	4,08	3,74	3,7	**3,75**	4,9							5,33233		4,034
	CLIP(0175-30)	4,17	4,89	3,55	**3,88**	5,79							5,75433		4,456
17	CLIP(0175-30)	4,72	4,99	6,46	**5,61**	5,18							6,69033		5,392
18	CLIP(0175-30)	4	3,87	4,75	**4,62**	4,65							5,67633		4,378
	TOTAL	36,67													
16	5TO ELEMENTO														
17	CLIP(0175-30)	4,57	3,53	5,8	**3,45**	4,09									4,288
18	CLIP(0175-30)	3,09	4,49	4,84	**5,12**	4,05									4,318
16	TOTAL	8,606													
	6TO ELEMENTO														
17	CLIP(0175-30)	3,77	3,94	4,44	**5,94**	3,9									4,398
18	CLIP(0175-30)	4,21	3,82	4,46	**5,02**	3,79									4,26
	CLIP(0226)	4,08	4,9	5,3	**3,88**	3,95									4,422
16	TOTAL	13,08													

C.1 Toma de tiempos al acomodar ramas del arnés

17	**7° ELEMENTO**														
18	COLOCACION DE PROTECTOR	5,22	5,56	7,01	**5,16**	5,08									5,606
16	CLIP(7673)	6,63	5,2	7,45	**5,67**	6,1									6,21
	CLIP(7673)	5,36	7	5,19	**4,87**	6,9									5,864
17	TOTAL	**17,68**													
18	**8° ELEMENTO**														
	ANILLO	3,32	3,28	4,07	**4**	3,3									3,594
	9° ELEMENTO														
	CLIP	8	6,12	6,89	**6**	14									8,202
	10° ELEMENTO														
	CLIP(0181-30)	3,59	6,2	4,94	**5,5**	5,69									5,184
	CLIP(0181-30)	4,18	3,77	4,83	**4,2**	4,31									4,258
	CLIP(0175-30)	9,64	8,67	7,44	**7,25**	7,81									8,162
16	CLIP(0175-30)	4,1	6,82	5,11	**4,69**	5,21									5,186
17	CLIP(0175-30)	3,01	4,61	4,45	**4,29**	3,76									4,024
18	CLIP(0175-30)	5,94	4,43	5,58	**4,52**	4,89									5,072
16	TOTAL	**31,886**													
17	**11° ELEMENTO**														
16	CLIP(7538-30)	4,72	4,16	5,76	**5,15**	7,9									5,538
17	TABLILLA	10,2	12,5	18,4	**17,7**	11,3									14,036
18	TABLILLA	10,5	17,3	17,3	**12,6**	10,4									13,594
16	CLIP(7608-30)	7,31	9,35	7,8	**7,88**	6,67									7,802
17	TABLILLA	8,4	9,02	9,15	**8,44**	10,4									9,088
	TOTAL	**50,058**													
	12° ELEMENTO														
	CLIP(0175-30)	4,09	2,4	3,58	3,59	3,32									3,396
	CLIP(7048-30)	4,49	5,18	4,83	3,97	4,5									4,594
	CLIP(0175-30)	5,93	5,39	2,8	3,85	4,01									4,396
	CLIP(0175-30)	3,69	4,47	3,42	2,66	3,33									3,514
	TOTAL	**15,9**													

	13° ELEMENTO														
	CLIP(0175-30)	2,83	5,96	3,81	**3,5**	3,91									4,002
	CLIP(0175-30)	3,19	3,5	3,76	**3,88**	3,19									3,504
	TOTAL	**7,506**													
1	**14° ELEMENTO**														
2	**TABLILLA**	12,5	14,7	15,4	14,1	10,8									13,502
3	**TABLILLA**	14	14,6	10,9	10,9	12,4									12,56
4	**CLIP(7608-30)**	6,76	5,25	6,64	6,97	5,11									6,146
5	**TOTAL**	**32,208**													
6	**15° ELEMENTO**														
7	**TABLILLA**	10,2	9,06	8	9,64	10,1									9,386
8	**16° ELEMENTO**														
9	**CLIP(7538-30)**	3	3,18	2,45	**3,51**	2,35									2,898
10	**CLIP(0175-30)**	4,71	4,41	4,77	**3,2**	5,23									4,464
11	**CLIP(0349-30)**	3,87	3,62	5,03	**6,62**	3,33									4,494
13	**CLIP(0175-30)**	5,06	6,06	5,9	**5,32**	6,92									5,852
14	**17° ELEMENTO**														**17,7**
15	**CLIP(0175-30)**	4,13	4,52	3,9	4,45	4,4									4,28
	18° ELEMENTO														
	TABLILLA(0349-30)	11,4	9,44	7,65	**13,1**	12,2									10,774
	CLIP(7608-30)	7,06	7,18	8,86	**6,68**	5,93									7,142
	TABLILLA(2653)	9,09	7,63	6,8	**12,4**	11,1									9,402
16	TOTAL	**27,318**													
	19° ELEMENTO														
	ANILLO	3,06	3	3,8	**3,87**	4									3,546
	SUMA TOTAL														

Anexo "D" Kaisenes en el área de clips

REPORTE DE IMPLEMENTACION DE KAIZEN

Grupo:	1	**Tema:**	Eliminacion de un tablero en Linea final	**Linea:**	9	**Fecha:**	09/02/2014
		Muda:	4	**Numero:**	01	**Folio:**	1

Antes de Kaizen	**Despues del Kaizen**
Estaciones 3A Y 3B 4A Y 4B	

SITUACION ACTUAL	**CONTRAMEDIDA**	**EFECTO**
Actualmente existen 4 operarios agrupados de 2 en 2 en cada tablero , con un tiempo total de ciclo de 884 seg., lo cual se observa en el grafico yamazumi.	**balanceo del area de clips, distribuyendo la operación en tres estaciones**	**plan de eliminacion de una estacion y un tablero ahorrando 2.52 m2.**

Nota: El Kaizen debe Enfocarse a:

Q: Calidad	**S:** Seguridad
C: Costo	**E:** Educacion
D: Entrega	**M:** Medio Ambiente

1.-sobreproduccion	5.-inventario	**Elaboro:**	**Aprobaciones Nombre y Firma De los responsables. (Los que apliquen):**			
2.-esperas	6,-sobreproceso	Fabiola Vicente Hdz	**Nys**	**Produccion T1**	**Produccion T2**	**Calidad**
3.-correccion	7.-transportacion	**Ingenieria**	**Capacitacion**	**Plantillas ò Tableros**	**Personal**	**AMEF ò Plan de control**
4.- movimientos						

REPORTE DE IMPLEMENTACION DE KAIZEN

Grupo:	1	**Tema:**	Reuvicacion de un operario	**Linea:**	9	**Fecha:**	09/02/2014
		Muda:	4	**Numero:**	02	**Folio:**	02

Antes de Kaizen	**Despues del Kaizen**

SITUACION ACTUAL	**CONTRAMEDIDA**	**EFECTO**
el areade clips indica que actualmente el numero de operarios es de 2.9 personas,el cual es un indicador muy limitado	**plan de disminucion de fluctuacion y reubicacion de elementos del area de clip a otras estaciones con la finalidad de disminuir el tiempo total de ciclo.**	**plan de reubicacion de un operario a otra area de la empresa donde se requiera.**

Nota: El Kaizen debe Enfocarse a:

Q: Calidad **S:** Seguridad
C: Costo **E:** Educacion
D: Entrega **M:** Medio Ambiente

1.-sobreproduccion
2.-esperas
3.-correccion
4.- movimientos
5.-inventario
6,-sobreproceso
7.-transportacion

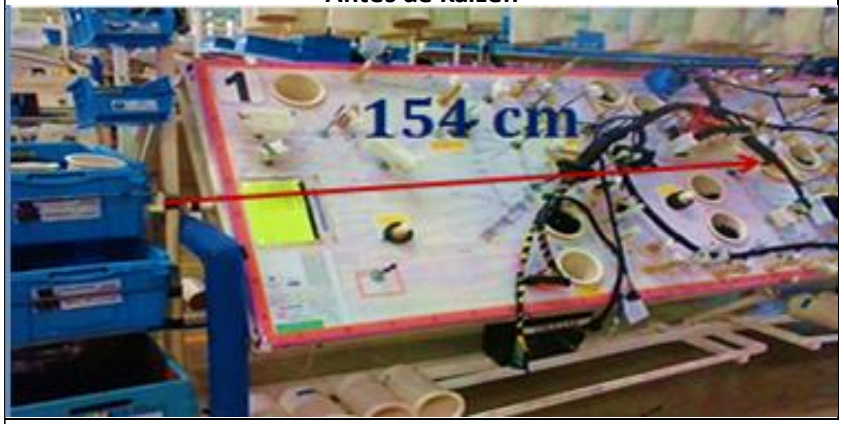
Aprobaciones Nombre y Firma De los responsables. (Los que apliquen):

Elaboro:	**Nys**	**Produccion T1**	**Produccion T2**	**Calidad**
Fabiola Vicente Hdz				
Ingenieria	**Capacitacion**	**Plantillas ò Tableros**	**Personal**	**AMEF ò Plan de control**
			Luis Humberto Moreno garcia	

REPORTE DE IMPLEMENTACION DE KAIZEN

Grupo:	1	**Tema:**	Eliminar fluctuacion reubicando elemento	**Linea:**	9	**Fecha:**	19/02/2014
		Muda:	4	**Numero:**	`03	**Folio:**	03

Antes de Kaizen



Despues del Kaizen

SITUACION ACTUAL	CONTRAMEDIDA	EFECTO
colocar el protector 7184-5848-30 en el area de col. De clip consta de: poner el protector y los 2 clips que aseguran el protector cortando las colillas, el cual le genera un tiempo de 16.454seg sumandole a este proceso 3.822 seg mas por iry venir por el protector debido a que el abastecimiento de este componente se encuentra a una distancia de 154 cm dificultando la operacion.	plan de reubicacion del protector 7184-5848-30 ala estacion 8	plan de eliminacion de 20.27 seg al area de clip, sin afectar a la estacion 8 , ya que cuenta con la base del protector y la pistola con la calibracion adecuada para cortar las colillas de los clips (7673)

Nota: El Kaizen debe Enfocarse a:

Q: Calidad	**S:** Seguridad
C: Costo	**E:** Educacion
D: Entrega	**M:** Medio Ambiente

1.-sobreproduccion	5.-inventario
2.-esperas	6,-sobreproceso
3.-correccion	7.-transportacion
4.- movimientos	

Aprobaciones Nombre y Firma De los resaponsables. (Los que apliquen):				
Elaboro:	**Nys**	**Produccion T1**	**Produccion T2**	**Calidad**
Fabiola Vicente Hernandez				
Ingenieria	**Capacitacion**	**Plantillas ò Tableros**	**Personal**	**AMEF ò Plan de control**

REPORTE DE IMPLEMENTACION DE KAIZEN

Grupo:	2	**Tema:**	Reubicacion de anillos	**Linea:**	9	**Fecha:**	19/03/2014
		Muda:	4	**Numero:**	4	**Folio:**	004

Antes de Kaizen

Despues del Kaizen

SITUACION ACTUAL	CONTRAMEDIDA	EFECTO
La estacion 3B de colocacion de clips realiza anillos con cinta VTA090, el ramal de la sal. C2DC36 con el cuerpo del arnes y sujeta el grommet 7035-0078-30 las ramas de la sal CIMC19, CIRW01 con un anillo, sin embargo esta operación genera 19.59 segundos.	Plan de reubicacion de los anillos a la estacion de colocacion de grommet	Plan de eliminacion de 14.59 segundos a la estacion 3B de colocacion de clips, sin afectar a la estacion de col. De grommet.

Nota: El Kaizen debe Enfocarse a:

Q: Calidad **S:** Seguridad
C: Costo **E:** Educacion
D: Entrega **M:** Medio Ambiente

1.-sobreproduccion	5.-inventario
2.-esperas	6,-sobreproceso
3.-correccion	7.-transportacion
4.- movimientos	

Elaboro:	Aprobaciones Nombre y Firma De los resaponsables. (Los que apliquen): Nys	Produccion T1	Produccion T2	Calidad
Fabiola Vicente Hernandez				
Ingenieria	**Capacitacion**	**Plantillas ò Tableros**	**Personal**	**AMEF ò Plan de control**

REPORTE DE IMPLEMENTACION DE KAIZEN

Grupo:	2	**Tema:**	Reubicacion de anillos	**Linea:**	9	**Fecha:**	19/03/2014
		Muda:	5	**Numero:**	5	**Folio:**	005

Antes de Kaizen

Despues del Kaizen

SITUACION ACTUAL	CONTRAMEDIDA	EFECTO
La estacion 3A de colocacion de clips se encarga derealizar un anillo en la rama de la salida G1D120A/G1D120-D y la estacion 3B le corresponde el anillo en la rama de la salida G1D123-B/G1D123-A, el cual en realizar las dos operaciones le genera un tiempo de 7.14 segundos,sin embargo se pretende reubicar todoslos anillos del areade clips para poder trabajar con 3 personas (propuesta)	Plan de reubicacion de los anillos de la salida G1D120A/G1D120-D y G1D123-B/G1D123-A,a la estacion de colocacion de camara de vision.	Plan de eliminacion de 7.14 segundos a la estacion 3A Y 3B de colocacion de clips

Nota: El Kaizen debe Enfocarse a:

Q: Calidad **S:** Seguridad
C: Costo **E:** Educacion
D: Entrega **M:** Medio Ambiente

1.-sobreproduccion	5.-inventario
2.-esperas	6,-sobreproceso
3.-correccion	7.-transportacion
4.- movimientos	

Aprobaciones Nombre y Firma De los resaponsables. (Los que apliquen):				
Elaboro:	**Nys**	**Produccion T1**	**Produccion T2**	**Calidad**
Fabiola Vicente Hernandez				
Ingenieria	**Capacitacion**	**Plantillas ò Tableros**	**Personal**	**AMEF ò Plan de control**

Anexo "E"

Kaizen en colocación de fusibles

REPORTE DE IMPLEMENTACION DE KAIZEN

Grupo:		**Tema:**	EVITAR FATIGA	**Linea:**	9	**Fecha:**	30/04/2014
		Muda:	4	**Numero:**	6	**Folio:**	006

Antes de Kaizen	Despues del Kaizen

SITUACION ACTUAL	CONTRAMEDIDA	EFECTO
OPERARIO DE COL. DE FUSIBLES REALIZA SU OPERACIÓN SOBRE UNA MESA DE TRABAJO CON UNA ALTURA DE 75 CM EL CUAL MANTIENE AL OPERADOR CON UNA POSTURA MUY INCLINADO PONIENDO EN RIESGO SU SEGURIDAD ,SALUD YADEMAS QUE GENERA INCOMODIDAD EN EL TRABAJO.	PLAN DE AUMENTAR LA ALTURA DE LA MESA DE TRABAJO DE COL. DE FUSIBLES A 81CM.	PLAN PARA BRINDAR UNA MAYOR SEGURIDAD AL OPERADOR Y VISUALIZAR MEJOR EL ENSAMBLADO DE RELEVADORES Y FUSIBLES.

Nota: El Kaizen debe Enfocarse a:

Q: Calidad	**S:** Seguridad
C: Costo	**E:** Educacion
D: Entrega	**M:** Medio Ambiente

1.-sobreproduccion	5.-inventario
2.-esperas	6,-sobreproceso
3.-correccion	7.-transportacion
4.- movimientos	

Aprobaciones Nombre y Firma De los resaponsables. (Los que apliquen):				
Elaboro:	**Nys**	**Produccion T1**	**Produccion T2**	**Calidad**
Fabiola Vicente HDZ				
Ingenieria	**Capacitacion**	**Plantillas ò Tableros**	**Personal**	**AMEF ò Plan de control**

Anexo "F"

HOJA DE OBSERVACIÓN

TIEMPOS POR ELEMENTO DE INSPECCION FINAL

Fecha: 08-05-14
Area: inspeccion final
Observador: Fabiola Vicente Hdz

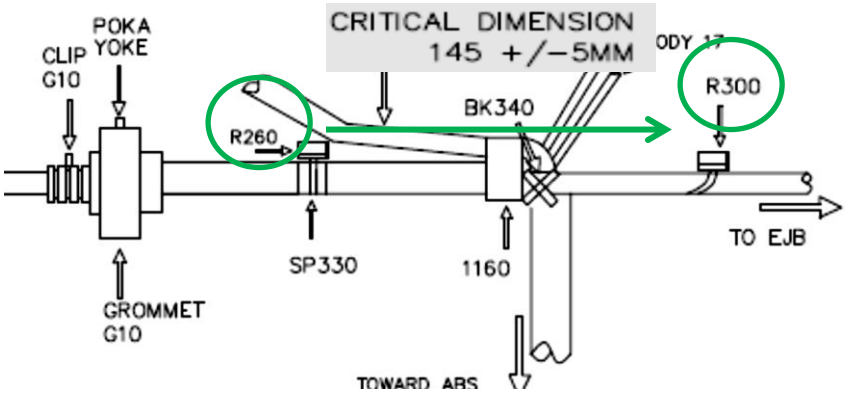
TAKT TIME **Disponible** / **Piezas Requeridas** = **150 segundos**

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	MIN	MAX	FLUCT.	COMENTARIOS
Tiempo Total de Ciclo																		
	Elementos de trabajo											PROM.						
1	**Longitud entre los clips (7047-0181-30)**	2.95	3	2	**1.6**	4							**2.71**		1.6	4	2.4	
2	**Verificacion de vista y dimenciones de colocacion de clips**	33	32	29	**29**	27							**30**		27	33	6	
3	**verificar etiqueta**	4.26	3.19	2.84	**4.8**	3.53							**3.72**		2.84	4.8	1.96	
4	**amarre**	6.9	5.27	5	**7.5**	6.8							**6.29**		5	7.5	2.5	
5	**Transladar arnes al contenedor**	10.2	20.7	18	**17**	18							**16.8**		10.19	20.73	10.54	
6	**acomodar arnes lado derecho**	10.3	12	9	**15**	15							**12.3**		9	15	6	
7	**verificar ramas**	12	14	12	**13**	12.6							**12.7**		12	14	2	
8	**amarre lado izquierdo**	11	10	11	**14**	15							**12.2**		10	15	5	
9	**amarre lado derecho**	5.69	7	6.18	**6.2**	4.5							**5.91**		4.5	7	2.5	
10	**verificacion de localizacion de clips (lado derecho)**	12	15	8.65	**12.3**	9.85							**11.6**		8.65	15	6.35	
11	**Verificacion de cellos**	2	1.69	1.34	**1.88**	1.01							**1.58**		1.01	2	0.99	
12	**verificacion de terminales de ojo**	5	4.96	3.84	**3**	5.6							4.48		3	5.6	2.6	
13	**acomodar arnes lado izquierdo**	1.76	1.78	1.6	2	1.2							1.67		1.2	2	0.8	
14	**Sujetar para empacar**	**1.19**	**4.00**	**3.50**	**2.76**	**3.00**							2.89		1.19	4	2.81	
15	**Verificacion de vista y dimenciones de clips del lado izq**	**7.17**	**3.00**	**3.00**	**7.00**	**3.00**							4.63		3	7.17	4.17	
16	**Dimencion en salida CICA03**	**2.65**	**8.60**	**3.00**	**1.60**	**3.00**							3.77		1.6	8.6	7	

Anexo "G".

G.1 Quejas de cliente

1. Longitud corta entre los clip R260 y R300.



2. Las terminales de ojo deben estar ensambladas juntas se encontraron separadas (desensambladas).

3. Cincho no cumple vista (mal orientado) 7047-7673 en protector 7184-5848-30, diseño AE8T-14K012 SE del proyecto ENGINE FORD.

4. Terminal baja en el circuito azul- blanco de la salida C1CA01-A del conector 7287-9853-30 en la cavidad 42 en el diseño D2BT-14KO12-CBD.

5. Conector 7283-4736-30 de la salida: C1LF09 con sello mal colocado, no permite asegurar el conector con la contra parte, la salida diseño D2BT- 14KO12-SEE.

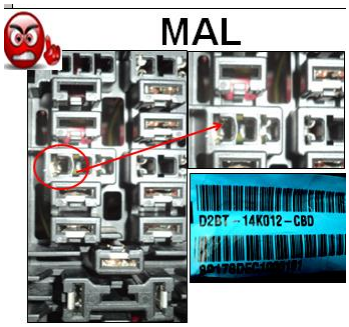
6. Circuito SBB08A VT/RD (Violeta/Rojo) del fusible 8 cavidad 2 en caja de fusibles se encuentra terminal quebrada.

7. Clip mal colocado 7247-7608-30 debe ser con la vista de la abertura de la lámina hacia el frente del nodo y llego con la abertura hacia el frente de la salida C3R129, en el diseño D2BT-14K012.

8. Clip 7047-0181-30 debe medir 125 mm +- 5 mm y llego de 112 mm. DISEÑO:D2BT-14K012- NF

9. Circuito desprendido gris/violeta calibre 0.6 del conector 7254-5904-3W de la salida C1BB03-A del diseño D2BT-14K012-SED .

10. Terminal baja del circuito (BLANCO / CAFÈ) R6 calibre 0.5 conector 7254-5904-3W de la salida C1BB03-A del diseño D2BT-14KO12-CBD.



11. Circuito con aislante bajo(amarillo/violeta), conector 7254-0428-30

12. Arnés con rama sobrante pertenece D2BT 14KO12- RE y se le coloco etiqueta del diseño D2BT-14KO12-SE (colocación incorrecta de etiqueta fuera de prueba eléctrica por daños de etiqueta)

13. Terminal con exceso de resina (Rojo) cal.5 del conector 7254-5904-3W salida C1BB02 del diseño D2BT-14K012-SED

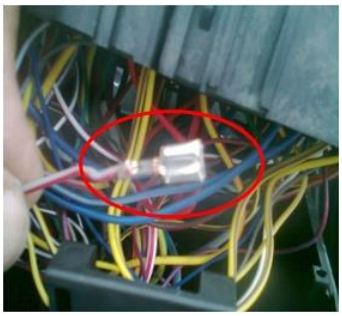
14. Terminal abierta 7116-3904-02 circuito Blanco cav. 4, salida C1LF08, en el diseño D2BT-14K012-SED.

15. Rama corta de salida C1E104-B debe medir 160 mm y llego de 125 mm. DISEÑO:D2BT-14K012-NF

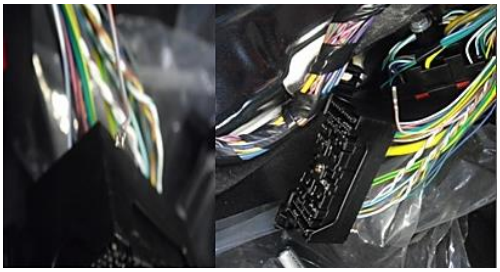
16. Amarre mal encintado del conector 7287-5852-30 salida C1DC56-A diseño D2BT-14KO12

17. Salida de tierra (G1D120-A/B) corta, fue encontrada con 135 mm y el dibujo indica 160 mm.

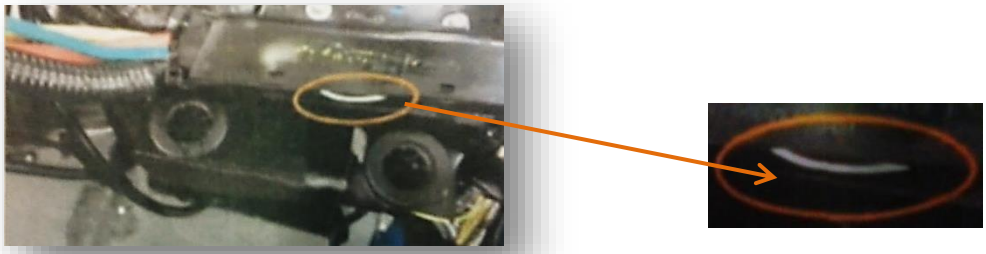
18. Circuito SBB21C GY/RD con terminal cerrada (no permite ensamblarse)



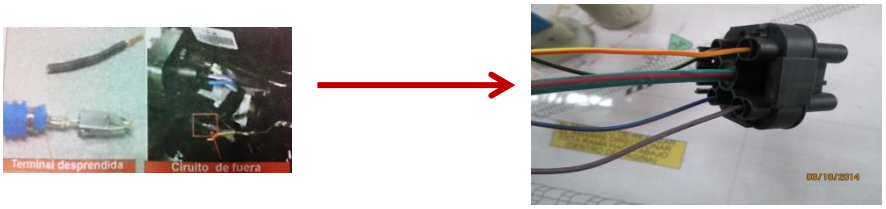
19. Terminal “female” (ubicada en conector C12,CAV64, Circuito GY/OR provocaba, falso Contacto



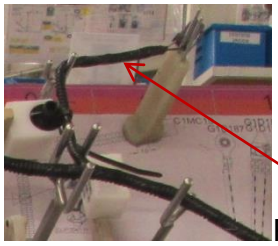
20. Circuito expuesto en protector diseño D2BT-14KO12-SE de la familia ENGINE-BAY FORD.



21. La unidad presenta códigos de falla, en cuanto se tocó circuito café/violeta previo a desconectar el conector el circuito se salió de la terminal del diseño D2BT-14K012-PFE de la salida C1E101-A de la familia ENGINE BAY



21. Se reporta dimensiones, cota de 140mm llego 120mm del diseño D2BT-14K012-JFE de la salida C1MC19 de la familia ENGINE BAY.


RAMA CORTA

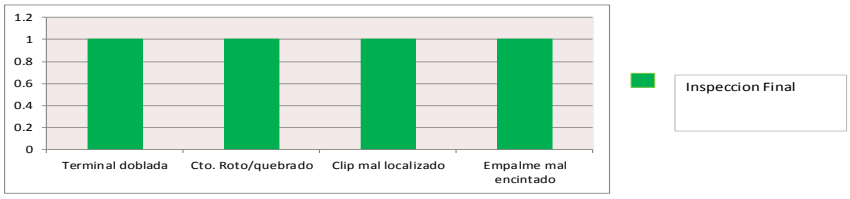
NOTA: En cada queja de cliente se realiza un análisis del proceso para encontrar las causas que provocan que ocurran los defectos presentados y se finaliza con una contramedida para evitar que vuelvan a pasar

Anexo G.2 Defectos diarios registrados en inspección final

GRAFICA DE DEFECTOS DE LA LINEA ENGINE BAY (LINEA 9)

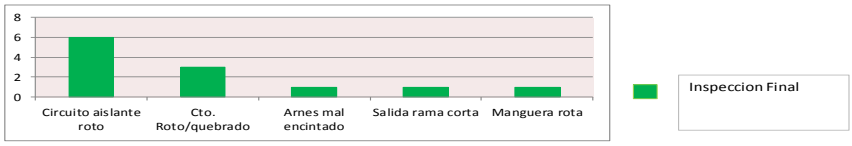
NOVIEMBRE

Defecto	cantidad
Terminal doblada	1
Cto. Roto/quebrado	1
Clip mal localizado	1
Empalme mal encintado	1



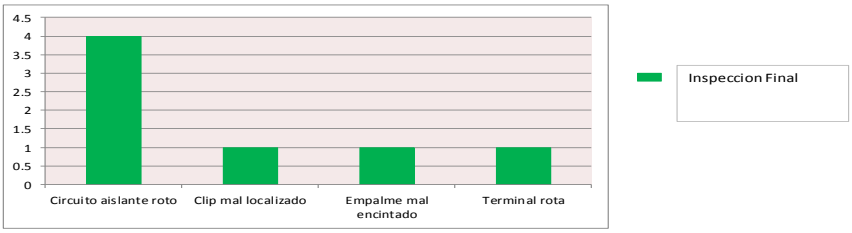
DICIEMBRE

Defecto	cantidad
Circuito aislante roto	**6**
Cto. Roto/quebrado	**3**
Arnes mal encintado	**1**
Salida rama corta	**1**
Manguera rota	**1**



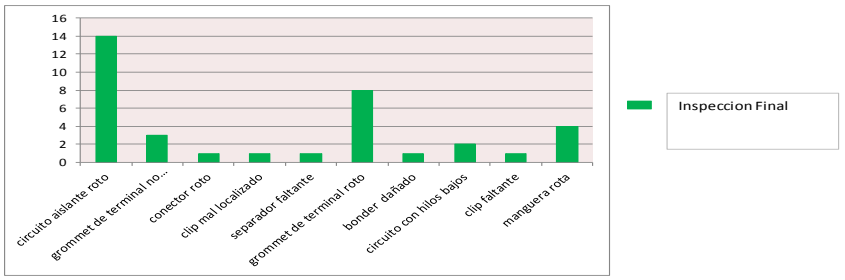
ENERO

Defecto	cantidad
Circuito aislante roto	**4**
Clip mal localizado	**1**
Empalme mal encintado	**1**
Terminal rota	**1**



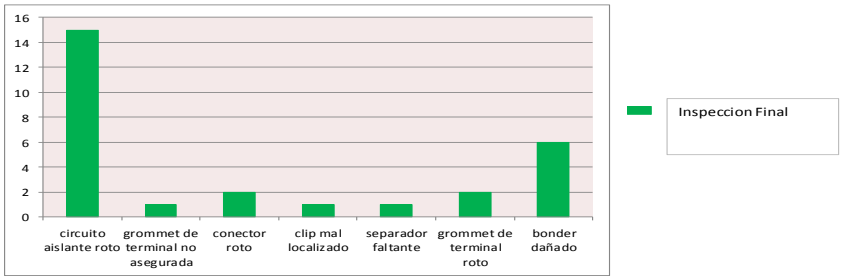
FEBRERO

Defecto	cantidad
circuito aislante roto	14
grommet de terminal no ase	3
conector roto	1
clip mal localizado	1
separador faltante	1
grommet de terminal roto	8
bonder dañado	1
circuito con hilos bajos	2
clip faltante	1
manguera rota	4



MARZO

Defecto	Cantidad
circuito con aislante roto	15
terminal doblada	1
separador faltante	2
manguera rota	1
terminal quebrado	1
conector roto	2
terminal quebrado	6



Anexo“H”

INSTRUCCION DE TRABAJO	PUNTOS CRITICOS A INSPECCIONAR EN PRUEBA ELECTRICA DE CLIPS		HOJA DE
DEPTO. QUE ELABORO LA INSTRUCCION DE TRABAJO	FECHA DE ELABORACION	ELABORO: (NOMBRE Y FIRMA)	No. DE CONTROL
RESPONSABLE DE REALIZAR LA ACTIVIDAD VERIFICADOR	REVISO: (NOMBRE Y FIRMA)	APROBO: (NOMBRE Y FIRMA)	

SI APLICA MUESTRE LO SIGUIENTE: DIBUJOS, REGISTROS NECESARIOS, ASPECTOS DE SEGURIDAD Y EN CASO DE QUE APLIQUE DE RESPUESTA A LAS PREGUNTAS: QUE, PORQUE, COMO, DONDE, QUIEN Y CUANDO.

Verificar dimensión de la salida CIE104B al colocar en poka-yoke.

Verificar presencia o daños en protector 7184-5848-30 (Girar clips del protector hacia el lado superior de manera que las colillas queden hacia abajo). (Cantidad de marcas: 1)

CARACTERISTICA ESPECIAL *

REVISIÓN	FECHA DE REVISIÓN	MODIFICACIÓN	SELLO
0		PRIMERA EDISION	
		BALANCEO DE EASTACIONES	

INSTRUCCION DE TRABAJO	PUNTOS CRITICOS A INSPECCIONAR EN COLOCACION DE PROTECTOR		HOJA DE
DEPTO. QUE ELABORO LA INSTRUCCION DE TRABAJO	FECHA DE ELABORACION	ELABORO: (NOMBRE Y FIRMA)	No. DE CONTROL
RESPONSABLE DE REALIZAR LA ACTIVIDAD VERIFICADOR	REVISO: (NOMBRE Y FIRMA)	APROBO: (NOMBRE Y FIRMA)	

SI APLICA MUESTRE LO SIGUIENTE: DIBUJOS, REGISTROS NECESARIOS, ASPECTOS DE SEGURIDAD Y EN CASO DE QUE APLIQUE DE RESPUESTA A LAS PREGUNTAS: QUE, PORQUE, COMO, DONDE, QUIEN Y CUANDO.

Confirmar anillos en bracket y Verificar posibles ramas invertidas, daños en conectores en las salidas C2CB08 Y C2CB15. (Marcas: 1)

CARACTERISTICA ESPECIAL *

REVISIÓN	FECHA DE REVISIÓN	MODIFICACIÓN	SELLO
0		PRIMERA EDISION	
		BALANCEO DE EASTACIONES	

INSTRUCCION DE TRABAJO	PUNTOS CRITICOS A INSPECCIONAR EN TORQUE		HOJA DE
DEPTO. QUE ELABORO LA INSTRUCCION DE TRABAJO	FECHA DE ELABORACION	ELABORO: (NOMBRE Y FIRMA)	No. DE CONTROL
RESPONSABLE DE REALIZAR LA ACTIVIDAD VERIFICADOR	REVISO: (NOMBRE Y FIRMA)	APROBO: (NOMBRE Y FIRMA)	

SI APLICA MUESTRE LO SIGUIENTE: DIBUJOS, REGISTROS NECESARIOS, ASPECTOS DE SEGURIDAD Y EN CASO DE QUE APLIQUE DE RESPUESTA A LAS PREGUNTAS: QUE, PORQUE, COMO, DONDE, QUIEN Y CUANDO.

Verificar presencia y correcto encintado del grommet 7056-2929-30.

Verificar correcto peinado, posibles terminales bajas, daños en terminal y la vista del separador de la salida C12-C134 que no se encuentre volteado (cantidad de marca 1). **QUEJA DE CLIENTE**

CARACTERISTICA ESPECIAL

REVISIÓN	FECHA DE REVISIÓN	MODIFICACIÓN	SELLO
0		PRIMERA EDISION	
		BALANCEO DE EASTACIONES	

INSTRUCCION DE TRABAJO	PUNTOS CRITICOS A INSPECCIONAR EN FUSIBLES		HOJA DE
DEPTO. QUE ELABORO LA INSTRUCCION DE TRABAJO	FECHA DE ELABORACION	ELABORO: (NOMBRE Y FIRMA)	No. DE CONTROL
RESPONSABLE DE REALIZAR LA ACTIVIDAD VERIFICADOR	REVISO: (NOMBRE Y FIRMA)	APROBO: (NOMBRE Y FIRMA)	

I APLICA MUESTRE LO SIGUIENTE: DIBUJOS, REGISTROS NECESARIOS, ASPECTOS DE SEGURIDAD Y EN CASO DE QUE APLIQUE DE RESPUESTA A LAS PREGUNTAS: QUE, PORQUE, COMO, DONDE, QUIEN Y CUANDO.

Verificar presencia de tapa y cincho 7047-3276, así como posibles terminales dañadas o bajas en el conector C1CA01-A.**QUEJA DE CLIENTE.**

Verificar presencia de cello y plug en Conector 7283-4736-30 de la salida: C1LF09 de manera que el cello encuentre asentado correctamente. **QUEJA DE CLIENTE.**

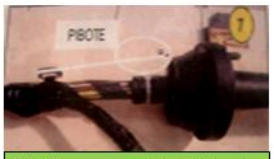
Verificar aislante roto en conector C2E701, así como posibles daños en conector, terminales o grommet.(cantidad de marcas: 1)

Nota: verificar que el conector nose encuentre dañado y posibles terminales baja.
Al verificar cello se tomara en cuenta que se encuentre colocado correctamente o alineado.

CARACTERISTICA ESPECIAL

INSTRUCCION DE TRABAJO	PUNTOS CRITICOS A INSPECCIONAR EN CAMARA DE VISION		HOJA DE
DEPTO. QUE ELABORO LA INSTRUCCION DE TRABAJO	FECHA DE ELABORACION	ELABORO: (NOMBRE Y FIRMA)	No. DE CONTROL
RESPONSABLE DE REALIZAR LA ACTIVIDAD VERIFICADOR	REVISO: (NOMBRE Y FIRMA)	APROBO: (NOMBRE Y FIRMA)	

SI APLICA MUESTRE LO SIGUIENTE: DIBUJOS, REGISTROS NECESARIOS, ASPECTOS DE SEGURIDAD Y EN CASO DE QUE APLIQUE DE RESPUESTA A LAS PREGUNTAS: QUE, PORQUE, COMO, DONDE, QUIEN Y CUANDO.



Verificar correcta vista de clip 7047-3276 sujetando rama al cuerpo del arnés y que cumpla con la vista hacia el pivote del grommet.

Confirma usencia de daño en cover, presencia de clip, separador, daños en terminal y que no existan terminales bajas en la salida CIE104B.

Asegura presencia de fusibles en conector 7287-5852-30 y cierra cover colocándole marca de inspección sobre el conector abarcando cubierta.

Verificar que la terminal de ojo, no se encuentre dañada o doblada y con exceso de rebaba, Verificar el correcto ensamble de las terminales de ojo (posibles terminales desensambladas).G1D188-A, G1D188-B,G1D120-A, G1D123-A, , G1D123-B) (cantidad de marcas 1).**QUEJA DE CLIENTE**

Confirma que clip 7247-7608-30 se encuentre en el cuerpo del arnés cumpliendo con la vista de laminilla hacia el nodo (cantidad de marca: 1). **(QUEJA DE CLIENTE)**

Verificar daños en bracket, que se encuentre alineado, tuercas ajustadas **.cantidad de marcas: 1**

REVISIÓN	FECHA DE REVISIÓN	MODIFICACIÓN	SELLO
0		PRIMERA EDISION	
		BALANCEO DE EASTACIONES	

Anexo "I"

HOJA DE OBSERVACIÓN

VALIDACION DE TIEMPOS AL ASIGNAR ELEMENTOS DE LINEA FINALA ESTACIONES DE LINEA FINAL

TAKT TIME = Tiempo Disponible / Piezas Requeridas = =

	1	2	3	4	5	6	7	8	PROM.	TOTAL (SEGUNDOS)
mpo Total de Ciclo										
Elementos de trabajo										
PRUEBA ELECTRICA										
DIRECCION DE LOS CLIPS DEL PROTECTOR 7184-5848-30	2.71	2.9	4.3	8	3.27				4.236	**4.236**
COLOCACION DE FUSIBLES										
VERIFICAR PRESENCIA DE CELLO EN CONECTOR 7283-4736-30	3.94	4.84	3.59	3.26	2.9				3.706	
VERIFICAR AISLANTE ROTO EN CONECTOR C2E701	9.13	8.57	8.5	7.78	7.47				8.29	
VERIFICAR PRESENCIA DE TAPA Y CINCHO 7047-3276, ASÍ COMO POSIBLES TERMINALES DAÑADAS O BAJAS EN EL CONECTOR C1CA01-A.QUEJA DE CLIENTE.	5.99	6.39	6.21	5.1	4.32				5.602	**17.598**
TORQUE										
VERIFICAR PRESENCIA Y CORRECTO ENCINTADO DEL GROMMET 7056-2929-30.	6.99	7.46	6.3	7.45	8.33				7.306	
VERIFICAR CORRECTO PEINADO, POSIBLES TERMINALES BAJAS, DAÑOS EN TERMINAL Y LA VISTA DEL SEPARADOR DE LA SALIDA C12-C134 QUE NO SE ENCUENTRE VOLTEADO (CANTIDAD DE MARCA 1). QUEJA DE CLIENTE	7.15	8.81	12.5	10.46	8.65				9.514	**16.82**
COLOCACION DE PROTECTOR										
VERIFICAR CORRECTO ENCINTADO DEL BRACKET Y POSIBLES RAMAS INVERTIDAS	14.26	15.78	14.82	17.76	17.9				16.104	
										16.104
CAMARA DE VISION										
ASEGURA PRESENCIA DE FUSIBLES EN CONECTOR 7287-5852-30	14.71	11.98	11.33	12.53	13.57				12.824	
CONFIRMA QUE CLIP 7247-7608-30 SE ENCUENTRE EN EL CUERPO DEL ARNÉS	7.3	6.68	6.82	6.9	5.96				6.732	
VERIFICAR DAÑOS EN BRACKET	6.03	5	5.9	5.26	3.62				5.162	
CONFIRMA USENCIA DE DAÑO EN COVER	10.77	11.59	11.15	11.02	10.5				11.006	
POSIBLES TERMINALES DESENSAMBLADAS.G1D188-A, G1D188-B,G1D120-A, G1D120-A, G1D123-A, , G1D123-	14.56	14.33	13.59	14.6	16				14.616	54.758

Anexo “J”. Instrucción de trabajo de Linea final

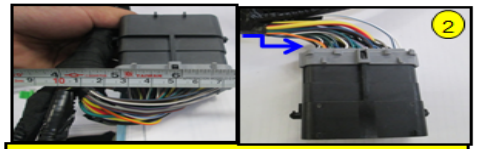
YAZAKI	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO	TITULO: PUNTOS CRITICOS DE INSP.AUDITORIA- PROYECTO (ENGINE BAY)		HOJA 1 DE 1
	DEPTO. QUE ELABORO LA INSTRUCCIÓN DE TRABAJO	FECHA DE ELABORACIÓN	ELABORO: (NOMBRE Y FIRMA)	No. DE CONTROL
	RESPONSABLE DE REALIZAR LA ACTIVIDAD	REVISO: (NOMBRE Y FIRMA)	APROBÓ: (NOMBRE Y FIRMA)	

SI APLICA MUESTRE LO SIGUIENTE: DIBUJOS, REGISTROS NECESARIOS, ASPECTOS DE SEGURIDAD Y EN CASO DE QUE APLIQUE DE RESPUESTA A LAS PREGUNTAS: QUE, PORQUE, COMO, DONDE, QUIEN Y CUANDO.

1

VERIFICA CORRECTA INFORMACIÓN EN ETIQUETA YAZAKI (COLOR, DISEÑO, NIVEL Y SELLO ASÍ COMO POSIBLES DAÑOS CANTIDAD DE MARCAS:1

2



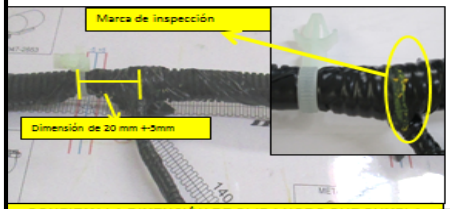
VERIFICA APARIENCIA GENERAL EN CONECTOR DE LA SALIDA C11-A (CORRECTO PEINADO, CUMPLIENDO CON LA DIMENSIÒN DE 70ML., VISTA DE CONECTOR TOMANDO COMO REFERENCIA EL CIRCUITO Y/O PARA EL CORRECTO PEINADO Y EVITAR CONECTOR VOLTEADO, COMO LO MUESTRA LA FOTO.) COLOCACIÒN DE MARCAS 1

3

CONFIRMA QUE CONECTOR 7287-5852-30SE ENCUENTRE ALADO DERECHO DEL CONDUIT CON EL CANDADO DEL CONECTOR HACIA ARRIBA CUMPLIENDO CON LA PRESENCIA DE AMARRE CON CINTA DELGADA DTA090 10K28 A ORILLA DE CONECTOR COMO LO MUESTRA LA FOTO CANTIDAD DE MARCA 1.

8

REALIZA AMARRE DE ACUERDO A INTRUCCION DE TRABAJO. CANTIDAD DE MARCAS: 1



CONFIRMA LA DIMENSIÒN DE CLIP A NODO QUE CUMPLA CON LOS 20 MM TOL. +- 6 MM, Y COLOCA MARCA DE INSPECCIÓN COMO TE LO MUESTRA LA FOTO. 4

5

VERIFICAR QUE LAS TERMINALES DE OJO DE LAS SALIDAS GB187-188, NO SE ENCUENTREN DAÑADAS O DOBLADAS, ASI COMO PRESENCIADE ESTAÑO Y EXCESO DE REBABA (CANTIDAD DE MARCAS: 1).

QUEJA DE CLIENTE.

6

VERIFICA PRESENCIA DE ANILLO SUJETANDO LAS TERMINALES DE OJO DE LAS SALIDAS GD120 A /B Y DE G1D123-B /G1D123-A .

PÁSO 1 : UVICAR EL 1ER CLIP EN PLANTILLA DE INSPECCION TOMANDO ESTE COMO REFERENCIA.
PASO 2: SINPERDER LA REFERENCIA UBICA EL 2DO CLIP EN LA PLANTILLA DE INSPECCION Y CONFIRMA LA DIMENSION ESPECIFICADA.

NOTA: CODIGO DE COLORES
AZUL: DIMENCION NOMINAL
ROJO: LIMITES DE TOLERANCIA +/-

CARACTERISTICA ESPECIAL

NOTA: NO DEBES COLOCAR MARCA DE INSPECCION QUE NO SEA ESPECIFICADA EN LA INSTRUCCION DE TRABAJO O LECCION DE UN PUNTO.

Método de inspección: Direcciona el arnés sobre la plantilla, haciendo coincidir el cuerpo y componentes de éste.
NOTA: En caso de existir diferencia en dimensiones del cuerpo o apariencia en los componentes, verifica con tu flexómetro.

REVISIÓN	FECHA DE REVISIÓN	MODIFICACIÓN	SELLO

Anexo “k”. Disminucion de estaciones en Linea final

REPORTE DE IMPLEMENTACION DE KAIZEN

Grupo:	1	Tema:	CAMBIOS EN LAY-OUT	Linea:	9
		Muda:	2	Numero:	

Fecha:

Folio:

Antes de Kaizen

Despues del Kaizen

SITUACION ACTUAL	CONTRAMEDIDA	EFECTO
LA LINEA FINAL DEL ENGINE BAY (LINEA 9) SE ENCUENTRA TRABAJANDO CON 13 OPERARIOS SIN EMBARGO LA LINEA NOSE ENCUENTRA BALANCEADA YA QUE SE PUEDE OBSERVARSE QUE ALGUNAS ESTACIONES TIENEN MUCHO TIEMPO DE ESPERA.	BALANCEO DE LA LINEA 9 DEL ENGINE BAY , MEDIANTE UN ANALISIS POR ESTACION.	PLAN DE DISMINUIR 2 OPERARIOS EN LA LINEA PARA EVITAR TIEMPOS DE ESPERA E INVENTARIOS ADEMAS DE DISMINUIR GASTOS.

Nota: El Kaizen debe Enfocarse a:

Q: Calidad	S: Seguridad
C: Costo	E: Educacion
D: Entrega	M: Medio Ambiente

1.-sobreproduccion	5.-inventario
2.-esperas	6,-sobreproceso
3.-correccion	7.-transportacion
4.-movimientos	

Aprobaciones Nombre y Firma De los resaponsables. (Los que apliquen):

Elaboro:	Nys	Produccion T1	Produccion T2	Calidad
Ingenieria	Capacitacion	Plantillas ò Tableros	Personal	MEF ò Plan de contr