



MÉXICO

TECNOLÓGICO NACIONAL DE

Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez

TRABAJO PROFESIONAL

COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

QUE PRESENTA:

SAMY DAVID AGUILAR CANDELARIA

CON EL TEMA:

“PROPUESTA DE MEJORA APLICANDO AMEF EN LA LÍNEA DE ENSAMBLE H61L BED LAMP EN LA EMPRESA VALEO SISTEMAS ELECTRICOS S.A DE C.V.”

MEDIANTE:

OPCION X

(MEMORIA DE RESIDENCIA PROFESIONAL)

SEP

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez

DIRECCIÓN
SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

OFICIO DEP-CT-94-2016

C. SAMY DAVID AGUILAR CANDELARIA
PASANTE DE LA CARRERA DE **INGENIERÍA INDUSTRIAL**
EGRESADO DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ.
PRESENTE.

Habiendo recibido la liberación del informe técnico del proyecto denominado:

**"PROPUESTA DE MEJORA APLICANDO AMEF EN LINEA DE ENSAMBLE H61L BED LAMP EN LA
EMPRESA VALEO SISTEMAS ELÉCTRICO S.A. DE C.V."**

Y en cumplimiento con los requisitos normativos para obtener el Título Profesional, comunico a Usted que se **AUTORIZA** la impresión del Trabajo Profesional.

Sin otro particular quedo de usted reiterándole mis más finas atenciones.

ATENTAMENTE

"CIENCIA Y TECNOLOGÍA CON SENTIDO HUMANO"

ING. JUAN JOSÉ ARREOLA ORDAZ
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES.
C.c.p.- Departamento de Servicios Escolares
C.c.p.- Expediente
JJAO/l'eeam



Secretaría de Educación Pública
Instituto Tecnológico
de Tuxtla Gutiérrez,
Div. de Est. Profesionales



INDICE

Contenido

INTRODUCCIÓN	8
CAPÍTULO 1	10
Presentación del proyecto	10
1.1 Antecedente	11
1.2 Definición del problema	11
1.3.1 bjetivo general.	11
1.3.2 jetivos específicos.	12
1.4 Justificación	12
1.5 Delimitación	12
1.6 Impacto	12
CAPÍTULO 2	13
Características de la empresa	13
2.1 Antecedentes de la empresa	14
2.2. Productos.....	15
2.2.1. Head lamp. (Lámparas delanteras).	15
2.2.2. ear Lamp (Lámparas traseras).	15
2.2.3 Lamp (Faro de niebla).	16
2.2.4 MSL Central High Mount Stop Lamp (Lámpara Central de frenado).	17
2.2.5 ed lamp	18
2.3 Razón social.	18
2.4 Ubicación	18
2.5 Giro de la empresa.....	19
2.6 Misión	19
2.7 Visión	19
2.8 Política de calidad	19
2.9 Organigrama.	20

CAPÍTULO 3 Marco teórico	22
3.1 Historia del AMEF (Análisis de modo efecto y falla).....	23
3.2 Concepto de AMEF.....	23
3.3 Funcionalidad del AMEF.....	23
3.4. Beneficios del AMEF.....	24
3.5 Clasificación de AMEF.....	24
3.5.1 MEF de concepto	24
3.5.2 MEF de diseño	25
3.5.3 MEF de proceso	26
3.6 Componentes de un AMEF.....	26
3.6.1 do de falla potencial.....	26
3.6.2 otencial efecto de falla.....	27
3.6.3 veridad	29
3.6.4. ausa/ mecanismo de falla potencial.....	31
3.6.5. currencia.....	31
3.6.6 terísticas especiales.....	32
3.6.7 cesos de control.....	33
3.6.8 úmero de prioridad de riesgo.....	35
3.6.9 ones recomendadas.....	35
3.7 Diagrama de flujo.....	35
3.8 Poka Yoke.....	36
3.9 TPM (Mantenimiento productivo total).....	36
3.10 SAE-Society Automotive Engineer (Sociedad de ingeniero automotrices)..	37
3.10.1 SAE J1739	38
3.11 ANPQP- Alliance New Product Quality Procedure(Manejo de la introducción de nuevos productos).	38
3.12 ISO / TSI 16949	39
3.12.1 Plan de control.....	40
3.13 PPAP- Production parts aproval process (Proceso de aprobación de partes para producción).	41
Capítulo 4 Proceso.....	42

4.1 Producto	43
4.2 BOM-Bill of material (Lista de materiales)	46
4.3 Layout	47
4.4 Diagrama de flujo.....	48
4.5 Estándares de trabajo	50
4.6 Fallas del proceso	61
Capítulo 5 Método propuesto	63
5.1 Diagrama de flujo del AMEF.	64
5.1.2. Diseño de pieza.....	65
5.1.3 Investigación de documentación histórica	66
5.1.4 estudio de ensamble preliminar.....	66
5.1.5 Selección de problemas de la línea de ensamble.....	66
5.1.6 Creación de AMEF de producción.....	67
Capítulo 6 Resultados	68
6.1 AMEF.....	69
6.2 TPM (Mantenimiento productivo total).....	76
6.2.1 TPM 1 Y TPM 2.....	76
6.2.2. TPM 4 y TPM 5 Inyectora 45	84
6.3 Matriz de resinas.....	85
Capítulo 7 Conclusión y recomendaciones.....	86
7.1 Conclusión	87
7.2 Recomendaciones	87
Bibliografía	88
Direcciones de la web.....	88

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS.

Tablas

Tabla 3.1 Severidad.....	27
Tabla 3.2 Ocurrencia.....	29
Tabla 3.3 Características especiales.....	30
Tabla 3.4 Detección.....	31
Tabla 4.1 Listas de materiales.....	43
Tabla 5.1 Descripción de las operaciones.....	61
Tabla 6.1 AMEF Operaciones 10, 20 ,30 y 40.....	66
Tabla 6.2 AMEF Operación 50.....	67
Tabla 6.3 AMEF Operación 60.....	68
Tabla 6.4 AMEF Operación 70 y 80.....	69
Tabla 6.5 AMEF Operación 90 y 100.....	70
Tabla 6.6 AMEF Operación de estación de control.....	71
Tabla 6.7 AMEF Operación de inspección.....	72
Tabla 6.8 Formato de TPM 4 y TPM 5.....	80
Tabla 6.9 Formato de resinas.....	81

Figuras

Figura 2.1 Lámpara delantera.....	14
Figura 2.2 Lámpara trasera.....	14
Figura 2.3 Faro de niebla.....	15
Figura 2.4 CHMSL colocado en un automóvil.....	16
Figura 2.5 Bed lamp.....	16

Figura 2.6 Ubicación de planta 2.....	17
Figura 2.7 Organigrama de la planta.....	18
Figura 2.8 Organigrama de la plataforma de H61L.....	19
Figura 4.1 Lente.....	39
Figura 4.2 Collimator.....	39
Figura 4.3 PCB.....	40
Figura 4.4 Housing.....	40
Figura 4.5 Vent cap.....	41
Figura 4.6 Gasket.....	41
Figura 4.7 Arnés.....	41
Figura 4.8 Bed lamp.....	42
Figura 4.9 Layout.....	44
Figura 4.10 Diagrama de flujo de H61L Bed lamp.....	45
Figura 4.11 Lista de componentes de operación.....	46
Figura 4.12 Estándar de trabajo de la estación 0.....	47
Figura 4.13 Estándar de trabajo de la estación 100 parte 1.....	48
Figura 4.14 Estándar de trabajo de la estación 100 parte 2.....	49
Figura 4.15 Estándar de trabajo de la estación 200 parte 1.....	50
Figura 4.16 Estándar de trabajo de la estación 200 parte 2.....	51
Figura 4.17 Estándar de trabajo de la estación 300.....	52
Figura 4.18 Estándar de trabajo de la estación 400 parte 1.....	53
Figura 4.19 Estándar de trabajo de la estación 400 parte 2.....	54
Figura 4.20 Estándar de trabajo de la estación 500 parte 1.....	55
Figura 4.21 Estándar de trabajo de la estación 500 parte 2.....	56

Figura 4.22 Estándar de trabajo de la estación 600.....	.57
Figura 4.23 Lente quemado.....	.58
Figura 4.24 Lente incompleto.....	.58
Figura 4.25 Pieza con led dañado.....	.59
Figura 5.1 Diagrama de flujo para hacer un AMEF.....	.61
Figura 6.1 TPM1 Y TPM 2 Inyectora 45 parte 1.....	.73
Figura 6.2 TPM1 Y TPM 2 inyectora 45 parte 2.....	.74
Figura 6.3 TPM1 Y TPM 2 Estación 100.....	.75
Figura 6.4 TPM1 Y TPM 2 Estación 200.....	.76
Figura 6.5 TPM1 Y TPM 2 Estación 300.....	.77
Figura 6.6 TPM1 Y TPM 2 Estación 400.....	.78
Figura 6.7 TPM1 Y TPM 2 Estación 500.....	.79

INTRODUCCIÓN

La calidad como herramienta para garantizar un producto ha ayudado a reducir gastos en la industria beneficiando tanto al cliente como al mismo proveedor, ya que las garantías, los reclamos de cliente y paros de líneas son gastos económicos.

Los costos de la mala calidad de un producto afectan al cliente parando la línea de producción de este, también llega a tener problemas de reclamos de garantías y/o problemas de seguridad al cubrir los reglamentos gubernamentales de cada país.

La mala calidad en el proveedor son las que recibe el cliente más el desprestigio de la empresa, lo cual beneficiaría a sus competidores.

Para esto la industria automotriz ha integrado herramientas y normas para tener un control de la calidad, la cual debe ser cumplida no solo por ellos si no por sus proveedores.

El AMEF (Análisis de modo efecto y falla) como herramienta de calidad se ha utilizado desde los años 70 en la industria automotriz para lograr un mejor control de la producción, dicha herramienta es complementada con estándares de calidad, procesos y normas.

Herramienta tan importante como el TPM (Mantenimiento productivo total) se ven relacionados con el AMEF u otras como el Plan de control necesitan de la información del AMEF para ser funcionales, el trabajo de estas herramientas en conjunto logra mejorar la productividad de una empresa.

El contenido de este proyecto viene dividido en 7 capítulos de los cuales se a continuación se hará una breve explicación.

En el capítulo 1 se describe el problema de la empresa, los antecedentes, la justificación del porque se utilizó el AMEF y el alcance de esta herramienta .

En el capítulo 2 se describe la Empresa, desde su historia, la forma en que está organizado su personal y los productos que elabora.

En el capítulo 3 se explica el AMEF, como se estructura como se califica y se hace una breve descripción de las normas que sugieren su aplicación en la industria automotriz.

En el capítulo 4 se describe el proceso y los formatos que se elaboran al iniciar un proyecto de producción, los cuales son herramientas que son utilizadas para la creación del AMEF.

En el capítulo 5 se describe el proceso de elaboración del AMEF en la empresa y como trabajo el equipo para resolver los problemas que se encuentran en la línea de producción.

En el capítulo 6 se muestran las tablas de AMEF, los estándares de TPM 1 Y TPM 2 y la matrix de resinas.

En el capítulo 7 se presentan las conclusiones y recomendaciones del proyecto después de ser analizado.

CAPÍTULO 1

Presentación del proyecto.

1.1 Antecedente.

Todos los productos que los proveedores entregan a los clientes automotrices tienen que tener ciertos requisitos para cumplir con los estándares del cliente.

Estos requisitos están en normas que los proveedores ofrecen como la ISO/TS 16949 que es una norma de calidad la cual entre sus puntos requiere el AMEF y el plan de control, este último basa sus acciones en los resultados del AMEF.

Además los clientes automotrices exigen a sus proveedores como Valeo Sistemas Eléctricos S.A de C.V. Cumplan con cierta documentación como PPAP (Production Part Approval Process; Aprobación de piezas de la producción) o ANPQP (Alliance New Product Quality Procedure; Manejo de la introducción de nuevos productos).

1.2 Definición del problema.

Al ser Valeo una empresa dedica a la industria automotriz necesita tener la certificación ISO TS16949, esto facilita la credibilidad de la empresa ante los clientes automotrices, el AMEF forma parte de los requisitos de esta norma y es un documento de importancia significativa a la hora de ser evaluado por los clientes, ya que este documento sirve como garantía de la calidad del producto.

Además clientes como Nissan exigen en ANPQP tener un AMEF de la línea de ensamble, esta documentación que es una alianza de calidad con el cliente tiene que ser cumplida, de ella depende que se apruebe la producción del producto.

También los sistemas de producción no controlados por calidad generan pérdidas económicas de 20% a 25% generado por el retrabajo, desperdicios o devoluciones.

1.3.1 Objetivo general.

Desarrollar la propuesta estableciendo AMEF para la documentación de PPAP, ISO/ TS 16949 y ANPQP de la línea de ensamble H61L Bed lamp en la empresa Valeo planta 2.

1.3.2 Objetivos específicos.

- Hacer el diagrama de flujo como base para la estructura del AMEF.
- Identificar los modos de falla potenciales.
- Calificar severidad, ocurrencia y detección.
- Crear un AMEF para la línea de ensamble.
- Crear el estándar de liberación de primera pieza para acciones y detección del AMEF.

1.4 Justificación.

Al usar el AMEF en la línea de producción se reducen los riesgos de mala calidad en el producto, ya que esta herramienta propone acciones para eliminar los modos de fallas en la línea antes de que esto se produzcan.

1.5 Delimitación.

El AMEF que se creará va dirigido a ser un AMEF de proceso, este iniciará cuando el material entre a la planta y terminará cuando el material sea enviado al cliente.

Este proyecto no abarca la parte de logística de la empresa, ya que la planta cuenta con un AMEF logístico para ello.

1.6 Impacto.

Al no cumplir con el PPAP o el ANPQP de Nissan, Valeo será penalizado económicamente por Nissan ya que esta documentación es primordial para la producción.

CAPÍTULO 2

Características de la empresa.

2.1 Antecedentes de la empresa.

La empresa inició en 1923 en Saint- Ouen Francia con el nombre de Ferodo fabricando zapatas de embrague y discos para frenos. En 1932 la empresa entra en la bolsa de valores, en ese mismo año la empresa adquiere Fichtel & Sachs, 2 años después adquiere Flertex y en 1963 adquiere Borg Warner.

Etapa 1950 – 1980.

En esta etapa la empresa hizo una serie de adquisiciones, una de ellas era Sev-Marchal la cual permitió a Valeo integrar actividades eléctricas, esta actividad se vió fortalecida con la adquisición de Cibie-París-Rhone y Ducellier.

En esta misma etapa empieza el periodo de expansión iniciando en Italia y España. En América iniciaron actividades en Brasil en 1973

Etapa 1980 – 2000.

En esta etapa la empresa cambia de nombre a Valeo que significa “estoy bien” con el cual se conocerían todas las actividades que tiene la empresa. En esta misma etapa la empresa inicia operaciones en Estados Unidos 1980 y en México en 1982.

La automoción es donde se centran el negocio de la empresa en esta etapa también integra los sistemas de seguridad a sus actividades y al mismo tiempo fortalece las existentes de iluminación y limpia parabrisas. Por ultimo adquiere Labinal que integra a Valeo en actividades de cableado eléctrico.

2.2. Productos.

En las plantas de Querétaro se manejan 5 productos los cuales son:

2.2.1.- Head lamp. (Lámparas delanteras).

Los head lamp o faros delanteros son herramientas que se encuentra en el vehículo para proporcionar visibilidad al conductor o que este sea visible para los demás. Estos se encuentran en la parte frontal del automóvil como se muestra en la figura 2.1



Figura 2.1 Lámpara delantera.

Fuente: (Valeo Sistemas Eléctricos S.A. de C.V., 2014)

2.2.2. Rear Lamp (Lámparas traseras).

Los Rear lamp o calaveras combina una serie de funciones que ayudan a proveer seguridad en el automóvil en un ambiente de poca o nula visibilidad.

La función principal que contienen las calaveras son las luces de stop las cuales son de color rojas y hace visible la parte posterior de un vehículo. Estas luces también advierten cuando un vehículo está estacionado o disminuye su velocidad haciendo más intensa la iluminación.

Los Rear lamp contienen las luces de reversa con color blanco o en ocasiones llega hacer amarilla. Esta función advierte a los transeúntes y de más conductores que el vehículo empezará o está moviéndose en reversa.

La última función de los Rear lamp es dar advertencia a los vehículos que se encuentran detrás, cuando el vehículo girará a la izquierda o derecha, esta función se hace a través de un focos colocados en el Rear lamp los que parpadean al ser activados por medio de controles que se encuentran en el volante. La figura 2.2 muestra una lámpara trasera con luces de reversa y stop.



Figura 2.2 Lámpara trasera.

Fuente: (Valeo Sistemas Eléctricos S.A. de C.V.; 2014)

2.2.3 Fog Lamp (Faro de niebla).

Los Fog lamp o focos antiniebla se encuentran normalmente en la parte del frente del vehículo debajo de los faros delanteros. La función de estos es mejorar la visibilidad del conductor en condiciones de poca visibilidad como neblina, lluvia, nieve o polvo.

Estos focos son de Halógeno o led. Dependiendo de las especificaciones del cliente y la necesidad del cliente. En estos focos actualmente se coloca una función llamada DRL o Luz de Circulación Diurna, la cual ayuda al vehículo a ser visible para los demás conductores y así reducir los riesgos de accidentes. La figura 2.3 muestra un faro de niebla colocado en un automóvil.



Figura 2.3 Faro de niebla.

Fuente: (Valeo Sistemas Eléctricos S.A. de C.V.; 2014)

2.2.4 CHMSL Central High Mount Stop Lamp (Lámpara Central de frenado).

El CHMSL es conocido como la tercera luz de stop o luz central de stop. La función de esta lámpara es prevenir a los conductores cuando el auto portador de esta lámpara se encuentra frenando y por algún motivo las luces de trasera izquierda y derecha se encuentran bloqueadas para ser visualizadas por los conductores detrás.

Estas luces son requisito obligatorio a partir de 1986 por la United State National Highway Traffic Safety Administration and Transport Canadá la cual ordenó a armadoras a integrar en los automóviles de pasajeros la luz central de stop. Esta regulación se amplió a furgonetas y camiones ligeros en 1994.

Entre los primeros estudios se encontró que al colocar dichas luces en los automóviles estas reducían las colisiones por alcance en un 50%. Con estas características y su valor económico hizo que fuera una característica muy rentable incluso a largo plazo. La figura 2.4 muestra un CHMSL colocado en un automóvil.



Figura 2.4 CHMSL colocado en un auto.

Fuente: (Valeo Sistemas Eléctricos S.A. de C.V.;, 2014)

2.2.5 Bed lamp.

Estas lámparas se encuentran en la bodega de las camionetas proporcionando luz a ellas, ya sea en la noche o en caso que la camioneta tenga tapa proporciona la luz adecuada para poder visualizar el contenido de la bodega. La figura 2. 5 muestra el Bed lamp de H61L



Figura 2.5 Bed lamp.

2.3 Razón social.

La razón social de la empresa es Valeo Sistemas Eléctricos S.A de C.V.

2.4 Ubicación.

La dirección de la planta es Av. Industria Minera No. 502, Parque industrial Querétaro. Colonia Sta. Rosa Jáuregui Qro. La figura 2.6 señala la ubicación de Valeo planta 2.



Figura 2.6 Mapa de la ubicación de Valeo.

2.5 Giro de la empresa.

El giro de la empresa es manufactura automotriz.

2.6 Misión.

Ser conocidos como el mejor proveedor, para lograr esto es indispensable la aplicación de los 5 ejes y sus herramientas que nos llevan a una cultura de mejora continua, lo cual es para alcanzar el nivel de calidad que requieren los clientes.

2.7 Visión.

Mantenernos y expandirnos en el mercado como el mejor proveedor de sistemas de iluminación automotriz.

2.8 Política de calidad.

Valeo está comprometido a satisfacer al cliente entregando producto con innovación y calidad, en tiempo y precios competitivos, aplicando la cultura de los 5 ejes Valeo, con énfasis en la prevención y mejora continua con equipos entrenados y calificados aplicando los estándares de Valeo.

2.9 Organigrama.

En la figura 2.7 muestra el organigrama de la empresa; los óvalos en rojo son los directivos de cada área, los óvalos naranjas son los departamentos de la planta, los verdes son los equipos de cada área y por último los óvalos en color azul son los proyectos que están en desarrollo.

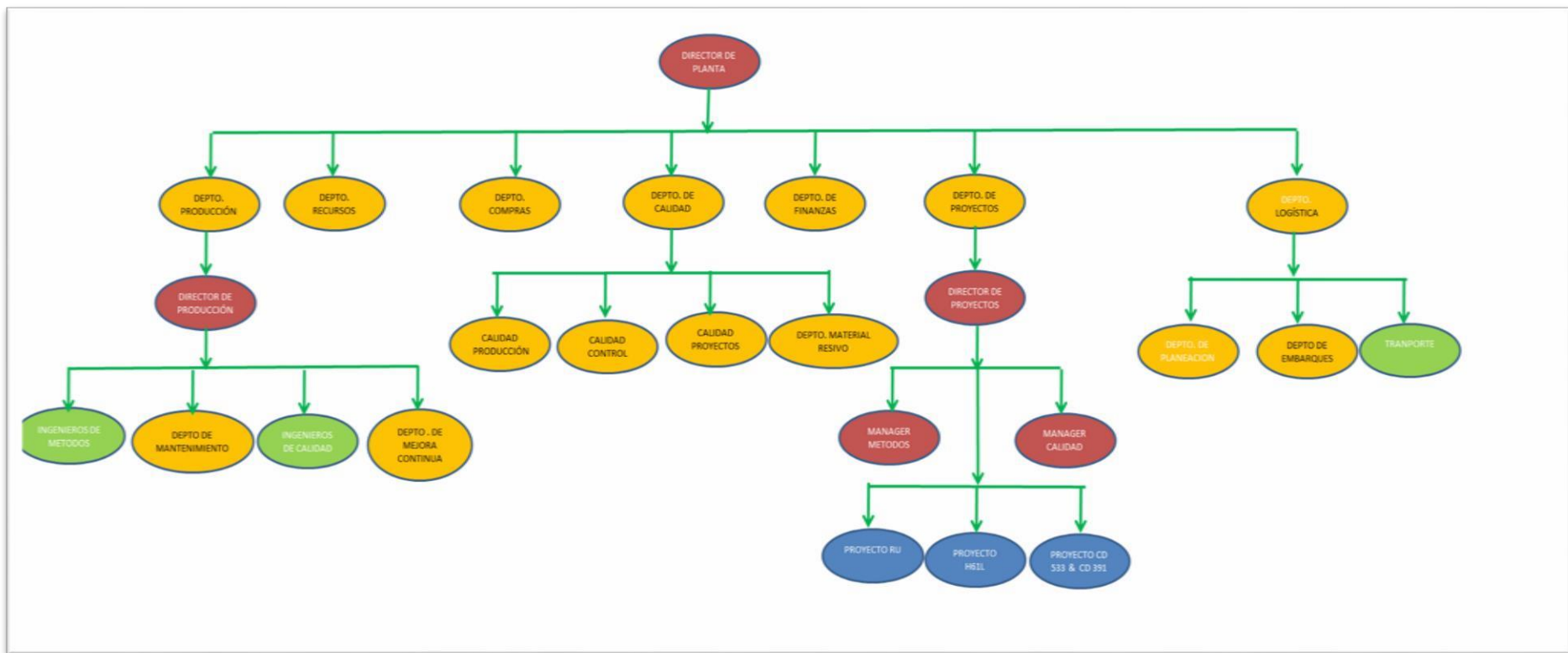


Figura 2.7 Organigrama de la planta.

La figura 2.8 muestra el organigrama del proyecto de H61L este cuenta con 5 personas directas para la realización del proyecto, el líder del proyecto es el Program Manager, un ingeniero de calidad y uno para métodos tienen que reportarle a los manager de métodos y calidad respectivamente, el ingeniero de métodos se dedica a instalar la línea y que está manufacture el producto, el ingeniero de calidad verifica la calidad de la piezas y tiene trato directo con el cliente y está pendiente de las exigencias que este requiere, el ingeniero de logística planea los transporte desde materias primas hasta las estaciones de trabajo.

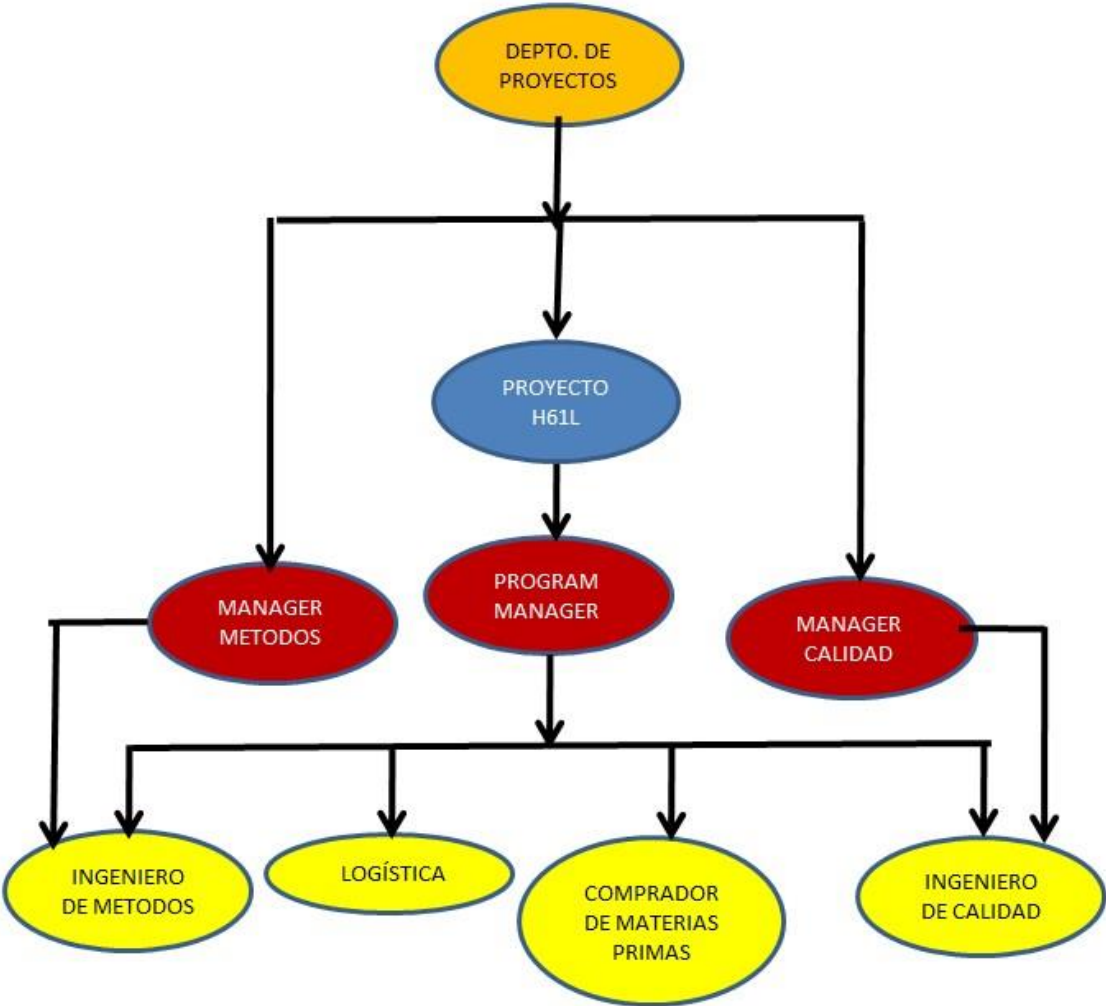


Figura 2.8 Organigrama del proyecto H61L.

CAPÍTULO 3 Marco teórico.

3.1 Historia del AMEF (Análisis de modo efecto y falla).

El AMEF es creado en Estados Unidos por ingenieros de la NASA y fue lanzado el 9 de noviembre de 1949 usado para evaluar y determinar los efectos de las fallas de los equipos y sistemas.

Ford introdujo el AMEF a la industria automotriz para minimizar el costo de las demandas para condiciones de seguridad.

En 1998 la organización internacional de estándares (ISO) para la gestión y aseguramiento de la calidad y las tres grandes empresas automotrices de Estados Unidos gestionaron los sistemas de calidad enfocado al cliente, de ahí surgió QS 9000 para estandarizar los sistemas de calidad de los proveedores, de acuerdo con esta norma los proveedores deben aplicar APQP (Advance Product Quality Planning) o planificación Avanzada de la calidad este método pide contar con el AMEF del producto.

3.2 Concepto de AMEF.

Es una herramienta para identificar, evaluar y organizar fallas potenciales, los efectos del producto o proceso y la severidad de estos mismos.

Esta herramienta también identifica acciones para reducir o eliminar las ocurrencias de fallas potenciales y documentar el proceso.

3.3 Funcionalidad del AMEF.

Esta herramienta ayuda a tener el proceso de producción controlado, identificando las fallas potenciales del proceso antes que estas sucedan, usando acciones preventivas y de detección.

Evalúa la ocurrencia y la severidad de las fallas potenciales e identifica la falla potencial o causa mecánica de este.

3.4. Beneficios del AMEF.

Entre los beneficios generales que se obtienen aplicando AMEF a un proceso de producción son los siguientes:

- Mejora la calidad, confiabilidad y seguridad del producto o proceso.
- Reduce o elimina el retrabajó de productos.
- Reduce los costos por reclamos del cliente o exigencias de garantías.
- Ayuda en el desarrollo de planes de control.
- Ayuda a los ingenieros a centrarse en la reducción y eliminación de ocurrencia de fallas potenciales en el proceso y el producto.
- Mejora la satisfacción del cliente.

3.5 Clasificación de AMEF.

El AMEF se clasifica en 3 tipos, estos se usan dependiendo de la etapa en la que se encuentre el proyecto, a continuación se describe cada uno de ellos

3.5.1 AMEF de concepto.

Este tipo de AMEF se asegura de la compatibilidad de los componentes en el sistema. También se usa después de haber definido las funciones del sistema.

Los alcances de este AMEF empiezan en el diseño del concepto y terminan en los sistemas, sub-sistemas o nivel de componentes y ensamble del proceso. En estos alcances se incluyen las tecnologías, procesos y productos.

Beneficios:

- Ayuda a especificar las alternativas de conceptos óptimos y/o especificaciones del sistema de diseño.
- Incrementa la probabilidad de que todos los defectos potenciales sean detectados.
- Identificar requerimientos de pruebas.
- Incluye la interacción de sistemas múltiples y la interacción entre elementos de un sistema.

Resultado:

- Lista de modo de fallas y causas potenciales.
- Lista de acciones de diseño para eliminar modos de fallas.
- Cambios recomendados para el sistema de especificaciones de diseño.
- Cambios globales en los estándares de manufactura o procedimientos.

3.5.2 AMEF de diseño.

Se usa para analizar componentes de diseño y modos de fallas asociados a la funcionalidad de un componente causado por su diseño.

Beneficio

- Ayuda en evaluación objetiva de requerimientos y alternativas.
- Evalúa el diseño inicial de manufactura y ensamble.
- Incrementa la posibilidad que sean tomados en cuenta los modos de fallas y sus efectos encontrados.
- Proporciona información adicional que ayuda en un diseño eficiente, mejoras y programas de validación.

Resultados.

- Lista de causas y modos potenciales de fallas en el diseño del producto.
- Listas de características críticas.
- Lista de recomendaciones para reducir la severidad, eliminar causas de modos de fallas o reducir la ocurrencia y mejorar la detección.

3.5.3 AMEF de proceso.

Este AMEF es utilizado para analizar los procesos de fabricación y ensamble de piezas y se enfoca en la incapacidad de producir piezas.

Beneficios.

- Identifica las funciones de procesos y requerimientos.
- Identifica productos y procesos relacionados con el modo de falla.
- Evalúa los efectos de fallas potenciales del producto con el cliente.
- Desarrollar una lista de modos de fallas potencial, así establece un sistema para priorizar acciones preventivas y correctivas.
- Identificar características críticas y características significativas.
- Ayuda a desarrollar planes de control de manufactura y ensamble.
- Identifica problemas de seguridad del operario.

Resultados

- Lista de modos de fallas potenciales en el proceso.
- Lista de características críticas confirmadas.
- Lista de características de alto impacto y de seguridad.
- Recomendaciones de cambios en la hoja de procesos.

3.6 Componentes de un AMEF.

3.6.1 Modo de falla potencial.

Es la manera en la que el proceso podría fallar en el cumplimiento de su requerimiento. En esta etapa es preciso anotar todos los modos de fallas potenciales, sin tomar en cuenta la probabilidad de su ocurrencia.

3.6.1.1 Típicos modo de fallas potenciales.

Los modos de fallas más típicos son:

- Abertura inadecuada
- Corto circuito
- Falla de material
- Herramienta desgastada.
- Operación faltante.
- Parte dañada
- Sobre calentamiento
- Fuera de tolerancia.
- Contracción por tratamiento térmico
- Daño por manejo
- Herramental incorrecto.
- Lubricación inadecuada
- Medición Inadecuada.
- Falta de lubricación
- Velocidad incorrecta
- Sistemas de control inadecuando

3.6.1.2. Clasificación de modos de falla de acuerdo a su funcionalidad.

Los modos de fallas se clasifican de acuerdo a nivel de funcionalidad.

- 1) No funciona: La operación del proceso no es funcional o inoperable.
- 2) Poco funcional/ es degradado con el tiempo: Disminución con el tiempo. Se encuentran algunas especificaciones o combinaciones pero no completa todos los atributos o características.
- 3) Función intermitente. Cumple con los requisitos pero pierde funcionalidad o empieza a hacer inoperable con frecuencia debido a los impactos externos como temperatura, humedad y entorno.
- 4) Función no intencional: Esto significa que la interacción de varios elementos cuyo rendimiento independiente es correcto, afecta negativamente el producto o proceso. Esto es un resultado no deseado o una consecuencia del producto. Este tipo de falla no es común en el AMEF.

3.6.2 Potencial efecto de falla.

El efecto potencial de falla es definido por el modo de falla potencial en el cliente. Esta puede producirse en el cliente o en la siguiente operación, así esto debe ser considerado al evaluarlo.

3.6.2.1 Identificación de consecuencias de efecto de falla.

- Seguridad del operador.
- Siguiendo usuario.
- Máquinas y equipamiento.
- Operación de vehículo.
- Último cliente.
- Conformidad con regulaciones gubernamentales.

3.6.2.2.1 Efectos de fallas potenciales desde la óptica del consumidor.

- Producto no funciona.
- Eficiencia final reducida.
- Áspero.
- Calentamiento excesivo.
- Ruido.
- Olor desagradable.
- Inestabilidad.
- Mala apariencia.

3.6.2.2.2 Efectos de fallas potenciales desde la óptica del funcionamiento.

- No abrocha.
- Pone en peligro al operador.
- No se puede taladrar.
- No ensambla.
- No se puede montar.
- No se puede conectar.

3.6.3 Severidad.

Es el rango asociado con la gravedad del efecto de falla, esto es clasificado en una escala del 1 al 10 siendo 10 la escala más alta o de mayor gravedad.

Este efecto se manifiesta cuando el producto se encuentra en posesión del cliente o en el proceso de manufactura. Esta severidad puede reducirse a través de cambios de diseño en el sistema o el rediseño del proceso.

En la tabla 3.1 de severidad del AIAG en la cual Valeo hace referencia para evaluar su producto.

Tabla 3.1 Severidad de AIAG.

Clasificación	SEVERIDAD
	<p>Criterios de severidad del efecto. Esta clasificación resulta cuando un modo potencial De falla aparece en el cliente final y/o un defecto De planta manufacturera / ensambladora. El cliente Final siempre tiene que considerarlo primero. Si los Dos ocurren, use el más alto de los dos. Calificaciones (efecto del cliente)</p>
10	<p>Criterios de severidad del efecto. Esta clasificación resulta cuando un modo potencial De falla aparece en el cliente final y/o un defecto De planta manufacturera / ensambladora. El cliente Final siempre tiene que considerarlo primero. Si los Dos ocurren, use el más alto de los dos. Calificaciones (efecto de manufactura y ensamble) Puede poner en peligro a un operador (maquina o ensamble) con advertencia.</p>
9	<p>Calificación de severidad muy alto cuando un modo potencial de falla afecta la operación segura del vehículo y/o implica no cumplimiento con la reglamentación gubernamental sin advertencia. Puede poner en peligro a un operador (maquina o ensamble) con advertencia</p>
8	<p>Vehículo/parte inoperable (perdida de la función primaria) 100% del producto puede ser desechado, o vehículo/ parte reparado en el departamento de reparación con un tiempo de reparación mayor a una hora.</p>
7	<p>Vehículo/ parte operable pero a un nivel reducido de desempeño. Cliente muy insatisfecho. El producto debe ser sorteado y una porción (menos del 100 %) desechado, o el vehículo/ parte ser reparado en el departamento de reparaciones con un tiempo de reparación entre media y una hora</p>
6	<p>Vehículo parte operable pero partes de confort/ conveniencia inoperables a un nivel reducido de desempeño. Una porción (menos del 100%) del producto debe ser desechado sin sorteo o vehículo/parte reparado en el departamento de reparación con un tiempo de reparación menor a una media hora.</p>
5	<p>Vehículo/ parte operable pero partes de confort/ conveniencia operables a un nivel reducido de desempeño. 100% del producto puede ser retrabajado o vehículo/ parte reparado pero fuera de un departamento de reparación.</p>
4	<p>Partes como ajustar, rematar/ atorar y traquear no son permitidos. Defectos reportados por la mayoría de los clientes (mayor al 75%) El producto tiene que ser inspeccionado, sin desechos y una porción (menos del 100%) retrabajado.</p>
3	<p>Partes como ajustar, rematar / atorar y traquear no son permitidos, defectos reportados por el 50% de los clientes. Una porción (menos del 100%) del producto tiene que ser retrabajado, sin desechos, en la línea pero fuera de la estación-</p>
2	<p>Partes como ajustar, rematar / atorar y traquear no son permitidos. Defectos reportados por pocos clientes (menos del 25 %) Una porción (menos del 100%) del producto tiene que ser retrabajado, sin desechos, en la línea y en la estación</p>
1	<p>Efecto no apreciable Inconveniencia despreciable para la operación o para el operador o sin defecto.</p>

Fuente: (AIAG, 2006).

3.6.4. Causa/ mecanismo de falla potencial.

Son las posibles causas para cada modo potencial de falla. La causa es la manera de cómo podrán ocurrir estas fallas.

Estas son típicas causas de fallas, pero no hay límites.

- Torque incorrecto
- Soldado incorrecto
- Corriente inadecuada
- Tiempo inadecuado
- Presión inadecuada
- Mal mantenimiento
- Mala lubricación
- Mala ventilación
- Mala calibración

3.6.5. Ocurrencia.

La ocurrencia es la probabilidad que la causa de falla potencial ocurra, Esta probabilidad es evaluada en una escala de 1 al 10. Siendo 10 la escala más alta y preocupante en la tabla.

Para obtener la ocurrencia se puede basar en los registros estadísticos o el registro de otros productos con partes similares y así evaluar con la tabla de AIAG.

La tabla 3.2 muestra la ocurrencia propuesta por el AIAG la cual es utilizada por Valeo para la evaluación de sus productos.

Tabla 3.2 Ocurrencia de la AIAG.

Clasificación	Ocurrencia	
	Escala de posibles fallas	Ppk
10	≥ 100 por cada 1000 piezas.	<0.55
9	50 por cada 1000 piezas	≥0.55
8	20 por cada 1000 piezas	≥0.78
7	10 por cada 1000 piezas	≥0.86
6	5 por cada 1000 piezas	≥0.94
5	2 por cada 1000 piezas	≥1
4	1 por cada 1000 piezas	≥1.1.
3	.5 por cada 1000 piezas	≥1.2
2	.1 por cada 1000 piezas	≥ 1.3
1	≤0.01 por cada 1000 piezas	≥1.67

Fuente (AIAG, 2006).

3.6.6 Características especiales.

Estas características deben de tener una especial atención o un esfuerzo mayor para minimizar el riesgo de las consecuencias.

Las características especiales son características de producto o de proceso que afectan al vehículo, su seguridad de proceso, cumplimiento con las normas gubernamentales, satisfacción del cliente. Estas características requieren de planes de acción que son incluidas en el plan de control.

La clasificación de las características especiales

- ▼ Se usa para requerimientos del producto como dimensión, requerimientos de funcionalidad, material específico. También es usado para parámetros de procesos como rango temperatura, presión que pueden afectar los el cumplimiento de las normas gubernamentales, la función de vehículo o la función del producto. Estas características críticas requieren atención en la manufactura, ensamble, envío y monitoreo de acciones.
- OS** Características de seguridad del operador está relacionado con los parámetros de procesos o las características de los productos, el cual afecta la seguridad del operador o el cumplimiento de las normas gubernamentales.
- HI** Características de alto impacto está relacionado con los parámetros de proceso y características del producto que afecta la operación en el proceso o las subsecuentes operaciones pero no impacta la satisfacción del cliente.

La tabla 3.3 muestra la clasificación de los productos de acuerdo al manual de Ford

Tabla 3.3 Características especiales de acuerdo manual de Ford 4.2.

Tabla de características especiales del AMEF					
	Tipo de AMEF	Clasificación	Indicador	Criterios	Acción requerida
Cliente/ efecto del producto	Process	▼	Característica crítica	Severidad= 9, 10	Requiere control especial
	Process	SC	Característica significativa	Severidad= 5-8 y ocurrencia =4-10	Requiere control especial
Manufactura / Efecto del ensamble	Process	HI	Alto impacto	Severidad= 5-8 y ocurrencia =4-10	Énfasis
	Process	OS	Seguridad del operador	Severidad= 9, 10	
	Process	BLANK	No es característica especial	Otros	No aplica

Fuente (Ford Motor Company, 2001).

3.6.7 Procesos de control.

Son procesos de detección o prevención para evitar los posibles modos de falla potencial o causa potencial de falla, también estos controles ayudan a minimizar la ocurrencia de dichas fallas. Estos procesos de control pueden ser pruebas de error o controles estadísticos del proceso. Estas evaluaciones pueden ocurrir en esa misma operación o en una operación subsecuente.

Existen 2 tipos de control de procesos para considerar:

- 1) Prevención: Se utiliza para evitar los modos de falla potencial o la causa potencial de falla.
- 2) Detección: Se utiliza para encontrar los modos de falla potencial o causas de falla potencial y proponer una acción correctiva.

Las acciones de control se enfocan en primera instancia prevenir las fallas potenciales y este control no es suficiente se refuerza con los controles de detección.

3.6.7.1 Prevención.

Previene la ocurrencia de la causa y el modo de falla.

3.6.7.2 Detección.

Es la habilidad que tiene los controles de localizar los modos de falla potencial o las causas potenciales de falla. Estos son evaluados en una escala de 1 al 10. Estas detecciones son realizadas antes de que el producto salga al siguiente proceso o es realizado en un proceso posterior.

La tabla 3.4 muestra la detección propuesta por el AIAG la cual es utilizada por Valeo para la evaluación de sus productos.

Tabla 3.4 Detección de acuerdo al AIAG.

Clasificación	Criterio	SEVERIDAD			Rango de seguridad de métodos de inspección	Clasificación
		Tipos de inspección				
		A	B	C		
10	Absoluta certeza de no ser detectado			X	No se puede detectar o no se revisa.	10
9	Los controles probablemente no lo detecten			X	Se lleva a cabo una revisión de los controles de manera indirecta o al azar solamente.	9
8	Controles con poca oportunidad de detección.			X	Se lleva a cabo una revisión de los controles solamente de manera visual.	8
7	Controles con poca oportunidad de detección.			X	Se lleva a cabo una doble visual de los controles.	7
6	Los controles posiblemente lo detecten.		X	X	Se lleva a cabo una revisión de los controles con métodos gráficos como el CEP (controles estadísticos de procesos)	6
5	Los controles posiblemente lo detecten		X		El control se basa en una medida variable después de que la pieza han dejado la estación o una medida pasa/ no pasa es desarrollada para todas las partes después de que deja la estación.	5
4	Controles con buena posibilidad de detectarlo	X	X		Detección de errores en las operaciones subsecuentes, o desarrollo de medición en la puesta en marcha y en la liberación de primera pieza	4
3	Controles con buena posibilidad de detectarlo	X	X		Detección de errores en la estación o detección de errores en las estaciones subsecuentes por múltiples líneas de aceptación: abastecimiento, selección, instalación, verificación.	3
2	Controles casi siempre lo detectan	X			Detección de errores en la estación (mediciones automáticas con paros automáticos). No pueden para partes discrepantes.	2
1	Controles siempre lo detectan	X			No se pueden manufacturar partes discrepantes porque la parte se ha hecho a prueba de errores por diseño del proceso/ producto.	1

Fuente (AIAG, 2006)

3.6.8 Número de prioridad de riesgo.

Es el producto de multiplicar la severidad(S), la ocurrencia (O) y la detección (D).

$$\text{NPR} = (\text{S}) \times (\text{O}) \times (\text{D})$$

El NPR tiene una evaluación en un rango del 1 al 1000. Luego de ser evaluado el NPR en el AMEF se enfoca en los NPR altos mayores a 800 y en las fallas con severidades altas para hacer acciones correctivas.

3.6.9 Acciones recomendadas.

Esta acción se toma priorizando la alta severidad, el NPR alto y otro punto que están marcados en el diseño del producto.

Estas acciones son herramientas que se utilizan en distintos casos.

- Para evitar o reducir la ocurrencia de fallas se utiliza la metodología de los 8 pasos, poka yokes o cartas de control
- Para reducir la severidad del modo de falla del producto se modifica el diseño de este.
- Para incrementar la detección se utilizan test e inspección visual.

3.7 Diagrama de flujo.

Es una representación gráfica de un proceso industrial en la cual son expuestas las operaciones de un proceso por medio de símbolos y flechas que conectan un inicio y un final de proceso.

En las etapas tempranas de diseño, análisis de proceso e instalaciones es una herramienta útil, ya que al inicio de un proyecto las representaciones graficas ayudan en el proceso de comprensión y análisis.

Ventaja

- Favorece la comprensión del proceso al ser un sistema gráfico.
- Identifica problemas y oportunidades de mejoras.
- Ayuda a la capacitación de operadores.
- Facilita la colocación de mecanismo de control.

3.8 Poka Yoke.

Es una herramienta para la detección y corrección de errores antes de ser defectos entregados al cliente. Pone atención especial a los errores humanos. Es un método en el que la inspección se convierte en parte integral de todas las etapas de un proceso situando marcas de verificación y prevención de problemas en cada etapa.

Existen 3 tipos de Poka Yokes

- 1) Control: Esta herramienta corrige el proceso automáticamente.
- 2) Bloqueo: Es un dispositivo que bloque o cierra el proceso cuando ocurre un error en la operación.
- 3) Advertencia: Alerta a el operario para indicar que hay un error en el sistema ya se ha en la operación o el producto.

3.9 TPM (Mantenimiento productivo total).

Es un método integral de gestión del mantenimiento para mejorar e incrementar la productividad de una fábrica a través del trabajo en equipo de todos sus empleados y de todos los niveles jerárquicos.

Este método se enfoca en la aplicación práctica sobre disponibilidad de equipo, cumplimiento de programa y calidad de producto.

Beneficios

- Mejoramiento en la seguridad.
- Menos averías en el equipo.
- Menos tiempo de cambio de montaje.
- Menores costos de mantenimiento.
- Menos tiempo de improductivo relacionados con mantenimiento.
- Menos problemas de calidad causados por el equipo.
- Seguridad laboral.

El TPM utiliza ciertos medios para llevarse a cabo entre ellos se encuentran:

- Mantenimiento autónomo: Mantenimiento básico y prevención de averías realizados por los operarios.
- Gestión del mantenimiento preventivo y correctivo.
- Conservación continua de los equipos en lo que respecta a su funcionamiento y su rendimiento.
- Formación adecuada al personal de producción y de mantenimiento a cerca de equipos funcionamiento y mantenimientos.

3.10 SAE-Society Automotive Engineer (Sociedad de ingeniero automotrices).

Fue funda en Estados unidos como una asociación activa global y organización de estándares de ingeniería en varias industrias, pero teniendo como prioridad la industria del transporte.

SAE proporciona estándares para diseño, construcción y características de los componentes de vehículos a motor. Esta documentación no tiene fuerza legal pero son referenciados por la Administración nacional de seguridad vial (NHTSA) y transporte de Canadá en los reglamentos de Estados Unidos y Canadá.

3.10.1 SAE J1739

SAE recomienda esta práctica para los vehículos desarrollados en Estados Unidos y Canadá. Este documento introduce el AMEF al desarrollo del producto con el cual se identifica y mitiga los riesgos.

Se centra como guía para la realización de un AMEF contando con los siguientes puntos.

- Diseño del AMEF ya se trate del producto, proceso o maquinaria que se usará para construir el producto.
- Conceptos sobre AMEF.
- Técnicas aprobables
- Requisitos y recomendaciones
- Ejemplos de llenado de hojas de trabajo.
- Sugerencias de evaluación
- Aplicación y ejemplos.

3.11 ANPQP- Alliance New Product Quality Procedure (Manejo de la introducción de nuevos productos).

Se trata de la alianza entre Renault/ Nissan para asegurar la calidad de un nuevo producto o un producto modificado.

Este programa fue creado con el fin de desarrollar nuevos productos y administrar los aspectos de producción, cumplir con los objetivos de calidad, costos de entrega y expectativas del cliente.

Este programa está dirigido a las partes para vehículos, ensamblajes modulares, partes de motor y refacciones.

Estas son las políticas que deben cumplir los proveedores:

- Cumplir los objetivos de calidad.
- Costos y entregas.
- El cliente puede auditar el sistema de gestión de calidad.
- Los proveedores deben cumplir con ANPQP.
- Cumplir con los requisitos de ISO/ TS 16949.

Este programa fue desarrollado para que los proveedores tengan un control de la calidad del producto del inicio del proyecto, cuando el proyecto se encuentre en producción y el fin del proyecto.

Fases del ANPQP

1. Revisión de requerimientos y planeación
 - a. Selección de proveedor
2. Diseño completo
 - a. Diseño terminado
 - b. Diseño de herramental para producción.
3. Liberación de herramental
 - a. Desarrollo de herramental finalizado
4. Desarrollo de producto.
 - a. Finalizar desarrollo de producto y del proceso
5. Entrega a producción
 - a. Administrar actividades de ramp-up
 - b. Monitoreo del proceso
 - c. Identificar y resolver problemas de no conformidad
 - d. Administrar cambios de producto y de proceso.

En la fase 4 Desarrollo del producto del ANPQP se piden los siguientes puntos:

- 4.1 Identificación y desarrollo de características especiales.
- 4.2 Diseño de AMEF.
- 4.3 Revisión de diseño del producto y el proceso.
- 4.4 Especificaciones de ingeniería del producto.
- 4.5 Administración de características especiales.

En el punto 4.2 del ANPQP es un requisito el diseño y desarrollo de un AMEF con el propósito de identificar fallas e implementar contramedidas para minimizar o eliminar la probabilidad de falla.

3.12 ISO / TSI 16949

Es una norma de calidad que se aplica al área de la industria automotriz. En el cual se piden cierto requisito, este documento es indispensable para ser un proveedor automotriz

3.12.1 Plan de control

Es el sumario de acciones de prevención y corrección para reducir las variaciones y entregar un producto de calidad al cliente.

Esta herramienta es un documento vivo al igual que el AMEF ya que se van actualizando conforme se hacen mejoras al proceso de producción. Entre la información que contiene el plan de control están los recursos humanos, capacitaciones requeridas y acciones que se deben de tomar en dado caso que alguna operación del proceso se encuentre fuera de rango.

El plan de control obtiene su información de los diagramas de flujo, sistemas de diseño, del AMEF y de las características especiales.

Beneficios

- Reduce el desperdicio y mejora la calidad del producto.
- Se enfoca en las características que son importantes para el cliente.
- Identifica las características de los productos, procesos y métodos de control
- Identifica las características de los productos
- Mantiene los requisitos del proceso
- Contiene datos para hacer una evaluación del procesos
- Señala cuando se debe implementar las acciones y quien las debe implementar.

3.13 PPAP- Production parts approval process (Proceso de aprobación de partes para producción).

Se usa para aprobar partes/ o piezas de producción por parte del cliente, también proporciona evidencia de los estándares, diseño de piezas, composición de materiales, especificaciones que requiere el proveedor y demuestra que el proceso establecido cumple con los requisitos es una producción real.

Los PPAP se usan según (APA) cuando:

- Se va a producir una nueva pieza.
- Corrección de alguna discrepancia emitida previamente
- La modificación de un producto.

Entre los requerimientos que necesitan los proveedores se encuentra el AMEF de diseño y el de proceso.

En la que se pide hace un AMEF de procesos de acuerdo a especificaciones del cliente.

Capítulo 4 Proceso.

4.1 Producto.

Para el 2016, Nissan tiene programada la venta de la nueva camioneta Nissan Titán 2016 este modelos tendrá una lámpara que se producirá en Valeo planta 2, esta lámpara se llama H61L Bed lamp y se ubicarán 4 lámparas en la cabina de la camioneta.

Este producto está conformado por 7 componentes que son:

- Lente.
Es una parte delicada del producto sirve para reflejar la luz y proteger el Led que se encuentra dentro del housing. La figura 4.1 muestra el lente de H61L.



Figura 4.1 Lente

- Collimator.
El collimator es un segundo lente que lleva el producto, este amplifica la iluminación que llega a atravesarlo, pero por su forma tan peculiar en ondas usa menos material y genera la misma intensidad de iluminación. La figura 4.2 muestra un collimator de H61L.



Figura 4.2 Collimator.

- PCB.

Es una tabla de leds que es colocada dentro del housing y genera luz al ser activada. Los leds son pequeños lámparas que utilizan menos energía que los focos de halógeno y genera menor calor a la hora de utilizarse. Como muestra la figura 4.3 el PCB de H61L



Figura 4.3 PCB.

- Housing.

Es una carcasa que protege los leds y collimator además que en él, se ensamblan todos los componentes. La figura 4.4 muestra el housing de H61L Bed lamp.



Figura 4.4 Housing.

- Vent cap.

En Valeo es utilizado como verificación del producto después de haber pasado con éxito la prueba hermética. La figura 4.5 muestra el vent cap de H61L Bed lamp.



Figura 4.5 Vent cap.

- Gasket.

Es una componente para evitar que se introduzca el agua al interior del producto. La figura 4.6 muestra el gasket que se utilizara en la estación.



Figura 4.6 Gasket.

- Arnés.

El arnés es el cable que transmite la energía para encender la lámpara. La figura 4.7 muestra el arnés que se utilizara en la estación de Bed lamp.



Figura 4.7 Arnés.

- Producto completo.

Esta pieza se colocará dentro de la cajuela de Titán NISSAN 2016. Es un producto que iluminara el interior de la camioneta. La figura 4.8 muestra el producto terminado.



Figura 4.8 Producto de Bed lamp terminado.

4.2 BOM-Bill of material (Lista de materiales).

Cuando se tiene el conocimiento del material que se utilizará, se crea una lista de materiales, este debe contar con la información de cantidades necesarias de producción. Cuenta con una descripción del material y con un número de parte y nivel de ingeniería. La tabla 4.1 muestra la lista de materiales del proyecto H61L Bed lamp.

Tabla 4.1 Lista de materiales.

Level	Item	Component number	Object description	Matl type	Quantity	Comp. Qty (Un	Valid from	Changed on
.1	0010	71B-6001-0024	LENS BED LAMP H61L	SFIN	1,000.000	1,000.000 PC	01/08/2014	14/08/2014
..2	0010	71A-1815-0011	Rev B PMMA PLEXIGLASS 8N	COMP	10.300	10.300 KG	14/08/2014	
.1	0020	71B-6001-0014	CARGO FRESNEL CHMSL& BED LAMP H61L	SFIN	1,000.000	1,000.000 PC	01/08/2014	
..2	0010	61A-1816-0035C	Rev B MAKROL.CLA.2447-1070.HF	COMP	15.000	15.000 KG	01/08/2014	
.1	0030	71A-3002-0179	PCB WITH LED BED LAMP H61L	COMP	1,000.000	1,000.000 PC	01/08/2014	
.1	0040	71A-6002-0011	HSG MLD BED LAMP H61L	COMP	1,000.000	1,000.000 PC	01/08/2014	
.1	0050	61A-1850-5366	VENT OLIOPHOBIC BLUE	COMP	1,000.000	1,000.000 PC	01/08/2014	
.1	0060	71A-3002-0180	WIRE HARNESS BED LAMP H61L	COMP	1,000.000	1,000.000 PC	01/08/2014	
.1	0070	71A-1850-0056	GASKET BED LAMP H61L	COMP	1,000.000	1,000.000 PC	01/08/2014	

NAED : **402080**

En esta lista también se agrega si es el tipo de material que es los componentes tipo COMP son materiales externos comprados a proveedores. Los materiales con terminación SFIN son materiales que se compraron como resina y se inyectaron en la plata.

4.3 Layout.

Este es un diagrama de las estaciones de trabajo de la línea, en este diagrama se muestra la cantidad de operadores, el flujo que debe de llevar la línea y como se distribuyeron las estaciones de trabajo en todo el área. La figura 4. 10 muestra el Layout de la línea.

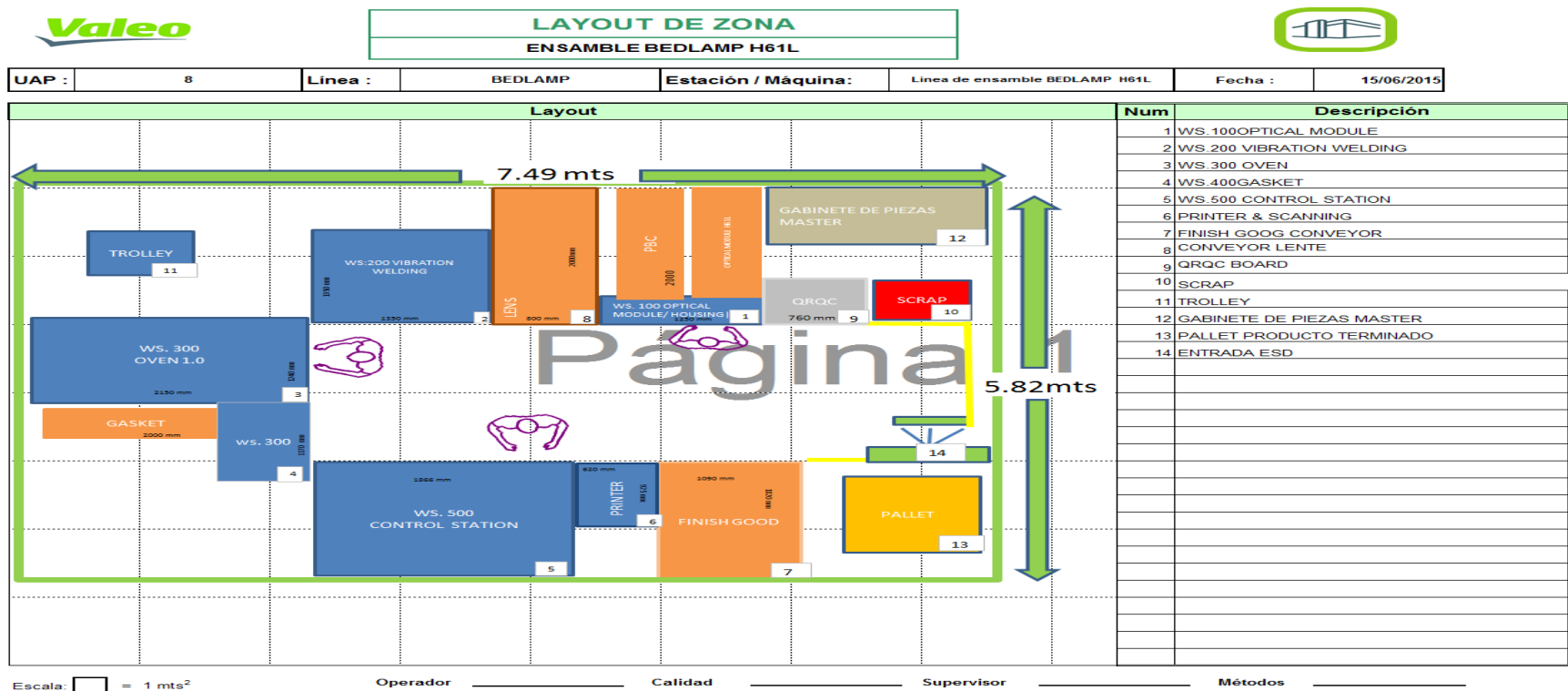


Figura 4.9 Layout.

4.4 Diagrama de flujo.

Tomando la información del Layout, de la secuencia en que están acomodadas las estaciones y tomando la información de la BOM o lista de materiales se conforma el diagrama de flujo del proyecto. La figura 4.10 muestra el diagrama de flujo del proyecto.

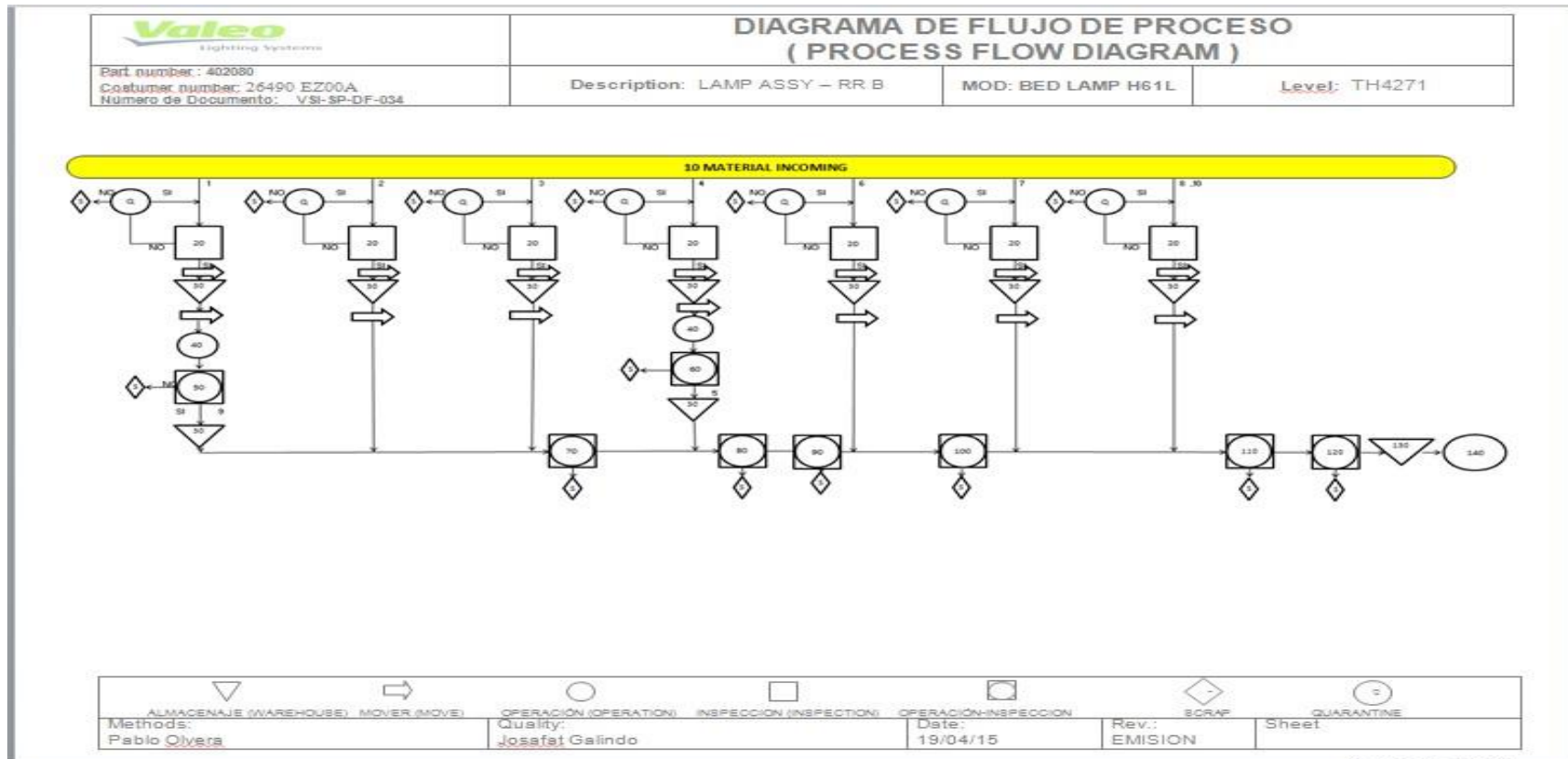


Figura 4.10 Diagrama de flujo de H61L Bed Lamp.

La figura 4.11 muestra la segunda hoja del layout que contiene dos tablas la primera es un listado de componentes y la segunda es una descripción de las operaciones.

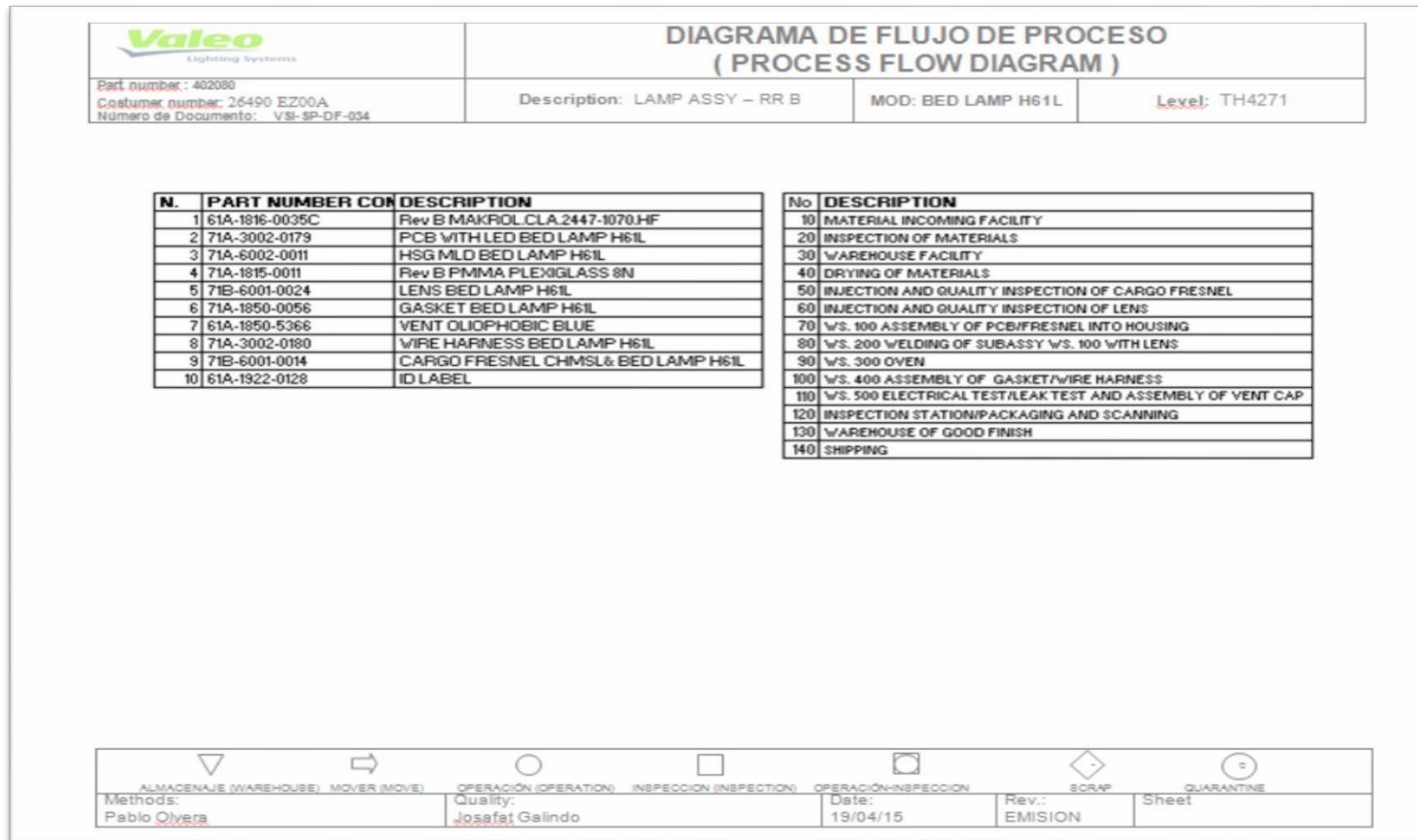


Figura 4.11 Listado de componentes y operaciones.

4.5 Estándares de trabajo.

Las instrucciones de trabajo muestran al operario la manera correcta de trabajar y estas están hechas para cada operación realizada en cada una de la estaciones de trabajo de la línea. La figura 4.12 muestra el estándar de trabajo de la estación 0 Empaque de pieza

Valeo		ESTANDAR DE TRABAJO		Característica R/S		X		NISSAN			
UAP		8	No. Parte:	402080		T. Ciclo	TBC				
Cliente	NISSAN		EMPAQUE DE LENTES EN INYECTORA				N. Rev. Doc.	EMISION			
Nivel Ing.	TH4271						Fecha	31.03.2015			
CODIGO		VSI-ET-XXX									
EN CASO DE NO PODER RESPETAR EL ESTÁNDAR DE TRABAJO AVISA A TU SUPERVISOR Y ANOTA EL PROBLEMA EN EL QRAP											
OPERADOR	1		3		2	1					
	2		4			Componentes 1.-Lens Bed lamp 71A-6001-0024					
1		Equipo de seguridad. 1. Guates. 3. Botas de seguridad. 2. Lentes. 4. Talonera antiestática 5. Cofia									
OPERADOR	3		Sujetarlo de los costados en las áreas marcadas en el lente.		4	1		Verificar que la pieza no tenga raya, punto negro y tiros cortos.			
		De la banda de la inyectora saldrán 6 lentes				2		Patas del lentes			
3		Tomar un lente de la banda transportadora.				Inspeccionar la pieza (imagen 1) que contenga las tres patas y estén completas como lo muestra la imagen 2.					
OPERADOR	5			6		Registrar el Scrap en el QRAP y en el libro seguimiento al KOSU. Marcar defecto en pza, colocar en contenedor rojo.					
		Colocar las piezas en el caja con las patas hacia arriba.				XXXXXXXX					
		INSTRUCCION	VERIFICACION	PUNTO DE SEGURIDAD	CALIDAD		PUNTO DE SEGURIDAD				
Seguridad			Calidad			Supervisor			Métodos		
						Supervisor					
						Supervisor					

Figura 4.12 Estándar de trabajo de la estación 0.

La Estación 100 comienza las operaciones en la línea., así como la figura 4.13 muestra la operación de esta estación.

Valeo		ESTANDAR DE TRABAJO		Característica R/S X		NISSAN	
Operación 70 - ENSABLE DE HOUSING, COLLIMATOR Y PCB. (EST. 100)							
UAP	8	No. Parte:	26490EZ00A	T. Ciclo	TBC		
Cliente	NISSAN	ENSAMBLE DE PCB Y FRESNEL CARGO EN EL HOUSING			N. Rev. Doc.	EMISION	
Nivel Ing.	TH4271	VSI-ET-XXX			Fecha	31.03.2015	
CODIGO							
EN CASO DE NO PODER RESPETAR EL ESTÁNDAR DE TRABAJO AVISA A TU SUPERVISOR Y ANOTA EL PROBLEMA EN EL ORAP							
OPERADOR							
	<p>Equipo de seguridad.</p> <p>1. Guates. 3. Botas de seguridad. 2. Lentes. 4. Talonera antiestática 5. Cofia</p>						
OPERADOR							
	<p>Componentes</p> <p>1.- PCB 71A-3002-0179 2.- HOUSING 71A-6002-0011 3.- FRESNEL 71B-6001-0014</p>						
OPERADOR							
	<p>Tomar un housing de la caja y colocarlo en el herramental asegurando la posición del housing en el herramental.</p>						
OPERADOR							
	<p>Tomar 1 PCB cargo de la caja, al sujetar esta pieza, debemos prestar atención de sujetarla por los costados.</p>						
OPERADOR							
	<p>Colocar el PCB en housing, introduciendo primero los pines y luego la tarjeta.</p>						
OPERADOR							
	<p>Tomar collimador de la caja y colocarlo dentro del housing.</p>						
<p> ■ INSTRUCCION ● VERIFICACION ▲ CALIDAD ▶ PUNTO DE SEGURIDAD </p>							
Seguridad		Calidad		Supervisor		Métodos	
				Supervisor			
				Supervisor			

Figura 4.13 Estándar de trabajo de la estación 100 parte 1.

La figura 4.14 muestra la continuación de la operación en la estación 100

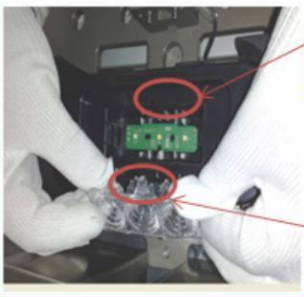


<p>OPERADOR</p>  <p>Ranura del housing</p> <p>Diente del</p> <p>7</p>	<p>OPERADOR</p>  <p>8</p>
<p>Colocar el collimator en el housing tomando en cuenta el diente que trae el collimator debe ir paralelo a la ranura que tiene el collimator.</p> <p>Clampear el housing y retirar el sub-ensamble de la estación de trabajo.</p>	
<p>OPERADOR</p>  <p>9</p>	<p>OPERADOR</p> <p>10</p>
<p>XXXXX.</p>	<p>XXXXX.</p>

Figura 4.14 Estándar de trabajo de la estación 100 parte 2.

Estación 200 es el soldado de la pieza con el housing. Las figuras 4.15 y 4.16 muestran el estándar de trabajo de la estación 200.

Valeo		ESTANDAR DE TRABAJO		Característica R/S X		NISSAN	
OPERACIÓN 80- SOLDADO DE SUB-ENSAMBLE CON LENTE (EST. 200)							
UAP	8	No. Parte:	402080	T. Ciclo	XXX		
Cliente	NISSAN	PROCESO DE SOLDADO DEL SUB-ENSAMBLE DE LA WS. 100 CON EL LENTE			N. Rev. Doc.	EMISION	
Nivel Ing.	TH4271				Fecha	31.03.2015	
CODIGO		VSI-ET-XXX					
EN CASO DE NO PODER RESPETAR EL ESTÁNDAR DE TRABAJO AVISA A TU SUPERVISOR Y ANOTA EL PROBLEMA EN EL GRAP							
Equipo de seguridad. 1. Lentes. 2. Guantes. 3. Zapato de seguridad. 4. Talonera antiestática. 5. Cofia				Componetes. 1.- Sub-ensamble de la estación 100 2.- Lentes Bed lamp 71A-6001-0024			
Tomar lente de la guía central (Imagen 1) o por los costados (Imagen 2).				Colocar el lente en el housing acoplado el muesca del housing con la guía central del lente.			
Colocar el housing en el herramental como lo muestra la siguiente imagen, colocando la entrada del Vent cap a la izquierda y la entrada del arnés a la derecha.				Verificar que el housing este bien colocado en el herramental.			
INSTRUCCION		VERIFICACION		CALIDAD		PUNTO DE SEGURIDAD	
Seguridad _____		Calidad _____		Supervisor _____		Métodos _____	
_____		_____		Supervisor _____		_____	
_____		_____		Supervisor _____		_____	

Figura 4.15 Estándar de trabajo de la estación 200 parte 1.

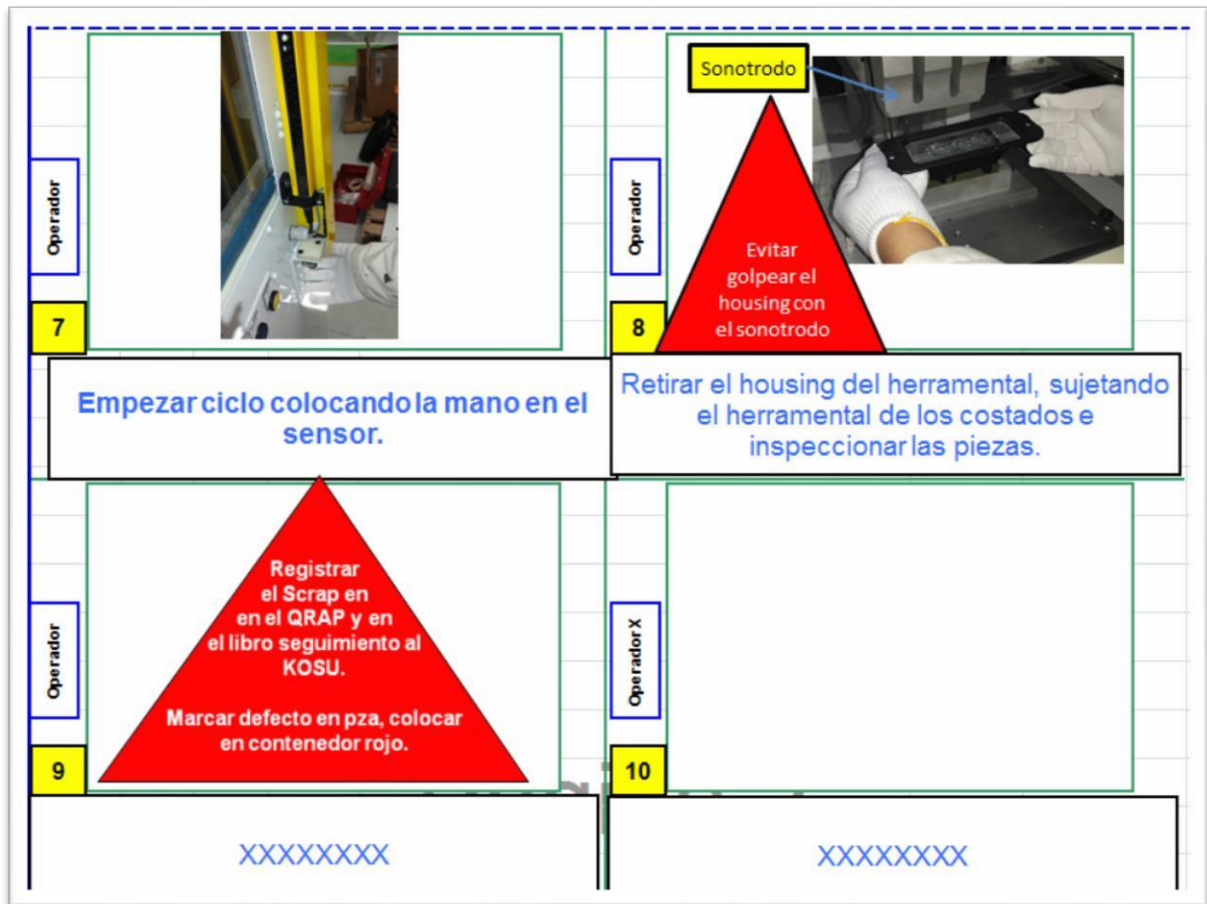


Figura 4.16 Estándar de trabajo de la estación 200 Parte 2.

Estación 300 es una operación que le sirve a la pieza para quitar el estrés después de haber sido soldada. La figura 4.17 muestra el estándar de trabajo de la estación 300.

Valeo		ESTANDAR DE TRABAJO		Característica R/S	
		OPERACION 90 - OVEN (ESTACION 300)		X	
UAP	8	No. Parte:	402080	T. Ciclo	XXX
Cliente	NISSAN	HORNEADO		N. Rev. Doc.	EMISION
Nivel Ing.	TH4271			Fecha	31.03.2015
CODIGO		VSI-ET-XXX			
EN CASO DE NO PODER RESPETAR EL ESTÁNDAR DE TRABAJO AVISA A TU SUPERVISOR Y ANOTA EL PROBLEMA EN EL QRAP					
<p>Equipo de seguridad.</p> <p>1. Lentes. 3. Zapato de seguridad. 2. Guantes. 4. Talonera antiestática. 5. Cofia</p>		<p>Componetes.</p> <p>1. Sub-ensable de la estación 200</p>			
OPERADOR			OPERADOR		
<p>El horno cuenta con sensores los cuales estan a los costados de la puerta.</p>		<p>Colocar el subensamble dentro del horno.</p>			
OPERADOR	<p>Sacar las piezas de la zona inferior de la puerta del horno para poder activar los sensores</p>		OPERADOR	<p>Registrar el Scrap en el QRAP y en el libro seguimiento al KOSU.</p> <p>Marcar defecto en pza, colocar en contenedor rojo.</p>	
<p>Tomar la siguiente pieza, que acaba de terminar su ciclo en el horno.</p>		<p>XXXXX.</p>			
<p>INSTRUCCION</p>		<p>VERIFICACION</p>		<p>CALIDAD</p>	
<p>PUNTO DE SEGURIDAD</p>		<p>Seguridad</p>		<p>Supervisor</p>	
<p>Métodos</p>		<p>Calidad</p>		<p>Métodos</p>	

Figura 4.17 Estándar de trabajo de la estación 300.

Estación 400 aquí se coloca el gasket y el arnés a la pieza. Las figuras 4.18 y 4.19 muestran la operación de esta estación.

Valeo		ESTANDAR DE TRABAJO		Característica R/S		X		NISSAN	
OPERACIÓN 100 ENSABLE DE GASKET EN EL HOUSING(EST. 400)		No. Parte: 402080		T. Ciclo		XXX			
UAP	8	ENSAMBLE DEL GASKET				N. Rev. Doc.	EMISION		
Cliente	NISSAN					Fecha	31.03.2015		
Nivel Ing.	TH4271	CODIGO				VSI-ET-XXX			
EN CASO DE NO PODER RESPETAR EL ESTÁNDAR DE TRABAJO AVISA A TU SUPERVISOR Y ANOTA EL PROBLEMA EN EL GRAP									
OPERADOR					PIEZAS				
	1	Equipo de seguridad. 1. Guates. 3. Botas de seguridad. 2. Lentes. 4. Talonera antiestática 5. Cofia				2	MATERIAL DE TRABAJO: 1. GASKET BED LAMP 71A-1850-0056 2. ARNES - 71A-3002-0180 2. SUB-ENSAMBLE DE LA ESTACIÓN 300		
OPERADOR	<p>Colocar el housing en el herramental, utilizando los orificios como guías.</p>				OPERADOR				
	3	Coloque el sub-ensamble en el herramental.				4	Tomar el gasket de la caja.		
OPERADOR	<p>Coloque el gasket en la zona marcada en el herramental.</p>				OPERADOR	<p>Al retirar la estampa empice por cuadro de apoyo.</p> <p>Utilice los dedos de la otra mano para no levantar el gasket.</p>			
	5	Coloque el gasket en el herramental.				6	Retire la estampa blanca que tiene añadida el gasket.		
<p> ■ INSTRUCCION ● VERIFICACION ▲ CALIDAD ▶ PUNTO DE SEGURIDAD </p>									
Seguridad		Calidad		Supervisor		Métodos			
				Supervisor					
				Supervisor					

Figura 4.18 Estándar de trabajo de la estación 400 parte 1.

<p>Operator</p> <p>7</p> <p>1.-Sujetar el herramental de la parte superior. 2.- Cerrar el herramental y esperar que automáticamente se coloque el gasket en el housing. 3.- Abrir el herramental.</p>	<p>Operator</p> <p>8</p> <p>Conector</p> <p>Muecas del conector</p> <p>Entrada de conector en el housing</p>
<p>Comenzar ciclo.</p> <p>Tomar el harnés y ubicar el conector gris el cual irá conectado al housing guiandose de las muescas que tiene el conector</p>	
<p>Operator</p> <p>9</p>	<p>Operator</p> <p>10</p>
<p>Colocar el conector en el housing, empujando el conector contra el housing imagen 1, despues se jala el conector (imagen 2) y se vuelve a empujar (imangen 3) para asegurar que el conector se encuentre bien sujeto.</p>	<p>Retirar el housing. colocando las manos en el housing y empujando la pieza hacia abajo para empezar a desmontar la parte superior</p>
<p>Operator X</p> <p>11</p>	<p>Operator X</p> <p>12</p> <p>Registrar el Scrap en el QRAP y en el libro seguimiento al KOSU. Marcar defecto en pza, colocar en contenedor rojo.</p>
<p>Retirar el sobrante de gasket y colocarlo en el bote de la basura</p>	
<p> ■ INSTRUCCION ➤ VERIFICACION ▲ CALIDAD ➤ PUNTO DE SEGURIDAD </p> <p> Seguridad _____ Calidad _____ Supervisor _____ Métodos _____ Supervisor _____ Supervisor _____ </p>	

Figura 4.19 Estándar de trabajo de la estación 400 parte 2.

Estación 500 se hacen las pruebas de hermeticidad, eléctricas y fotometría. Las figuras 4.20 y 4. 21 muestran el estándar de trabajo de la estación 500.

Valeo		ESTANDAR DE TRABAJO		Característica R/S <input checked="" type="checkbox"/>		NISSAN		
OPERACIÓN 110 ENSABLE DE VENTE CAP Y TEST ELECTRICO (EST. 500)								
UAP	8	No. Parte:	402080		T. Ciclo	tbc		
Cliente	NISSAN	ENSAMBLE DE VENT CAP Y TEST ELECTRIVO				N. Rev. Doc.	EMISION	
Nivel Ing.	TH4271					Fecha	15/08/2014	
CODIGO		VSI-ET-479						
EN CASO DE NO PODER RESPETAR EL ESTÁNDAR DE TRABAJO AVISA A TU SUPERVISOR Y ANOTA EL PROBLEMA EN EL QRAP								
1				Operador				
	<p>Equipo de seguridad. 1. Guates. 3. Botas de seguridad. 2. Lentes. 4. Talonera antiestática 5. Cofia</p>				<p>Material de trabajo. 1.- SUBENSAMBLE DE LA ESTACION 400 2.- VENT CAP 61A-1850-5366</p>			
3				Operador				
	<p>Tomar el vent cap y colocarlo en el dispositivo.</p>				<p>Colocar el conector en el herramental en la zona derecha, hasta que tope el conector con el gasket y probar que se encuentre bien sujeto</p>			
5				Operador				
	<p>Coloque el arnés en la parte posterior del herramental entre los 2 perfiles negros como lo muestra la imagen 2.</p>				<p>Coloque el housing en el herramental utilizando como guía el lugar donde se coloca el vent cap en el housing(imagen 1) y acoplarlo con la parte del herramental que tiene forma de círculo imagen 2. verificar que la pieza este bien colocada(imagen 3)</p>			
<p> ■ INSTRUCCION ● VERIFICACION ▲ CALIDAD ▶ PUNTO DE SEGURIDAD </p>								
Seguridad _____		Calidad _____		Supervisor _____		Métodos _____		
				Supervisor _____				
				Supervisor _____				

Figura 4.20 Estándar de trabajo de la estación 500 parte 1.

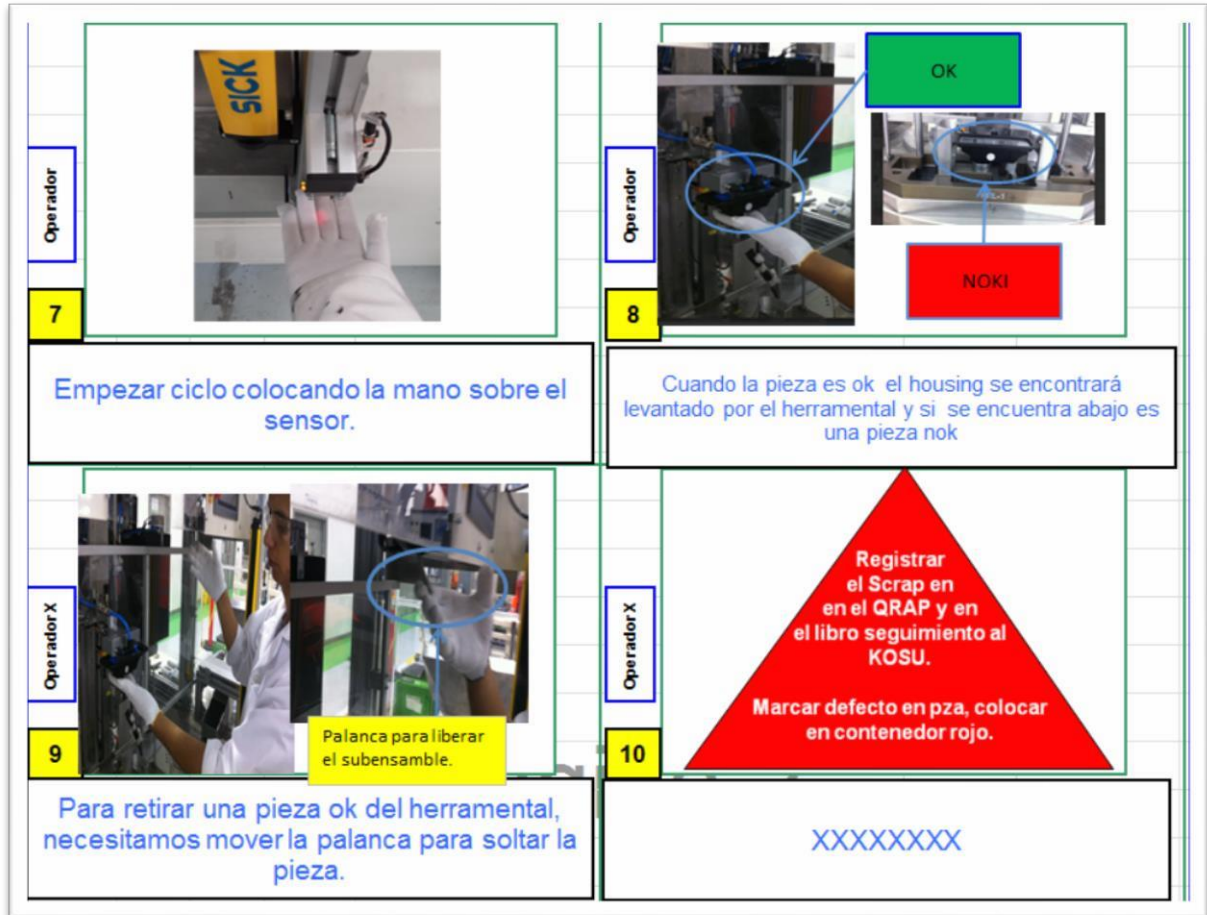


Figura 4.21 Estándar de trabajo de la estación 500 parte 2.

Estación 600 es una estación de inspección. La figura 4.22 muestra el estándar de operación de la estación 600.

		ESTANDAR DE TRABAJO		Característica R/S <input checked="" type="checkbox"/>			
UAP 8		No. Parte: 402080		T. Ciclo tbc		N. Rev. Doc. EMISION	
Cliente NISSAN		ENSAMBLE DE VENT CAP Y TEST ELECTRICO				Fecha 31/03/2015	
Nivel Ing. TH4271		VSI-ET-XXX				CODIGO	
EN CASO DE NO PODER RESPETAR EL ESTÁNDAR DE TRABAJO AVISA A TU SUPERVISOR Y ANOTA EL PROBLEMA EN EL QRAP							
1				3			
2				4			
5				Operator			
1	Equipo de seguridad. 1. Guates. 3. Botas de seguridad. 2. Lentes. 4. Talonera antiestática 5. Cofia			2	Componentes. 1.- Bed lamp H61L		
Operator				Operator			
3	Empezar la inspeccion de acuerdo al estandar visual VSISP-EI-XXX.			4	Al terminar la inspección colocar la piezas de acuerdo al estandar de empaque VSISSP-EE-XXX.		
Operator	<div style="background-color: red; color: white; padding: 10px; text-align: center;"> Registrar el Scrap en el QRAP y en el libro seguimiento al KOSU. Marcar defecto en pza, colocar en contenedor rojo. </div>			Operator	FOTOGRAFÍA		
5	XXXXX			6	XXXXX.		

Figura 4.22 Estándar de trabajo de la estación 600.

4.6 Fallas del proceso.

Después de haber visto el proceso de producción estos son las fallas que se encuentran en la línea.

En la inyectora puedes encontrar piezas quemadas, con tiros cortos o incompletos, ya sea de lente o collimator. Las figura 4.2 muestra un lente quemado y la figura 4.24 muestra un lente incompleto por tiro corto.

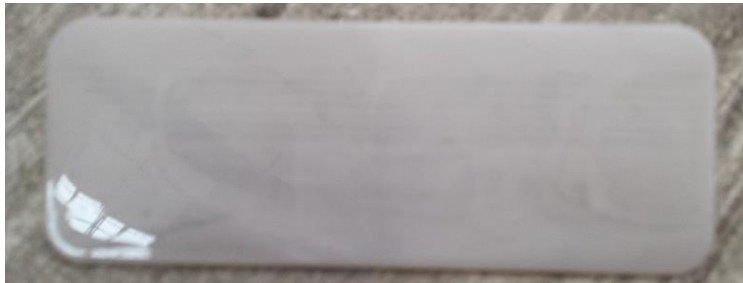


Figura 4.23 Lente quemado.



Figura 4.24 Lente incompleto.

En la estación de 100 podemos encontrar fallas relacionadas al mal clipado del lente con el housing y problemas con los pines de los PCB.

En la estación 200 se encuentran problemas por lente dañados al intentar soldar el lente con el housing.

En la estación 300 es el horno se encuentra piezas quemada, deformadas o piezas no horneadas.

En la estación 400 pueden encontrarse piezas con gasket deformando, gasket dañados o piezas con falta de gasket.

En la estación 500 se encuentran la mayor parte de los defectos ya que es una estación de detección de fallas. En esta estación hay problemas de falta de Vent cap, el color de led del fresnel cargo, falla en el test eléctrico, falla de encendido y daño en las terminales de los leds. Un ejemplo de ellos es la figura 4.25 es un Bed lamp con lente dañado.



Figura 4.25 Pieza con led dañado.

Estación 600 o estación de inspección realiza una última inspección a la pieza, entre la falla que se encuentran en esta estación están mal etiquetado de pieza o caja, pieza con mala apariencia y etiquetas no legibles.

Capítulo 5 Método propuesto.

5.1 Diagrama de flujo del AMEF.

La figura 5.1 muestra el diagrama de flujo del proceso para hacer un AMEF y la tabla 5.1 muestra la operación.

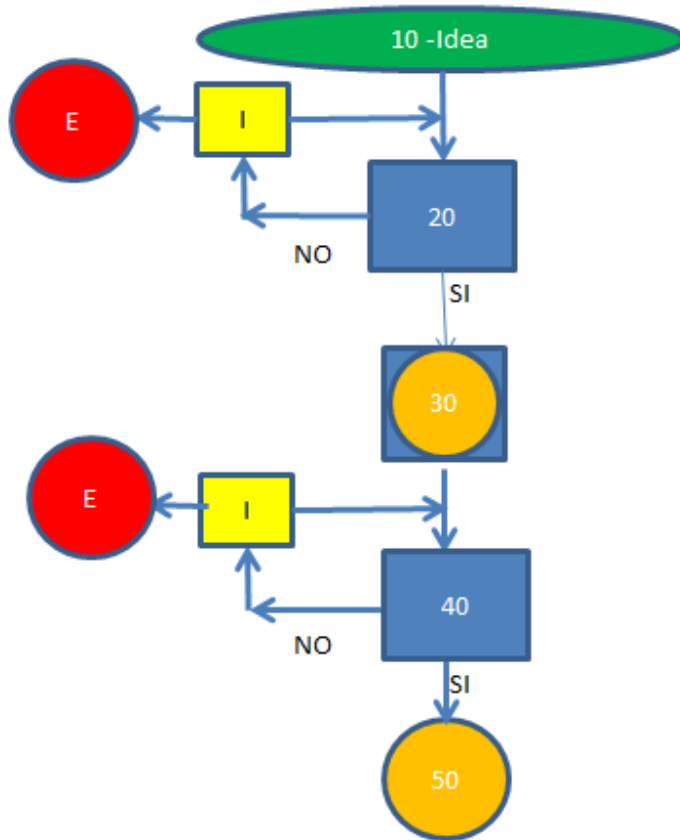


Tabla 5.1 descripción de las operaciones.

N	DESCRIPCIÓN
10	IDEAS DE CÓMO HACER EL AMEF PARA LA PIEZA BED LAMP
20	INVESTIGAR LA DOCUMENTACIÓN HISTORIA
30	ESTUDIO Y ENSAMBLES PRELIMINARES DE LA PIEZA
40	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE LA LÍNEA DE ENSAMBLE
50	CREACIÓN DE AMEF DE PRODUCCIÓN.
I	INVESTIGACIÓN O LLUVIA DE IDEAS CON LOS ING. DE MÉTODOS.
E	ELIMINACIÓN DE IDEAS ERRÓNEAS O POCO FACTIBLES

Figura 5.1 Diagrama de flujo para hacer un AMEF.

5.1.2. Diseño de pieza

Planta 2 tiene un centro de diseño en Bélgica la información del diseño de la pieza y la línea de producción es enviada a Valeo Querétaro planta 2. El ingeniero de métodos estudia el diseño de la pieza, los componentes de la pieza, el diseño de la línea y el AMEF de diseño

- **Diseño de la pieza**
Esta se estudia para saber las dimensiones de la pieza y se hace para hacer los estándares de empaque, saber las dimensiones ayudan a hacer los herramientas de las estaciones de trabajo y para empezar a familiarizarse con la pieza.
- **Componentes de la pieza.**
El estudio de componentes de la pieza sirve para saber si las piezas se harán en la planta ya sea que se compren solo las resina y los componente sean inyectados en la planta o que se compren las piezas a otro proveedor. En caso de que las piezas sean inyectadas en planta se tiene que hacer estándares de trabajo, inyección y empaque para las piezas.
- **Diseño de la línea**
El diseño de línea viene preestablecido por Bélgica, esta muestra el tiempo ciclo, la producción por hora y el número de estaciones que se necesitan y el layout de la línea.
- **AMEF de diseño**
El AMEF de diseño sirve para ubicar y dar importancia a todas las características especiales del proyecto. Identificar los NPR altos y severidades altas.

Las características especiales son importantes para identificar en el AMEF ya que estas pasan de AMEF de diseño al AMEF de procesos de ahí son tomadas en cuenta para los estándares

5.1.3 Investigación de documentación histórica

Valeo cuenta con un banco de estándares o formatos que sirve a los ingenieros para el desarrollo de alguna herramienta de ingeniería.

Además se cuenta con documentación llamada process rule (reglas de proceso) que son normas que se cumplen al hacer los estándares o guías para hacer el trabajo.

Por último Valeo cuenta con información de todos los productos que ha lanzado a producción, de ellos saca los problemas y soluciones que se hizo en cada uno de ellos, estos documentos son llamados genéricos y de ahí se apoyan para la realización de los estándares.

En esta etapa se empieza a hacer el AMEF cabe destacar que los AMEF de producción se hacen antes que corra la línea, y con toda la documentación del AMEF lista.

Si llega surgir problemas o hay dudas de ciertos procesos el equipo de ingenieros de métodos se reúne para exponer sus problemas y darle solución mediante una lluvia de ideas. Las ideas de poca funcionalidad o que no sean factibles son desechadas.

5.1.4 Estudio de ensamble preliminar.

Cuando la línea se encuentra instalada en producción se hacen las primeras corridas para detectar fallas y problemas de ensamble, que ayudan a dar soporte y complementar el AMEF.

5.1.5 Solución de problemas de la línea de ensamble.

Después de haber corrido la línea el ingeniero de métodos junto con el ingeniero de calidad busca la forma de solucionar los problemas que surgen en la línea como mala calidad del producto, rallas en soldadura, piezas rotas, productos que no encienden, fallas de sensores de detección entre otros.

Si los problemas no se solucionan se exponen a los demás ingenieros de métodos para tratar de solucionarlo con lluvias de ideas en las reuniones semanales.

Donde las ideas poco factibles son desechadas y en caso de no encontrar una solución que erradique el problema, se busca minimizarse.

5.1.6 Creación de AMEF de producción.

Al obtener soluciones factibles para las fallas de los productos se hacen las mejoras en el AMEF y/o se añaden otros modos de falla con sus respectivas acciones de prevención y detección.

Capítulo 6 Resultados

6.1 AMEF.

Valeo se basa en datos históricos de componentes similares o componentes utilizados en otros productos para hacer su AMEF, a ese documento le llaman genérico el cual utilizan de guía. La tabla 6.1 muestra las operaciones 10, 20 30 y 40 del AMEF.

Tabla 6.1 AMEF operaciones 10, 20, 30 y 40.

Supplier Name: VALEO		Supplier Code: 1160001		E-mail:														
Supplier Plant Name: QUERETARO, MEXICO		Author:		Tel.No:														
Part Name: LAMP ASSY – bed lamp		Remark																
Part No & Issue Level: N/A																		
Design Note No./DEVO: N/A																		
N°	Función del Proceso	Modo de Falla Potencial	Efecto(s) de Falla Potencial	S E V	Causa(s) Potencial / Mecanismo(s) de Falla	O C U	Controles Actuales		Acción(es) Recomendada(s)	Responsable Fecha Objetivo o de Terminación	Resultados de Acciones					SPPC LINE CODE		
							Prevención	Detección			D E T	N P R	Acciones Tomadas	S E V	O C U R		D E T	N P R
10	ENTRADA DE MATERIAL																	
20	INSPECCIÓN DE MATERIAL																	
30	ALMACÉN																	
Ver AMEF logístico VSISP-AMEF-0027																		
40	SECADO DE MATERIAL	ALTA HUMEDAD EN LA REISNA	Salpicaduras	3	Baja temperatura	2	Hoja de parámetros, Matriz de material y TPM 2	Test de humedad	3	16								
				3	Poco tiempo de secado	2	Hoja de parámetros, Matriz de material y TPM 2	Test de humedad	2	12								
				3	Mal secado	2	Hoja de parámetros, Matriz de material y TPM	Sensor temperatura	2	12								
		Baja humedad en la resina	Propiedades mecánicas inferiores	10	Poco tiempo de secado	2	Matriz de material, TPM 2	Test de humedad	2	40								
				10	Baja temperatura	2	Hoja de parámetros, Matriz de material y TPM	Sensor de temperatura	2	40								
			Resina derretida	2	Alta temperatura en la secadora	2	Lista de verificación de secado, TPM and Matriz de material	Test de humedad	2	8								
Bajas temperaturas del secador	Splays	Propiedades mecánicas inferiores	10	Alta temperatura en la secadora	2	Lista de verificación de secado, TPM and Matriz de material	Test de humedad	2	40								27	
			5	Selección errónea de temperatura	2	Instrucciones de trabajo	100% inspección visual	8	80									
Alta temperatura del secador	Resina derretida	10	Secado insuficiente	2	Hoja de parámetros, matriz de material y TPM	Sensor temperatura	3	60									27	

La tabla 6.2 muestra la operación 50 inyección del collimador en la inyectora 45.

Tabla 6.2 AMEF operación 50.

50	INYECCIÓN E INSPECCIÓN E CALIDAD DEL CARGO FRESNEL (MÁQUINA 45)	Lineas de flujo/ Splay	Poor Optic	10	Material frío	1	Auto Control de secado y parámetros desecado & test de fotometría periodico	(SISO SI 80) test de fotometría periodica cada mes & dimensional During per months to delivered to production	1	10							
		Tiros incompletos	Partes incompletas	3	Condiciones y parámetros del molde	2	Registro y monitore de los parámetros de proceso	100% Inspección visual(at inyección & línea de ensambles)	8	48							
		Quemado & Materia prima degradada	Poor Optic	10	Maquina y secadora inactiva	1	Registro y monitore de los parámetros de proceso	Registro de parámetros de procesos Correcto cerrado "limpiar despues 30 min" la maquina	1	10							
		Mala apariencia del gate	Defecto cosmetico	5	Daños en la la valvula del gate del molde	2	Instrucciones de trabajo y 100% Instrucciones de inspección visual	100% Inspeccion visual (en inyeccion & lineas de ensamble)	8	80							
		Marcas de hundimiento	Poor Optic	10	Process parameters record	1	Auto control in machine molding parameters sheet	Test de fotometria cada mes y dimensional During per months to delivered to production	1	10							
			Mala apariencia	5	Raw Material Volume & Part Design	2	Registro de parámetros de proceso	100% inspección visual	8	80							
		Grietas en el fresnel para led	Falla de fotometría	10	Handle material	1	Instrucciones de trabajo de ensamble & 100% inspección visual en inyectora, & instrucciones de inyección y empaque de fresnel	Test de fotometria periodico cada mes During per months to delivered to product	8	80							
		Marcas incorrectas de homologacion	No alcanza los los requerimientos de calidad	10	Condiciones de parámetros " moldes"	1	Diseño del molde TPM de moldes y parámetros	Cada turno durante el dia	8	80							
		Mal peso	Problemas de ensamble	5	Condiciones de parámetros " moldes"	3	Lista de de verificación de procesos de parámetros	Liberación de primera pieza	3	45							
		Fuera de las dimensiones del spc.	Problemas de ensamble	6	Condiciones de parámetros " moldes"	2	Diseño del molde TPM de moldes y parámetros	Proceso de ensamble st.100	6	72							
Lineas de flujo/ Splay	Defectos cosmeticos	3	Material frío	2	Auto control de secado	100% Inspección visual	8	48									

La tabla 6.3 muestra la operación 60 inyección del lente.

Tabla 6.3 AMEF operación 60.

60	INYECCIÓN E INSPECCIÓN DE CALIDAD DEL LENTE (MAQUINA 45.)	Rechupes	Defecto cosmetico	7	Puntos de transferencia demasiado altos	2	Parametros de procesos	lista de verificacion de la maquina.	4	56			
			Defecto cosmetico	6	Alta presión de moldeo o poco tiempo de moldeo	2	Parametros de procesos	lista de verificacion de la maquina.	4	48			
			Defecto cosmetico	7	Baja presión de moldeo o poco tiempo de moldeo	2	Parametros de procesos	lista de verificacion de la maquina.	4	56			
			Defecto cosmetico	7	Baja temperatura del material	3	Parametros de procesos	lista de verificacion de la maquina.	4	84			
			Defecto cosmetico	7	Mal funcionamiento de la unidad de inyección	3	TPM4	Doble inpección visual, liberación de primera pieza	7	147			
			Defecto cosmetico	6	Obstrucción de los repiraderos del molde	2	TPM4	Doble inpección visual, liberación de primera pieza	7	84			

La tabla 6.4 muestra la operación 70 ensamble de collimador con PCB dentro del lente y la operación 80 que el soldado del lente.

Tabla 6.4 AMEF operación 70 y 80.

70	EST.100 ENSAMBLE DE PCB/ FRESNEL DENTRO DEL PCB Y CLIPADO DEL FRESNEL	Mal clipado de PCB en cargo fresnel	Fail FMVSS Photometrics	9	Lack off training	1	First part release, work instruction	pokayoke in the jig with sensor of position	3	27									
		Mal clipado del cargo fresnel dentro del housing	Falla en vibración	8	Mal clipado en el housing	1	Poka yoke mecanico	Sensor de fijación detecta la correcta posicion	3	24									
		Housing roto	Hueco para el ármes dañado	4	mal empaque y problemas de inyección	1	Inspección visual - Entramamiento del operador.	100% inspección visual	8	32									
							Estándar de empaque	100% inspección visual											
		Pines de PCB dañandos	No enciende el componente	8	Cuando lo coloca le operador es incorrecto	3	Inspección visual - Entramamiento del operador.	Prueba de fuga en EST: 500	3	72									
		Ensamble roto	Falla en vibración	9	Incorrecta posicion del sub-ensamble	1	Poka yoke mecanico	Sensor de fijación detecta la correcta posicion	3	27									
80	EST.200 SOLDADO DE SUB-ENSAMBLE CON EL LENTE	Mancha sobre el lente(apariencia)	Insatisfacción del cliente	4	Mala intalación de la película	2	Instrucción de trabajo del cambio de la palucial VSISP-ET-1xx	Inspección visual en cada cambio de película VSISP-EI-xxx	8	64									
				4	Parametros de procesos incorrectos	2	Registro de parametros de proceso.	Insoección visual cada vez que se comienze la producción y despues del SMED	8	64									
		Falta de penetración en la soldadura	Despego de pieza	5	Parametros de procesos incorrectos	2	Registro de parametros de procesos VSISP-PP-xxx	test de penetración	3	30									
				5	Fisura en el horno	2	Mantenimiento preventivo (TPM 4)	Alarma visual en la pantalla(sobre carga)	5	50									
				5	Booster dañado	2	Mantenimiento preventivo (TPM 4)	Alarma visual en la pantalla(sobre carga)	5	50									
				5	Convertidor dañado	2	Mantenimiento preventivo (TPM 4)	Alarma visual en la pantalla(sobre carga)	5	50									
		Burbujas, rayones ó lente quemado	Reclamo del cliente	3	Parametros de procesos incorrectos	3	Registros de parametros de proceso	Liberación de primera pieza	6	54									
				3	Película dañada	3	Estándar visual VSISP-EI-xxx	Película de plastico para ser entregada por el cliente de acuerdos al estandar	4	36									
		Especificaciones fuera de dimensional	Reclamo del cliente	6	Ajuste de soldadura incorrecto	2	Registro de parametros - presión y tiempo de soldado, VSISP-PP-xxx	Random Dimensional in the SPC Fixture.	6	72									

La tabla 6.5 muestra la operación 90 horneado de la pieza y la 100 que es el ensamble de gasket y arnés.

Tabla 6.5 AMEF operación 90 y 100.

90	EST. 300 HORNO	Componentes no homeados	falas FMVSS 108 Problemas funcionales por fugas	10	Configuración incorrecta / Parametros del horno NOK, Fallas de maquinas	2	Instrucciones de trabajo, entrenamiento de operadores / Verificación	Sensor de temperatura	3	60								
				10	Omisión de operación	2	Instrucciones de trabajo, Certificación de operador	Manual / Visual / sensor de temperatura/ Etiquetas termicas	3	60								
		Lentes deformes	Fotometría incorrecta / aparencia NOK	10	Alta temperatura y mucho tiempo en el horno	2	Instrucciones de trabajo indicando que se debe vaciar el horno despues de 1 hora de inactividad. Hoja de parametros	PLC de alarma de horno	3	60								
		Largo tiempo de homeado	Estrés no liberado	10	Poco tiempo de homeado	4	El cambio de cadena se debe hacer cada 60 seg. . TPM 4	Programación de PLC de tiempo	3	120								
		Lente dañado	Aparencia NOK	3	Mal manejo del mateiral	2	Instrucciones de trabajo y certificación ILUO	100% inspección visual	8	48								
		Rayas en los lentes	Aparencia NOK	3	Mal manejo del mateiral	2	Instrucciones de trabajo y certificación ILUO	100% Visual inspection	8	48								
100	EST. 400 ENSABLE DEL GASKET Y EL ARNÉS	Gasket desalineado	Cliente insatisfecho	5	El procedimiento no se siguió	2	1) Instrucción de trabajo VSISP-ET-xx 2) Liberación de primera pieza VSISP-LPP-xxx 3) Instrucción de trabajo VSISP-EI-xxx	100% Inspección visual	8	80								
		Gasket dañado	Cliente insatisfecho	4	Incorrect handling of material	1	1) Instrucción de trabajo VSISP-ET-xx 2) Liberación de primera pieza VSISP-LPP-xxx 3) Instrucción de trabajo VSISP-EI-xxx	100% Inspección visual	8	32								
		Falta de gasket	Entrada de agua al interior del carro	4	El procedimiento no se siguió	3	1) Instrucción de trabajo VSISP-ET-xx 2) Liberación de primera pieza VSISP-LPP-xxx 3) Instrucción de trabajo VSISP-EI-xxx	Detección de falta de gasket en la est. 500	3	36								

La tabla 6.6 muestra las operaciones de la estación de control.

Tabla 6.6 AMEF operación en estación de control.

110	ws.500 electrical test /leak test and assembly of vent cap	Falta de Vent cap	Cliente insatisfecho	8	Not correct following of the procedure	3	work instruction	Presence sensor vent cap	3	72								
		fugas	Reclamo del cliente	9	Parametros de procesos incorrectos	1	Hoja de parametros VSISP-PP-0xxx	Al comenzar producción revisar parametros PY-xxxxxx	3	27								
		terminales de la tabala de led dañada	Componente no enciende	8	Pines dañados en la prueba de encendido	1	Imprementacion de prueba para equipo retracil	100% inpección visual	8	64								
		Falla prueba de encendido	Fail FMVSS Photometrics	10	Daño de tabla de leds	1	Instrucciones de trabajo	Sistema automatico detecta las luces de leds	1	10								
		Color de led en pcb cargo	Falla en fotometrial FMVSS	10	Daño en PCB LED / sucio PCB / No hay protección ESD en el manejo de los componentes	1	Liberación de primera pieza VSISP-LPP-xxx 2) Instrucción de trabajo VSISP-EI-xxxx	Camara detecta el color del led PYXXXX	3	30								
		Mala prueba electrica	Componente dañado	8	Parametros incorrectos	1	Parametros vsp-pp-xxx	Detección automatica por pokayoke xxx	1	8								

La tabla 6.7 muestra la operación de inspección

Tabla 6.7 AMEF operación de inspección.

120	INSPECTION PACKAGING SCANNING	Problemas de apariencia	Reclamo del cliente	5	Not follow on piece flow	1	Work instruction and Visual inspection instruction, First sample record and Polivance rule	100% Visual inspection & first piece release	8	40								
		Marcar de certificación de pieza	Reclamo del cliente	4	Carece de marcaje del cilindro	1	Mantenimiento preventivo (TPM 4)	100% Inspección visual & LPP	8	32								
				4	Cilindro dañado	1	Mantenimiento preventivo (TPM 4)	100% Inspección visual & LPP	8	32								
		Tiempo incorrecto de etiqueta	Pierde trazabilidad	2	Fecha no ha cambiado despues del cambio de horario	1	Registro de master , instrucciones de trabajo	100% Inspección visual & LPP	8	16								
		Etiqueta individual no legible	Reclamo del cliente	5	Cabeza de impresora dañada	2	Maintenance Preventive (TPM 4)	100% Scanner	4	40								
		Fase movida de la etiqueta individual	Reclamo del cliente	5	Incorrecto metodo de cambio de ribbon y etiqueta	1	Instrucciones de trabajo para cambio de ribbon y etiquetas (Número de partes del ribbon y etiqueta)	100% Inspección visual & LPP	8	40								
		Tiempo incorrecto e en Master y Etiquetas de caja	Pierde la trazabilidad	2	Fecha no ha cambiado despues del cambio de horario	1	Registro de master, Instrucción de trabajo	100% Inspección visual & LPP	8	16								
		Wrong Master and Box labels (wrong reference)	Reclamo del cliente	5	No hay seguimiento del flujo de cambio de modelo	2	Registro de master, Instrucción de trabajo	100% Scanner	4	40								
		Master y etiquetas de caja no legibles	Reclamo del cliente	5	Cabeza de impresora dañada	2	Mantenimiento preventivo	100% Scanner	4	40								
				5	Mal ribbon	2	Instrucciones de trabajo para cambio de ribbon y etiquetas (Número de partes del ribbon y etiqueta)	100% Scanner	4	40								
Master y etiquetas de caja no legibles	Reclamo del cliente	5	Metodo incorrecto de cambio de etiquetas y ribbon	1	Instrucciones de trabajo para cambio de ribbon y etiquetas (Número de partes del ribbon y etiqueta)	100% Inspección visual & LPP	8	40										
130	ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO	Ver AMEF logístico VSISP-AMEF-0041																
140	ENVÍO																	

6.2 TPM (Mantenimiento productivo total)

El TPM sirve en las acciones de detección y prevención en el AMEF ayudando a este a tener el equipo en buen funcionamiento, sin averías, con los sensores de control en funcionamiento, verificando las estaciones y estas no dañan el producto al hacer la operación de cada estación.

6.2.1 TPM 1 Y TPM 2

El TPM es una herramienta que ayuda a que todo el personal de una planta esté trabajando en equipo para mantener los equipos en buen estado, en Valeo los estándares TPM 1 Y TPM 2 son realizados por los operadores estos se encargan de hacer verificaciones sencillas a sus estaciones de trabajo y estar pendiente de alguna anomalía que esta pueda presentar.

6.2.1.1 TPM 1 y TPM 2 Inyectora 45.

En la maquina 45 se transforma las resinas en el lente y el collimator. La figura 5.1 y 5.2 muestra el estándar de TPM 1 de la inyectora 45

Valeo		ESTANDAR DE TRABAJO		Característica		
		TPM 1 y 2		R/S	NO	
UAP	8	N/A		T. Ciclo	N/A	
Cliente	N/A	Inyectora 45			N. Rev. Doc.	1
Nivel Ing.	N/A				Fecha	18/09/2014
Codigo		VSISP-ET-343				
I. Realiza las operaciones especificas de tu estación de trabajo en el siguiente orden.						
DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN						
Operator X				Operator X		
1				2		
Revisar temperatura de aceite, en la pantalla principal de la maquina debe de estar dentro de 80 y 130°F			Revisar presion de aire para robot y sistema de seguridad de la maquina. 6-8 Bar. (Zona verde)			
Operator X				Operator X		
3				4		
Revisar ventiladores en tablero de control (Cinta moviendose).			Revisar que el nivel de aceite este en el nivel adecuado . (Zona verde)			

Figura 6.1 TPM1 y TPM 2 Inyectora 45 parte 1.











<p>Operador X</p> <p>5</p> 	<p>Operador X</p> <p>6</p> 
<p>Revisar valvulas de agua para intercambiador de calor abiertas. (en la misma direccion de las tuberias).</p> <p><input type="checkbox"/> INSTRUCCION <input checked="" type="checkbox"/> VERIFICACION <input type="checkbox"/></p> <p>Seguridad _____ Calidad _____ Supervisor _____ Métodos _____</p>	<p>Revisar que la temperatura del secador sea igual a la del set point. funcionando</p> <p>CALIDAD <input type="checkbox"/> PUNTO DE SEGURIDAD <input type="checkbox"/></p> <p>Supervisor _____ Métodos _____</p>
<p>Operador X</p> <p>7</p> 	<p>Operador X</p> <p>8</p> 
<p>Revisar que cargadores de material esten prendidos. (Leds verde parpadeando)</p>	<p>Revisar valvulas de agua de termostatos abiertas que se encuentren en direccion de las mangueras (parte movil y parte fija)</p>
<p>Operador X</p> <p>9</p> 	<p>Operador X</p> <p>10</p> 
<p>Revisar presion de salida del proceso de termostatos de 40 a 120 psi. (zona verde, indicador izquierdo)</p>	<p>Revisar ventilador de controlador de temperatura funcione correctamente.</p>
<p>Operador X</p> <p>11</p> 	<p>Operador X</p> <p>12</p> 
<p>Revisar nivel de aceite de sistema de lubricacion que se encuentre en zona verde limite H.</p> <p><input type="checkbox"/> INSTRUCCION <input checked="" type="checkbox"/> VERIFICACION <input type="checkbox"/></p> <p>Seguridad _____ Calidad _____ Supervisor _____ Métodos _____</p>	<p>Revisar que no este lleno el deposito de drenado de aceite de lubricacion. (Vacío) Zona verde</p> <p>CALIDAD <input type="checkbox"/> PUNTO DE SEGURIDAD <input type="checkbox"/></p> <p>Supervisor _____ Métodos _____</p>
<p>Operador X</p> <p>13</p> 	<p>Operador X</p> <p>14</p> 
<p>Detectar anomalias utilizando los sentidos de la vista, olfato y tacto. (sin fugas de aire, agua o aceite, sin ruidos extraños)</p>	<p>Limpiar estacion de trabajo asegurando 5's. (seleccionar,ordenar,limpiar,estandarizar y mantener).</p>

Figura 6.2 TPM1 y TPM 2 Inyectora 45 parte 2.

6.2.1.2 TPM 1 Y TPM 2. Estación 100

En esta estación se ensambla collimador, PCB y housing. La figura 5.3 muestra el estándar de TPM 1 y TPM 2 de la estación 100

Valeo		ESTANDAR DE TRABAJO		ESTACIÓN 100		Característica R/S		X		NISSAN	
UAP	8	No. Parte:	402080		T. Ciclo	TBC					
Cliente	NISSAN	TPM 1 Y TPM 2				N. Rev. Doc.	EMISION				
Nivel Ing.	TH4271					Fecha	31.03.2015				
CODIGO		VSI-ET-585									
EN CASO DE NO PODER RESPETAR EL ESTÁNDAR DE TRABAJO AVISA A TU SUPERVISOR Y ANOTA EL PROBLEMA EN EL QRAP											
OPERADOR					OPERADOR						
	1	<p style="text-align: center;">Equipo de seguridad.</p> <p>1. Guates. 3. Botas de seguridad. 2. Lentes. 4. Talonera antiestática 5. Cofia</p>				2	<p style="text-align: center;">Verificar que la estación se encuentre energizada observando si el foco esta encendido.</p>				
OPERADOR					OPERADOR						
	3	<p style="text-align: center;">Verificar que el herramental se encuentre sujeto a la estación de trabajo.</p>				4	<p style="text-align: center;">Verificar que el herramental funcione correctamente Cerrar completamente el herramental (imagen 1) en ese momento debe encender la luz verde de la botonera (imagen 2), posteriormente abrir el herramental.</p>				
OPERADOR					OPERADOR						
	5	<p style="text-align: center;">Verificar que los soplores estén funcionando, colocando el lápiz de chequeo de ionización en las entradas de los soplores.</p>				6	<p style="text-align: center;">Si no se cumple algunas de estas especificaciones favor de avisar al técnico.</p>				
		INSTRUCCION	VERIFICACION	PUNTO DE SEGURIDAD	CALIDAD						
Seguridad _____		Calidad _____		Supervisor _____		Métodos _____					
				Supervisor _____							
				Supervisor _____							

Figura 6.3 TPM1 y TPM 2 Estación 100.

6.2.1.3 TPM 1 y TPM 2 Estación 200.

La figura 5.4 muestra el estándar de TPM 1 y TPM 2 de la estación 200. En esta estación se soldan el lente con el housing.




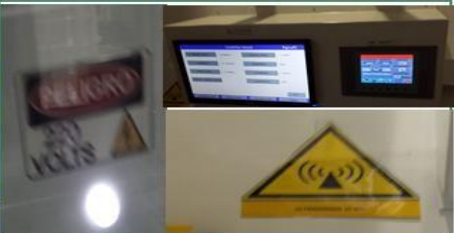




		ESTANDAR DE TRABAJO		Característica R/S <input checked="" type="checkbox"/> 		
		ESTACIÓN 200				
UAP	8	No. Parte:	402080	T. Ciclo	TBC	
Cliente	NISSAN	TPM 1 Y TPM 2		N. Rev. Doc.	EMISION	
Nivel Ing.	TH4271			Fecha	31.03.2015	
CODIGO		VSI-ET-586				
EN CASO DE NO PODER RESPETAR EL ESTÁNDAR DE TRABAJO AVISA A TU SUPERVISOR Y ANOTA EL PROBLEMA EN EL QRAP						
OPERADOR				OPERADOR		
	1	Equipo de seguridad. 1. Guates. 3. Botas de seguridad. 2. Lentes. 4. Talonera antiestática 5. Cofia			2	Verificar que la estación se encuentre energizada observando si el foco esta encendido (imagen 1), que la pantalla funcione (imagen 2) y las señalizaciones estén en condiciones adecuadas (imagen 3)
OPERADOR				OPERADOR		
	3	Verificar que no contengan agua las mangueras.			4	Verificar que los controles funcionen.
Verificar la presión del medidor se encuentre en el rango de 4 a 6.						
OPERADOR				OPERADOR		
	5	Verificar que las cortinas funcionen.			6	Si no se cumple algunas de estas especificaciones favor de avisar al técnico.
XXXXXXXX						
<input type="checkbox"/> INSTRUCCION		<input type="checkbox"/> VERIFICACION		<input type="checkbox"/> CALIDAD		
<input type="checkbox"/> PUNTO DE SEGURIDAD						
Seguridad	_____	Calidad	_____	Supervisor	_____	
				Supervisor	_____	
				Supervisor	_____	

Figura 6.4 TPM1 y TPM 2 Estación 200.

6.2.1.4 TPM 1 Y TPM 2 Estación 300.

En esta estación se hornea el sub-ensamble para quitarle el estrés a la pieza. La figura 6.5 muestra el estándar de TPM 1 y TPM 2 de la estación 300.










		ESTANDAR DE TRABAJO ARRANQUEY PARO		Característica R/S X 		
UAP	8	No. Parte:	402080	T. Ciclo	TBC	
Cliente	NISSAN	ESTACIÓN 300 CODIGO VSI-ET-587		N. Rev. Doc.	EMISION	
Nivel Ing.	TGU802			Fecha	2.04.2015	
EN CASO DE NO PODER RESPETAR EL ESTÁNDAR DE TRABAJO AVISA A TU SUPERVISOR Y ANOTA EL PROBLEMA EN EL GRAP						
OPERADOR				OPERADOR		
	1	Equipo de seguridad. 1. Guates. 3. Botas de seguridad. 2. Lentes. 4. Talonera antiestática 5. Cofia			2	Verificar que los controles y pantalla funciones correctamente.
OPERADOR				OPERADOR		
3	Verificar que las cortinas funciones adecuadamente al introducir la mano estas paren el funcionamiento.			4	Verificar que contenga aire el horno y que el medidor se encuentre dentro del rango. Verificar que las mangueras no contenga agua.	
OPERADOR				OPERADOR		
5	Verificar las charolas del horno estas deben de estar bien colocadas, no se encuentren bloqueadas y revisar que no contengan objetos extraños.			6	Revisar que las conexiones de aire y fuga no estén dañada y se encuentren bien conectadas.	
INSTRUCCION			VERIFICACION			
CALIDAD			PUNTO DE SEGURIDAD			
Seguridad _____		Calidad _____		Supervisor _____		
Supervisor _____		Supervisor _____		Métodos _____		
OPERADOR				OPERADOR	Si no se cumple algunas de estas especificaciones favor de avisar al técnico.	
7	XXXXXX.			8	XXXXXX.	

Figura 6.5 TPM1 y TPM 2 Estación 300.

6.2.1.5 TPM 1 Y TPM 2. Estación 400.

Estación para colocar gasket y arnés. La figura 6.6 muestra el estándar de la estación 400.





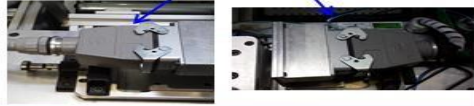



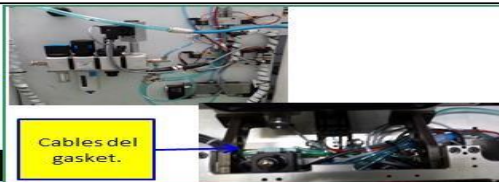



Valeo		ESTANDAR DE TRABAJO		Característica R/S	
		ARRANQUEY PARO		X	
UAP	8	No. Parte:	402080	T. Ciclo	TBC
Cliente	NISSAN	ESTACIÓN 400		N. Rev. Doc.	EMISION
Nivel Ing.	TGU802			Fecha	18/06/2015
CODIGO		VSI-ET-588			
EN CASO DE NO PODER RESPETAR EL ESTÁNDAR DE TRABAJO AVISA A TU SUPERVISOR Y ANOTA EL PROBLEMA EN EL GRAP					
OPERADOR	1	   	OPERADOR		
	2	<p>Equipo de seguridad.</p> <p>1. Guates. 3. Botas de seguridad. 2. Lentes. 4. Talonera antiestática 5. Cofia</p>		<p>Verificar que los harting estén bien conectados y los cables de estos</p>	
OPERADOR	3		OPERADOR		
	4	<p>Verificar el herramental función de manera correcta cerrando y abriendo el herramental.</p>		<p>Colocar el gasket en el herramental y verificar que sea detectado por el sensor.</p>	
OPERADOR	5		OPERADOR		
	6	<p>Verificar que tenga presión de aire la estación de trabajo y que las mangueras no contengan agua.</p>		<p>Verificar que los cables de la estación estén conectados y no se encuentren dañados.</p>	
<p>INSTRUCCION VERIFICACION</p>		<p>CALIDAD PUNTO DE SEGURIDAD</p>			
Seguridad _____		Calidad _____		Supervisor _____	
				Supervisor _____	
				Supervisor _____	
OPERADOR	7	 	OPERADOR		
	8	<p>Presionar el botón de para de emergencia para verificar que funcione la botonera de la estación.</p>		<p>Si no se cumple algunas de estas especificaciones favor de avisar al técnico.</p>	
				XXXXX.	

Figura 6.6 TPM1 y TPM 2 Estación 400.

6.2.1.6 TPM 1 y TPM 2. Estación 500.

En esta estación se hacen las pruebas de fuga, eléctrica y se coloca el vent cap. La figura 5.6 muestra el estándar de TPM 1 y TPM 2 de la estación 500.

Valeo		ESTANDAR DE TRABAJO		Característica R/S	
ARRANQUE Y PARO		402080		X	
UAP	8	No. Parte:	ESTACIÓN 500		
Cliente	NISSAN			T. Ciclo	TBC
Nivel Ing.	TGU802			N. Rev. Doc.	EMISION
CODIGO		VSI-ET-589		Fecha	18/06/2015
EN CASO DE NO PODER RESPETAR EL ESTANDAR DE TRABAJO AVISA A TU SUPERVISOR Y ANOTA EL PROBLEMA EN EL QRAP					
OPERADOR	1		OPERADOR	2	<p>Meta la mano en la cortina y esta debe para el funcionamiento de la maquina</p>
<p>Equipo de seguridad. 1. Guates. 3. Botas de seguridad. 2. Lentes. 4. Taconera antiestática. 5. Cofia</p>			<p>Verificar que las cortina de seguridad funcionen, .</p>		
OPERADOR	3		OPERADOR	4	
<p>Verificar que contenga aire a presión la estación de control y que las mangueras no contengan agua.</p>			<p>Verificar el cableado de la estación que se encuentre en optimas condiciones, verificar que estas no esten dañadas y por último que se encuentren bien conectadas.</p>		
OPERADOR	5	<p>Pulsar el botón de para de emergencia cuando la maquina este en funcionamiento.</p>	OPERADOR	6	
<p>Verificar que los controles funcionen activando el paro de emergencia.</p>			<p>Despues de activar el paro de emergencia pulsar el botón de "reset emergency" y pulsar "reset" y "control on" para restablecer la maquina.</p>		
<p>INSTRUCCION VERIFICACION PUNTO DE SEGURIDAD</p>			<p>CALIDAD PUNTO DE SEGURIDAD</p>		
<p>Seguridad _____ Calidad _____</p>			<p>Supervisor _____ Métodos _____</p>		
<p>Supervisor _____</p>			<p>Supervisor _____</p>		
OPERADOR	7	<p>Fluorence lamp on</p> <p>Verificar que la pantalla encienda</p>	OPERADOR	8	<p>Sensores</p>
<p>Prender la lámapara desde la pantalla pulsando el icono "fluorescent lamp on"</p>			<p>Verificar que los sensores estén encendidos.</p>		
OPERADOR	9	<p>Si no se cumple algunas de estas especificaciones favor de avisar al técnico.</p>		OPERADOR	10
XXXXXX.			xxxxxxx.		

Figura 5.6 TPM1 y TPM 2 Estación 500.

6.2.2. TPM 4 y TPM 5 Inyectora 45

Este TPM 4 es usado por los técnicos para darle mantenimiento a inyectora. A continuación en la tabla 5.8 se muestra el checklist que verifican los técnicos de mantenimiento cada mes.

Tabla 6.8 Formato de TPM 4 Y TPM 5 mensual.

ESTÁNDAR DE TPM 4		Valeo		IFE				
ELABORÓ: FRANCISCO HERNANDEZ UAP: 8		ÁREA: INYECCION		MÁQ. / LINEA : INYECTORA 45				
APROBÓ: FELIPE TORRES		AÑO 2013		NIVEL Y FECHA REV DE FORMATO : REVISION 1 24/07/2013				
FECHA: 24/07/2013		No. de Maquina/Molde		FECHA				
Maq HAITIAN 2800 (Maq 45)		Descripción		FORMATO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO MENSUAL				
No. de Parte (si aplica)		Cliente (si aplica)						
MAQ 45 MANTENIMIENTO PREVENTIVO MENSUAL No. De Serie: 201307028030187		TÉCNICO MANTENIMIENTO						
		ING. MANTENIMIENTO						
		SUPERVISOR						
		ING. PROCESOS						
		HORA DE PRICIO		HORA DE TERMINO				
TAREAS GENERICAS T.P.M. A 4to. NIVEL								
POS.	ELEMENTO	ACTIVIDAD	✓	X	N/A	PARAMETRO	ANOTE VALORES	OBSERVACIONES
SISTEMA SEGURIDAD / NIVELES		Revision de todos los paro de emergencia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Revisar cada uno en forma individual deben de apagar el motor principal al accionarios.		
		Comprobacion de las puertas de proteccion zona del molde	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No debe permitir movimiento de la platinas y debere desplegar una alarma en el panel		
		Verificacion de todas las guardas de seguridad fijas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Con todos sus tornillos y en su lugar		
		Verificacion de la puerta de unidad de inyeccion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	La maquina no debe de inyectar si esta pueta esta abierta		
		Comprobar nivel de aceite en el deposito principal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Que este dentro de la zona verde , rellenar en caso contrario		
		Comprobar nivel de aceite en el deposito de aceite de lubricacion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Que este dentro de la zona verde , rellenar en caso contrario		
		Eliminar aceite de deposito de drenado de aceite de lubricacion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Drenar primeramente todo el aceite en chaarola de maquina y vaciar el depósito de drenado		
		Revisar estado de las barras guias	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Que no esten rayadas o golpeadas		
MAQUINA GENERAL		Revisar y limpiar filtro de entrada de agua a la garganta de alimentacion de material	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Realizar limpieza a filtro de alimentacion de agua de enfriamiento, verificar paso libre de agua		
		Limpieza general de la máquina	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Realizar limpieza general de máquina, eliminando suciedad, polvo y excesos de grasa y aceite		
		Revisar que maquina no se desplace(camine)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Revisar fisicamente que la máquina no se desplace de su ubicacion		
		Limpieza y revision por fugas en todo el sistema hidraulico.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Identificar y corregir fugas en los omerentes manifiolds de la maquina caso de no corregirse, documentar para su reemplazamiento.		
		Limpiar filtros de aire en tableros electricos de potencia y de control	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Revision y limpieza , si esta muy sucio realizar cambio		
		Revisar todos los puntos del sistema de lubricacion centralizada bujes de Platina movil, bancada etc.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Punto por punto que exista presion, limpieza de grasa vieja		
		Limpieza y engrasado de corona y cremallera de sistema de altura de molde	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Realizar limpieza de grasa vieja y engrasar de forma manual todo el sistema de altura de molde		
		Revisar bomba de aceite de lubricacion centralizada sin fugas y con presion.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Verificar deposito de aceite Dentro de los niveles MAX-MIN		
		Lubricar blocks de unidad de inyeccion en forma manual hasta que derrame grasa nueva	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bombee grasa EP2 en cada conexion de bloque de lubricacion de inyeccion		
		Revisar manometro de presion de inyeccion.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Que se encuentre en condiciones de operacion.		
SISTEMA ELECTRICO		Revision de corrientes de motores de bombas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Revisar cada fase, que los consumos sean equilibrados		
		Revisar el primario y el secundario del transformador 440VCA / 220VCA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Que no exista variacion mayor a +/- 10%		
		Revisar tarjetas entradas y salidas, inspeccion visual que este bien encajadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Que no esten floja y que tengan buena ventilacion.		
		Inspeccion de todo el block de fusibles y asegurar que tengan buen contacto.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Reaprite a todas las conexiones		
		Inspeccion alineacion y desgaste de limits switch.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Que actuen bien y que no esten puenteados ni dañados		
		Limpieza general interna y externa de tableros electricos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Eliminar polvo y suciedad		
		Revisar y comparar temperaturas de cañon con respecto a pirometro.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Comparar temperaturas registradas en pantalla con respecto a pirometro.		
RESISTENCIAS DE CAÑON		Revisar todo el cableado, conexiones y terminales en especial los que estan expuestos a vibraciones.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	reaprite General		
		Reaprite en resistencias de cañon	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sin tornillos flojos		
		Revision de cada una de las resistencia del cañon	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Retirar guardas y verificar que no esten dañadas, documentar consumos de corriente		
VALIDACION		Verificar funcionamiento de inyectora	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Realizar movimientos de platina en modo manual asi como movimiento de carro de inyeccion		
TERMORREGULADOR		Revisar que toda las conexiones rapidos de termoreguladores esten en buenas condiciones si es necesario cambiarlos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sin fugas, no atorados y que funcionen correctamente		
			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SIN FALLAS		
			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	FALLA ENCONTRADA (REGISTRAR EN OBSERVACIONES)		
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	NO CUENTA CON ESTE ELEMENTO		

6.3 Matriz de resinas.

Este es un documento que contiene la información de la resinas para ser manejadas en la inyectora. La fila marcada en amarillo se trata de la información de la resina para hacer el collimador y la fila en verde se trata de la resina para hacer el lente. La tabla 5.9 contiene la información de resinas de planta 2.

Tabla 5.9 Formato de resina.

MATRIZ DE MATERIAS PRIMAS PLANTA 2									
ITEM	# PARTE RESINA VALEO	DESCRIPCIÓN	TYPE / COLOR	# PARTE DE LA PIEZA	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	TEMP. SECADO (°C / °F)		TIEMPO MÍNIMO DE SECADO	% HUMEDAD REFERENCIAL
						NOMINAL	TOLERANCIA		
1	61A-1816-0035C	PC	Bayer Makrolon CLEAR AL.2447-1070.HF	71B-6001-0007	FRESNEL CHMSL TIPO A	120°C / 250°F	114 a 126°C / 237 a 262 °F	4.0 a 5.0 Hrs	≤ 0.020
				71B-6001-0010	FRESNEL CHMSL P42JK TIPO D				
				71B-6001-0005	FRESNEL CHMSL J02C				
				71B-6001-0002	INNER LENS MLD CHMSL GMX351 DOM				
				71B-6001-0019	INNER LENS MLD CHMSL 07 GMT191-2				
2	71A-1816-0039	PC+ABS	Sabic Black C1200HFBK2E082	71B-1808-0034	COVER CHMSL L42L BLACK	105°C / 221 °F	99 a 110 °C / 209 a 232 °F	3.0 a 4.0 Hrs	≤ 0.020
				71B-1808-0038	COVER CHMSL L12F BLACK				
				71B-1808-0034	COVER CHMSL J02C				
				71B-6002-0005	HSG MLD CHMSL L42L/L12F/J02C				
3	71A-1816-0042	PC+ASA	PC-ABS ASA Gris HRA 170 COLOR 6Y56074	71B-1808-0042	COVER CHMSL L12F GRAY	105 °C / 221 °F	99 a 110 °C / 209 a 232 °F	3.0 a 4.0 Hrs	≤ 0.020
4	61A-1815-0052C	PP25% GLASS 15% FIBRA MINERAL	Black	71B-1808-0086	BRACKET 2 ROW	No aplica	No aplica	0 horas	No aplica
5	71A-1816-0040	PC+ABS	Sabic C1200HF BR5G004 Beige	71B-1808-0039	COVER CHMSL L42L BEIGE	105 °C / 221 °F	99 a 110 °C / 209 a 232 °F	3.0 a 4.0 Hrs	≤ 0.020
6	71M-1815-0020	ABS NATURAL 94% + RED COLORANT 6%	CLEAR / RED	71B-6002-0006	HSG MLD CHMSL P42JK	85 °C / 185 °F	80 a 89 °C / 175 a 194 °F	3.0 a 4.0 Hrs	≤ 0.020
6	71a-1815-0011	PMMA	PLEXIGLAS CLEAR	61B-6001-0014	LENTE H61L BED LAMP	120°C / 250°F	114 a 126°C / 237 a 262 °F	4.0 a 5.0 Hrs	≤ 0.020
8	71A-1815-0022	PMMA	Evonik 8N 33691	71A-6001-0011	LENS CHMSL P42JK	85 °C / 185 °F	80 a 89 °C / 175 a 194 °F	3.0 a 4.0 Hrs	≤ 0.05
9	61A-1815-0054C	PMMA	Acrilico MEDRED V826-461	71B-6001-0012	LENS MLD CHMSL GMX351 DOM	85 °C / 185 °F	80 a 89 °C / 175 a 194 °F	3.0 a 4.0 Hrs	≤ 0.05
				61B-6001-0021	LENS MLD CHMSL 07GMT968				
				71B-6001-0020	LENS MLD CHMSL 07GMT966				
				71B-6001-0018	LENS MLD CHMSL 07 GMT191-2				
10	61A-1815-0016C	PMMA	Acrilico Red MI7-16500 ARKEMA HI	71B-6001-0017	LENS MLD CHMSL 07GMT193	85 °C / 185 °F	80 a 89 °C / 175 a 194 °F	3.0 a 4.0 Hrs	≤ 0.05
NOTA: El punto de rocío (Dewpoint) debe de estar entre -30 a -50 °F ELABORÓ Antonio Liza				FECHA EDICIÓN FECHA REVISIÓN No. REVISIÓN		16-ago-13 22-abr-15 03 HOJA 112			

Capítulo 7 Conclusión y recomendaciones

7.1 Conclusión

El AMEF es una herramienta muy importante en la industria automotriz, es un formato que es revisado en la mayoría de las auditorias como ANPQP, ISO/ TS 16994 y como requisito PPAP. También esta constante relación con otro tipo de herramientas para mejorar producción como el TPM, Plan de control y ayuda en identificar y actuar cuando hay requisitos primordiales ppr el cliente o especificaciones gubernamentales que se deben de cumplir.

7.2 Recomendaciones

La cantidad de sensores que llega a tener algunas estaciones aumenta posibilidad de no encontrar la falla en las máquinas de trabajo.

No se tiene un control de los sensores en la estación 500, así que no se sabe con seguridad que sensor identifica buena posición de pieza o cual identifica que la pieza tenga todos los componentes.

Hay demasiadas estaciones de inspección visual que detectan la falla pero no se minimiza la ocurrencia.

Bibliografía

AIAG. (2006). *Aprobación de partes para producción*. USA.

emmanuel, C. (2005). *Costos de la calidad y la no calidad*. Barcelona: Gestión 2000.

Evans, J. (2009). *Administración y control de la calidad*. California: Thomson.

Ford Motor Company. (2001). *FMEA Handbook version 4.2*. Michigan.

Gutierrez, P. (2009). *Control estadístico de la calidad y seis sigma*. México: Mcgraw Hill.

III, F. W. (2003). *Implementing six sigma*. USA: WILEY.

Valeo . (2009). *Process rule*. Bruselas.

Valeo Sistemas Eléctricos (2014). *Productos Valeo*.

Direcciones de la web.

- (http://en.wikipedia.org/wiki/Automotive_lighting)
- (<http://spcgroup.com.mx/isots-16949/>)
- (<http://www.leansolutions.co/conceptos/amef/>)
- (<http://www.monografias.com/trabajos6/amef/amef.shtml>)
- (<http://www.leansolutions.co/conceptos/amef/>)
- (http://standards.sae.org/j1739_200208/)
- (<http://cediam.org/nmex/>)
- (http://www.aec.es/c/document_library/get_file?p_l_id=33948&folderId=269872&name=DLFE-7117.pdf)
- (<http://asesoriaascma.com/descargas/ISO.TS.16949%20ed.%202009.pdf>)