



BENEMÉRITA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE PUEBLA

FACULTAD DE INGENIERÍA

COLEGIO DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL

**“ESTANDARIZACION DE OPERACIONES
DE PREMAQUINADO EN NAVE DE H.D.”**

PRESENTA:
JOSE DOMINGO REYES QUIROZ

ASESOR:
Mtra. Ma. DEL CARMEN LORENA ROJAS
BRUSCHETTA

PUEBLA, PUE.

MAYO 2014

Índice

INTRODUCCION	3
JUSTIFICACION	3
Objetivos	4
Objetivo General	4
Objetivos Específicos	4
MARCO DE REFERENCIA	5
Proceso de producción.	5
Descripción de línea 1.	6
Lay out de línea 1	8
Descripción de stream 2.	9
Lay out de línea Stream 2	10
Descripción de línea 3.	11
Lay out de línea 3	12
MARCO HISTORICO	13
MARCO TEORICO	15
PROCEDIMIENTOS BASICOS PARA EL ESTUDIO DEL TRABAJO	15
ESCOGER O SELECCIONAR:	15
REGISTRAR, RECOLECTAR:	15
ESTUDIAR, EXAMINAR, ANALIZAR INFORMACIÓN RECOPIADA:	15
DISEÑAR:	16
APLICAR:	16
MANTENER	16
METODOLOGIA PARA EL ESTUDIO DEL TRABAJO	16
MOVIMIENTOS FUNDAMENTALES	17
PRINCIPIOS DE LA ECONOMIA DE MOVIMIENTOS	19
ESTUDIO DE TIEMPOS	20
REQUERIMIENTO DE ESTUDIOS DE TIEMPOS	21
RESPONSABILIDAD DEL ANALISTA	21
RESPONSABILIDAD DEL SUPERVISOR	21
RESPONSABILIDAD DEL SINDICATO	22
RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO	22

EQUIPO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS	22
Cámaras De Videgrabación	23
Tablero De Estudio De Tiempos	23
Formas De Estudio De Tiempos	23
Equipo De Capacitación	24
ELEMENTOS DEL ESTUDIO DE TIEMPOS	24
ELECCION DEL OPERARIO	25
REGISTRO DE INFORMACION SIGNIFICATIVA	25
POSICION DEL OBSERVADOR	25
DIVISION DE LA OPERACIÓN EN ELEMENTOS	25
INICIO DEL ESTUDIO	26
METODO DE REGRESOS A CERO	26
METODO CONTINUO	27
MANEJO DE DIFICULTADES	27
AUMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD	28
TRABAJO ESTANDARIZADO	29
ELEMENTOS DEL TRABAJO ESTANDAR	30
TRABAJO SECUENCIAL E INVENTARIO ESTANDAR EN PROCESO	31
DIAGRAMA HOMBRE-MAQUINA	32
CALCULO DE OAE	34
Grafica ideal	34
MARCO METODOLOGICO	35
Toma de tiempos	35
Tiempo Maquina, Tiempo Hombre y Tiempo Ciclo	35
Tiempos de pre maquinados Línea 1	36
Tiempos de acabados Línea 1	37
Secuencias de maquina	38
Operaciones de acabados	41
Secuencias de inspección	43
Instrucciones de trabajo	51
Tablas de combinación de trabajo estandarizado y graficas de trabajo estandarizado	66
Seguimiento	90
CONCLUSIONES	92

INTRODUCCION

Este proyecto se enfocado en resolver los siguientes problemas detectados en la línea de pre maquinado, estos son:

- La baja producción dentro de las líneas de maquinado
- Los altos índices de scrap:

2 líneas de premaquinado semi-automatizadas

3 líneas de acabado semi-automatizadas

Para corregir estos problemas, se realizara un análisis de todas las probables causas que podrían afectar la productividad y se analizara de que herramientas de mejora podríamos implementar así mismo se realizara un diagnóstico, después se elaborarán las propuestas de mejora y se implementaran para al final evaluar los resultados que se obtengan.

Esta unidad de negocios no cuenta con un buen flujo de material para que se pueda procesar la materia prima de fundición hacia las líneas de producción, no existe una instrucción de trabajo para operadores, desde que se formó la unidad de negocio solo 3 veces se han actualizado los tiempos ciclo, por los que el tiempo ciclo actual tiene más de 6 meses sin actualización y no es confiable, de igual manera el objetivo de producción solo es de 85% de OAE overall asset effectiveness (efectividad general de los activos) y lo que se pretende es que con todas las implementaciones incremente la eficiencia dentro de las líneas de maquinado y disminuir el índice de scrap actual.

JUSTIFICACION

Esta es una empresa de las más reconocidas en la industria automotriz dedicada a la elaboración de pistones en la unidad de negocio se encargan de fabricar pistones a diésel a sus principales clientes que son GM y FORD, pero actualmente cuentan con un alto índice de scrap y un OAE bajo, es por esto que a través de la estandarización se pretende incrementar dichos niveles a través de la reducción de nuestros tiempos ciclos y lograr una mayor productividad y un menor índice de scrap, todo esto es con la finalidad de optimizar todos los recursos tanto de materia prima como la de la mano de obra.

Objetivos

Objetivo General

Conocer perfectamente el proceso para realizar un plan de acción que tenga como resultado el incremento de la productividad en las líneas de pre maquinado.

Objetivos Específicos

Generar métodos de trabajo estandarizados que permitan a la unidad de negocios mejorar la capacidad del proceso disminuyendo la variación por operación.

Balanceo de línea basado en tiempos y movimientos para asegurar la correcta operación de los equipos y su utilización al 100%.

Implementar el orden y limpieza dentro de cada línea de pre maquinado esto ayudara a mejorar la identificación de las herramientas de trabajo con las que se apoya el operador para el aseguramiento de calidad del producto.

- Reducción de scrap
- Identificar cuellos de botella donde se genera mayor tiempo muerto
- Detección de problemas y/o fallas en las líneas de producción de pre maquinados

MARCO DE REFERENCIA

Proceso de producción.

El proceso de producción de pistones consta de un gran número de operaciones, cada una con sus respectivos procedimientos y así sucesivamente. Sin embargo podemos concentrarlos en cuatro procesos: Fundición, Maquinado, Ensamble y Embarque, los cuales serán descritos a continuación a grandes rasgos.

Fundición

Este proceso está directamente relacionado con el área de fundición, ya que es aquí donde se funde el aluminio que viene en lingotes para posteriormente dar forma al pistón.

El proceso inicia con la carga de lingotes en el horno de fundición en donde son derretidos entre 780°C y 800°C, después por medio de un montacargas especial adaptado con un recipiente, transporta el aluminio líquido hacia los contenedores donde los brazos robóticos toman con cucharones la cantidad de aluminio necesaria para vaciar en los moldes y crear el pistón en su forma "burda".

Una vez enfriado se saca de los moldes, se verifican visualmente las imperfecciones y se colocan en canastillas donde son llevadas a tratamiento térmico, en esas mismas canastillas al término del tratamiento de dejan enfriar y quedan listas y en espera para ser llevadas a maquinado.

Maquinado

Este proceso también está delimitado por el área en la que se realiza, y comienza por traer de fundición la canastilla de piezas formadas y pieza por pieza son colocadas en una banda transportadora que las lleva hasta donde el husillo las sujeta y el brazo del robot que tiene el inserto hace los cortes precisos hasta dejar el pistón ya terminado con la forma y dimensiones como el cliente las pidió.

Una vez terminado el desbastado del pistón es llevado a tratamiento de fosfatizado y de allí al área de recubrimiento para una mayor resistencia a la fricción y al calor.

Cuando el pistón ha terminado todo el proceso de maquinado y autorizado por el área de calidad es colocado en charolas y apiladas listas para ser ensambladas.

Ensamble

En el proceso de ensamblado es donde se reúnen todos los elementos para conformar el producto final, allí son colocadas en espacios específicos partes como los anillos, bielas bujes y demás, donde los operadores abastecen la línea de todos estos elementos y los robots automáticamente arman el pistón con todas estas piezas, mientras la banda abastece el “carrusel” con pistones los brazos robóticos colocan en cada uno las piezas que los conforman.

Al final el pistón ya armado con su biela es colocado en una caja especial y armado en pallets listos para embarcar.

Embarque

El embarque es el proceso final ya que en este se encargan de transportar del área de ensamble hasta el almacén de producto terminado todos los pistones en sus áreas designadas y puedan ser embarcados a su destino dependiendo del producto y del cliente, en tiempo y forma.

Es por medio de un montacargas el que las cajas son transportadas de un área a otra, una vez que ya están en su zona designada se registran y controlan hasta su embarque.

Cuando el transporte llega por el producto las cajas son empleadas para seguridad y protección de los pistones, inmediatamente se llevan hasta el transporte con montacargas y se registra su salida directo al cliente.

A continuación se muestra la distribución de las líneas:

Descripción de línea 1.

La línea cuenta con 2.5 líneas (línea con 2 salidas para los acabados, agrupada por el conjunto de línea 1 pre maquinados y acabados y la línea stream2) se encarga de procesar para GM con el modelo 10323 D-MAX. Línea manual conformada por maquinas Weisser tornos verticales y máquinas de inspección marca hema-tec, teniendo esta línea la capacidad para hacerle cambios de modelo rápido de DURA MAX a FORD y viceversa.

La línea 2 cuenta con las siguientes operaciones.

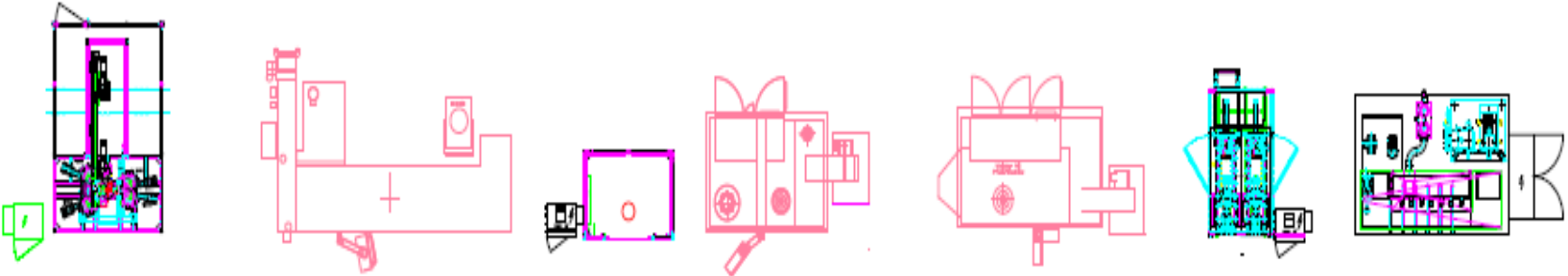
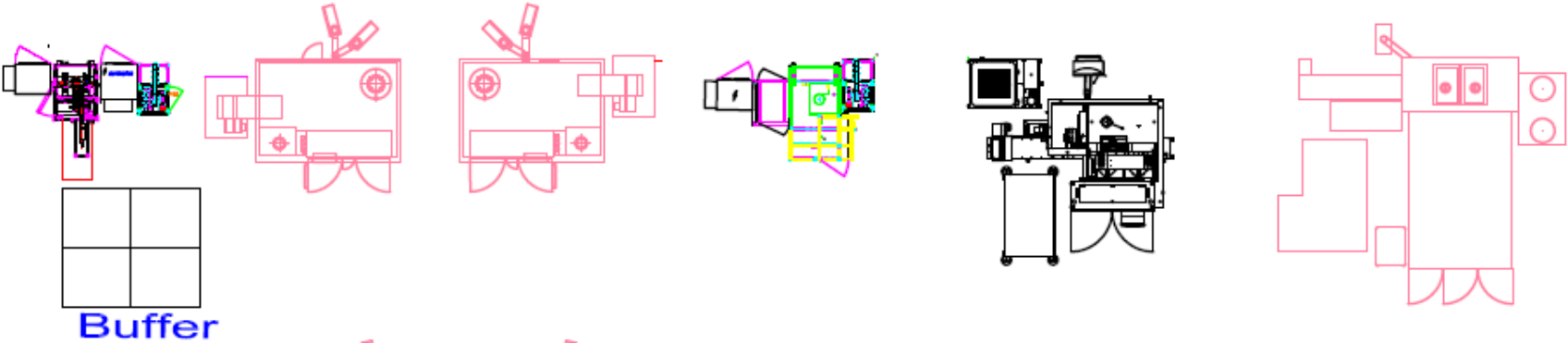
Operaciones de pre maquinado (desbastes):

- 20.- se encarga de lavar el casting ya que este tiene un corazón de sal que forma la galería.
- 30.- hace el barrenado de la galería.
- 40.- desbaste de falda y landas.
- 50.- hace el spigot, referencia para las maquinas siguientes.
- 60.-hace el barreno angular
- 70.- desbaste de barreno de perno.
- 80.-hace los 4 barrenos de aceite (no aplica para Ford).
- 90.- ultrasonido inspección.

Operaciones de acabados:

- 100.- hace la cámara de combustión.
- 110.-hace las 4 ranuras del pistón (3 en modelo Ford).
- 120.-eddy current inspección.
- 130.- acabado de landas y falda.
- 140.-acabado de barreno de perno.

Lay out de línea 1



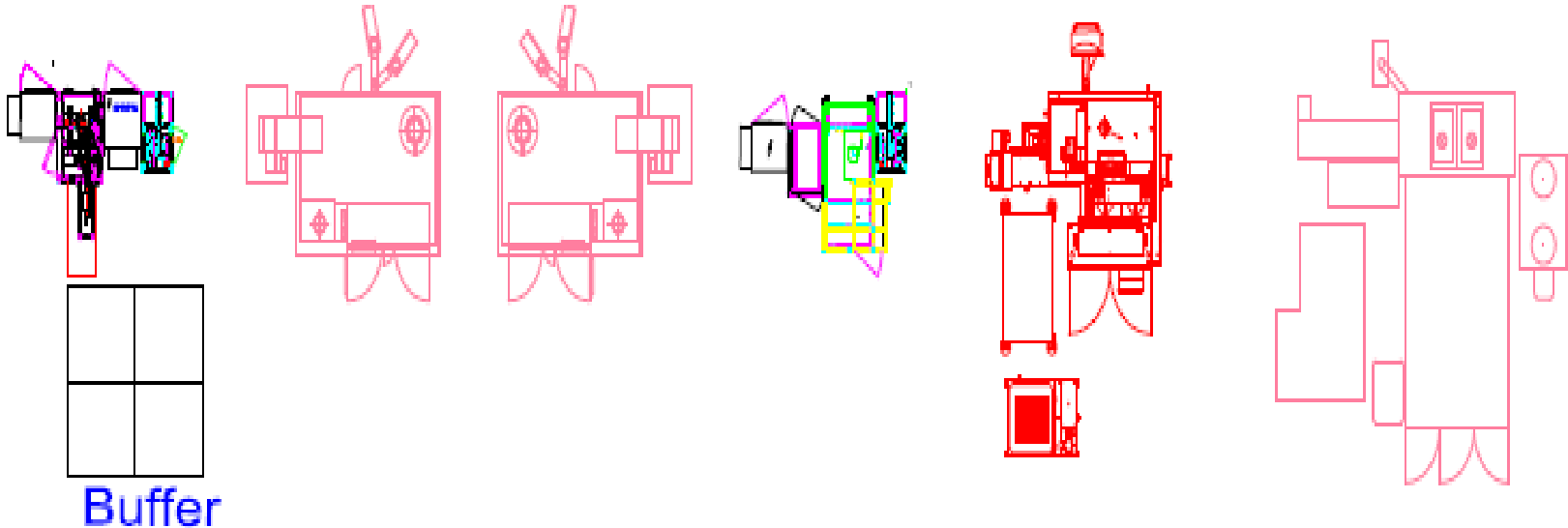
Descripción de stream 2.

El stream 2 es media línea exactamente igual a la línea uno en acabados, esta media línea es capaz de procesar ambos productos Ford y Dura Max ya que la línea de desbastes de la 3 y la 1 tiene la capacidad para alimentar a esta línea generando wip de aproximadamente 2000 mil piezas para poder así hacer el cambio de modelo, esta cuenta con las siguientes operaciones:

Operaciones de acabados:

- 90.- ultrasonido inspección.
- 100.- hace la cámara de combustión.
- 110.-hace las 4 ranuras del pistón (3 para modelo Ford).
- 120.-eddy current inspección.
- 130.- acabado de landas y falda.
- 140.-acabado de barreno de perno.

Lay out de línea Stream 2



Descripción de línea 3.

Línea 3, manual, es exactamente igual a línea 2 solo que esta trabaja exclusivamente para Ford con el modelo 9906 Scorpion. Línea conformada por tornos verticales marca Weisser, y maquinas marca Hema-tec estas últimas enfocadas a la detección de imperfecciones en zonas específicas del pistón.

La línea 3 cuenta con las siguientes operaciones.

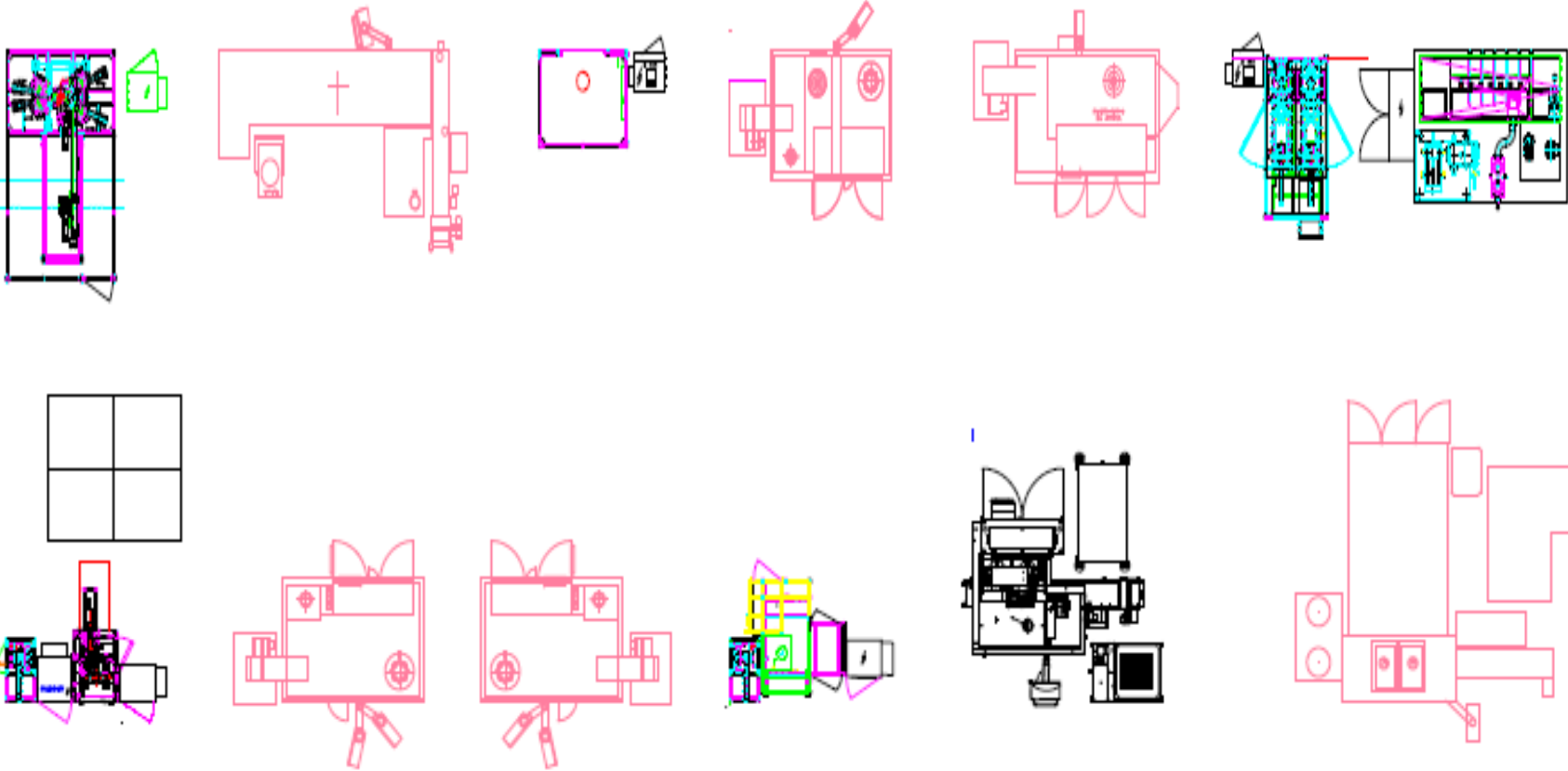
Operaciones de pre maquinados (desbastes):

- 20.- se encarga de lavar el casting ya que este tiene un corazón de sal que forma la galería.
- 30.- hace el barrenado de la galería.
- 40.- desbaste de falda y landas.
- 50.- hace el spigot referencia para las maquinas siguientes.
- 60.-hace el barreno angular
- 70.- desbaste de barreno de perno.

Operaciones de acabados:

- 90.- ultrasonido inspección.
- 100.- hace las 3 ranuras del pistón.
- 110.-hace la cámara de combustión.
- 120.-eddy current inspección.
- 130.- acabado de landas y falda.
- 140.-acabado de barreno de perno.

Lay out de línea 3



MARCO HISTORICO

HISTORIA DEL TORNO CNC

Torno de control numérico o torno CNC se refiere a una máquina herramienta del tipo torno que se utiliza para mecanizar piezas de revolución mediante un software de computadora que utiliza datos alfa-numéricos, siguiendo los ejes cartesianos X,Y,Z. Se utiliza para producir en cantidades y con precisión porque la computadora que lleva incorporado controla la ejecución de la pieza.

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

Control numérico

El primer desarrollo en el área del control numérico lo realizó el inventor norteamericano John T. Parsons junto con su empleado Frank L. Stulen, en la década de 1940. El control numérico(CN) es un sistema de automatización para máquinas herramientas en que se utilizan números, letras y símbolos. Cuando cambia la tarea a realizar, se cambia el programa de instrucciones. Los caracteres establecidos para estos programas están regidos por las normas DIN66024 y 66025. Algunos de los caracteres son:

N - corresponde al número de bloque o secuencia. Luego de la letra se coloca el número del o los bloques que se deben programar. El número de bloques debe estar comprendido entre 1 y 999.

X, Y, Z - corresponde a los ejes de coordenadas X, Y, Z de la máquina herramienta. En los tornos solo se utilizan las coordenadas X y Z. El eje Z corresponde al desplazamiento longitudinal de la herramienta en las operaciones de cilindrado mientras que el X es para el movimiento transversal en las operaciones de refrentado y es perpendicular al eje principal de la máquina. El eje Y opera la altura de las herramientas del CNC.

G - son funciones preparatorias que informan al control las características de las funciones de mecanizado. Está acompañado de un número de dos cifras para programar hasta 100 funciones.

Funcionamiento

Los ejes X, Y y Z pueden desplazarse simultáneamente en forma intercalada, dando como resultado mecanizados cónicos o esféricos según la geometría de las piezas. Las herramientas se colocan en portaherramientas que se sujetan a un

cabezal que puede alojar hasta 20 portaherramientas diferentes que rotan según el programa elegido, facilitando la realización de piezas complejas.

En el programa de mecanizado se pueden introducir como parámetros la velocidad de giro de cabezal porta piezas, elevan los carros longitudinal y transversal y las cotas de ejecución de la pieza. La máquina opera a velocidades de corte y avance muy superiores a los tornos convencionales por lo que se utilizan herramientas de metal duro o de cerámica para disminuir la fatiga de materiales. Arquitectura general de un torno CNC las características propias de los tornos CNC respecto de un torno normal universal son las siguientes:

Motor y cabezal principal.

Este motor limita la potencia real de la máquina y es el que provoca el movimiento giratorio de las piezas, normalmente los tornos actuales CNC equipan un motor de corriente continua, que actúa directamente sobre el husillo con una transmisión por poleas interpuesta entre la ubicación del motor y el husillo, siendo innecesario ningún tipo de transmisión por engranajes. Estos motores de corriente continua proporcionan una variedad de velocidades de giro casi infinita desde cero a un máximo determinado por las características del motor, que es programable con el programa de ejecución de cada pieza. Muchos motores incorporan dos gamas de velocidades uno para velocidades lentas y otro para velocidades rápidas, con el fin de obtener los pares de esfuerzo más favorables. El husillo lleva en su extremo la adaptación para los correspondientes platos de garra y un hueco para poder trabajar con barra. Las características del motor y husillo principal de un torno CNC pueden ser las siguientes:

Diámetro agujero husillo principal: 100 mm

Nariz husillo principal: DIN 55027 N° 8 / Camclock N° 8

Cono Morse N° 2

Gama de velocidades: 2

Velocidad variable del husillo: I: 0-564 rpm II: 564-2000 rpm

Potencia motor: 15 kW

MARCO TEORICO

Para la elaboración de este reporte recurrimos a algunos puntos teóricos que mencionaremos a continuación.

PROCEDIMIENTOS BASICOS PARA EL ESTUDIO DEL TRABAJO

ESCOGER O SELECCIONAR:

Trabajo, proceso o actividad que se ha de estudiar.

REGISTRAR, RECOLECTAR:

Consignar todos los datos relevantes acerca del trabajo, tarea, proceso, operación, actividad utilizando las técnicas más apropiadas disponiendo de datos de la forma más cómoda para analizarlos. Tomando en consideración que todo estudio debe contener las respuestas a las siguientes preguntas.

- ¿Qué?
- ¿Cómo?
- ¿Dónde?
- ¿Cuándo?
- ¿Quién?
- ¿Cuánto?
- ¿Por qué?
- ¿Para qué?

ESTUDIAR, EXAMINAR, ANALIZAR INFORMACIÓN RECOPIADA:

Con espíritu crítico, preguntándose si se justifica lo que se hace en cuánto a propósito, lugar donde se lleva a cabo, orden donde se ejecuta, quien la ejecuta, el método y los medios usados para hacer el trabajo, utilizando la técnica del interrogatorio; con el objetivo de:

- Eliminar los trabajos, tareas, procesos, operaciones, actividades que no forman parte del trabajo
- Cambiar, modificar, reordenar, el trabajo
- Mejorar

DISEÑAR:

Un método más económico tomando en cuenta la normatividad (el deber ser) al trabajador, supervisor y jefe, definiendo y evaluando el cambio. Las bases teóricas que apliquen así como los conocimientos adquiridos, y sobre todo la creatividad.

APLICAR:

Implantar el nuevo método de trabajo y capacitación y/o adiestrar

MANTENER

Y controlar el método para buscar más adelante otra oportunidad. Pudiéndose interpretar también con las nuevas filosofías de producción como el inicio de un ciclo para la técnica de la Mejora continua.

METODOLOGIA PARA EL ESTUDIO DEL TRABAJO

En la actualidad el instrumento fundamental que origina una mayor productividad es la utilización de métodos y el estudio de tiempos.

El campo de estas actividades comprende el diseño, la formulación y la selección de los mejores métodos, procesos, herramientas, equipos diversos y especialidades necesarias para manufacturar un producto después de que han sido elaborados los dibujos y planos de trabajo en la sección de ingeniería de trabajo. Así mismo se debe comprender claramente que todos los aspectos de un negocio o industria (ventas, finanzas, producción, ingeniería, costos, mantenimiento y administración) son áreas fértiles para la aplicación de métodos, estudio de tiempos.

La sección de producción de una industria puede considerarse como el corazón de la misma, y si la actividad de esta sección se interrumpiese, toda la empresa dejaría de ser productiva. Si se considera al departamento de producción como el corazón de una empresa industrial, las actividades de métodos, estudio de tiempos y salarios son el corazón del grupo de fabricación.

Como se podrá ver más adelante podremos afirmar como todo esto tiene el objetivo primordial elaborar productos de calidad, oportunamente y al menor costo posible, con inversión mínima de capital y con un máximo de satisfacción de sus empleados.

ESTUDIO DE MOVIMIENTOS

El estudio visual de movimientos y el de micro movimientos se utilizan para analizar un método determinado y ayudar al desarrollo de un centro de trabajo eficiente.

El estudio de movimientos es el análisis cuidadoso de los diversos movimientos que efectúa el cuerpo humano al ejecutar un trabajo. Su objeto es eliminar o reducir los movimientos ineficientes y facilitar y acelerar los eficientes. Por medio del estudio de movimientos, el trabajo se lleva a cabo con mayor facilidad y aumenta el índice de producción. Los esposos Gilbert fueron de los primeros en estudiar los movimientos manuales y formularon leyes básicas de la economía de movimientos que se consideran fundamentales todavía.

El estudio de movimientos, en su acepción más amplia, entraña dos grados de refinamiento con extensas aplicaciones industriales. Tales son el estudio visual de movimientos y el estudio de micro movimientos.

MOVIMIENTOS FUNDAMENTALES

Gilbreth denominó “therblig” a cada uno de estos movimientos fundamentales, y concluyó que toda operación se compone de una serie de estas 17 divisiones básicas:

Buscar: Es la parte del ciclo durante la cual los ojos o las manos tratan de encontrar un objeto. Comienza en el instante en que los ojos se dirigen o mueven en un intento de localizar un objeto, y termina en el instante en que se fijan en el objeto encontrado. Buscar es un therblig que el analista debe tratar de eliminar siempre.

Seleccionar: Este es el therblig que se efectúa cuando el operario tiene que escoger una pieza de entre dos o más semejante. También es considerado ineficiente.

Tomar (o asir): Este es el movimiento elemental que hace la mano al cerrar los dedos rodeando una pieza o parte para asirla en una operación. Es un therblig eficiente y, por lo general, no puede ser eliminado, aunque en muchos casos se puede mejorar.

Alcanzar: Corresponde al movimiento de una mano vacía, sin resistencias hacia un objeto o retirándola de él. Puede clasificarse como un therblig objetivo y, generalmente, no puede ser eliminado del ciclo del trabajo. Sin embargo, sí puede ser reducido acortando las distancias requeridas para alcanzar y dando ubicación fija a los objetos.

Mover: Comienza en cuanto la mano con carga se mueve hacia un sitio o ubicación general, y termina en el instante en que el movimiento se detiene al llegar a su destino. El tiempo requerido para mover depende de la distancia, del peso que se mueve y del tipo de movimiento. Es un therblig objetivo y es difícil eliminarlo del ciclo de trabajo.

Sostener: Esta es la división básica que tiene lugar cuando una de las dos manos soporta o ejerce control sobre un objeto, mientras la otra mano ejecuta trabajo útil. Es un therblig ineficiente y puede eliminarse, por lo general, del ciclo de trabajo.

Soltar: Este elemento es la división básica que ocurre cuando el operario abandona el control del objeto.

Colocar en posición: Tiene efecto como duda o vacilación mientras la mano, o las manos, tratan de disponer la pieza de modo que el siguiente trabajo pueda ejecutarse con más facilidad, de hecho de colocar en posición puede ser la combinación de varios movimientos muy rápidos.

Pre-colocar en posición: Este es un elemento de trabajo que consiste en colocar un objeto en un sitio predeterminado, de manera que pueda tomarse y ser llevado a la posición en que ha de ser sostenido cuando se necesite.

Inspeccionar: Es un elemento incluido en la operación para asegurar una calidad aceptable mediante una verificación regular realizada por el trabajador que efectúa la operación.

Ensamblar: Es la división básica que ocurre cuando se reúnen dos piezas embonantes. Es objetivo y puede ser más fácil mejorarlo que eliminarlo.

Desensamblar: Ocurre cuando se separan piezas embonantes unidas. Es de naturaleza objetiva y las posibilidades de mejoramiento son más probables que la eliminación del therblig.

Usar: Es completamente objetivo y tiene lugar cuando una o las dos manos controlan un objeto, durante el ciclo en que se ejecuta trabajo productivo.

Demora (o retraso) inevitable: Corresponde al tiempo muerto en el ciclo de trabajo experimentando por una o ambas manos, según la naturaleza del proceso.

Demora (o retraso) evitable: Es todo tiempo muerto que ocurre durante el ciclo de trabajo y del que sólo el operario es responsable, intencional o no intencionalmente.

Planear: Es el proceso mental que ocurre cuando el operario se detiene para determinar la acción a seguir.

Descansar (o hacer alto en el trabajo): Esta clase de retraso aparece rara vez en un ciclo de trabajo, pero suele aparecer periódicamente como necesidad que experimenta el operario de reponerse de la fatiga.

PRINCIPIOS DE LA ECONOMIA DE MOVIMIENTOS

Relativos al uso del cuerpo humano.

Ambas manos deben comenzar y terminar simultáneamente los elementos o divisiones básicas de trabajo, y no deben estar inactivas al mismo tiempo, excepto durante los periodos de descanso. Los movimientos de las manos deben ser simétricos y efectuarse simultáneamente al alejarse del cuerpo y acercándose a éste. Siempre que sea posible debe aprovecharse el impulso o ímpetu físico como ayuda al obrero, y reducirse a un mínimo cuando haya que ser contrarrestado mediante su esfuerzo muscular. Son preferibles los movimientos continuos en línea curva en vez de los rectilíneos que impliquen cambios de dirección repentinos y bruscos. Deben emplearse el menor número de elementos o therbligs, y éstos se deben limitar a los del más bajo orden o clasificación posible.

Estas clasificaciones, enlistadas en orden ascendente del tiempo y el esfuerzo requeridos para llevarlas a cabo, son:

- Movimientos de dedos
- Movimientos de dedos y muñeca
- Movimientos de dedos, muñeca y antebrazo.
- Movimientos de dedos, muñeca, antebrazo y brazo.
- Movimientos de dedos, muñeca, antebrazo, brazo y todo el cuerpo.
- Debe procurarse que todo trabajo que pueda hacerse con los pies se ejecute al mismo tiempo que el efectuado con las manos.
- Los dedos cordial y pulgar son los más fuertes para el trabajo.
- Los pies no pueden accionar pedales eficientes cuando el operario está de pie.
- Los movimientos de torsión deben realizarse con los dedos flexionados.
- Para asir herramientas deben emplearse las falanges, o segmentos de los dedos, más cercano a la palma de la mano.
- Disposición y condiciones en el sitio de trabajo.
- Deben destinarse sitios fijos para toda herramienta y todo material.
- Hay que utilizar depósitos con alimentación por gravedad y entrega por caída o deslizamiento para reducir los tiempos de alcanzar y mover. normal de trabajo, tanto en el plano horizontal como en el vertical.
- Conviene proporcionar un asiento cómodo al operario.
- Se debe contar con el alumbrado, la ventilación y la temperatura adecuados.

Deben tenerse en consideración los requisitos visuales o de visibilidad en la estación de trabajo.

- Diseño de herramientas y el equipo.
- Deben efectuarse, siempre que sea posible, operaciones múltiples de las herramientas combinando dos o más de ellas en una sola.
- Todas las palancas, manijas, volantes y otros elementos de manejo deben estar fácilmente accesibles al operario.
- Las piezas en trabajo deben sostenerse en posición por medio de dispositivos de sujeción.

ESTUDIO DE TIEMPOS

Para poder desarrollar un centro de trabajo eficiente se necesita establecer los tiempos estándares, ya que con esos se trabajara.

Existen tres elementos que ayudan a determinarlo:

- Las estimaciones
- Los registros históricos
- Procedimientos de medición del trabajo

En la actualidad en algunas empresas para medir el tiempo de trabajo se utilizan las tarjetas en el reloj chocador, está se inserta en la entrada y salida del trabajador. Las tarjetas proporcionan cuanto tiempo llevo en realidad hacer el trabajo, pero no cuanto tiempo debió haber tardado.

Los estándares de tiempo que se establecen con precisión hacen posible que la planta incremente la producción y la eficiencia del equipo y personal operativo. Los estándares acertados pueden significar la diferencia entre el éxito y el fracaso de un negocio.

Un DIA de trabajo justo es una manera de equilibrar lo que se trabaja entre lo que se gana.

Una definición dice lo siguiente “es la cantidad de trabajo que puede producirán empleado calificado cuando trabaja a paso normal y usando de manera efectiva su tiempo.

Al emplear la palabra calificado quiere decir que el operador que este laborando necesariamente tiene que tener los conocimientos necesarios, debe estar capacitado para la actividad que ha de realizar.

El trabajador tiene que estar a nivel con su trabajo no debe trabajar ni a prisa ni despacio, tiene que estar concentrado al cien por ciento en sus deberes.

En general un DIA de trabajo justo es el que es equitativo tanto para la compañía como para el empleado.

REQUERIMIENTO DE ESTUDIOS DE TIEMPOS

Los requerimientos del método deben estandarizarse en todos los puntos en que se va a usar antes de iniciar el estudio. El estudio lo realiza el analista y para esto el debe comunicar con anterioridad del estudio al representante del sindicato, al supervisor el departamento y al operario.

El operario debe aplicar el método correcto, el que se esté llevando en ese momento y debe conocer perfectamente el procedimiento y no debe tener ningún problema con las herramientas que esté utilizando y quien se encarga de que no haya alguna falla en el equipo de trabajo es el supervisor. También tiene que estar al corriente de la cantidad del material disponible.

El representante del sindicato se asegura que solo se elijan operarios capacitados y competentes, debe explicarles por qué se realiza el estudio para que ellos entiendan y así no haya problemas.

RESPONSABILIDAD DEL ANALISTA

Es muy importante que quien va a dirigir el método nuevo va a estudiarlo, este bien capacitado y tenga los conocimientos necesarios. Es necesario que haya un entendimiento completo entre el supervisor, el empleado, el representante sindical y el analista de estudio de tiempos.

El analista debe ser una persona confiable y minuciosa. Ya que si no tiene estas cualidades podría resultar difícil la confianza del operario y del sindicato además el analista debe ser honesto en todos los aspectos, bien intencionado, paciente y entusiasta y siempre debe usar su buen juicio, esto contribuye a tener una buena imagen del analista y que se tenga con certeza que dicha persona está calificada.

RESPONSABILIDAD DEL SUPERVISOR

Así como el analista tiene que estar muy bien preparado, el supervisor también de debe tener una preparación adecuada puesto que tiene muchas responsabilidades a su cargo, es quien supervisa que todo esté bajo control. El supervisor debe responder con libertad cualquier pregunta relacionada con la operación que tenga

un operario., además tiene que debe decirle con anterioridad a los operarios que se estudiara su trabajo asignado.

Una vez terminado el estudio de tiempos, el supervisor debe firmar el original del informe para indicar que está en desacuerdo con el estudio

RESPONSABILIDAD DEL SINDICATO

Todo representante sindical sabe que los estándares de tiempos que estén mal establecidos causan problemas a los empleados y a la administración. El sindicato hace todo lo posible por que esto no suceda, pone en marchan programa en el cual se le capacita a los afiliados educándolos en sus principios, teorías y necesidades económicas de un estudio de tiempos. También puede animar a los operarios para que cooperen con los analistas, puesto que tiene una mayor libertad de hablar con los operarios

RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO

El operario es la persona que más debe entender el método, pues es quien está más cerca que naden del trabajo y es quien a final de cuentas lo realiza. El operario también puede opinar acerca del método, si a este le hace falta lago o remover algunas cosas, el operario se da cuenta al estar laborando y el mínimo detalle lo capta y esto puede ayudar en muchas cosas.

EQUIPO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS

- Cronometro
- Tabla
- Formas para el estudio
- Calculadora del bolsillo

Cronómetro

Existen Dos Tipos De Cronometro:

- El cronometro tradicional con decimos de minuto (0.01)
- El cronometro eléctrico: es mucho más práctico, estos proporcionan tanto tiempos continuos como regresos a cero.

Cámaras De Videograbación

Las cámaras de video grabación son ideales para grabar los métodos del operario y el tiempo transcurrido. Observando lo que se ha grabado el analista se puede dar cuenta de los detalles por mínimos que estos sean y así calificar el desempeño de los operarios.

Las video grabaciones también son excelentes para la capacitación de los analistas de tiempos, pues se pueden repetir las secciones hasta que adquiera habilidad suficiente.

Tablero De Estudio De Tiempos

El tablero se usa más que nada para poder sostener un cronometro y así trabajar adecuadamente además de cómodo. La tabla debe ser ligera para que los brazos no se cansen.

Formas De Estudio De Tiempos

Todos los detalles del estudio se registran en una forma de estudio de tiempos. Se identifica la operación que se estudia con información como nombre y número del operario, descripción y número de la operación, nombre y número de la maquina el

fin es una información que se debe registrar
Software Para Estudio De Tiempos

Existen varios paquetes de software disponibles para el analista de estudio de tiempos. Timstudy, de la Royal J Dosset Corp, usa un Datawriter (registrador de datos) para recolectar datos de manera electrónica y después cargarlos en la PC para el análisis.

Para los analistas que realizan estudios de tiempos a partir de cintas de video, una opción interesante es Multimedia Video Task Analysis (MVTA, Nexgen Ergonomics).

MVTA interactúa directamente con la VCR a través de una interfaz gráfica y permite a los usuarios la identificación interactiva de puntos terminales en la grabación de video, mientras que se analiza a cualquier velocidad.

Equipo De Capacitación

- Descriptor del tiempo transcurrido: se puede programar de manera que los elementos sucesivos se completan en un periodo conocido
- Metrónomo: este es usado por los estudiantes de música. Este dispositivo puede ajustarse para dar un número determinado de golpes por minuto.

ELEMENTOS DEL ESTUDIO DE TIEMPOS

El analista debe poder inspirar confianza, aplicar su juicio y desarrollar un enfoque de acercamiento personal con los que tenga contacto. Debe realizar distintas funciones relacionadas con el estudio. Estos elementos incluyen:

- Seleccionar al operario
- Analizar el trabajo y desglosarlo en sus elementos,
- Registrar los valores elementales de tiempos transcurridos,
- Calcular la calificación del operario,
- Asignar los suplementos adecuados.

Con esto el analista podrá llevar a cabo el estudio.

ELECCION DEL OPERARIO

Para que puedan elegir a un operario debe tomar en cuenta ciertos aspectos entre estos están que el operador debe estar bien capacitado en el método, le debe gustar su trabajo y ha de demostrar interés en hacerlo bien, debe estar familiarizado con los procedimientos y prácticas del estudio de tiempos y tener la confianza tanto en los métodos de tiempos como en el analista

El analista debe mostrar interés en el trabajo del empleado y, en todo momento debe ser justo y directo con él. Este enfoque gana la confianza del trabajador y la capacidad del analista.

REGISTRO DE INFORMACION SIGNIFICATIVA

El registro debe contener máquinas, herramientas manuales dispositivos, condiciones de trabajo, materiales, operaciones, nombre y número del operario, departamento, fecha de estudio y nombre del observador. Mientras más información pertinente se registre, más útil será el estudio de tiempos a través de los años.

Cuando se usan maquinas herramienta, debe especificarse nombre, tamaño, estilo, capacidad y número de serie o inventario. Deben registrarse datos calibradores, plantillas y dispositivos por número y con una descripción breve. El desempeño de la operación debe describirse de manera específica.

POSICION DEL OBSERVADOR

El observador debe estar de pie, no sentado, unos cuantos pasos atrás del operario para no distraerlo o interferir en su trabajo. Debe evitar cualquier tipo de conversación con el operario ya que esto podría distraerlo o estorbarlo en las rutinas. Esto ayudara a un mejor estudio.

DIVISION DE LA OPERACIÓN EN ELEMENTOS

Los elementos de la operación pueden separarse en divisiones como sea posible, pero no tan pequeñas que se sacrifique la exactitud de las lecturas. Las divisiones elementales de alrededor 0.04 minutos se aproximan a lo mínimo que puede leer de manera consistente un analista experimentado de estudio de tiempos. Cada elemento se registra en la secuencia adecuada, se incluye una división

básica de la tarea terminada mediante un sonido distintivo o un movimiento. El elemento iniciar maquina puede incluir: alcanzar, tomar, mover y soltar palanca.

Sugerencias adicionales:

- Mantener separados los elementos manuales y los de máquina, ya que las calificaciones afectan menos a los tiempos de las máquinas.
- Separar los elementos constantes y los variables.
- Cuando se repite un elemento, no se incluye otra vez la descripción.

INICIO DEL ESTUDIO

Al iniciar el estudio se registra la hora (en minutos completos) que marca el reloj “maestro” y en ese momento se inicia el cronometro. Se puede usar una de dos técnicas para registrar los tiempos elementales durante el estudio.

- Métodos de tiempos continuos, como su nombre lo indica, permite que el cronometro trabaje durante todo el estudio. Este método, el analista lee el reloj en el punto terminal de cada elemento y el tiempo sigue corriendo.
- La técnica de regresos a ceros, después de leer el cronometro en el punto terminal de cada elemento, el tiempo se restablece en cero, se realiza el siguiente elemento el tiempo avanza a partir de cero.

Al registrar las lecturas, se anotan solo los dígitos necesarios y se omite el punto decimal.

Si se usa un cronómetro decimal y el punto terminal del primero ocurre en 0.08 minutos, registra sólo el dígito 8 en la columna de TC (tiempo de cronómetro).

METODO DE REGRESOS A CERO

Este método de regresos a cero tiene tanto ventajas como desventajas comparada con la técnica de tiempo continuo. Como se pueden comparar los valores elementales de un ciclo a otro, es posible tomar decisiones en cuanto a qué

número de ciclos estudiar. Sin embargo, es un error usar las observaciones de los ciclos anteriores para determinar cuántos ciclos adicionales estudiar.

Entre las desventajas del método de regresos a cero está la que promueve que los elementos individuales se eliminen de la operación. Elementos no se pueden estudiar en forma independiente porque los tiempos elementales dependen de los elementos posteriores. Al omitir los factores de retraso, los elementos extraños y transpuestos, se pueden llegar a valores equivocados en las lecturas aceptadas. Una de las objeciones principales al método de regresos a cero es el tiempo perdido mientras la mano restablezca el cronómetro.

METODO CONTINUO

El método continuo para registrar valores elementales es superior al de regresos a cero por varias razones son:

- El estudio que se obtiene presenta un registro completo de todo el período de observación.
- El operario puede ver que se dejaron tiempos fuera en el estudio y que se incluyeron todos los retrasos y elementos extraños.
- Se adapta mejor a la medición y registro de elementos muy cortos. Un buen analista de estudio de tiempos puede detectar con precisión tres elementos cortos (menos de 0.04 minutos), si se van seguidos de un elementos de alrededor de 0.15 minutos o más.

Por otro lado, se requiere más trabajo de escritorio para calcular el estudio si se usa el método continuo.

Como se lee el cronómetro en los puntos terminales de cada elemento, es necesario hacer restas sucesivas de las lecturas consecutivas para determinar el tiempo transcurrido en cada elemento.

MANEJO DE DIFICULTADES

Durante el estudio de tiempos, quizá los analistas observen variaciones en la secuencia original de elementos establecida. Es posible que omitan algún punto

terminal específico. Dificultades complican el estudio, entre menor sea la frecuencia de ocurrencia, será más sencillo calcular el estudio.

Si falta alguna lectura, el analista debe indicar de inmediato una “F” en la columna TC. Por ningún motivo debe aproximar o intentar registrar el valor faltante. Si lo hace puede destruir la validez del estándar establecido para el elemento específico.

Algunas veces, el operario omite un elemento, esto se maneja con una raya horizontal en el espacio correspondiente de la columna TC. Es deseable que si esto ocurre sea muy poco frecuente ya que, por lo regular se debe a un operario no experimentado o a la falta de estandarización en el método. El operario puede omitir un elemento sin advertirlo.

Si se omiten elemento varias veces, debe detener el estudio e investigar la necesidad de ejecutar los elementos omitidos.

Evitar perturbación es una de las razones primordiales por las que se estudia a empleados competentes con una capacitación completa. Cuando se ejecutan elementos fuera de orden.

Durante el estudio de tiempos, el operario puede encontrar retrasos inevitables, como otro empleado o el supervisor que interrumpen, o una descompostura en la herramienta. También es posible que intencionalmente cause un cambio en el orden del trabajo al ir a beber agua o al detenerse para descansar. Tales interrupciones se conocen como “elementos extraños”.

Los elementos extraños ocurren, ya sea por una descompostura o durante la ejecución de un elemento. En particular los controlados por el operario, ocurren al terminar el elemento.

Se marca con letras del abecedario según el elemento extraño, la letra A se usa para denotar el primer elemento extraño, la letra B para el segundo así sucesivamente.

En ocasiones, un elemento extraño tiene una duración tan corta que es imposible registrarlo de la manera descrita.

AUMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD

Llevando a cabo la siguiente metodología:

Escoger o seleccionar

Registrar

Estudiar y/o analizar

Diseñar

Aplicar

Mantener

Buscando siempre mejorar y eliminar los cuellos de botella, recursos restrictivos, factores limitantes del sistema.

Algunos de estos pueden ser:

1. Mal diseño o cambios frecuentes no planeados del producto
2. Deshecho y desperdicio de materiales
3. Normas de Calidad
4. Mala disposición utilización del espacio
5. Malo e inadecuado manejo de materiales
6. Método ineficiente de trabajo
7. Mala planeación de las existencias
8. Problemas de mantenimiento
9. Problemas de abastecimiento
10. Mala ejecución del trabajo
11. Malas condiciones de trabajo

TRABAJO ESTANDARIZADO

En tiempos pasados el trabajo se realizaba de una manera más lenta ya que no había una persona específicamente que controlara el trabajo que se estuviera realizando, no había maquinaria con la capacidad necesaria para realizar determinado trabajo, con forme fue pasando el tiempo en las empresas fueron innovando sus instrumentos de trabajo y generando puestos en donde se pudiera llevar un control de las actividades que se realizaban en las diferentes áreas dentro de la empresa, de esta manera se pudo ir midiendo el trabajo y observando el proceso que se realiza para cierto trabajo, y así poder reducir ya sea algún paso si es que no fuera necesario o dividir el trabajo en una misma área con tiempos establecidos y de esta manera reducimos tiempo y generamos más producción.

El trabajo estándar tiene su fundamento en la excelencia operacional. Sin el trabajo estandarizado no se puede garantizar que las operaciones siempre se elaboren los productos de la misma manera.

El concepto de Trabajo Estándar es una de las herramientas más importantes, aunque poco utilizada, entre las herramientas de Manufactura Esbelta. Este concepto se enfoca en documentar las mejores prácticas actuales para realizar la configuración, operación, inspección, mantenimiento y otros procedimientos.

Al establecer procedimientos estandarizados de trabajo se elimina la variación entre trabajadores, cambios y sitios, asegurando que todos desempeñen el trabajo en la misma manera; esto permite una eficiencia máxima y elimina la variación que puede ocasionar calidad inconsistente y procedimientos de trabajo inseguros.

ELEMENTOS DEL TRABAJO ESTANDAR

El trabajo estándar se compone de tres elementos:

- Tiempo takt (Rapidez de la demanda)
- Secuencia estándar de las operaciones
- Inventario estándar en procesos

Takt time / Cycle time

Se haya optado por definir la velocidad de producción calculando el Takt Time, o sea 'el tiempo de producción disponible dividido la proporción de la demanda del cliente'.

$$\text{Takt-Time} = \frac{\text{(Tiempo total disponible/día)}}{\text{(Pedidos del cliente/día)}}$$

Esta variable mide el ritmo de la demanda que debe ser empardado por las actividades operativas en la empresa. El tiempo takt es el corazón de cualquier sistema de lean Management.

Takt Time en sencillo significa que tan seguido se debe producir un producto o parte, basado en las ventas para cumplir los requerimientos del cliente.

Sin embargo, no se debe confundir el Takt Time con el Cycle Time (El Tiempo Ciclo Manual Total), que es el tiempo de trabajo manual necesario para completar el proceso analizado.

Como consecuencia de ambos conceptos se llega a un importante parámetro de la Celda/proceso:

$$\text{N}^\circ \text{ de operadores} = \frac{\text{Tiempo ciclo manual total}}{\text{Takt Time}}$$

Pero no es tan sencillo ya que si bien conocer el Takt Time es necesario para programar una planta, la habilidad para producir exactamente a takt requiere una gran precisión y eficiencia en conocer la demanda del cliente. La incapacidad de producir hasta takt significará que no se puede satisfacer la demanda del cliente.

Las causas de ello puede ser cuestión de instalaciones (equipamiento), velocidad de procesos, personal insuficiente.

Exceder el Takt Time implica que la planta produce más de lo que se puede vender y eso significa exceso de stock de productos terminados.

Para calcular el Takt Time es necesario:

1. Definir el horizonte temporal para la evaluación del Takt Time
2. Determinar el volumen de ventas previsto para el período.
3. Determinar el tiempo laboral disponible
4. Calcular el Takt Time como relación entre el valor determinado entre el punto 3) y aquel correspondiente al punto 2)

Los requisitos para calcular el tiempo Takt son: por un lado tener respuestas rápidas a los incidentes para estar siempre dentro del tiempo takt. En segundo lugar, disminuir -tendiendo a eliminar- los tiempos de cambio de modelo y de toda la cadena de valor. Por último, eliminar las causas que producen tiempos muertos no planeados.

Ventajas del Takt time

La utilización del Takt time permitirá la sincronización de la producción con los pedidos de los clientes permitiendo a la vez la planificación en flujos. En este caso la sobreproducción es limitada y las existencias también. A través del uso de este concepto, se logra una producción estable, sin interrupciones, donde el ritmo de la fabricación es el takt time, además de la cadencia regular de trabajo para los operarios. Otra ventaja que se identifica es una simplificación de los procesos de los puestos de trabajo. Por último, hay una identificación rápida de los objetivos conseguidos y como consecuencia una lograda motivación de los empleados del equipo de trabajo involucrado.

TRABAJO SECUENCIAL E INVENTARIO ESTANDAR EN PROCESO

Siendo los otros dos, EL TRABAJO SECUENCIAL y el INVENTARIO ESTANDARIZADO EN LOS PROCESOS. El primero, está referido a la secuencia operacional lógica que se requiere para poder lograr la más eficiente forma de hacer el trabajo. El segundo elemento, se refiere al mínimo “stock” de piezas a la mano que se debe mantener en un puesto de trabajo, como para permitir lo que

antes denominamos “flujo suave” en el proceso, lo cual no es otra cosa que la eliminación de las trancas o "cuellos de botella”.

DIAGRAMA HOMBRE-MAQUINA

El diagrama hombre maquina es un planeamiento gráfico que define la actividad de recursos en tareas repetitivas. Cada recurso ejecuta las mismas tareas continuamente, y cuando la última tarea es completada, el recurso volverá a la primera. Este estado es llamado el ciclo. La duración del mismo es el tiempo de ciclo, el cual sería el tiempo que se necesitaría para producir una unidad o ensamblar una pieza.

Se basa en los principios de un diagrama de Gantt, de la siguiente forma: dadas las actividades, se debe realizar la tabla de actividades con sus tiempos respectivos en la unidad de tiempo correspondiente.

Diagrama Hombre Maquina Definición

Representación gráfica de la secuencia de elementos que componen las operaciones en que intervienen hombres y máquinas, y que permite conocer el tiempo empleado por cada uno, es decir, conocer el tiempo usado por los hombres y el utilizado por las máquinas.

Este diagrama se emplea para estudiar, analizar y mejorar sólo una estación de trabajo cada vez. Indica la relación exacta en tiempo entre el ciclo de trabajo de la persona y el ciclo de operación de su máquina. En la elaboración de este diagrama, el analista deberá primeramente titularlo en la manera usual, escribiendo en la parte superior de la hoja “Diagrama de Proceso de Hombre y Maquina”. Inmediatamente debajo de este encabezado, se expresara la siguiente información: número de la pieza, numero de dibujo, descripción de la operación que se grafica, método actual o propuesto, fecha y nombre de la persona que elabora el diagrama. El analista elaborara un diagrama de esta clase cuando su investigación preliminar revele que el ciclo de trabajo del operador es más corto que el ciclo de operación de la máquina.

Pasos para realizarlo:

1. Seleccionar la operación que será diagramada.
2. Determinar los límites del ciclo que se quiere diagramar.
3. Dividir la operación en elementos.
4. Medir el tiempo de duración de cada elemento.
5. Construir el diagrama.

Con el diagrama hombre maquina podemos determinar la eficiencia de los hombres y de las máquinas, este diagrama nos sirve para estudiar, analizar y mejorar una sola estación de trabajo a la vez, también sirve para conocer el tiempo en que se va llevar a cabo el balance de actividades del hombre y su máquina.

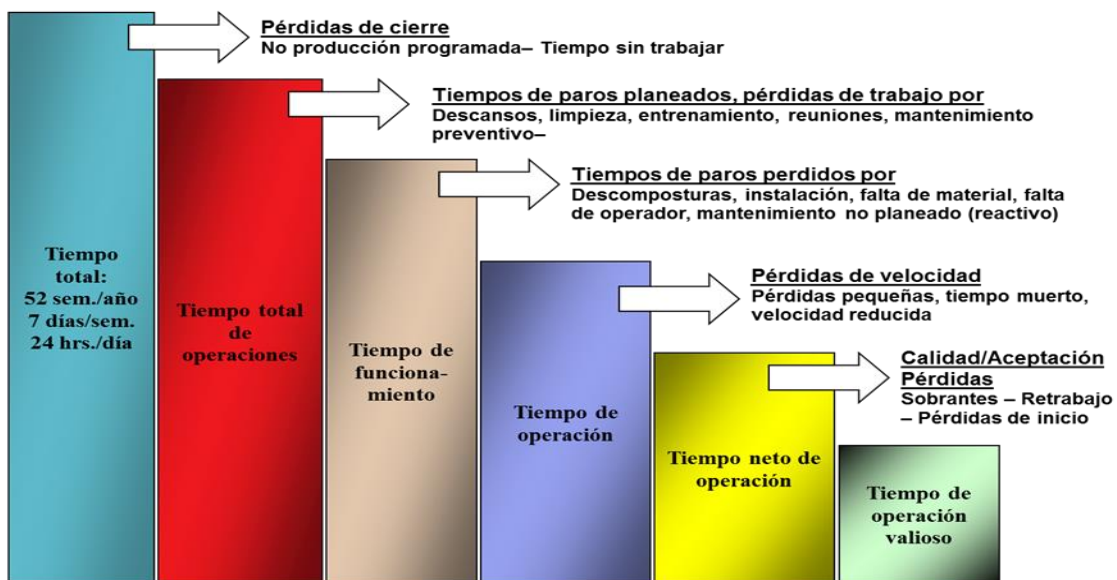
OAE (OVERALL ASSET EFFECTIVENESS – EFECTIVIDAD OPERATIVA DE LOS ACTIVOS)

Mide qué tan efectivamente la Administración de la planta está Operando el equipo.

DIFERENCIA ENTRE OEE y OAE

- OEE (Overall Equipment Effectiveness – Efectividad total del Equipo) mide qué tan efectivamente opera el equipo cuando está funcionando.
- OAE (Overall Asset Effectiveness – Efectividad Operativa de los Activos) mide qué tan efectivamente la administración de la planta están operando el equipo.

Diagrama de Estructura de Pérdidas



CALCULO DE OAE

El OAE mide cuatro tipos de pérdidas:

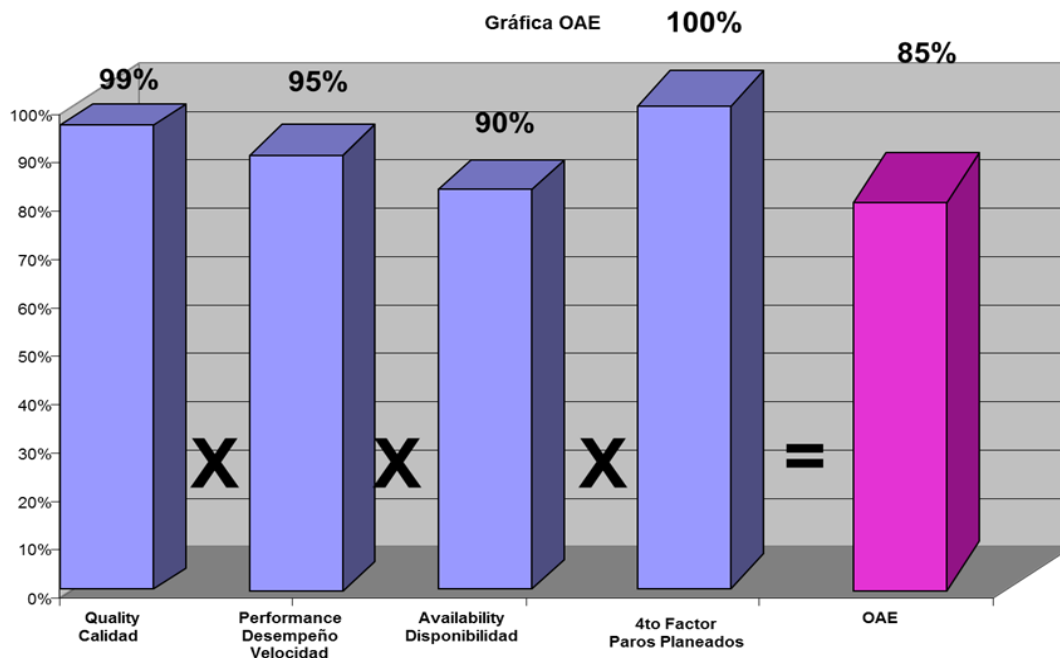
- Tiempos de paro planeados
- Tiempos de paros perdidos (disponibilidad)
- Pérdidas de velocidad (desempeño)
- Pérdidas de aceptación. (calidad)

El OAE contesta la pregunta:

¿Qué tan bien manejamos nuestro equipo, y cómo lo medimos?

Grafica ideal

Gráfica OAE - IDEAL



MARCO METODOLOGICO

Toma de tiempos

Durante este proceso de toma de tiempos se observó cada operación determinando todos los movimientos y micro movimientos, también se observaron los movimientos innecesarios que podrían eliminarse.

El procedimiento que se utilizó fue tomar 10 repeticiones y determinar cómo tiempo estándar el mejor repetible, después de varias horas con este proceso se determinaron los tiempos de cada operación que se muestran a continuación.

De esta manera se pudo determinar nuestras operaciones restricciones dentro de la línea por lo que los tiempos fueron de vital importancia.

Una vez obtenidos estos datos podemos calcular la producción hora por hora determinada con respecto a nuestra operación restricción, de este modo nos podemos enfocar a esta operación para eliminar el cuello de botella que se crea en la línea.

Tiempo Maquina, Tiempo Hombre y Tiempo Ciclo

Comenzamos por determinar los tiempos los tiempos Maquina, Hombre y Ciclo de cada una de nuestras operaciones de todas las líneas de producción para que se nos permitiera hacer un comparativo y encontrar los motivos de variación en cuanto a estos.

Los resultados obtenidos al hacer un concentrado fueron los siguientes:

Tiempos de pre maquinados Línea 1

Registro de Observación de Tiempos

Línea: 1

Fecha: 26-Apr-13

Observador: Domingo Reyes

Turno: Mixto

Operación: Tiempos premaquinados

No de Parte: 9906

Elemento	Tiempos de Ciclo											
	BEST REPEAT	PROM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
T.M. MQ-020	1.07	1.07	1.07	1.08	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07
T.H. MQ-020	8.32	8.41	8.84	8.53	8.41	8.37	8.42	8.32	8.16	8.33	8.39	8.32
T.C. MQ-020	1.15	1.16	1.15	1.17	1.15	1.16	1.15	1.16	1.15	1.18	1.15	1.15
T.M. MQ-030	5.08	5.38	5.08	5.10	8.07	5.08	5.12	5.10	5.10	5.08	4.94	5.08
T.H. MQ-030	2.97	3.13	2.97	2.99	2.97	2.97	3.04	2.74	2.96	3.21	3.46	4.02
T.C. MQ-030	8.41	8.50	8.41	8.80	8.53	8.41	8.36	8.62	8.06	8.29	8.40	9.10
T.M. MQ-040	18.72	18.77	18.83	18.52	18.71	18.84	18.72	18.78	18.75	19.26	18.72	18.59
T.H. MQ-040	1.59	1.70	1.59	1.57	1.61	1.54	1.59	1.68	1.65	2.50	1.68	1.63
T.C. MQ-040	20.46	20.56	20.42	20.56	20.60	20.41	20.46	20.46	20.40	21.70	20.40	20.22
T.M. MQ-050	17.39	17.50	17.44	17.83	17.82	17.57	17.38	17.31	17.24	17.84	17.39	17.22
T.H. MQ-050	2.70	2.79	2.76	2.59	2.87	2.96	2.70	2.41	2.70	2.94	3.08	2.88
T.C. MQ-050	20.23	20.30	20.20	20.26	20.69	20.53	20.08	19.72	19.94	20.78	20.93	19.89
T.M. MQ-060	15.10	15.11	15.12	15.12	15.08	15.09	15.10	15.08	15.13	15.09	15.10	15.20
T.H. MQ-060	4.68	5.15	3.85	4.66	5.12	4.68	5.76	4.87	5.14	4.15	7.61	5.70
T.C. MQ-060	20.76	20.77	21.42	20.78	20.20	20.74	20.86	19.89	20.95	19.24	22.71	20.90
T.M. MQ-070	14.40	14.42	14.41	13.99	14.56	14.15	14.39	15.07	14.58	14.43	14.27	14.37
T.H. MQ-070	5.15	5.72	6.00	7.43	6.52	5.80	5.29	5.02	5.10	5.15	5.19	5.73
T.C. MQ-070	19.64	20.04	20.41	21.42	21.08	19.95	19.68	20.09	19.60	18.58	19.46	20.10
T.M. MQ-080	15.75	15.92	15.92	16.24	15.53	15.96	15.72	15.75	15.99	16.03	15.96	16.06
T.H. MQ-080	4.39	4.39	4.54	4.28	4.16	4.39	4.29	4.12	4.70	4.50	4.39	4.52
T.C. MQ-080	20.37	20.73	20.37	20.67	20.04	21.37	20.71	21.05	20.77	20.93	20.72	20.69

Tiempos de acabados Línea 1

Registro de Observación de Tiempos

Línea: 2

Fecha: 26-Apr-13

Observador: Domingo Reyes

Turno: Mixto

Operación: Acabados

No de Parte: 9906

Elemento	Tiempos de Ciclo											
	BEST REPEAT	PROM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
T.M. MQ-090		25.75	24.57	25.96	25.94	26.18	25.46	25.62	25.84	25.5	26.44	25.94
T.H. MQ-090		2.30	2.73	1.9	1.94	2.29	2.56	2.66	2.15	2.28	2.16	2.34
T.C. MQ-090		36.25	35.76	36.42	35.92	36.25	36.38	36.28	36.12	36.63	36.24	36.47
T.M. MQ-100		26.54	26.5	26.42	26.45	26.61	26.52	26.71	26.53	26.73	26.41	26.52
T.H. MQ-100		3.39	3.45	3.68	3.71	3.18	3.23	3.28	3.33	3.39	3.25	3.42
T.C. MQ-100		29.93	29.95	30.1	30.16	29.79	29.75	29.99	29.86	30.12	29.66	29.94
T.M. MQ-110		29.00	28.56	28.68	28.5	29.07	29.38	29.26	28.92	29.61	29.32	28.66
T.H. MQ-110		3.53	3.4	3.77	3.75	3.71	2.78	3.81	3.34	3.13	3.83	3.78
T.C. MQ-110		32.53	31.96	32.45	32.25	32.78	32.16	33.07	32.26	32.74	33.15	32.44
T.M. MQ-120		17.16	17.26	16.88	17.08	17.3	17.29	17.2	17.11	17.09	17.17	17.18
T.H. MQ-120		2.92	2.72	3.14	2.82	3.08	2.97	2.77	2.81	2.93	3.05	2.91
T.C. MQ-120		20.08	19.98	20.02	19.9	20.38	20.26	19.97	19.92	20.02	20.22	20.09
T.M. MQ-130		30.49	30.44	31.07	30.33	30.45	30.46	30.53	30.58	30.21	30.39	30.47
T.H. MQ-130		3.51	3.72	3.55	3.59	3.22	3.41	3.52	3.64	3.44	3.49	3.52
T.C. MQ-130		33.75	33.67	33.84	33.69	33.77	33.67	33.9	33.79	33.81	33.65	33.67
T.M. MQ-140		27.57	27.24	27.78	27.12	27.88	27.64	27.51	27.44	27.6	28.08	27.42
T.H. MQ-140		4.66	5.16	4.39	4.24	4.17	4.16	4.95	4.78	4.67	4.79	5.25
T.C. MQ-140		32.23	32.4	32.17	31.36	32.05	31.8	32.46	32.22	32.27	32.87	32.67

Secuencias de maquina

Tiempos de secuencia se maquina Linea 1

Las operaciones 20, 30, 90 y 120 no cuentan con programa CNC por lo que no se incluyen sus secuencias de maquina.

A continuacion las secuencias de maquina de premaquinados:

Operación MQ-040

Registro de Observación de Tiempos

Linea: 1 Fecha: 10-May-13
 Observador: Domingo Reyes Turno: ---
 Operación: MQ - 040 No de Parte: 9906/10323

Elemento	Tiempos de Ciclo											
	BEST REPEAT	PROM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MQ - 040												
Clapeo hidraulico	1.47	1.43	1.56	1.30	1.72	1.16	1.31	1.48	1.47	1.41	1.47	1.37
Clapeo neumatico	2.89	2.81	2.64	2.29	2.78	3.06	2.98	2.59	3.04	2.89	2.89	2.91
Programa CNC	14.42	14.32	13.68	14.74	14.77	13.94	14.42	14.42	14.13	14.54	14.71	13.88
Liberacion de clapeo	0.51	0.75	1.18	0.51	1.02	0.90	0.59	0.73	0.85	0.51	0.33	0.90
Tiempo ciclo de maquina	19.3	19.31	19.06	18.84	20.29	19.06	19.30	19.22	19.49	19.35	19.40	19.06

Operación MQ-050

Registro de Observación de Tiempos

Linea 1
 Observador: Domingo Reyes
 Operación: MQ - 050

Fecha: 10-May-13
 Turno: ---
 No de Parte 9906/10323

Elemento	Tiempos de Ciclo											
	BEST REPEAT	PROM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MQ - 050												
Centrador neumatico	1.17	1.17	1.30	1.07	1.24	1.18	1.22	1.09	1.17	1.11	1.15	1.17
Clapeo hidraulico (mordazas)	0.39	0.39	0.48	0.32	0.35	0.39	0.41	0.36	0.38	0.42	0.39	0.37
Programa CNC /Libera	15.5	15.55	15.76	15.25	15.66	15.41	15.53	15.45	15.72	15.50	15.60	15.58
Liberacion de clapeo	0.28	0.32	0.36	0.31	0.37	0.30	0.29	0.38	0.28	0.27	0.31	0.29
Tiempo ciclo de maquina	17.28	17.39	17.90	16.95	17.62	17.28	17.45	17.28	17.27	17.30	17.45	17.41

Operación MQ-060

Registro de Observación de Tiempos

Linea 1 Fecha: 10-May-13
 Observador: Domingo Reyes Turno: --
 Operación: MQ - 060 No de Parte 9906/10323

Elemento	Tiempos de Ciclo											
	BEST REPEAT	PROM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MQ - 060												
Cierra puerta -> Gira 90°	4.08	4.06	4.09	3.54	4.10	3.94	4.30	4.08	4.07	3.93	3.96	4.55
Entra centrador	1.34	1.44	1.34	1.60	1.15	2.12	1.59	1.36	1.24	1.38	1.32	1.28
Entra poka-yoke	0.72	0.76	0.79	0.72	1.24	0.70	0.65	0.72	0.68	0.85	0.64	0.65
Sale poka-yoke	3.80	4.09	2.52	3.90	3.87	4.58	5.02	4.66	4.51	4.10	3.98	3.77
Entra barrenado ->Libera	3.80	3.72	5.14	3.20	3.88	3.12	3.09	3.16	4.00	3.77	3.92	3.93
Tiempo ciclo de maquina	13.86	14.07	13.88	12.96	14.24	14.46	14.65	13.98	14.50	14.03	13.82	14.18

Operación MQ-070

Registro de Observación de Tiempos

Linea 1 Fecha: 10-May-13
 Observador: Domingo Reyes Turno: --
 Operación: MQ - 070 No de Parte 9906/10323

Elemento	Tiempos de Ciclo											
	BEST REPEAT	PROM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MQ - 070												
Cierra -> clapea	1.46	1.53	1.54	1.47	1.42	1.5	2.07	1.44	1.5	1.48	1.46	1.45
Programa CNC	11.3	11.51	11.53	11.61	10.91	10.99	11.27	11.82	11.84	11.94	11.85	11.36
Sube contrapunto -> Libera	2.29	2.56	2.57	2.29	2.83	3.22	2.61	2.82	2.29	1.9	2.41	2.63
Tiempo ciclo de maquina	15.35	15.60	15.64	15.37	15.16	15.71	15.95	16.08	15.63	15.32	15.72	15.44

Operaciones de acabados

MQ-100

Registro de Observación de Tiempos

Linea: 1 Fecha: 10-May-13
 Observador: Domingo Reyes Turno: --
 Operación: MQ - 100 No de Parte: 9906/10323

Elemento	Tiempos de Ciclo											
	BEST REPEAT	PROM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MQ - 100												
Cierra puerta -> Entra pin	1.10	1.13	1.12	1.10	0.98	0.96	1.08	0.92	1.05	1.41	1.44	1.28
Clampa	0.43	0.50	0.43	0.57	0.50	0.71	0.66	0.74	0.27	0.39	0.42	0.31
Sale pin	0.73	0.79	0.97	0.78	1.03	0.77	0.73	0.76	0.63	0.86	0.66	0.73
Programa CNC	21.75	22.01	21.73	21.93	22.20	22.52	21.67	22.41	21.79	22.06	22.06	21.75
Libera perno -> Abre	0.38	0.38	0.69	0.30	0.37	0.38	0.33	0.27	0.34	0.38	0.36	0.37
Tiempo ciclo de maquina	24.46	24.82	24.94	24.68	25.08	25.34	24.47	25.10	24.08	25.10	24.94	24.44

MQ-110

Registro de Observación de Tiempos

Linea: 1 Fecha: 10-May-13
 Observador: Domingo Reyes Turno: --
 Operación: MQ - 110 No de Parte: 9906/10323

Elemento	Tiempos de Ciclo											
	BEST REPEAT	PROM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MQ - 100												
Cierra puerta -> Entra pin	0.98	1.12	0.99	1.10	1.11	0.97	1.22	1.33	0.85	1.21	1.17	1.21
Clampa	0.39	0.43	0.48	0.55	0.48	0.37	0.39	0.28	0.53	0.45	0.39	0.42
Sale pin	0.77	0.78	0.90	0.63	0.81	0.77	0.84	0.80	0.58	0.76	0.88	0.79
Programa CNC	22.98	22.68	22.19	23.02	23.29	22.97	22.83	21.98	22.15	22.84	22.76	22.81
Libera perno -> Abre	0.63	0.68	0.66	0.60	0.20	0.63	0.94	0.69	0.77	0.85	0.74	0.73
Tiempo ciclo de maquina	25.8	25.69	25.22	25.90	25.89	25.71	26.22	25.08	24.88	26.11	25.94	25.96

MQ-130

Registro de Observación de Tiempos

Línea: 1 Fecha: 10-May-13
 Observador: Domingo Reyes Turno: --
 Operación: MQ - 130 No de Parte: 9906/10323

Elemento	Tiempos de Ciclo											
	BEST REPEAT	PROM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MQ - 130												
Cierra puerta -> Entra pin	1.77	1.75	1.78	1.50	2.42	1.92	1.92	1.32	1.39	1.77	1.63	1.81
Clampa	0.44	0.54	0.61	0.69	0.28	0.38	0.44	0.49	0.74	0.72	0.59	0.42
Sale pin	1.14	1.17	1.36	1.40	1.17	1.27	1.19	0.96	1.14	1.03	1.07	1.14
Programa CNC	22.34	22.45	24.12	22.41	21.95	22.14	22.36	21.87	22.60	22.43	22.28	22.33
Libera perno -> Abre	1.84	1.73	0.55	1.88	1.72	1.84	1.90	2.47	1.84	1.42	1.89	1.79
Tiempo ciclo de maquina	27.55	27.63	28.42	27.88	27.54	27.55	27.81	27.11	27.71	27.37	27.46	27.49

MQ-140

Registro de Observación de Tiempos

Línea: 1 Fecha: 10-May-13
 Observador: Domingo Reyes Turno: --
 Operación: MQ - 140 No de Parte: 9906/10323

Elemento	Tiempos de Ciclo											
	BEST REPEAT	PROM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MQ - 140												
Cierra ->Clapeo neumatico	0.93	0.95	1.07	0.92	0.60	0.80	1.11	1.04	1.00	0.93	0.97	1.02
Centador -> Clapeo hidraulico	3.80	4.00	3.36	4.01	4.08	4.74	3.68	3.79	4.16	3.98	4.13	4.02
Programa CNC	21.42	21.49	20.55	21.40	22.43	20.58	21.68	21.46	21.48	21.39	21.81	22.07
Libera	2.25	2.39	2.27	3.46	1.37	2.25	1.99	2.22	2.91	2.49	2.71	2.23
	28.47	28.82	27.25	29.79	28.48	28.37	28.46	28.51	29.55	28.79	29.62	29.34

Secuencias de inspección

En nuestras instrucciones de trabajo estándar se menciona un punto que es la inspección visual; existen puntos críticos dentro del proceso y del producto donde se necesita una inspección que asegure el buen acabado o el buen maquinado de las piezas ya que de lo contrario puede afectar a operaciones siguientes o al producto como producto terminado.

Para determinar las partes del pistón que se inspeccionan se platicó con personal del área de calidad, ya sean ingenieros o técnicos, estos aportaron la información necesaria para determinar los puntos críticos, una vez teniendo esta información se siguió con repartir entre las operaciones que no son restricción los puntos a inspeccionar.

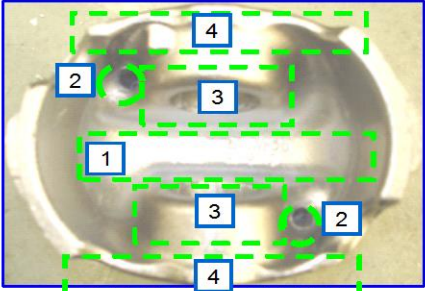

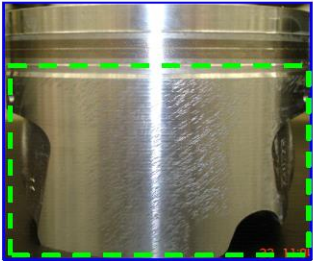
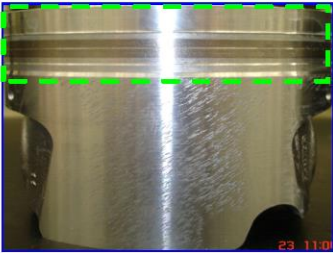
Cabe señalar que esta inspección es solamente visual, se revisa el acabado del maquinado, que no tenga algún golpe o defecto de fundición, a lo que se refiere a la parte dimensional sigue siendo responsabilidad del personal de cada operación la medición de cada pieza con la frecuencia de inspección y la de registro que el registro de inspección determina para cada operación.

A continuación se presentan las secuencias de inspección de cada operación en donde se requieran:

SECUENCIA DE INSPECCIÓN AUTOCONTROL

Descripción de la Parte: Pistón Maquinado		Cliente:	
Unidad de Negocio: HD	Área o Proceso: Maquinado L1- L3	Hoja 1 de 1	
Número de Parte: GM Dmax:12641912 (10323) FORD: BC3Q-6110-BE CUMINS: 11412-101/105	Código: SIL040-02	Nivel de Revisión: 2	Fecha de última Revisión: 22 Mayo 2013

INSPECCION EN MAQUINADO OP. MQ-040

	ZONA A INSPECCIONAR	FOTOGRAFÍA (AYUDA VISUAL)	INSTRUCCIÓN Y CRITERIOS
1 2 3 4 1	<p style="text-align: center;">Zona Interna</p> <p style="text-align: center;">Barrenos de Galería</p> <p style="text-align: center;">Mamelones (Lug & No Lug)</p> <p style="text-align: center;">Extremo Abierto Del panel</p> <p style="text-align: center;">Inspección 100 %</p>		<p style="color: red;">REVISAR ZONA INTERNA DEL PISTON</p> <p>Antes de cargar el material a la maquina: Revisar que NO tenga defectos fuera de especificación tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Inclusiones (Pintura, Cerámica, Metálica) * Ligaduras * Agujas * Golpes por cortadora * Y que los Barrenos de Galería se encuentren maquinados
2	<p style="text-align: center;">Panel</p> <p style="text-align: center;">Lado Lug & No Lug</p> <p style="text-align: center;">Inspección 100 %</p>		<p style="color: red;">REVISAR PANEL DEL PISTON</p> <p>Antes de cargar el material a la maquina: Revisar que NO tenga defectos fuera de especificación tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Inclusiones (Pintura, Cerámica, Metálica) * Ligaduras * Golpes * Defectos de Pintura * Pintura verde de fundición * Presencia de Barrenos de drenado (casting FORD y CUMINS)
3	<p style="text-align: center;">Desbaste de Falda</p> <p style="text-align: center;">Inspección 100 %</p>		<p style="color: red;">REVISAR DESBASTE DE FALDA</p> <p>Revisar que la falda NO tenga defectos fuera de Especificación:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Poros * Óxidos * Inclusiones (Pintura, Cerámica, Metálica)
4	<p style="text-align: center;">Desbaste de Corona</p> <p style="text-align: center;">Inspección 100 %</p>		<p style="color: red;">REVISAR DESBASTE DE CORONA</p> <p>Revisar la presencia de Alfin y que la Corona NO tenga defectos fuera de Especificación:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Alfin en Posición Incorrecta. * Poros.

Plan de Reacción: Si encuentras 1 pieza con:
Defectos fuera de especificación, sepárala e identifícala con el defecto detectado para que el personal de Calidad evalúe la pieza.

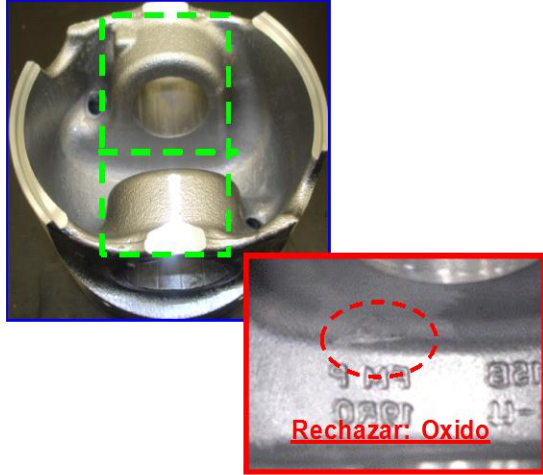

NOTA: TODO DEFECTO PERMITIDO, DEBE ESTAR DENTRO DE ESPECIFICACIONES, DE LO CONTRARIO SERA SCRAP.

NO ACEPTO, NO PRODUZCO Y NO PASO PIEZAS DEFECTUOSAS. NO GASTES DINERO Y TIEMPO EN PIEZAS CON DEFECTOS.

SECUENCIA DE INSPECCIÓN AUTOCONTROL

Descripción de la Parte: Pistón Maquinado Ford 6.7 Lts.		Cliente:	
Unidad de Negocio: HD	Área o Proceso: Maquinado L3	Hoja 1 de 1	
Número de Parte: FORD: BC3Q-6110-BE	Código: SIL050-02	Nivel de Revisión: 2	Fecha de Última Revisión: 15 de Mayo de 2013

INSPECCION EN MAQUINADO OP. MQ-050

	ZONA A INSPECCIONAR	FOTOGRAFÍA (AYUDA VISUAL)	INSTRUCCIÓN Y CRITERIOS
1	<p>Mamelones Lado Lug & No Lug</p> <p><u>Inspección 100 %</u></p>		<p>REVISAR MAMELON Antes de cargar el material a la maquina: Revisar que NO tenga defectos fuera de especificación tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Inclusiones (Pintura, Cerámica, Metálica) * Ligaduras * Golpes * Defectos de Pintura
2	<p>Extremo Abierto del Panel</p> <p><u>Inspección 100 %</u></p>		<p>REVISAR EXTREMO ABIERTO DEL PANEL Revisar que NO tenga defectos fuera de Especificación:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Poros * Óxidos * Inclusiones (Pintura, Cerámica, Metálica) * Defectos de Pintura * Golpes * Ligaduras

Plan de Reacción: Si encuentras 1 pieza con:
Defectos fuera de especificación, sepárala e identifícala con el defecto detectado para que el personal de Calidad evalúe la pieza.

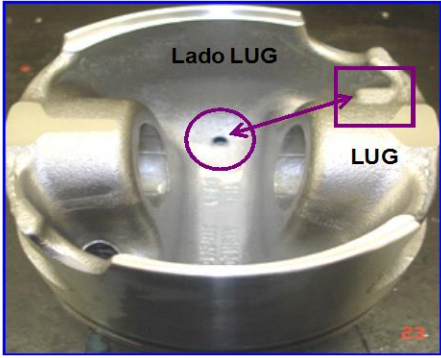

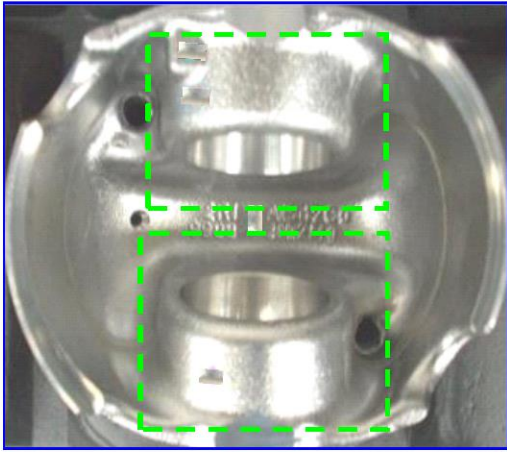
NOTA: TODO DEFECTO PERMITIDO, DEBE ESTAR DENTRO DE ESPECIFICACIONES, DE LO CONTRARIO SERA SCRAP.

NO ACEPTO, NO PRODUZCO Y NO PASO PIEZAS DEFECTUOSAS. NO GASTES DINERO Y TIEMPO EN PIEZAS CON DEFECTOS.

SECUENCIA DE INSPECCIÓN AUTOCONTROL

Descripción de la Parte: Pistón Maquinado		Cliente:	
Unidad de Negocio: HD	Área o Proceso: Maquinado L1 - L3		Hoja 1 de 1
Número de Parte: GM Dmax: 12641912 (10323) FORD: BC3Q-6110-BE CUMINS: 11412-1011105	Código: SIL070-02	Nivel de Revisión: 2	Fecha de Última Revisión: 15 Mayo 2013

INSPECCION EN MAQUINADO OP. MQ-070

	ZONA A INSPECCIONAR	FOTOGRAFÍA (AYUDA VISUAL)	INSTRUCCIÓN Y CRITERIOS
1	<p>Barreno Angular</p> <p>Inspección 100 %</p>		<p>REVISAR BARRENO ANGULAR Antes de ENVIAR el material a la siguiente operación:</p> <p>Revisa:</p> <ul style="list-style-type: none"> * La presencia del barreno angular * La posición del Barreno angular debe de estar en el Lado Lug * Este pasado hasta la galería * Libre de rebabas.
2	<p>Spigot</p> <p>Inspección 100 %</p>	 <p style="color: red; text-align: center;">Rechazar: Rechupe y ligaduras</p>	<p>REVISAR SPIGOT Revisar que NO tenga defectos fuera de especificación tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Poros * Óxidos * Golpes * Rebabas
3	<p>Barreno de Perno (Lado Lug & No Lug)</p> <p>Inspección 100 %</p>		<p>REVISAR BARRENO DE PERNO (Lug & No Lug)</p> <p>ANTES de pasar el material a la siguiente Operación Revisar en el barreno de Perno:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Los chaflanes. * El correcto maquinado del radio interno * El correcto maquinado del perno. <p>Y además verifica que NO tenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Ligaduras * Golpes * Defectos de Pintura

Plan de Reacción: Si encuentras 1 pieza con:
Defectos fuera de especificación, sepárala e identifícala con el defecto detectado para que el personal de

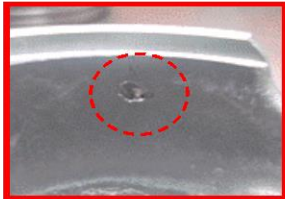
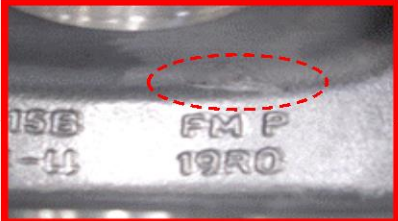
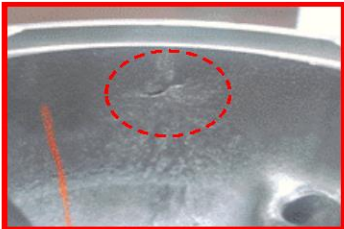


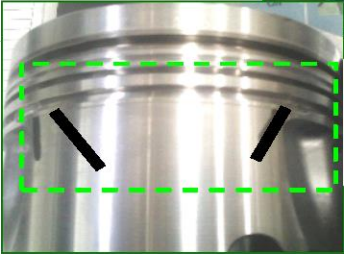
NOTA: TODO DEFECTO PERMITIDO, DEBE ESTAR DENTRO DE ESPECIFICACIONES, DE LO CONTRARIO SERA SCRAP.

NO ACEPTO, NO HAGO Y NO PASO PIEZAS DEFECTUOSAS

**SECUENCIA DE INSPECCIÓN
AUTOCONTROL**

Descripción de la Parte: Pistón LVD Dmax 6.6 L		Cliente:	
Unidad de Negocio: HD	Área o Proceso: Maquinado L1	Hoja 1 de 1	
Número de Parte: GM Dmax: 12641912 (10323)	Código: SIL080-02	Nivel de Revisión: 2	Fecha de Última Revisión: 15 Mayo 2013

INSPECCION EN OPERACIÓN DE MQ-080, BARRENOS DE RANURA, LINEA 1

ZONA A INSPECCIONAR	FOTOGRAFÍA (AYUDA VISUAL)	INSTRUCCIÓN Y CRITERIOS
<p>1</p> <p>ZONA INTERNA DEL PISTON</p> <p><u>Inspección 100 %</u></p>	<p>Rechazar: burbuja de aire mayor a lo tolerado.</p>  <p>Rechazar: Oxido</p>  <p>Rechazar: Rechupe y ligaduras</p> 	<p>INSPECCIONAR ZONA INTERNA DEL PISTON</p> <p>Revisar zona interna del pistón, en busca de defectos de maquinado y fundición:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Porosidad * Ligaduras * Rechupes * Golpes * Oxidos <p>Una vez comprobado que la pieza no tiene defectos de fundición fuera de especificación, se puede proceder a realizarle los barrenos de ranura.</p>
<p>2</p> <p>BARRENOS DE RANURA</p> <p>* Presencia de barrenos de ranura (Lug & No Lug) si los barrenos estan presentes marca con plumon los 4 barrenos ver imagen de certificación</p> <p><u>Inspección 100 %</u></p>	<p>Aceptable. Con barrenos</p>  <p>Certificación de Presencia de 4 Barrenos de Ranura</p>  <p>Pieza certificada correctamente</p> 	<p>INSPECCIONAR BARRENOS DE RANURA</p> <p>Revisar barrenos de ranura, deben tener:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Los 4 barrenos de ranura * No debe estar mal maquinado (doble u ovalado). * Cuando hallamos garantizado la presencia de los 4 barrenos, tenemos que certificar con una marca de plumon en cada barreno. <p>¿Porque hacerlo? La falta o mal maquinado de barrenos de ranura causará problemas en el motor.</p>

3 Al comprobar que el pistón está libre de estas fallas, envíalo a la operación MQ-090.

Plan de Reacción: Si encuentras 1 pieza con Porosidad fuera de especificación; barrenos de ranura en posición incorrecta, mal maquinados o faltantes, detén tu operación, segrega e identifica la pieza y avisa al personal de Calidad.

NOTA: TODO DEFECTO PERMITIDO, DEBE ESTAR DENTRO DE ESPECIFICACIONES, DE LO CONTRARIO SERA SCRAP.

NO ACEPTO, NO HAGO Y NO PASO PIEZAS DEFECTUOSAS. NO GASTES DINERO Y TIEMPO EN PIEZAS CON DEFECTOS.

SECUENCIA DE INSPECCIÓN AUTOCONTROL

Descripción de la Parte: Pistón Maquinado		Cliente:	
Unidad de Negocio: HD	Área o Proceso: Maquinado L1, L3, ST2		Hoja 1 de 2
Número de Parte: GM Dmax: 12641912 (10323) FORD: BC3Q-6110-BE CUMINS 11412-101/105	Código: SIL120-02	Nivel de Revisión: 2	Fecha de Última Revisión: 17 Mayo 2013

INSPECCION EN MAQUINADO OP.MQ-120

	ZONA A INSPECCIONAR	FOTOGRAFÍA (AYUDA VISUAL)	INSTRUCCIÓN Y CRITERIOS
1	<p>ZONA DE RANURAS Y ALFIN</p> <p><u>Inspección 100 %</u></p>	 <p style="color: red; font-weight: bold;">* Sin escalones. * Sin mal maquinados * Sin defectos de fundición</p> <p style="color: red; font-weight: bold;">Rechazar Alfin Delgado Menor a 1 mm</p>	<p style="color: red; font-weight: bold;">ZONA DE RANURAS Y ALFIN</p> <p style="color: red;">REVISAR ESTA ZONA EN BUSCA DE DEFECTOS DE FUNDICION Y MAQUINADO Antes de cargar el material a la maquina: Revisa que NO tenga defectos fuera de especificación tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Inclusiones (Pintura, Cerámica, Metálica) * Defectos de Pintura * Poros * Ligadura * Arrastres * Óxidos * Rebabas <p style="color: red;">Revisar Alfin en los 360° de la primera ranura en busca de que el espesor (ancho) del alfin no este delgado menor a 1 mm.</p>
2	<p>Cámara de Combustión y Corona</p> <p><u>Inspección 100 %</u></p>	 <p style="color: red; font-weight: bold;">Rechazar: <u>Burbuja de aire en Cámara de combustión o corona.</u></p> <p style="color: red; font-weight: bold;">Segregar como sospechoso: <u>Marcado en corona. Debe ser evaluado en rugosidad y apariencia por Técnicos o Ingenieros de Calidad.</u></p>	<p style="color: red; font-weight: bold;">Inspeccionar Cámara de combustión y Corona</p> <p style="color: red;">Revisar corona y el interior de la cámara de combustión, en busca de que NO tenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Porosidad * Rayones o golpes * Mal maquinado <p style="color: red;">¿Porque hacerlo? Los defectos o daños fuera de especificación en corona no son permitidos. Son causa de reclamación del cliente. Si tiene alguno de los anteriores, realiza el Plan de reacción.</p>

Plan de Reacción: Si encuentras 1 pieza con:

Defectos fuera de especificación, sepárala e identifícala con el defecto detectado para que el personal de

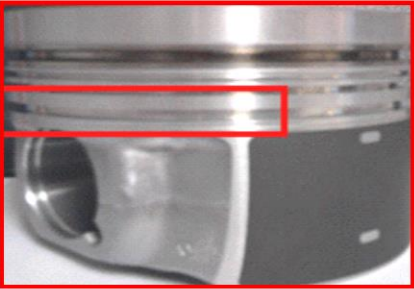
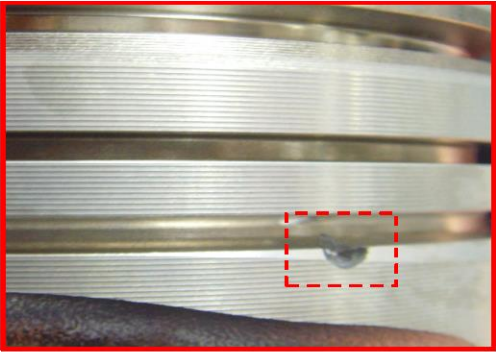
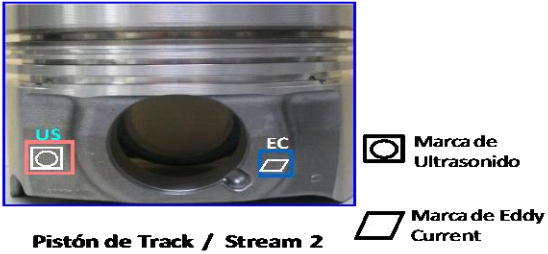
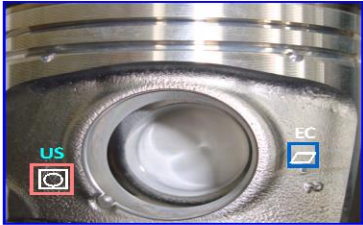
NOTA: TODO DEFECTO PERMITIDO, DEBE ESTAR DENTRO DE ESPECIFICACIONES, DE LO CONTRARIO SERA SCRAP.

NO ACEPTO, NO HAGO Y NO PASO PIEZAS DEFECTUOSAS

**SECUENCIA DE INSPECCIÓN
AUTOCONTROL**

Descripción de la Parte: Pistón Maquinado		Cliente:	
Unidad de Negocio: HD	Área o Proceso: Maquinado L1, L3, ST2		Hoja 2 de 2
Número de Parte: GM Dmax: 12641912 (10323) FORD: BC3Q-6110-BE CUMINS 11412-101/105	Código: SIL120-02	Nivel de Revisión: 02	Fecha de Última Revisión: 17 Mayo 2013

INSPECCION EN MAQUINADO OP.MQ-120

ZONA A INSPECCIONAR	FOTOGRAFÍA (AYUDA VISUAL)	INSTRUCCIÓN Y CRITERIOS
<p align="center">3</p> <p align="center">BARRENOS DE RANURA</p>	<p align="center">Rechazar Pieza Sin Barrenos de ranura</p> 	<p align="center">Inspeccionar</p> <p>Deben de tener:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Los 4 barrenos de ranura * No debe estar mal maquinado (doble u ovalado). * Profundidad del barreno dentro de especificación. * FORD trabaja los barrenos desde el molde de fundicion, por ese motivo no se aprecia hasta esta operación, aquí tenemos que revisar lo anterior y: * Que no esten desplazados hacia las caras de la ranura.
<p align="center">4</p> <p align="center"><u>Inspección 100 %</u></p>	<p align="center">Falta de profundidad en Barrenos de</p> 	
<p align="center">5</p> <p align="center"><u>Inspección 100 %</u></p>	<p align="center">Pistón de Línea 2</p>  <p align="center">Pistón de Track / Stream 2</p> 	<p align="center">REVISAR MARCAS DE US Y</p> <p>Revisar que en el panel estén presentes las dos marcas de inspección por Eddy current y</p> <p>Línea 2 y ST 2: Llevan una marca por cada inspección, una a cada lado del panel.</p> <p align="center">¿ por que hacerlo ?</p> <p>Para el CLIENTE FORD estas marcas son una característica HIC esto significa que es una característica de Alto Impacto y la ausencia de alguna de estas marcas o ambas marcas serían causa de reclamo.</p>

6 Al comprobar que el pistón está libre de estas fallas, pasar a la siguiente operación.

Plan de Reacción: Si encuentras 1 pieza con:

Defectos fuera de especificación, sepárala e identifícala con el defecto detectado para que el personal de

NOTA: TODO DEFECTO PERMITIDO, DEBE ESTAR DENTRO DE ESPECIFICACIONES, DE LO CONTRARIO SERA SCRAP.

NO ACEPTO, NO HAGO Y NO PASO PIEZAS DEFECTUOSAS

SECUENCIA DE INSPECCIÓN AUTOCONTROL

Descripción de la Parte: Pistón Maquinado		Cliente:	
Unidad de Negocio: HD	Área o Proceso: Maquinado L1 L3 ST2		Hoja 1 de 1
Número de Parte: GM Dmax: 12641912 (10323) FORD: BC3Q-6110-BE CUMMINS:11412-101/105	Código: SIL130-02	Nivel de Revisión: 2	Fecha de Última Revisión: 17 Mayo 2013

INSPECCION EN MAQUINADO OP. MQ-130

	ZONA A INSPECCIONAR	FOTOGRAFÍA (AYUDA VISUAL)	INSTRUCCIÓN Y CRITERIOS
1	<p>RANURAS</p> <p><u>Inspección 100 %</u></p>		<p style="text-align: center; color: red;">REVISAR RANURAS</p> <p>Revisar despues de maquinar que NO tenga defectos fuera de especificación tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Inclusiones (Pintura, Cerámica, Metálica) * Poros * Óxidos * Golpes * Espesor del Alfin * Presencia de Chaflanes (1°, 2° y 3° Ranura, cara superior e inferior de la ranura) y Chaflan de corona.
2	<p>Falda (Lado Lug & No Lug)</p> <p><u>Inspección 100 %</u></p>		<p style="text-align: center; color: red;">REVISAR FALDA DEL PISTON</p> <p>Antes de ENVIAR el material a la siguiente operación: Revisar que NO tenga defectos fuera de especificación tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Poros * Óxidos * Gas atrapado * Rayones * Golpes * Maquinado Incorrecto
3	<p>ALFIN</p> <p><u>Inspección 100 %</u></p>		<p style="text-align: center; color: red;">REVISIÓN DE ANCHO DE ALFIN</p> <p>Revisar que NO tenga Alfin menor a 1 mm. En caso de duda, usar plantilla FC3L01-02</p>

Plan de Reacción: Si encuentras 1 pieza con:

Defectos fuera de especificación, sepárala e identificala con el defecto detectado para que el personal de Calidad evalúe la pieza.

NOTA: TODO DEFECTO PERMITIDO, DEBE ESTAR DENTRO DE ESPECIFICACIONES, DE LO CONTRARIO SERA SCRAP.

NO ACEPTO, NO HAGO Y NO PASO PIEZAS DEFECTUOSAS

Instrucciones de trabajo

Una vez que conocemos los tiempos ciclos, los tiempos de nuestras restricciones podremos crear el trabajo estandarizado para cada operación de modo que los movimientos no aumenten el tiempo ciclo y no alteren alguna operación.

Dado que ya se tenían en existencia las secuencias de trabajo se tuvieron que modificar debido a su obsolencia por falta de nueva información lo que las hacía poco funcionales.

A continuación se presenta la instrucción de trabajo para cada operación de la línea así como su secuencia de inspección correspondiente.

Instrucción de Trabajo		Código ITI-L23	
Operaciones MQ-020 / MQ-030		Nivel de Revisión	Rev. 2
Unidad de Negocios / LÍNEA / OPERACIÓN HD / L1 / MQ-020 / MQ-030		RESPONSABLE	Fecha Revisión
		FECHA DE CREACIÓN	22-may-13
		3-dic-10	Pág. 1 De 2
INSTRUCCIÓN Y AYUDA VISUAL (si aplica)			
<p>1. DESCARGA MQ-020: Retira de las estaciones las 2 primeras piezas que la lavadora MQ-020, ha terminado de remover el corazón de sal.</p> <p>2. CARGA MQ-020: Carga 2 piezas que aún no han sido lavadas en las estaciones de lavado con el LUG para atras . Presiona los botones que corresponden a la bases para iniciar el ciclo.</p> <p>Repite la secuencia anterior para las siguientes piezas.</p> <p>3. SOPLETÉA: Sopletea las piezas que anteriormente retiraste de la lavadora, introduciendo la boquilla de la pistola de aire dentro del barreno de galería de la pieza. Una vez que hayas acabado de sopletear las piezas llevalas hacia la MQ-030.</p> <p><u>Nota: La secuencia de carga y descarga es muy importante por el tema de piezas tapadas en la galería. Por ello respetar el Trabajo Estandar</u></p>			
			
COMENTARIOS			
EQUIPO DE SEGURIDAD: VERIFICAR ACORDE A HOJA DE RIESGO DE LA OPERACIÓN			
Si existe piezas fuera de especificación proceder de acuerdo a ITAC-017. Si tienes alguna duda sobre la operación o la secuencia de trabajo, por favor dirígete a tu team leader o al supervisor en turno. Tu trabajo es muy importante, solo tú puedes garantizar la calidad de nuestro producto.			

SI EXISTE MATERIAL SOSPECHOSO O NO-CONFORME PROCEDER DE ACUERDO A: DPS-1

SOLO PARA REFERENCIA

Instrucción de Trabajo

Operaciones MQ-020 / MQ-030

Código ITL-I002
 Nivel de Revisión Rev. 2
 Fecha Revisión 22-may-13
 Pág. 2 De 2

Unidad de Negocios / LÍNEA/ OPERACIÓN
 HD / L1 / MQ-020 / MQ-030

RESPONSABLE

FECHA DE CREACIÓN
 3-dic-10

MODELO (si aplica)
 GM D-max

INSTRUCCIÓN Y AYUDA VISUAL (si aplica)

6. DESCARGA MQ-030: Acomoda las cuatro piezas lavadas y sopleteadas sobre la malla de la maquina, manten una pieza en tu mano derecha. Toma la pieza ya barrenada sujetándola del barreno de perno con la mano izquierda y retírala del herramental.



7. CARGA MQ-030: Coloca la pieza que tienes en la mano derecha en el herramental de la barrenadora con el lado LUG hacia arriba.

8. INICIO DE CICLO: Acciona el botón para iniciar el ciclo de la maquina con tu mano derecha.



9. SECUENCIA DE INSPECCIÓN: Antes de entregar/acumular la pieza, realiza la inspección de las características marcadas en la secuencia de inspección de esta operación.

SECUENCIA DE INSPECCIÓN			
AUTOCONTROL			
Descripción de la Parte/Plata/Material	Cliente: GM/Devs: F59F/CMMMS	9	
Material de Proceso: L10	Área o Proceso: Maquinado L1/L1-L3		
Número de Parte: GM Devs: 154-1913 (1312)	Código: SLM042	Nivel de Revisión: 2	Fecha de Revisión: 2012
INSPECCION EN MAQUINADO OP. MQ-030			

10. ENTREGA/ACUMULA: Coloca sobre un plato vacío la pieza maquinada e *INSPECCIONADA* y deslízala para ser entregada a la Op. 40 por el transportador de rodillos, carga otro plato en el transportador. Al llenar el transportador de rodillos debes iniciar a acumular piezas en la canastilla de material lavado.



Repite la secuencia anterior con las 4 piezas.

11. REGRESA A MQ-020: Ya que entregaste o acumulaste la tercera pieza, regresa hacia la MQ-020 y toma 4 piezas del contenedor correspondiente.



REPITE LA SECUENCIA DE TRABAJO

COMENTARIOS

EQUIPO DE SEGURIDAD: VERIFICAR ACORDE A HOJA DE RIESGO DE LA OPERACIÓN

Si existe piezas fuera de especificación proceder de acuerdo a ITAC-017. Si tienes alguna duda sobre la operación o la secuencia de trabajo, por favor dirígete a tu team leader o al supervisor en turno. **Tu trabajo es muy importante, solo tú puedes garantizar la calidad de nuestro producto.**

SI EXISTE MATERIAL SOSPECHOSO O NO-CONFORME PROCEDER DE ACUERDO A: DPS-1

SOLO PARA REFERENCIA

Instrucción de Trabajo		Código	ITI-L23
Operaciones MQ-040		Nivel de Revisión	Rev. 3
		Fecha Revisión	22-may-13
		Pág.	1 De 1

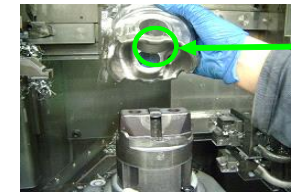
Unidad de Negocios / LÍNEA/ OPERACIÓN HD / L1 / MQ-040	RESPONSABLE	FECHA DE CREACIÓN 3-dic-10	MODELO (si aplica) D-Max / Ford
---	-------------	-------------------------------	------------------------------------

INSTRUCCIÓN Y AYUDA VISUAL (si aplica)

1. DESCARGA MQ-040: Con tu mano izquierda retira del herramental el pistón que ha sido maquinado.



2. CARGA MQ-040: Coloca en el herramental el pistón que proviene de la Op. 30 asegurando que el **lado LUG** esté hacia adelante. Con ambas manos cierra las puertas para iniciar el ciclo automático.



3. SECUENCIA DE INSPECCIÓN: Antes de entregar/acumular la pieza, realiza la inspección de las características marcadas en la secuencia de inspección de esta operación.

NOTA: NO ACEPTO, NO HAGO Y NO PASO PIEZAS DEFECTUOSAS



SECUENCIA DE INSPECCIÓN AUTOCONTROL			
Descripción de la Parte: Pistón Maquinado		Centro: GM Dmax / FORD/COMMS	
Unidad de Negocio: LVD	Área o Proceso: Maquinado LVD L1 L2 L3	Hoja 1 de 1	
Número de Parte: GM Dmax1241912 (10320)	Código: SLE040-02	Nivel de Revisión: 2	Fecha de Publicación: 03 Agosto 2012
INSPECCION EN MAQUINADO OP. MQ-040			

4. ENTREGA: Coloca sobre un plato vacío la pieza maquinada e inspeccionada y deslízala para ser entregada a la Op. 50 por el transportador de rodillos, carga otro plato vacío en el transportador.

5. RECIBE: Toma un pistón del transportador proveniente de la Op. 30 y regresa el plato vacío.

Repite la secuencia de trabajo.

Nota: Importante realizar adecuadamente la secuencia de trabajo para evitar problemas en zona de alfin que reducen la calidad de nuestro producto y pueden ocasionar riesgo en la seguridad de los clientes finales.



La zona de **doble color**, indica la presencia de alfin, y a partir de la línea media hacia los laterales debe mostrar visualmente el mismo ancho.

COMENTARIOS

EQUIPO DE SEGURIDAD: VERIFICAR ACORDE A HOJA DE RIESGO DE LA OPERACIÓN

Si existe piezas fuera de especificación proceder de acuerdo a DPS1. Si tienes alguna duda sobre la operación o la secuencia de trabajo, por favor dirígete a tu team leader o al supervisor en turno. **Tu trabajo es muy importante, solo tú puedes garantizar la calidad de nuestro producto.**

SOLO PARA REFERENCIA

Instrucción de Trabajo Operaciones MQ-050

Código ITI-L23
 Nivel de Revisión Rev. 3
 Fecha Revisión 22-may-13
 Pág. 1 De 1

Unidad de Negocios / LÍNEA / OPERACIÓN
 HD / L1 / MQ-050

RESPONSABLE

FECHA DE CREACIÓN
 3-dic-10

MODELO (si aplica)
 D-max / Ford

INSTRUCCIÓN Y AYUDA VISUAL (si aplica)

1. DESCARGA MQ-050: Abre la puerta con tu mano izquierda y a continuación, con la misma mano, retira del herramental el pistón que ha sido maquinado.

2. CARGA MQ-050: Coloca la pieza que tienes en la mano derecha apoyando la corona sobre el herramental con el **lado LUG** hacia adelante, verifica que el pistón esté perfectamente apoyado en los tres puntos del soporte para asegurar la correcta sujeción de la pieza y un buen maquinado del spigot. Cierra la puerta con la mano derecha para iniciar el ciclo automático.

3. SECUENCIA DE INSPECCIÓN: Antes de entregar/acumular la pieza, realiza la inspección de las características marcadas en la secuencia de inspección de esta operación.

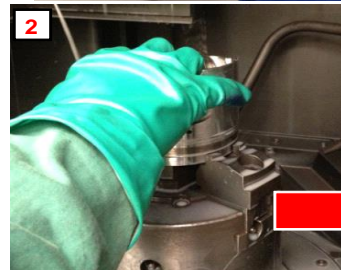
NOTA: NO ACEPTO, NO HAGO Y NO PASO PIEZAS DEFECTUOSAS

4. ENTREGA: Coloca sobre el plato vacío la pieza maquinada e inspeccionada y deslízala para ser entregada por el transportador de rodillos, carga otro plato en el transportador.

5. RECIBE: Toma el pistón por el panel del **lado LUG** y **zona interna** del transportador proveniente de la Op. 40 y regresa el plato vacío.

Repite la secuencia de trabajo.

Nota: Importante realizar la secuencia de trabajo anterior para evitar problemas de maquinado de spigot, esto evitará dificultades en el maquinado de las operaciones posteriores.



SECUENCIA DE INSPECCIÓN AUTOCONTROL			
Descripción de la Parte: Pistón Maquinado		Cliente: GM Dmax: FORD/CUMMINS	
Unidad de Negocio: LVD	Área o Proceso: Maquinado LVD L1-L2-L3	Hoja 1 de 1	
Número de Parte: GM Dmax:12641912 (10323)	Código: SL040-02	Nivel de Revisión: 2	Fecha de Revisión: 01 Agosto 2012
INSPECCION EN MAQUINADO OP. MQ-050			



COMENTARIOS

EQUIPO DE SEGURIDAD: VERIFICAR ACORDE A HOJA DE RIESGO DE LA OPERACIÓN

Si existe piezas fuera de especificación proceder de acuerdo a DPS1. Si tienes alguna duda sobre la operación o la secuencia de trabajo, por favor dirígete a tu team leader o al supervisor en turno. **Tu trabajo es muy importante, solo tú puedes garantizar la calidad de nuestro producto.**

SI EXISTE MATERIAL SOSPECHOSO O NO-CONFORME PROCEDER DE ACUERDO A: DPS-1

SOLO PARA REFERENCIA

Instrucción de Trabajo

Operaciones MQ- 050 / 060

Código ITI-L23
 Nivel de Revisión Rev. 3
 Fecha Revisión 10-may-13
 Pág. 1 De 2

Unidad de Negocios / LÍNEA/ OPERACIÓN
 HD / L1 / MQ-050 / MQ-060

RESPONSABLE

FECHA DE CREACIÓN
 3-dic-10

MODELO (si aplica)
 D-Max / Ford

INSTRUCCIÓN Y AYUDA VISUAL (si aplica)

1. DESCARGA MQ-050: Abre la puerta con tu mano izquierda y a continuación, con la misma mano izquierda, retira del herramental el pistón que ha sido maquinado.

2. CARGA MQ-050: Coloca la pieza que tienes en la mano derecha apoyando la corona sobre el herramental con el **lado LUG** hacia adelante, verifica que el pistón esté perfectamente apoyado en los tres puntos del soporte para asegurar la correcta sujeción de la pieza y un buen maquinado del spigot. Cierra la puerta con la mano derecha para iniciar el ciclo automático.

3. SECUENCIA DE INSPECCIÓN: Mientras caminas a la Op. 60, realiza la inspección de las características marcadas en la secuencia de inspección de esta operación.

NOTA: NO ACEPTO, NO HAGO Y NO PASO PIEZAS DEFECTUOSAS

Repite la secuencia de trabajo.



SECUENCIA DE INSPECCIÓN AUTOCONTROL			
Descripción de la Parte: Pistón Maquinado		Cliente: GM Dmax: FORD-CUMMINS	
Unidad de Negocio: LVD	Área o Proceso: Maquinado LVD L1.4.2- L3	Hoja 1 de 1	
Número de Parte: GM Dmax:12641912 (10323) FORD: BC30-6110-BE CUMMINS: 11412-101105	Código: SIL048-02	Nivel de Revisión: 2	Fecha de Revisión: 03 Agosto 2012
INSPECCION EN MAQUINADO OP. MQ-050			

sin rebabas



COMENTARIOS

EQUIPO DE SEGURIDAD: VERIFICAR ACORDE A HOJA DE RIESGO DE LA OPERACIÓN

Si existe piezas fuera de especificación proceder de acuerdo a DPS1. Si tienes alguna duda sobre la operación o la secuencia de trabajo, por favor dirígete a tu team leader o al supervisor en turno. **Tu trabajo es muy importante, solo tú puedes garantizar la calidad de nuestro producto.**

SI EXISTE MATERIAL SOSPECHOSO O NO-CONFORME PROCEDER DE ACUERDO A: DPS-1

SOLO PARA REFERENCIA

Instrucción de Trabajo

Operaciones MQ- 050 / 060

Código ITI-L23
 Nivel de Revisión Rev. 3
 Fecha Revisión 10-may-13
 Pág. 2 De 2

Unidad de Negocios / LÍNEA/ OPERACIÓN
 HD / L1 / MQ-050 / MQ-060

RESPONSABLE

FECHA DE CREACIÓN
 3-dic-10

MODELO (si aplica)
 D-Max / Ford

INSTRUCCIÓN Y AYUDA VISUAL (si aplica)

4. DESCARGA MQ-060: Retira del herramental el pistón ya barrenado con tu mano izquierda.

5. CARGA MQ-060: Coloca la pieza que tienes en la mano derecha y colócala asentando la corona sobre el herramental con el **lado lug** hacia adelante. Cierra las puertas para iniciar el ciclo en automático.

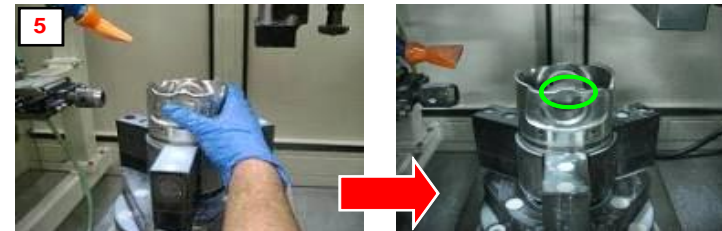
6. SECUENCIA DE INSPECCIÓN: Antes de entregar/acumular la pieza, realiza la inspección de las características marcadas en la secuencia de inspección de esta operación.
NOTA: NO ACEPTO, NO HAGO Y NO PASO PIEZAS DEFECTUOSAS

7. ENTREGA A MQ-070: Coloca sobre el plato vacío la pieza maquinada e inspeccionada. Empuja el plato para enviar la pieza a la siguiente operación y carga un plato vacío sobre el transportador. Camina a la Op. 50

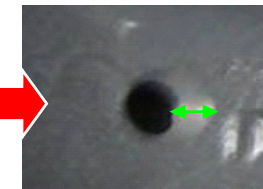
8. RECIBE: Toma un pistón del transportador proveniente de la Op. 40 y regresa el plato vacío.

Repite la secuencia de trabajo.

Nota: Importante realizar la secuencia de trabajo anterior para asegurar la funcionalidad de nuestro producto y lograr una correcta lubricación del pemo una vez que el pistón es ensamblado al motor.



SECUENCIA DE INSPECCIÓN			
AUTOCONTROL			
Resolución de la Parte Perforada		Clase: AM/Una. FORD/UMMS	
Material Original: STD	Área de Proceso: Maquinado FOM 5-17-A-3	Hojas 1 de 1	
Nombre de Parte: 28112011010201	Código: SALINARE	Nivel de Revisión: 2	Fecha de Revisión: 05 Agosto 2012
INSPECCION EN MAQUINADO OP. MQ-060			



COMENTARIOS

EQUIPO DE SEGURIDAD: VERIFICAR ACORDE A HOJA DE RIESGO DE LA OPERACIÓN

Si existe piezas fuera de especificación proceder de acuerdo a DPS1. Si tienes alguna duda sobre la operación o la secuencia de trabajo, por favor dirígete a tu team leader o al supervisor en turno. **Tu trabajo es muy importante, solo tú puedes garantizar la calidad de nuestro producto.**

SI EXISTE MATERIAL SOSPECHOSO O NO-CONFORME PROCEDER DE ACUERDO A: DPS-1

SOLO PARA REFERENCIA

Instrucción de Trabajo

Operaciones MQ-070

Código **ITI-L23**

Nivel de Revisión Rev. 3
 Fecha Revisión 22-may-13
 Pág. 1 De 1

Unidad de Negocios / LÍNEA / OPERACIÓN
 HD / L1 / MQ-070

RESPONSABLE

FECHA DE CREACIÓN
 3-dic-10

MODELO (si aplica)
 D-Max / Ford

INSTRUCCIÓN Y AYUDA VISUAL (si aplica)

1. DESCARGA MQ-070: Abre la puerta con la mano izquierda y retira del herramental el pistón con la misma mano. (Asegúrate que al retirar el pistón del herramental el lavado automático se haya activado).

2. CARGA MQ-070: Coloca la pieza que tienes en la mano derecha asentando el spigot sobre el diámetro exterior del herramental y el **lado lug** hacia el lado izquierdo (LA PIEZA SE DEBE CARGAR UNA VEZ QUE EL LAVADO AUTOMÁTICO TERMINÓ EL CICLO). Verifica que el pistón gira libremente en el sentido de las manecillas del reloj hasta que el lug llegue a tope. Cierra la puerta para iniciar el ciclo automático.

NO CARGAR PIEZAS SI EL HERRAMENTAL NO ESTÁ COMPLETAMENTE LIMPIO, ESTO EVITARÁ PROBLEMAS DE MAL ACABADO DEL BARRENO EN LA OPERACIÓN MQ 140.

3. SUMERGE: El pistón que fue maquinado por la Op. 70 sumérgelo en la tina de soluble para retirar las rebabas del spigot. Antes de entregarla, asegúrate de que va completamente libre de rebabas.

4. SECUENCIA DE INSPECCIÓN: Antes de entregar/acumular la pieza, realiza la inspección de las características marcadas en la secuencia de inspección de esta operación.

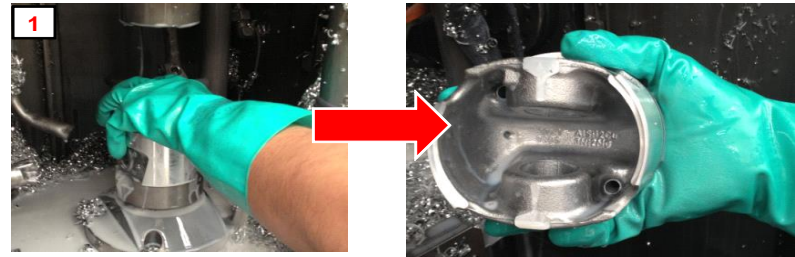
NOTA: NO ACEPTO, NO HAGO Y NO PASO PIEZAS DEFECTUOSAS

5. ENTREGA: Coloca el pistón sobre el plato vacío y empújalo sobre el transportador para entregarlo a la siguiente operación. Coloca un plato vacío sobre el transportador.

6. RECIBE: Toma del transportador el pistón proveniente de la Op. 60 y regresa el plato vacío.

Repite la secuencia de trabajo.

Nota: Es importante asegurar que el herramental se encuentre completamente limpio para asegurar un buen maquinado y el cumplimiento de las características clave de la operación, diámetros en barrenos de perno, offset y altura complementaria.



SECUENCIA DE INSPECCIÓN			
AUTOCONTROL			
Servicio de la Planta: Planta Maquinado		Cliente: SRI/Grupo FORD/COMBIS	
Unidad de Negocio: L1/3	Área/Proceso: Maquinado L1/3-13	Pág. 1 de 1	
Nombre de Pieza: SRI/Grupo/204-0124/0020	Código: SRI/04-02	Nivel de Revisión: 2	Fecha de Emisión del Registro: 03/02
INSPECCION EN MAQUINADO OP. MQ-070			

COMENTARIOS

EQUIPO DE SEGURIDAD: VERIFICAR ACORDE A HOJA DE RIESGO DE LA OPERACIÓN

Si existe piezas fuera de especificación proceder de acuerdo a DPS1. Si tienes alguna duda sobre la operación o la secuencia de trabajo, por favor dirígete a tu team leader o al supervisor en turno. **Tu trabajo es muy importante, solo tú puedes garantizar la calidad de nuestro producto.**

SI EXISTE MATERIAL SOSPECHOSO O NO-CONFORME PROCEDER DE ACUERDO A: DPS-1

SOLO PARA REFERENCIA

Instrucción de Trabajo

Operaciones MQ-080

Código **ITI-L23**

Nivel de Revisión Rev. 3
Fecha Revisión 22-may-13
Pág. 1 De 1

Unidad de Negocios / LÍNEA / OPERACIÓN
HD / L1 / MQ-080

RESPONSABLE

FECHA DE CREACIÓN
3-dic-10

MODELO (si aplica)
D-Max / Ford

INSTRUCCIÓN Y AYUDA VISUAL (si aplica)

1.- DESCARGA MQ-080: Con tu mano izquierda retira del herramental el pistón que ha sido maquinado.

2. CARGA MQ-080: Coloca con la mano derecha en el herramental el pistón que proviene de la MQ-070 asegurando que el lado lug está hacia adelante, gira la pieza hacia la izquierda hasta que el lug llegue al tope, asegúrate de que la pieza no se levante con el poka yoke. Con ambas manos, ciérra las puertas para iniciar el ciclo automático.

3. SOPLETEA: Asegúrate de enviar la pieza totalmente seca ya que la siguiente operación es el Ultrasonido, esto evitará que el agua se contamine de refrigerante .

4. SECUENCIA DE INSPECCIÓN: Antes de entregar/acumular la pieza, realiza la inspección de las características marcadas en la secuencia de inspección de esta operación.

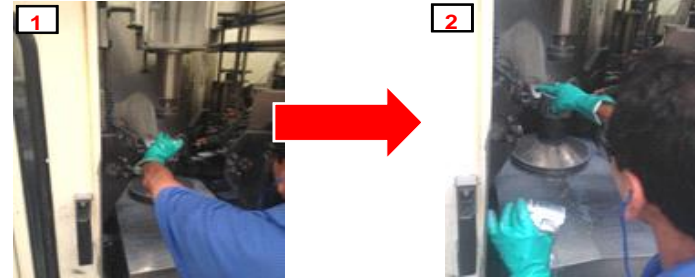
NOTA: NO ACEPTO, NO HAGO Y NO PASO PIEZAS DEFECTUOSAS

5. ENTREGA: Coloca sobre la charola la pieza maquinada e inspeccionada. Repite este proceso hasta llenar toda la charola.

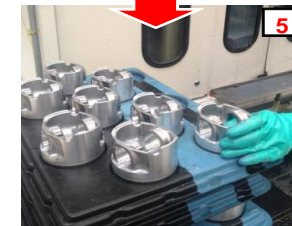
6. RECIBE: Toma del transportador una pieza proveniente de la Op. 70 y regresa el plato vacío.

Repite la secuencia de trabajo.

Nota: Importante realizar la secuencia de trabajo anterior para asegurar la correcta lubricación de los anillos en las ranuras y evitar fallas en el desempeño de nuestro producto una vez ensamblado en el motor. La ausencia de estos barrenos repercute



SECUENCIA DE INSPECCIÓN			
AUTOCONTROL			
Descripción de la Parte: Pistón Maquinado Ford 6.7 Lts.		Cliente: FORD	
Unidad de Negocio: LVD	Área o Proceso: Maquinado LVD L3	Hoja 1 de 1	
Número de Parte: FORD: BC30-6110-BE	Código: SIL050-02	Nivel de Revisión: 2	Fecha de Revisión: 03 Agosto 2012
INSPECCION EN MAQUINADO OP. MQ-080			



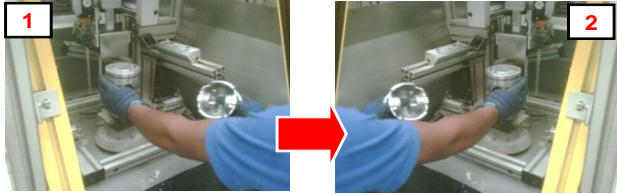


COMENTARIOS

EQUIPO DE SEGURIDAD: VERIFICAR ACORDE A HOJA DE RIESGO DE LA OPERACIÓN

Si existe piezas fuera de especificación proceder de acuerdo a DPS1. Si tienes alguna duda sobre la operación o la secuencia de trabajo, por favor dirígete a tu team leader o al supervisor en turno. **Tu trabajo es muy importante, solo tú puedes garantizarlo.**

SI EXISTE MATERIAL SOSPECHOSO O NO-CONFORME PROCEDER DE ACUERDO A: DPS-1

SOLO PARA REFERENCIA

Instrucción de Trabajo		Código	ITI-L23																					
Operaciones MQ-090		Nivel de Revisión	Rev. 3																					
		Fecha Revisión	24-may-13																					
		Pág.	1 De 1																					
Unidad de Negocios / LÍNEA / OPERACIÓN HD / L1 / MQ-090	RESPONSABLE	FECHA DE CREACIÓN 3-dic-10	MODELO (si aplica) D-Max / Ford																					
INSTRUCCIÓN Y AYUDA VISUAL (si aplica)																								
<p>1. DESCARGA MQ-090: Retira la pieza inspeccionada con la mano izquierda.</p> <p>2. CARGA MQ-090: Con la mano derecha coloca el pistón que proviene de la Op. 70 asentando el spigot sobre el diámetro exterior del herramental asegurando que el lado LUG vaya hacia adelante.</p> <p>3. CARGA (estación de marcado): Con la mano izquierda coloca el pistón a marcar con el panel del lado lug hacia arriba y el interior del pistón hacia la derecha. Con la misma mano introduce el cajón de marcado en la unidad de estampado y con la mano derecha oprime el botón de inicio de ciclo.</p> <p>4. DESCARGA (estación de marcado): Jala el cajón de marcado y retira el pistón estampado.</p> <p>SIEMPRE DEBES ESTAMPAR INMEDIATAMENTE EL PISTÓN QUE HA SIDO INSPECCIONADO EN LA ESTACIÓN DE ULTRA SONIDO.</p> <p>5. SECUENCIA DE INSPECCIÓN: Verifica la presencia del marcado que certifica la aceptación del ultrasonido, en el lado izquierdo del panel del lado lug.</p> <p>Las piezas que no aprobaron la prueba de ultrasonido identifícalas como lo dice la AYUDA VISUAL AVS7-L005 y segrégalas a la charola de material dudoso que se encuentra debajo de la mesa de marcado para su posterior reinspección.</p> <p>NOTA: NO ACEPTO, NO HAGO Y NO PASO PIEZAS DEFECTUOSAS</p> <p>6. ENTREGA: Coloca sobre un plato vacío la pieza marcada e inspeccionada y empujala sobre el conveyor para que sea entregado a la siguiente operación. Toma un plato vacío del canal de retorno del transportador y colocalo en el conveyor.</p> <p>7. RECIBE: Toma de la charola el pistón proveniente de la Op. 70 y regresa el plato vacío.</p> <p>REPITE LA OPERACIÓN.</p>																								
																								
																								
		<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">SECUENCIA DE INSPECCIÓN</td> <td style="text-align: right;">5</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">AUTOCONTROL</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Descripción de la Parte: Pistón Maquinado</td> <td>Cliente: GM Dmax / FORD CUMMINS</td> </tr> <tr> <td>Unidad de Negocio: LVD</td> <td>Área o Proceso: Maquinado LVD L2, L3 y ST2</td> <td>Hoja 1 de 1</td> </tr> <tr> <td>Número de Parte: GM Dmax: 12641912 (10323)</td> <td>Código: SL090-02</td> <td>Nivel de Revisión: 2</td> </tr> <tr> <td>FORD: BC30.6110-BE CUMMINS: 11412.101105</td> <td></td> <td>Fecha de Revisión: 03 / Agosto 12</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">INSPECCION EN MAQUINADO OP. MQ-090</td> </tr> </table>		SECUENCIA DE INSPECCIÓN		5	AUTOCONTROL			Descripción de la Parte: Pistón Maquinado		Cliente: GM Dmax / FORD CUMMINS	Unidad de Negocio: LVD	Área o Proceso: Maquinado LVD L2, L3 y ST2	Hoja 1 de 1	Número de Parte: GM Dmax: 12641912 (10323)	Código: SL090-02	Nivel de Revisión: 2	FORD: BC30.6110-BE CUMMINS: 11412.101105		Fecha de Revisión: 03 / Agosto 12	INSPECCION EN MAQUINADO OP. MQ-090		
SECUENCIA DE INSPECCIÓN		5																						
AUTOCONTROL																								
Descripción de la Parte: Pistón Maquinado		Cliente: GM Dmax / FORD CUMMINS																						
Unidad de Negocio: LVD	Área o Proceso: Maquinado LVD L2, L3 y ST2	Hoja 1 de 1																						
Número de Parte: GM Dmax: 12641912 (10323)	Código: SL090-02	Nivel de Revisión: 2																						
FORD: BC30.6110-BE CUMMINS: 11412.101105		Fecha de Revisión: 03 / Agosto 12																						
INSPECCION EN MAQUINADO OP. MQ-090																								
																								
COMENTARIOS																								
EQUIPO DE SEGURIDAD: VERIFICAR ACORDE A HOJA DE RIESGO DE LA OPERACIÓN																								
Si existe piezas fuera de especificación proceder de acuerdo a DPS1. Si tienes alguna duda sobre la operación o la secuencia de trabajo, por favor dirígete a tu team leader o al supervisor en turno. Tu trabajo es muy importante, solo tú puedes garantizarlo.																								
SI EXISTE MATERIAL SOSPECHOSO O NO-CONFORME PROCEDER DE ACUERDO A: DPS-1		SOLO PARA REFERENCIA																						

Instrucción de Trabajo

Operaciones MQ-100 / MQ-110

Código ITI-L23
 Nivel de Revisión Rev. 3
 Fecha Revisión 24-may-13
 Pág. 1 De 2

Unidad de Negocios / LÍNEA/ OPERACIÓN
 HD / L1 / MQ-100

RESPONSABLE

FECHA DE CREACIÓN
 3-dic-10

MODELO (si aplica)
 D-Max / Ford

INSTRUCCIÓN Y AYUDA VISUAL (si aplica)

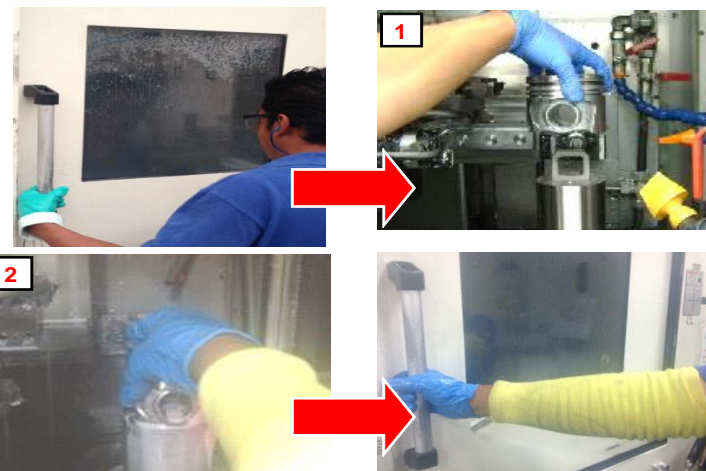
1. DESCARGA MQ-100: Abre la puerta con tu mano izquierda y con la misma mano, retira el pistón del herramental.

2. CARGA MQ-100: Coloca la pieza que tienes en tu mano derecha asentando el spigot sobre el diámetro exterior del herramental con el **lado LUG** hacia atrás. Cierra la puerta con la mano derecha para iniciar el ciclo automático.

3. SECUENCIA DE INSPECCIÓN: Antes de entregar la pieza, mientras caminas a la Op. 110, realiza la inspección de las características marcadas en la secuencia de inspección de esta operación.

NOTA: NO ACEPTO, NO HAGO Y NO PASO PIEZAS DEFECTUOSAS

Repite la secuencia de trabajo.



SECUENCIA DE INSPECCIÓN AUTOCONTROL			
Descripción de la Parte: Pistón Maquinado		Cliente: GM Dmax / FORD/CUMINS	
Unidad de Negocio: LVD	Área o Proceso: Maquinado LVD L1- L2- L3		Hoja 1 de 1
Número de Parte: GM Dmax:12641912 (10323) FORD: BC30-6110-BE CUMINS: 11412-101105	Código: SIL040-02	Nivel de Revisión: 2	Fecha de Revisión: 03 Agosto 2012
INSPECCION EN MAQUINADO OP. MQ-100			

COMENTARIOS

EQUIPO DE SEGURIDAD: VERIFICAR ACORDE A HOJA DE RIESGO DE LA OPERACIÓN

Si existe piezas fuera de especificación proceder de acuerdo a DPS1. Si tienes alguna duda sobre la operación o la secuencia de trabajo, por favor dirígete a tu team leader o al supervisor en turno. **Tu trabajo es muy importante, solo tú puedes garantizar la calidad de nuestro producto.**

SI EXISTE MATERIAL SOSPECHOSO O NO-CONFORME PROCEDER DE ACUERDO A: DPS-1

SOLO PARA REFERENCIA

Instrucción de Trabajo

Operaciones MQ-100 / MQ-110

Código ITL-I010
 Nivel de Revisión Rev. 3
 Fecha Revisión 24-may-13
 Pág. 2 De 2

Unidad de Negocios / LÍNEA/ OPERACIÓN
 HD / L1 / MQ-100

RESPONSABLE

FECHA DE CREACIÓN
 3-dic-10

MODELO (si aplica)
 D-Max / Ford

INSTRUCCIÓN Y AYUDA VISUAL (si aplica)

4. DESCARGA MQ-110: Abre la puerta con la mano izquierda y con la misma mano retira el pistón del herramental.

5. CARGA MQ-110: Coloca la pieza que tienes en la mano derecha proveniente de la Op. 100 asentando el spigot sobre el diámetro exterior del herramental con el lado LUG hacia atrás. Cierra la puerta con la mano derecha para iniciar el ciclo en automático.

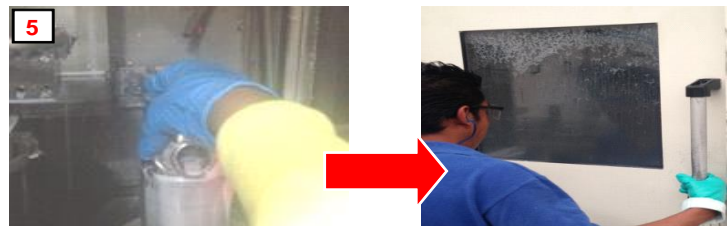
6. SECUENCIA DE INSPECCIÓN: Antes de entregar/acumular la pieza, realiza la inspección de las características marcadas en la secuencia de inspección de esta operación.

NOTA: NO ACEPTO, NO HAGO Y NO PASO PIEZAS DEFECTUOSAS

7. ENTREGA: Coloca sobre el plato vacío la pieza maquinada e inspeccionada y deslízala para ser entregada a la siguiente operación por el transportador de rodillos, carga otro plato vacío en el transportador.

8. RECIBE: Toma el pistón proveniente de la Op. 90 y regresa el plato vacío.

Repite la secuencia de trabajo.



SECUENCIA DE INSPECCIÓN AUTOCONTROL					
Descripción de la Parte: Pistón Maquinado			Cliente: GM Dmax / FORD CUMMINS		
Unidad de Negocio: LVD		Área o Proceso: Maquinado LVD L1- L2- L3			
Número de Parte: GM Dmax: 2641912 (10323) FORD: DC30-6110-BE CUMMINS: 11412-101105		Código: SIL040-02	Nivel de Revisión: 2	Fecha de Revisión: 03 Agosto 2012	
INSPECCION EN MAQUINADO OP. MQ-110					



COMENTARIOS

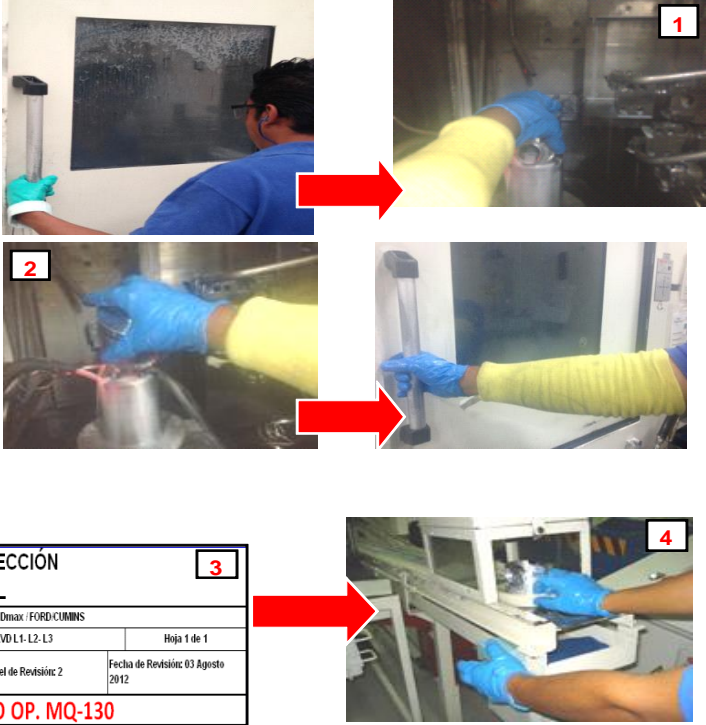
EQUIPO DE SEGURIDAD: VERIFICAR ACORDE A HOJA DE RIESGO DE LA OPERACIÓN

Si existe piezas fuera de especificación proceder de acuerdo a DPS1. Si tienes alguna duda sobre la operación o la secuencia de trabajo, por favor dirígete a tu team leader o al supervisor en turno. **Tu trabajo es muy importante, solo tú puedes garantizar la calidad de nuestro producto.**

SI EXISTE MATERIAL SOSPECHOSO O NO-CONFORME PROCEDER DE ACUERDO A: DPS-1

SOLO PARA REFERENCIA

Instrucción de Trabajo		Código ITI-L23																					
Operaciones MQ-120		Nivel de Revisión	Rev. 3																				
Unidad de Negocios / LÍNEA / OPERACIÓN HD / L1 / MQ-120		Fecha Revisión	24-may-13																				
RESPONSABLE		Pág.	1 De 1																				
FECHA DE CREACIÓN		MODELO (si aplica)																					
3-dic-10		D-Max / Ford																					
INSTRUCCIÓN Y AYUDA VISUAL (si aplica)																							
<p>1. RECIBE / SOPLETEA: Toma un pistón del transportador proveniente de la MQ 110 y sopletéala de la corona y spigot (Máx. 4 seg).</p> <p>2. DESCARGA MQ-120: Retira del herramental con tu mano izquierda, el pistón que ha sido inspeccionado.</p> <p>3. CARGA MQ-120: Coloca con tu mano derecha el pistón asentando el spigot sobre el diámetro exterior del herramental asegurando que el lado LUG vaya hacia adelante. Oprime el botón de inicio de ciclo.</p> <p>4. DESCARGA (estación de marcado): Jala el cajón con tu mano derecha y retira con la misma mano derecha el pistón ya estampado.</p> <p>5. CARGA (estación de marcado): Coloca el pistón a marcar que tienes en la mano izquierda sobre el perno con el panel del lado lug hacia arriba y el interior del pistón hacia la derecha. Introduce el cajón de marcado en la unidad de estampado hasta que este sea marcado.</p> <p style="color: red;">SIEMPRE DEBES ESTAMPAR INMEDIATAMENTE EL PISTÓN QUE HA SIDO INSPECCIONADO EN LA ESTACIÓN DE EDDY CURRENT.</p> <p>6. SECUENCIA DE INSPECCIÓN: Antes de entregar/acumular la pieza, realiza la inspección de las características marcadas en la secuencia de inspección de esta operación. NOTA: NO ACEPTO, NO HAGO Y NO PASO PIEZAS DEFECTUOSAS</p> <p>7. ENTREGA: Coloca sobre un plato vacío la pieza inspeccionada y deslízala para ser entregada a la Op. 130 por el transportador de rodillos, carga otro plato en el transportador. Regresa a la MQ-60.</p> <p>8. RECIBE: Toma del transportador el pistón proveniente de la Op. 50 y regresa el plato vacío.</p> <p>Repite la secuencia de trabajo.</p>																							
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">SECUENCIA DE INSPECCIÓN AUTOCONTROL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Descripción de la Parte: Pistón Maquinado</td> <td colspan="2">Cliente: GM Dmax FORD-CUMINS</td> </tr> <tr> <td>Unidad de Negocio: LVD</td> <td colspan="2">Área o Proceso: Maquinado LVD L1- L2- L3</td> <td>Hoja 1 de 1</td> </tr> <tr> <td>Número de Parte: GM Dmax12641912 (10323)</td> <td>Código: SIL040-02</td> <td>Nivel de Revisión: 2</td> <td>Fecha de Revisión: 03 Agosto 2012</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center; color: red;">INSPECCION EN MAQUINADO OP. MQ-120</td> </tr> </tbody> </table>		SECUENCIA DE INSPECCIÓN AUTOCONTROL				Descripción de la Parte: Pistón Maquinado		Cliente: GM Dmax FORD-CUMINS		Unidad de Negocio: LVD	Área o Proceso: Maquinado LVD L1- L2- L3		Hoja 1 de 1	Número de Parte: GM Dmax12641912 (10323)	Código: SIL040-02	Nivel de Revisión: 2	Fecha de Revisión: 03 Agosto 2012	INSPECCION EN MAQUINADO OP. MQ-120			
SECUENCIA DE INSPECCIÓN AUTOCONTROL																							
Descripción de la Parte: Pistón Maquinado		Cliente: GM Dmax FORD-CUMINS																					
Unidad de Negocio: LVD	Área o Proceso: Maquinado LVD L1- L2- L3		Hoja 1 de 1																				
Número de Parte: GM Dmax12641912 (10323)	Código: SIL040-02	Nivel de Revisión: 2	Fecha de Revisión: 03 Agosto 2012																				
INSPECCION EN MAQUINADO OP. MQ-120																							
COMENTARIOS																							
EQUIPO DE SEGURIDAD: VERIFICAR ACORDE A HOJA DE RIESGO DE LA OPERACIÓN																							
Si existe piezas fuera de especificación proceder de acuerdo a DPS1. Si tienes alguna duda sobre la operación o la secuencia de trabajo, por favor dirígete a tu team leader o al supervisor en turno. Tu trabajo es muy importante, solo tú puedes garantizar la calidad de nuestro producto.																							
SI EXISTE MATERIAL SOSPECHOSO O NO-CONFORME PROCEDER DE ACUERDO A: DPS-1		SOLO PARA REFERENCIA																					

Instrucción de Trabajo		Código ITI-L23																					
Operaciones MQ-130		Nivel de Revisión Rev. 3	Fecha Revisión 24-may-13																				
		Pág. 1	De 1																				
Unidad de Negocios / LÍNEA / OPERACIÓN HD / L1 / MQ-130		RESPONSABLE	FECHA DE CREACIÓN 3-dic-10																				
		MODELO (si aplica) D-Max / Ford																					
INSTRUCCIÓN Y AYUDA VISUAL (si aplica)																							
<p>1. DESCARGA MQ-130: Abre la puerta con la mano izquierda y retira el pistón del herramental con la misma mano.</p> <p>2. CARGA MQ-130: Coloca la pieza que tienes en la mano derecha proveniente de la operación 120 asentando el spigot sobre el diámetro exterior del herramental y el lado lug hacia delante. Cierra la puerta con la mano derecha para iniciar el ciclo automático.</p> <p>3. SECUENCIA DE INSPECCIÓN: Antes de entregar/acumular la pieza, realiza la inspección de las características marcadas en la secuencia de inspección de esta operación.</p> <p>NOTA: NO ACEPTO, NO HAGO Y NO PASO PIEZAS DEFECTUOSAS</p> <p>4. ENTREGA: Coloca sobre el plato vacío la pieza maquinada e inspeccionada y empujalo para que se deslice sobre el transportador hacia la siguiente operación. Carga un plato vacío sobre el transportador.</p> <p>5. RECIBE: Toma con del transportador el pistón proveniente de la Op. 120 y regresa el plato vacío.</p> <p>Repite la secuencia de trabajo.</p>																							
		<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">SECUENCIA DE INSPECCIÓN AUTOCONTROL</th> </tr> <tr> <td colspan="2">Descripción de la Parte: Pistón Maquinado</td> <td colspan="2">Cliente: GM Dmax / FORD/CUMMINS</td> </tr> <tr> <td>Unidad de Negocio: LVD</td> <td>Área o Proceso: Maquinado LVD L1- L2- L3</td> <td colspan="2">Hoja 1 de 1</td> </tr> <tr> <td>Número de Parte: GM Dmax:12641912 (10323) FORD: BC30-6110-BE CUMMINS: 11412-491105</td> <td>Código: SIL040-02</td> <td>Nivel de Revisión: 2</td> <td>Fecha de Revisión: 03 Agosto 2012</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">INSPECCION EN MAQUINADO OP. MQ-130</td> </tr> </table>		SECUENCIA DE INSPECCIÓN AUTOCONTROL				Descripción de la Parte: Pistón Maquinado		Cliente: GM Dmax / FORD/CUMMINS		Unidad de Negocio: LVD	Área o Proceso: Maquinado LVD L1- L2- L3	Hoja 1 de 1		Número de Parte: GM Dmax:12641912 (10323) FORD: BC30-6110-BE CUMMINS: 11412-491105	Código: SIL040-02	Nivel de Revisión: 2	Fecha de Revisión: 03 Agosto 2012	INSPECCION EN MAQUINADO OP. MQ-130			
SECUENCIA DE INSPECCIÓN AUTOCONTROL																							
Descripción de la Parte: Pistón Maquinado		Cliente: GM Dmax / FORD/CUMMINS																					
Unidad de Negocio: LVD	Área o Proceso: Maquinado LVD L1- L2- L3	Hoja 1 de 1																					
Número de Parte: GM Dmax:12641912 (10323) FORD: BC30-6110-BE CUMMINS: 11412-491105	Código: SIL040-02	Nivel de Revisión: 2	Fecha de Revisión: 03 Agosto 2012																				
INSPECCION EN MAQUINADO OP. MQ-130																							
COMENTARIOS																							
EQUIPO DE SEGURIDAD: VERIFICAR ACORDE A HOJA DE RIESGO DE LA OPERACIÓN																							
Si existe piezas fuera de especificación proceder de acuerdo a DPS1. Si tienes alguna duda sobre la operación o la secuencia de trabajo, por favor dirígete a tu team leader o al supervisor en turno. Tu trabajo es muy importante, solo tú puedes garantizar la calidad de nuestro producto.																							

SI EXISTE MATERIAL SOSPECHOSO O NO-CONFORME PROCEDER DE ACUERDO A: DPS-1

SOLO PARA REFERENCIA

Instrucción de Trabajo

Operaciones MQ-140

Código **ITI-L23**

Nivel de Revisión Rev. 3
 Fecha Revisión 24-may-13
 Pág. 1 De 1

Unidad de Negocios / LÍNEA/ OPERACIÓN
 HD / L1 / MQ-140

RESPONSABLE

FECHA DE CREACIÓN
 3-dic-10

MODELO (si aplica)
 D-Max / Ford

INSTRUCCIÓN Y AYUDA VISUAL (si aplica)

1. DESCARGA MQ-140: Retira del herramental la pieza maquinada.

2. CARGA MQ-140: Coloca el pistón asentando la corona y la landa superior sobre el diámetro interior del herramental, asegurando que el **Lado LUG** está hacia la máquina.

3. SOPLETEA LA PIEZA : Sopletéa la pieza por el exterior e interior para retirar el exceso de refrigerante, esta operación no debe consumirte más de 4 segundos.

4. SECUENCIA DE INSPECCIÓN: Antes de realizar la medición, realiza la inspección de las características marcadas en la secuencia de inspección de esta operación.

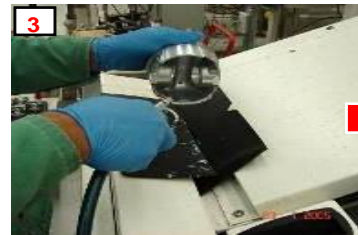
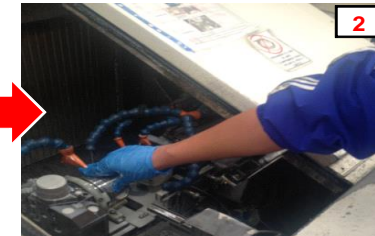
NOTA: NO ACEPTO, NO HAGO Y NO PASO PIEZAS DEFECTUOSAS

5. MEDICIÓN: Realiza la medición al 100% de las características marcadas en el registro de inspección.

6. ENTREGA: Coloca la pieza sobre la charola de material terminado con la corona hacia abajo, asegúrate que la charola está limpia.

7. RECIBE: Toma una pieza del transportador proveniente de la Op. 130. y regresa el plato vacío.

Repite la secuencia.



SECUENCIA DE INSPECCIÓN AUTOCONTROL		
Descripción de la Parte: Pistón Maquinado		Cliente: GM Dmax: FORD/CUMMINS
Unidad de Negocio: LVD	Área o Proceso: Maquinado LVD L1-L2-L3	Hoja 1 de 1
Numero de Parte: GM Dmax:2641912(18323)	Código: SIL040-02	Fecha de Revisión: 03 Agosto 2012
FORD: BC30-6110-BE CUMMINS: 11412-101-195	INSPECCION EN MAQUINADO OP. MQ-140	



COMENTARIOS

EQUIPO DE SEGURIDAD: VERIFICAR ACORDE A HOJA DE RIESGO DE LA OPERACIÓN

Si existe piezas fuera de especificación proceder de acuerdo a DPS1. Si tienes alguna duda sobre la operación o la secuencia de trabajo, por favor dirígete a tu team leader o al supervisor en turno. **Tu trabajo es muy importante, solo tú puedes garantizar la calidad de nuestro producto.**

SI EXISTE MATERIAL SOSPECHOSO O NO-CONFORME PROCEDER DE ACUERDO A: DPS-1

SOLO PARA REFERENCIA

Tablas de combinación de trabajo estandarizado y graficas de trabajo estandarizado

Propuesta de operaciones combinadas

Después del trabajo realizado se elaboró una propuesta la cual consiste en la combinación de operaciones, esta propuesta se basa en el estudio de tiempos que se realizó en un principio, se tocó el tema del check list de capacitación ya que es necesario que todos los operadores conozcan todas o por lo menos la mayoría de las operaciones de la línea para así poder combinar las operaciones de modo que nos ayude a un ahorro de recursos humanos.

Para esta propuesta es necesaria una junta con recursos humanos ya que son ellos los que dan la última palabra sobre esta implementación.

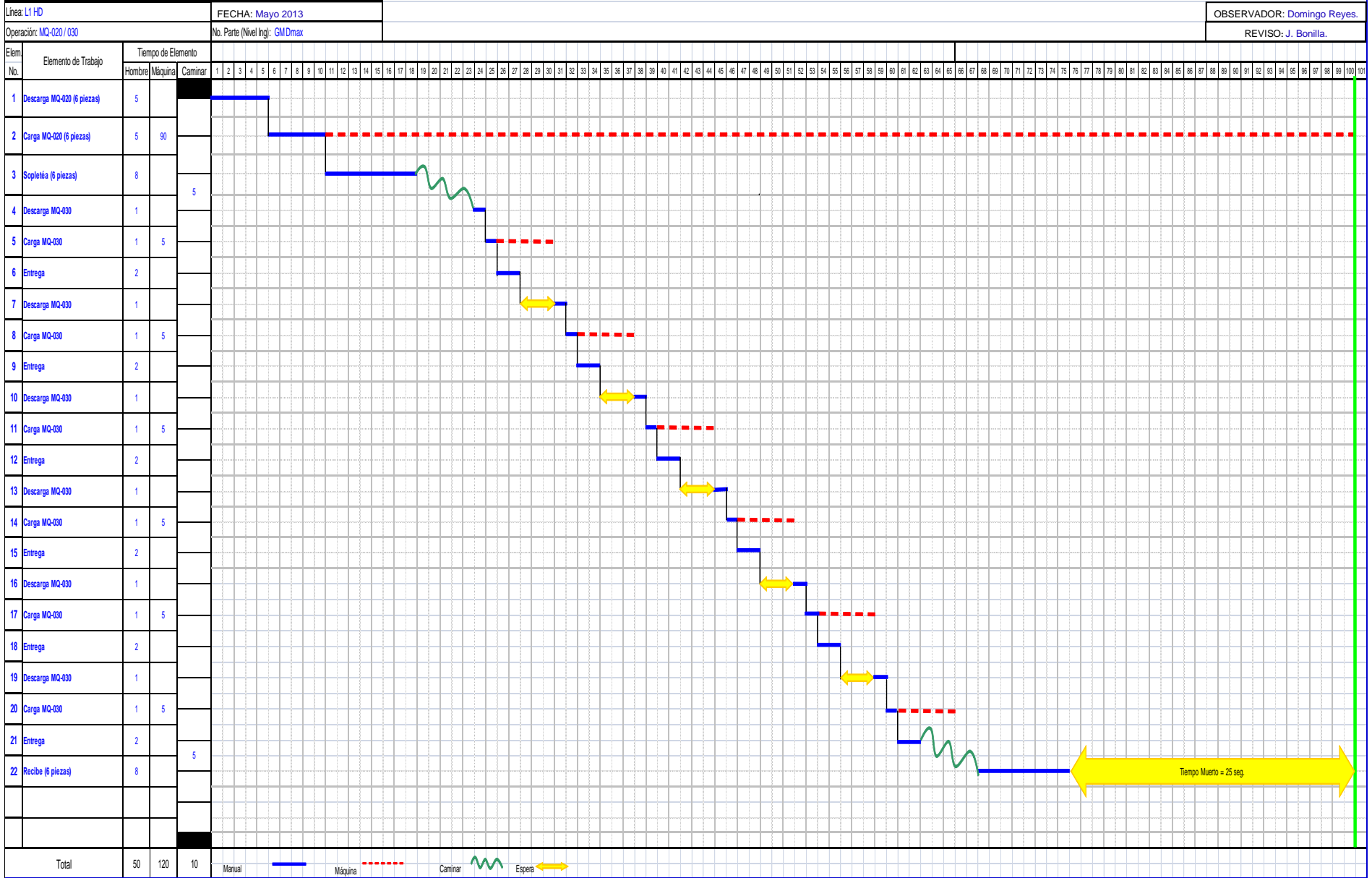
Se realizó un diagrama hombre-máquina para describir los movimientos que se realizan en cada combinación de operaciones.

Las propuestas de operaciones combinadas se enlistan a continuación seguidas de sus diagramas respectivamente

1. Operaciones 20-30
2. Operaciones 50-60
3. Operaciones 60-120
4. Operaciones 50-130

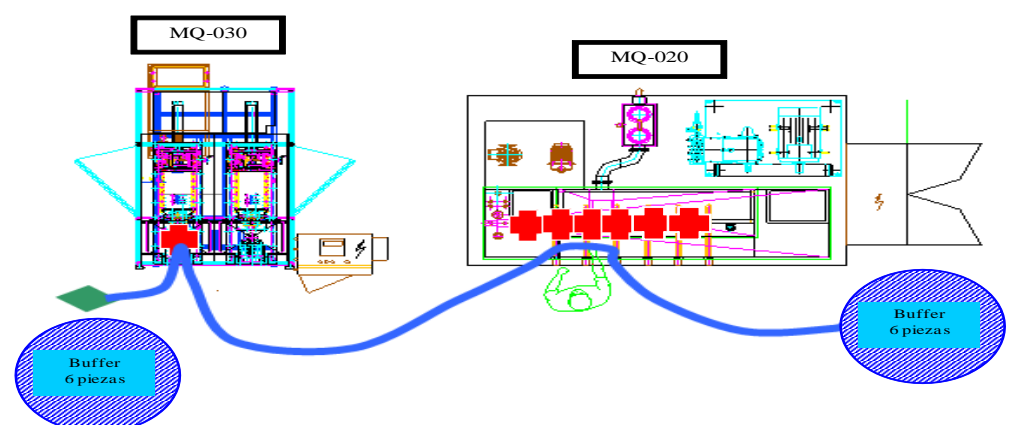
Teniendo las tablas de combinación de trabajo estandarizado se crearon también sus graficas de trabajo estandarizado según la operación como se muestra a continuación.

Tabla de Combinación de Trabajo Estandarizado



Gráfica de Trabajo Estandarizado

Línea: HD L1				Fecha: Mayo 2013				OBSERVADOR: Domingo Reyes.						
Operación: MQ-020 / MQ-030				No. Parte: GM D-max				REVISOR: J. Bonilla						
Elem. No.	Elemento de Trabajo	Tiempo de Elemento			Cantidad Estándar en Proceso	Inspección de Calidad	Seguridad							
		Hombre	Máquina	Caminar										
1	Descarga MQ-020 (6 piezas)	5												
2	Carga MQ-020 (6 piezas)	5	90											
3	Sopletéa (6 piezas)	8												
4	Descarga MQ-030	1		5										
5	Carga MQ-030	1	5											
6	Entrega	2												
7	Descarga MQ-030	1												
8	Carga MQ-030	1	5											
9	Entrega	2												
10	Descarga MQ-030	1												
11	Carga MQ-030	1	5											
12	Entrega	2												
13	Descarga MQ-030	1												
14	Carga MQ-030	1	5											
15	Entrega	2												
16	Descarga MQ-030	1												
17	Carga MQ-030	1	5											
18	Entrega	2												
19	Descarga MQ-030	1												
20	Carga MQ-030	1	5											
21	Entrega	2		5										
22	Recibe (6 piezas)	8												
Total		50	120	10										



Firmas de Supervisores

1^{er} T _____

2^o T _____

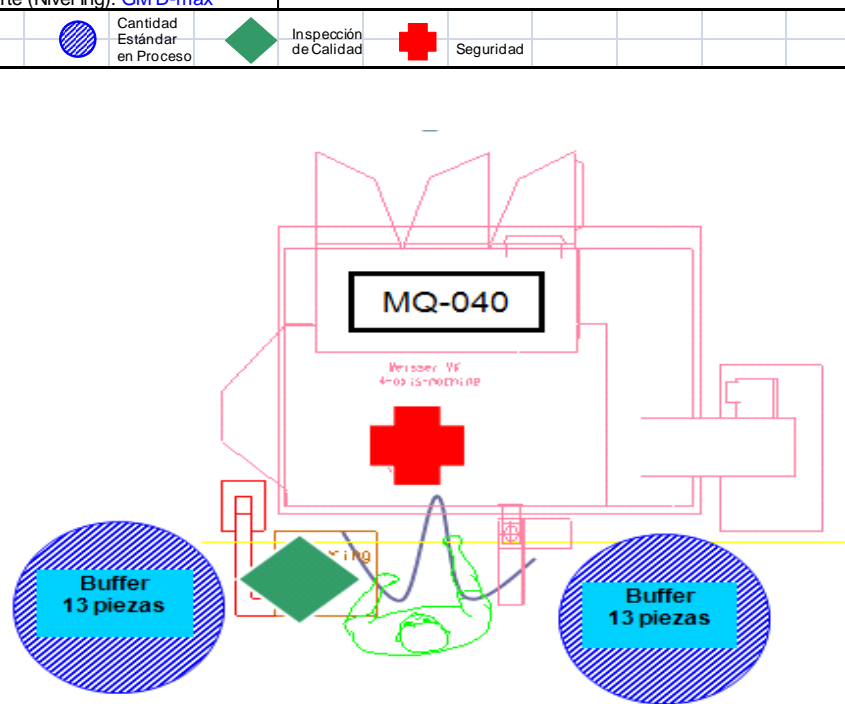
3^{er} T _____

4^o T _____

Lean _____

Gráfica de Trabajo Estandarizado

Línea: L2 HD				Fecha: Mayo 2013				INGENIERO DE PROCESOS: J. Bonilla					
Operación: MQ-040				No. Parte (Nivel Ing): GMD-max				OBSERVADOR: Domingo Reyes.					
Elem. No.	Elemento de Trabajo	Tiempo de Elemento			Cantidad Estándar en Proceso	Inspección de Calidad	Seguridad						
		Hombre	Máquina	Caminar									
1	Descarga MQ-040	1											
2	Carga	1	20										
3	Inspecciona visualmente	7											
4	Entrega	2											
5	Recibe	2											
Total		13	20	0									



Firmas de Supervisores

1^{er} T _____

2° T _____

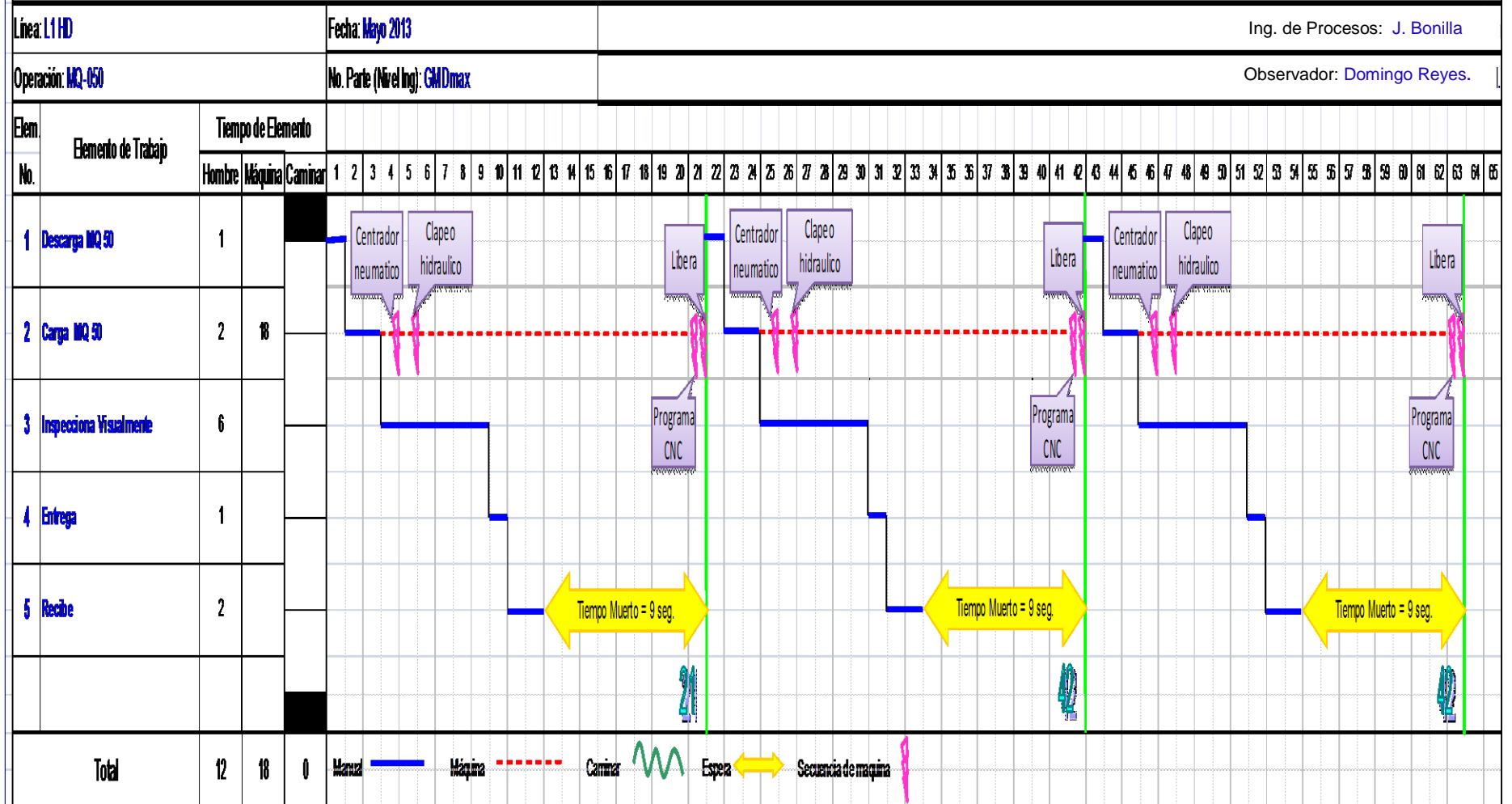
3^{er} T _____

4° T _____

Lean _____

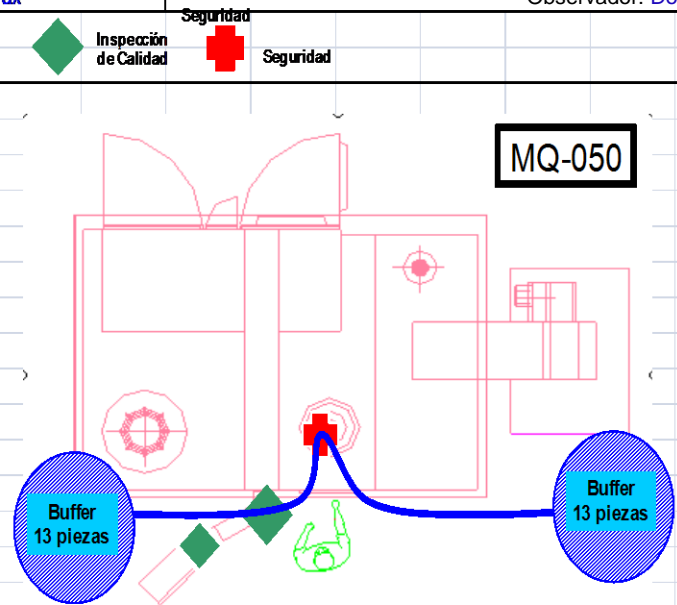
SOLO PARA REFERENCIA

Tabla de Combinación de Trabajo Estandarizado



Gráfica de Trabajo Estandarizado

Línea: L1 HD				Fecha: Mayo 2013		Ing. de Procesos: J. Bonilla	
Operación: MQ-050				No. Parte: GM D-max		Observador: Domingo Reyes.	
Elem No.	Elemento de Trabajo	Tiempo de Elemento			Cantidad Estándar en Proceso	Inspección de Calidad	Seguridad
		Hombre	Máquina	Caminar			
1	Descarga MQ 50	1					
2	Carga MQ 50	2	18				
3	Inspecciona Visualmente	6					
4	Entrega	1					
5	Recibe	2					
Total		12	18	0			



Firmas de Supervisores

1^{er} T _____

2° T _____

3^{er} T _____

4° T _____

Lean _____

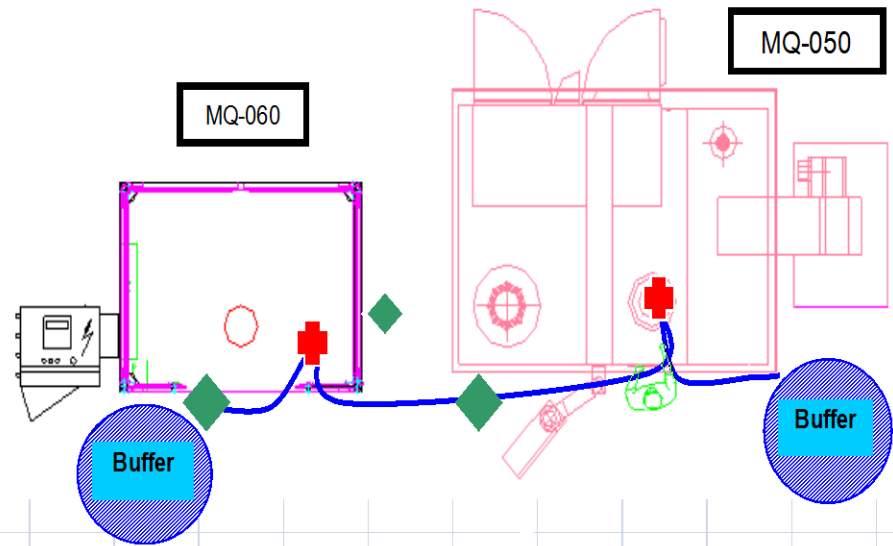
SOLO PARA REFERENCIA

Tabla de Combinación de Trabajo Estandarizado

Línea: L1 HD		Fecha: Mayo 2013		Ing. de Procesos: J. Bonilla																																																																					
Operación: MQ-050 / MQ-060		No. Parte (Nivel Ing): GMD-max		Observador: Domingo Reyes.																																																																					
Elem No.	Elemento de Trabajo	Tiempo de Elemento																																																																							
		Hombre	Máquina	Caminar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
1	Descarga MQ-050	1																																																																							
2	Carga MQ-050	2	18																																																																						
3	Inspeccionar	4																																																																							
4	Descarga MQ-060	1	2																																																																						
5	Carga MQ-060	2	15																																																																						
6	Inspeccionar	4																																																																							
7	Entrega	2	2																																																																						
8	Recive	2																																																																							
Total		18	33	4																																																																					

Gráfica de Trabajo Estandarizado

Línea: L1 HD				Fecha: Mayo 2013		Ing. de Procesos: J. Bonilla	
Operación: MQ-050 / MQ-060				No. Parte: GMD-max		Observador: Domingo Reyes.	
Elem. No.	Elemento de Trabajo	Tiempo de Elemento			Cantidad Estándar en Proceso	Inspección de Calidad	Seguridad
		Hombre	Máquina	Caminar			
1	Descarga MQ-050	1					
2	Carga MQ-050	2	18				
3	Inspeccionar	4		2			
4	Descarga MQ-060	1					
5	Carga MQ-060	2	15				
6	Inspeccionar	4					
7	Entrega	2		2			
		2					
Total		18	33	4			



Firmas de Supervisores

1^{er} T

2° T

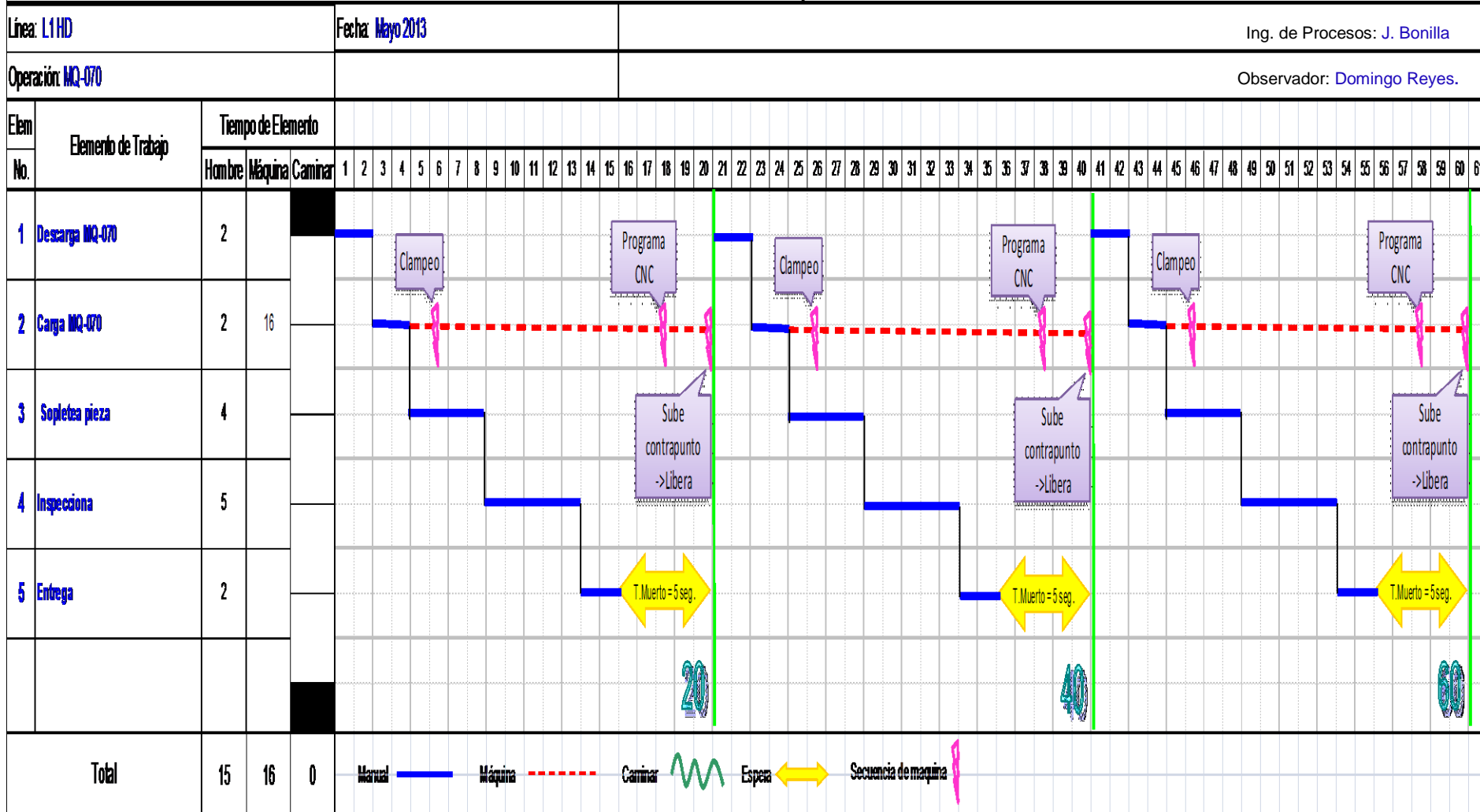
3^{er} T

4° T

Lean

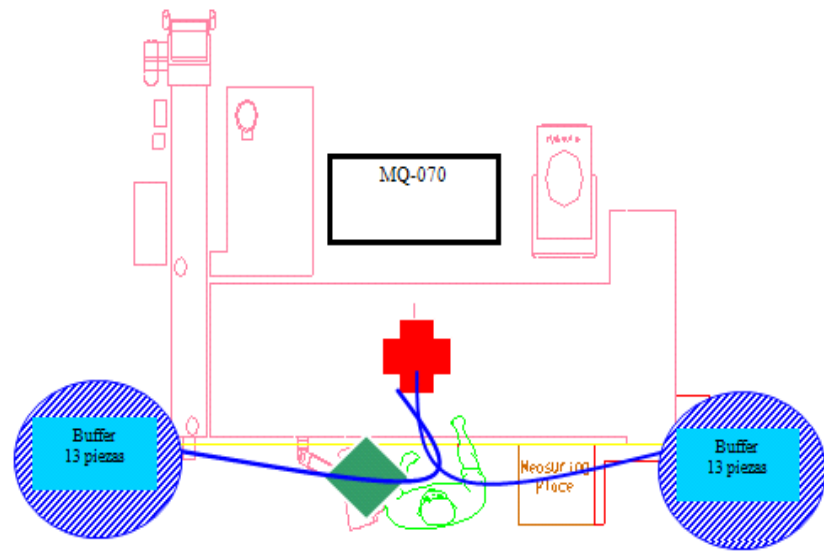
SOLO PARA REFERENCIA

Tabla de Combinación de Trabajo Estandarizado



Gráfica de Trabajo Estandarizado

Línea: L1 HD				Fecha: Mayol 2013				Ing. de Procesos: J. Bonilla			
Operación: MQ-070				No. Parte : GM-Dmax				Observador: Domingo Reyes.			
Elem. No.	Elemento de Trabajo	Tiempo de Elemento			Cantidad Estándar en Proceso	Inspección de Calidad	Seguridad				
		Hombre	Máquina	Caminar							
1	Descarga MQ-070	2									
2	Carga MQ-070	3	17								
3	Sopletea pieza	4									
4	Inspecciona	5									
5	Entrega	2									
Total		16	17	0							



Firmas de Supervisores

1^{er} T

2^o T

3^{er} T

4^o T

Lean

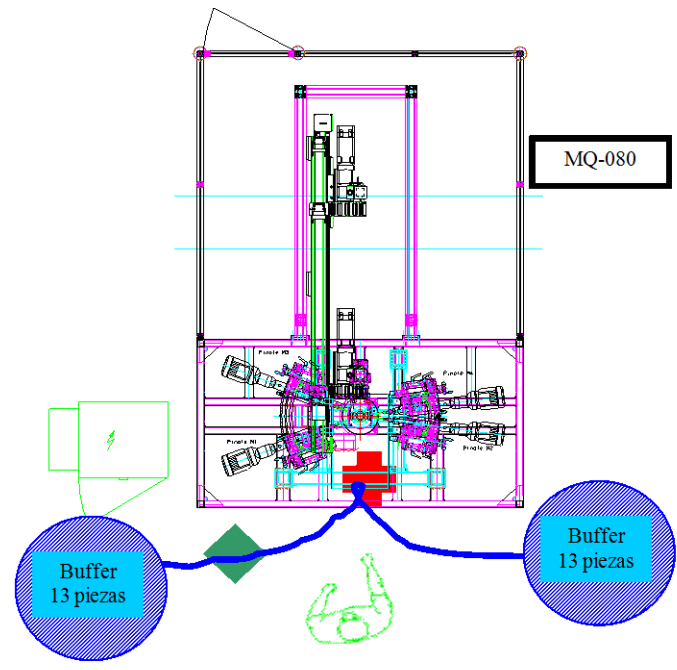
SOLO PARA REFERENCIA

Tabla de Combinación de Trabajo Estandarizado

Línea: L1HD		Fecha: Mayo 2013		Ing. de Procesos: J. Bonilla																																																													
Operación: MQ-080		No. Parte (Nivel Ing): GM D-max		Observador: Domingo Reyes.																																																													
Elem No.	Elemento de Trabajo	Tiempo de Elemento																																																															
		Hom bre	Máquina	Caminar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
1	Descarga MQ-080	2			[Gantt chart for Element 1: Manual work from 1-2, 21-22, 41-42]																																																												
2	Carga MQ-080	2	16		[Gantt chart for Element 2: Machine work from 2-21, 23-40, 43-60]																																																												
3	Sopletea	4			[Gantt chart for Element 3: Manual work from 4-8, 25-28, 45-48]																																																												
4	Inspecciona visualmente	4			[Gantt chart for Element 4: Manual work from 8-12, 28-32, 49-53]																																																												
5	Entrega	1			[Gantt chart for Element 5: Manual work from 12-13, 32-33, 53-54]																																																												
6	Recibe	2			[Gantt chart for Element 6: Manual work from 14-15, 34-35, 55-56]																																																												
Total		15	16	0	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> Manual Máquina Caminar Espera </div>																																																												

Gráfica de Trabajo Estandarizado

Línea: L1 HD				Fecha: Mayo 2013			
Operación: MQ-080				No. Parte: D-max			
Elem. No.	Elemento de Trabajo	Tiempo de Elemento			Cantidad Estándar en Proceso	Inspección de Calidad	Seguridad
		Hombre	Máquina	Caminar			
1	Descarga MQ-080	2					
2	Carga MQ-080	2	16				
3	Sopletea	4					
4	Inspecciona visualmente	4					
5	Entrega	1					
6	Recibe	2					
Total		15	16	0			

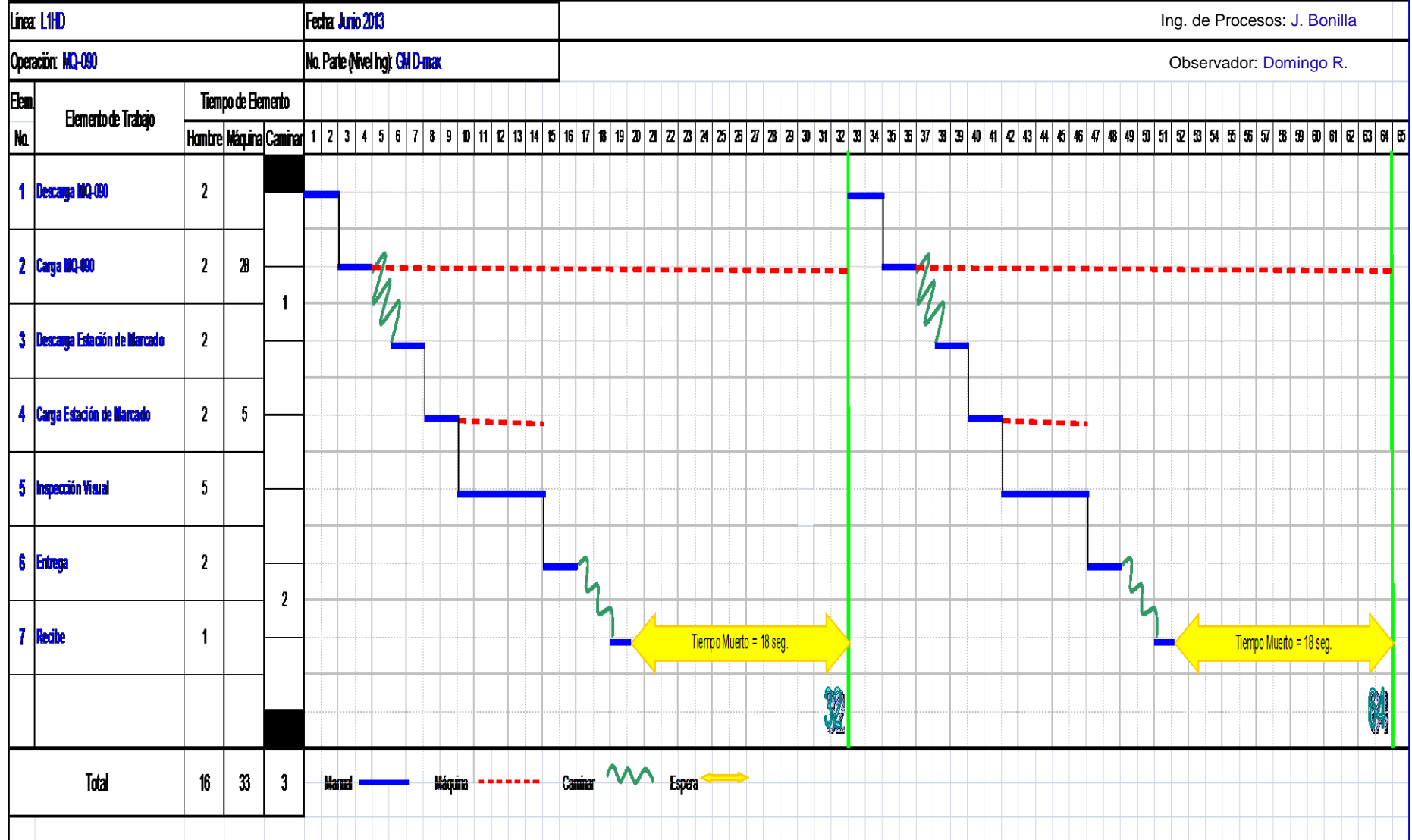


Firmas de Supervisores

1^{er} T _____ 2° T _____
 3^{er} T _____ 4° T _____ Lean _____

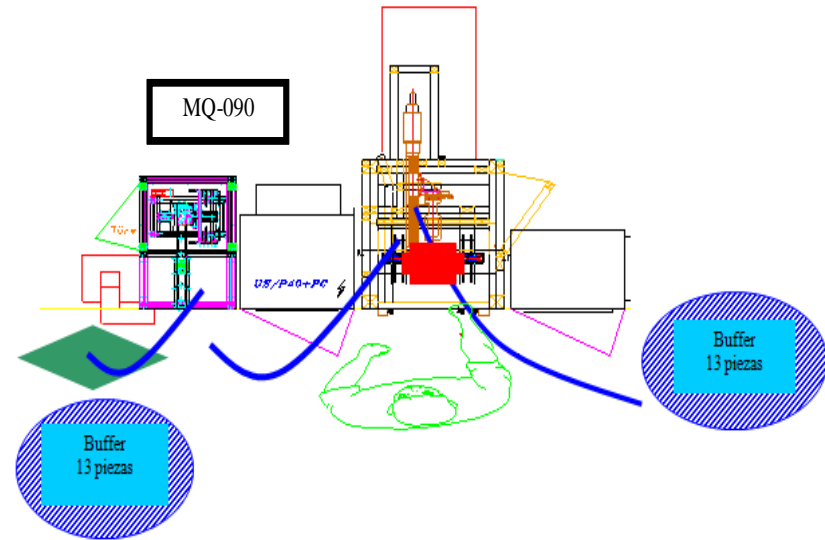
SOLO PARA REFERENCIA

Tabla de Combinación de Trabajo Estandarizado



Gráfica de Trabajo Estandarizado

Línea: L1 hd				Fecha: Junio 2013		Ing. de Procesos: J. Bonilla				
Operación: MQ-090				No. Parte: GMD-max		Observador: D. Reyes				
Elem. No.	Elemento de Trabajo	Tiempo de Elemento			Cantidad Estándar en Proceso	Inspección de Calidad	Seguridad			
		Hombre	Máquina	Caminar						
1	Descarga MQ-090	2								
2	Carga MQ-090	2	28							
3	Descarga Estación de Marcado	2		1						
4	Carga Estación de Marcado	2	5							
5	Inspección Visual	5								
6	Entrega	2								
7	Recibe	1		2						
Total		16	33	3						



Firmas de Supervisores

1^{er} T

2^o T

3^{er} T

4^o T

Lean

SOLO PARA REFERENCIA

Gráfica de Trabajo Estandarizado

Línea: L1 HD			Fecha: Junio 2013				
Operación: MQ-100 / MQ-110			No. Parte: GMD-max				
Elem. No.	Elemento de Trabajo	Tiempo de Elemento			Cantidad Estándar en Proceso	Inspección de Calidad	Seguridad
		Hombre	Máquina	Caminar			
1	Descarga MQ-100	2					
2	Carga MQ-100	2	29	2			
3	Inspecciona visualmente	2					
4	Descarga MQ-110	2					
5	Carga MQ-110	2	27				
6	Inspecciona visualmente	3					
7	Entrega	3		2			
8	Recibe	2					
Total		18	56	4			

Firmas de Supervisores

1^{er} T _____

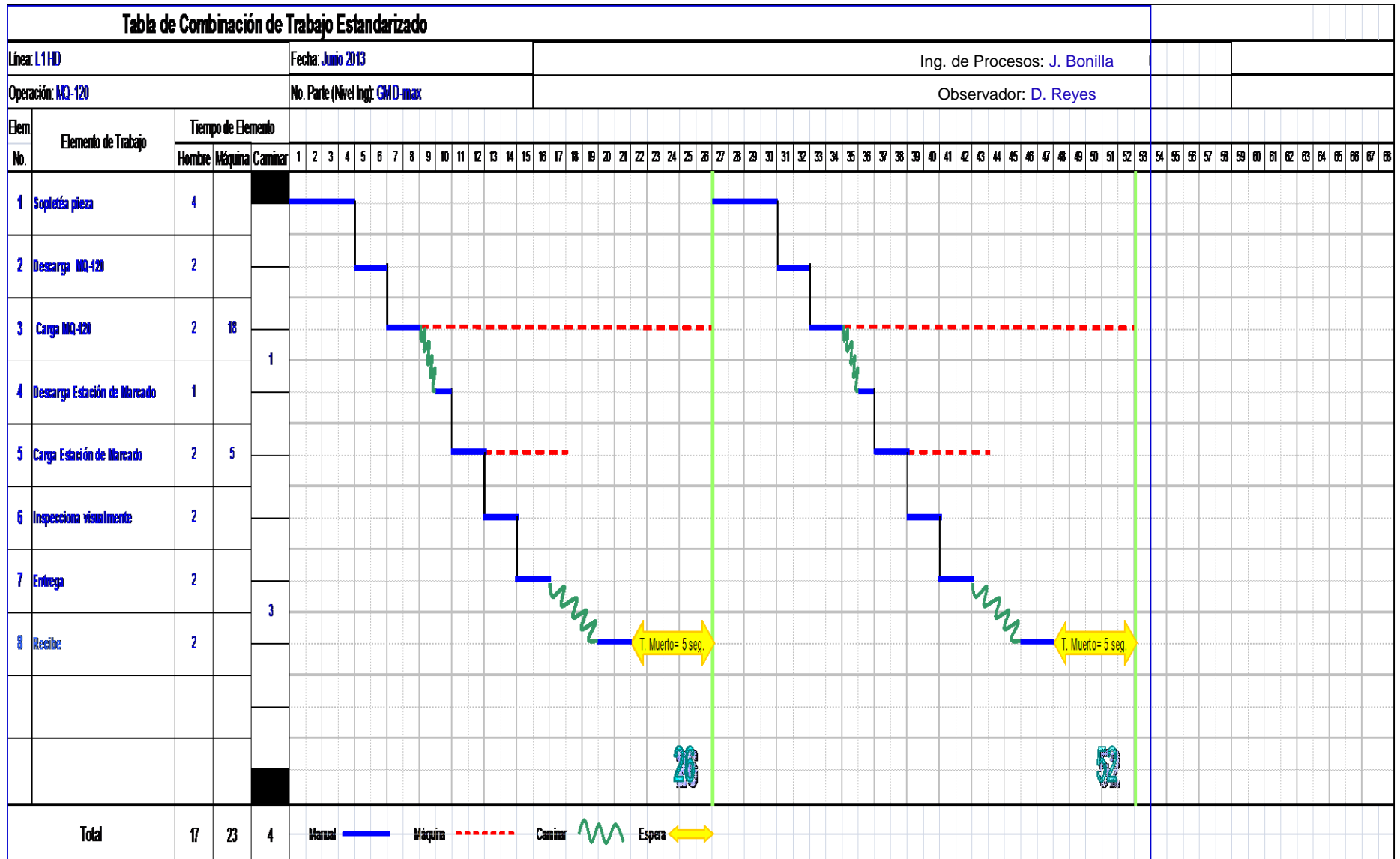
2^o T _____

3^{er} T _____

4^o T _____

Lean _____

SOLO PARA REFERENCIA



Gráfica de Trabajo Estandarizado

Línea: L1 HD				Fecha: Junio 2013				Ing. de Procesos: J. Bonilla												
Operación: MQ-120				No. Parte: D-max				Observador: D. Reyes												
Elem. No.	Elemento de Trabajo	Tiempo de Elemento			Cantidad Estándar en Proceso	Inspección de Calidad	Seguridad													
		Hombre	Máquina	Caminar																
1	Sopletéa pieza	6																		
2	Descarga MQ-120	2																		
3	Carga MQ-120	2	16																	
4	Descarga Estación de Marcado	2		1																
5	Carga Estación de Marcado	2	5																	
6	Inspecciona visualmente	2																		
7	Entrega	2																		
8	Recibe	2		3																
Total		20	21	4																

Firmas de Supervisores

1^{er} T

2^o T

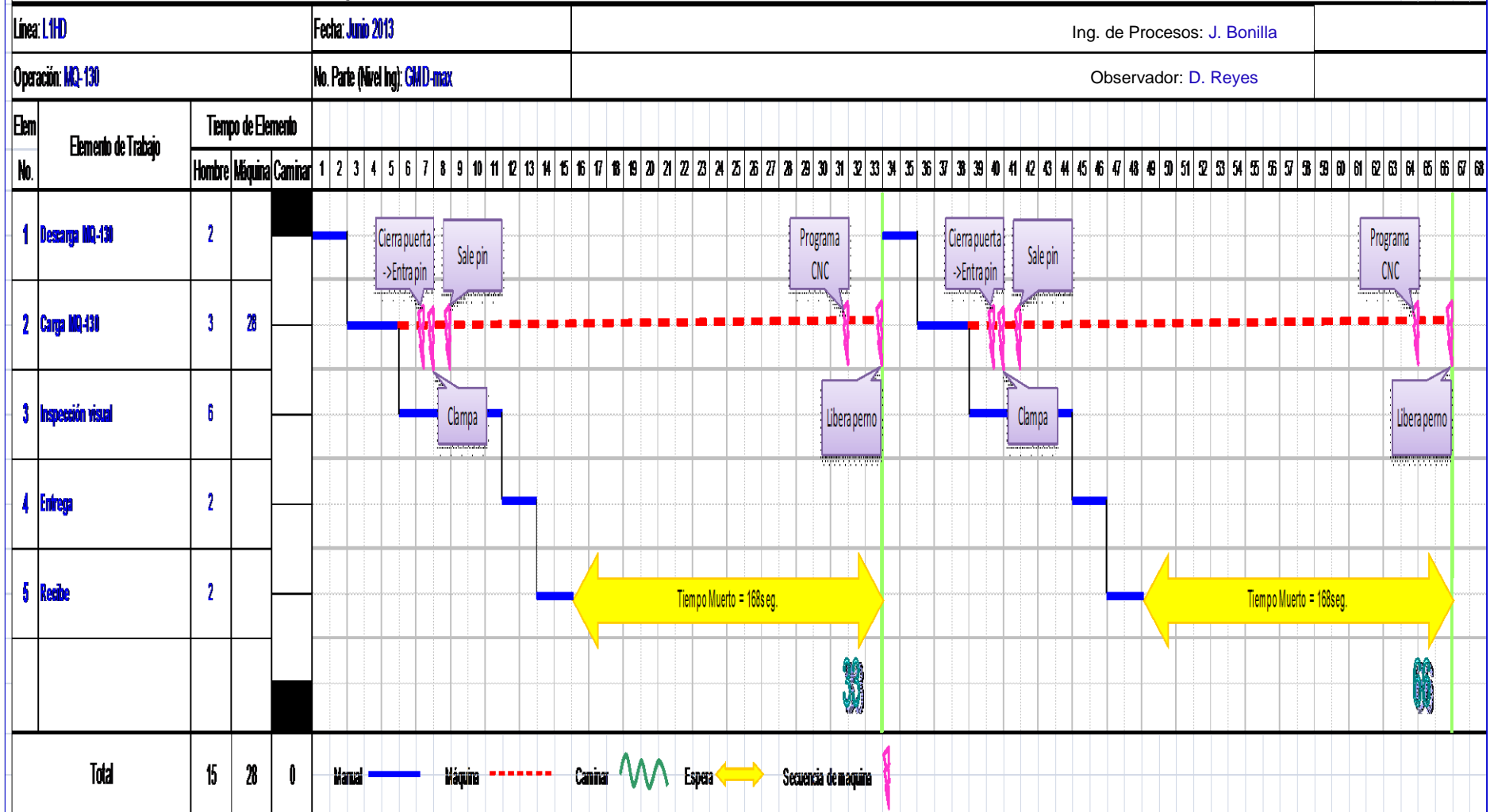
3^{er} T

4^o T

Lean

SOLO PARA REFERENCIA

Tabla de Combinación de Trabajo Estandarizado



Gráfica de Trabajo Estandarizado

Línea: L1 HD				Fecha: Junio 2013		Ing. de Procesos: J. Bonilla	
Operación: MQ-130				No. Parte: D-max		Observador: D. Reyes	
Elem. No.	Elemento de Trabajo	Tiempo de Elemento			Cantidad Estándar en Proceso	Inspección de Calidad	Seguridad
		Hombre	Máquina	Caminar			
1	Descarga MQ-130	3					
2	Carga MQ-130	2	28				
3	Inspección visual	8					
4	Entrega	2					
5	Recibe	2					
Total		17	28	0			

Firmas de Supervisores

1^{er} T _____

2^o T _____

3^{er} T _____

4^o T _____

Lean _____

SOLO PARA REFERENCIA

Gráfica de Trabajo Estandarizado

Línea: L1 HD				Fecha: Junio 2013				Ing. de Procesos: J. Bonilla			
Operación: MQ-140				No. Parte: GMD-max				Observador: D. Reyes			
Elem. No.	Elemento de Trabajo	Tiempo de Elemento			Cantidad Estándar en Proceso	Inspección de Calidad	Seguridad				
		Hombre	Máquina	Caminar							
1	Descarga MQ-140	2									
2	Carga MQ-140	2	31								
3	Sopletea pza.	4									
4	Inspección visual	5		2							
5	Entrega	2									
6	Recibe	2									
Total		17	31	2							

Firmas de Supervisores

1^{er} T

2^o T

3^{er} T

4^o T

Lean

SOLO PARA REFERENCIA

Capacitación

Posteriormente se llevó a cabo una capacitación para los operadores de las líneas en donde se les explico a detalle el trabajo realizado por nosotros y las expectativas que tuvimos en cuanto a su seguimiento, así como la importancia de que ellos lo realizaran correctamente.

Todo el personal involucrado asistió en tiempo y forma y su participación fue de vital importancia dado que se resolvieron incógnitas que ellos tenían y que quizá por falta de capacitaciones como esta no lograban resolver.

Las capacitaciones se dieron según las operaciones de las líneas de la siguiente manera:

- 10 de Junio → operaciones 20 y 30
- 11 de Junio → operación 40
- 12 de Junio → operación 50
- 13 de Junio → operaciones 60 y 120
- 17 de Junio → operaciones 70, 100 y 110
- 18 de Junio → operación 90
- 19 de Junio → operaciones 130 y 140

Seguimiento

Una vez que ya se tenían tanto los documentos actualizados como al personal capacitado se continuó con la aplicación en piso dándole un seguimiento en su etapa inicial del 100 % cubriendo los 3 turnos existentes dado que se requería ver el comportamiento de la estandarización con todo el personal involucrado.

Posteriormente se fueron deslindando responsabilidades, dado que el personal del departamento de Procesos en el cual desempeñe mis actividades no podía continuar observándolo eternamente. Es por esto que el seguimiento en esta etapa se continuo dando 50% por parte de Producción y 50% por parte de Lean lo que género que los coordinadores de cada línea por parte de producción se apegaran más a la estandarización.

Finalmente se continuo dando el seguimiento de forma más esporádica para evitar estar supervisando en todo momento la estandarización y poder enfocarnos en otras áreas que también requerían ayuda y por otro lado lograr que los operadores realizaran su trabajo estandarizado de forma autónoma sin tener a alguien que los observara en todo momento.

Este seguimiento se dio a través de un formato, el cual se presenta a continuación:

CHECKLIST DE SEGUIMIENTO A TRABAJO ESTANDAR MAQUINADO LVD

Nombre: _____
 Fecha: _____
 Turno: _____
 Línea: _____

Llene con una (✓) las actividades que se hayan realizado y una (X) para las actividades que no se realizaron durante la observación del Trabajo Estándar.

MQ- 90

Observaciones

- 1.- El operador lleva a cabo el Trabajo Estándar Paso a Paso correspondiente a la Instrucción de Trabajo de la operación.
- 2.- El operador lleva a cabo la Secuencia de Inspección correspondiente a la operación.
- 3.- El operador conoce y aplica el semáforo del conveyor.
- 4.- El operador acumula piezas inspeccionadas por ultrasonido despues de llenar el conveyor.
- 5.- El operador se retira a comer según el plan para cubrir comidas.
- 6.- El operador deja mínimo 8 piezas en el conveyor para el arranque del siguiente turno

2 1	3 4	5 6	7 8
2 1	3 4	5 6	7 8
1	2	3	4
1	2	3	4
1			
1			

MQ- 100 & 110

- 1.- El operador lleva a cabo el Trabajo Estándar Paso a Paso correspondiente a la Instrucción de Trabajo de la operación.
- 2.- El operador lleva a cabo la Secuencia de Inspección correspondiente a la operación.
- 3.- El operador conoce y aplica el semáforo del conveyor.
- 4.- El operador se retira a comer según el plan para cubrir comidas.
- 5.- El operador deja mínimo 8 piezas en el conveyor para el arranque del siguiente turno

2 1	3 4	5 6	7 8
2 1	3 4	5 6	7 8
1	2	3	4
1	2	3	4
1			
1			

MQ-130

- 1.- El operador lleva a cabo el Trabajo Estándar Paso a Paso correspondiente a la Instrucción de Trabajo de la operación.
- 2.- El operador lleva a cabo la Secuencia de Inspección correspondiente a la operación.
- 3.- El operador conoce y aplica el semáforo del conveyor.
- 4.- El operador cubre los sanitarios y llenado de registros de MQ-50 & MQ-120
- 5.- El operador se retira a comer según el plan para cubrir comidas.
- 6.- El operador deja mínimo 8 piezas en el conveyor para el arranque del siguiente turno

2 1	3 4	5 6	7 8
2 1	3 4	5 6	7 8
1	2	3	4
1	2	3	4
1			
1			

MQ-140

- 1.- El operador lleva a cabo el Trabajo Estándar Paso a Paso correspondiente a la Instrucción de Trabajo de la operación.
- 2.- El operador lleva a cabo la Secuencia de Inspección correspondiente a la operación.
- 3.- El operador realiza la inspección al 100% de las características marcadas en la hoja de inspección.
- 4.- El operador se retira a comer según el plan para cubrir comidas.

2 1	3 4	5 6	7 8
2 1	3 4	5 6	7 8
2 1	3 4	5 6	7 8
1	2	3	4
1			
1			

Técnicos de Calidad dan seguimiento a las Secuencias de Inspección
 Se da seguimiento por parte de Lean Manufacturing en toma de tiempos

1	2	3	4
1			

Firma del Auditor

Firma del Coordinador

NOTAS:

* Realiza las observaciones correspondientes al operador y al coordinador en caso no llevarse a cabo el Trabajo Estándar y las Secuencias de Inspección

CONCLUSIONES

La toma de tiempos fue de vital importancia dado que logramos encontrar la raíz a muchas de nuestras demoras en cuanto a tiempos, ya sea por parte de una maquina o por la forma de trabajo de los operadores, lo que origina tener una noción clara de la situación actual y el comportamiento de nuestra línea de producción.

Por otra parte las instrucciones de trabajo, las secuencias de inspección y las tablas de combinación de trabajo estandarizado llegaron a ser una fuente de vital importancia en la implementación de la estandarización, dado que la implementación de esta nos generó que todos los operadores hicieran las mismas actividades dentro de su operación de la misma forma lo que asegura que en futuras contrataciones y/o capacitaciones en cuanto a esa operación todos los realicen de la misma forma.

El trabajo estándar también será beneficioso para determinar la producción hora por hora ya que determinando el tiempo ciclo de cada operación determinamos la operación restricción y ahora todo se medirá contra ese tiempo tratando de romper esa restricción, una vez que logramos romperla automáticamente surgirá otra restricción en la cual nos tendremos que enfocar para romperla y de este modo llegar a una productividad de primer nivel.

A lo que se refiere a la propuesta de operaciones combinadas, el factor de tiempo fue nuestra principal limitante ya que es necesaria la autorización del área de recursos humanos para su implementación total.

En esta combinación de operaciones se pretende la capacitación de todo el personal en cada una de las distintas operaciones para el desarrollo de operadores multi-hábiles, en otras palabras se busca pleno conocimiento de las operaciones de la línea de producción, esto con la finalidad de la rotación de personal y el crecimiento profesional de estos.

Con la aplicación de la estandarización se lograron cubrir de forma satisfactoria los puntos clave que pretendíamos lograr; tanto en nuestro índice de OAE como en la disminución de scrap.

Por un lado tenemos el índice de scrap que siendo el factor de golpes en la pieza (pistón) una de los principales causas que nos generaban altos niveles de scrap se logró controlar de forma satisfactoria logrando en varias de las semanas un nivel de 0.5% de scrap para desbastes y un 1.8 % para acabados lo cual cumple con las metas puestas dentro de la unidad de negocios HD.