

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ingeniería



“Propuesta de optimización del proceso de mantenimiento de las
válvulas automáticas de control, en el sistema de agua de
alimentación, de un generador de vapor”

Trabajo de graduación presentado por

Elías Celada Panjoj

para optar al grado académico de Licenciado en Ingeniería en Tecnología
Industrial

Guatemala,

2013

“Propuesta de optimización del proceso de mantenimiento de las
válvulas automáticas de control, en el sistema de agua de
alimentación, de un generador de vapor”

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ingeniería



“Propuesta de optimización del proceso de mantenimiento de las
válvulas automáticas de control, en el sistema de agua de
alimentación, de un generador de vapor”

Trabajo de graduación presentado por

Elías Celada Panjoj

para optar al grado académico de Licenciado en Ingeniería en Tecnología
Industrial

Guatemala,

2013

Vo. Bo.:

(f)


Ing. José Francisco Barillas Flores

Tribunal Examinador:

(f)


Ing. José Francisco Barillas Flores

(f)


Inga. Alejandra Francisca Bonilla Barreda

(f)


Ing. Otto Paiz Balcarcel

Fecha de aprobación: Guatemala, 09 de mayo de 2013

PREFACIO

El presente trabajo de graduación, es un documento que se inició en el mes de marzo del año 2012, con un protocolo en el cual se detalló en términos generales, la importancia que tendría el desarrollar dicho trabajo.

La información fue recopilada de libros basados en estudio de tiempos y movimientos e Ingeniería de Métodos, así como también de manuales técnicos de operación y mantenimiento de válvulas automáticas de control.

Este trabajo se divide en trece capítulos, en donde claramente, se desarrollan temas relacionados con términos tales como eficiencia, productividad y distribución en planta, enfocándonos mayormente en el proceso de mantenimiento de las válvulas automáticas de control.

Este documento pretende introducir en el lector, lo importante que es plantear nuevas soluciones y alternativas que mejoren la productividad de un proceso industrial, así como también, lo necesario que es cuantificar en términos monetarios, la rentabilidad económica que se generará a través del método que se pretende introducir.

Se le agradece al Ingeniero Francisco Barillas por su valiosa aportación a este documento, el cual esperamos que le sea a Usted de mucha ayuda.

CONTENIDO

	Página
Prefacio.....	xi
Lista de tablas.....	xv
Lista de figuras.....	xix
Resumen.....	xxi
I. Introducción.....	1
II. Objetivos.....	3
III. Justificación.....	5
IV. Marco teórico.....	7
A. Ingeniería de Métodos.....	7
B. Estudio de tiempos.....	8
C. Estudio de movimientos.....	25
D. Método de las 5 S's.....	38
E. Equipo industrial.....	43
V. Situación actual.....	55
VI. Metodología.....	61
VII. Resultados.....	69
VIII. Análisis de resultados.....	77
IX. Conclusiones y recomendaciones.....	83
X. Bibliografía.....	85
XI. Anexos.....	87
XII. Glosario.....	581

LISTA DE TABLAS

	Página
1. Determinación del número de observaciones – General Electric.....	12
2. Calificación – Habilidad.....	13
3. Calificación – Esfuerzo.....	13
4. Calificación – Condiciones.....	14
5. Calificación – Consistencia.....	14
6. Tabla de puntaje asignada según el grado de tensión – (OIT).....	16
7. Grado de tensión bajo para fuerza ejercida promedio.....	17
8. Grado de tensión mediano para fuerza ejercida promedio.....	17
9. Grado de tensión alto para fuerza ejercida promedio.....	18
10. Puntos para evaluación – Postura.....	18
11. Puntos para evaluación – Vibración.....	19
12. Puntos para evaluación – Ciclo.....	19
13. Puntos para evaluación – Ropa.....	20
14. Puntos para evaluación – Concentración / ansiedad.....	20
15. Puntos para evaluación – Monotonía.....	21
16. Puntos para evaluación – Tensión visual.....	21
17. Puntos para evaluación – Ruido.....	22
18. Puntos para evaluación – Temperatura y humedad.....	22
19. Puntos para evaluación – Ventilación.....	22
20. Puntos para evaluación – Gases.....	23
21. Puntos para evaluación – Polvo.....	23
22. Puntos para evaluación – Suciedad.....	24
23. Puntos para evaluación – Presencia de agua.....	24
24. Tabla de conversión de puntos a porcentaje.....	25
25. Símbolos del diagrama bimanual.....	26
26. Clasificación – Therblig.....	31
27. Listado de Therblig.....	32
28. Integración de las 5 S's.....	38
29. Cuadro de la estructura de decisión que se utiliza para la primera “S”.....	40
30. Descripción general de la válvula automática de control.....	46

31. Datos del instrumentista Víctor Manuel Martínez Ruiz.....	59
32. Listado de equipo y herramienta.....	63
33. Cantidad de movimientos empleados durante el primer estudio (Situación actual).....	70
34. Tiempos empleados durante el primer estudio (Situación actual).....	71
35. Cantidad de movimientos empleados durante el segundo estudio (Situación mejorada).....	72
36. Tiempos empleados durante el segundo estudio (Situación mejorada).....	73
37. Valoración del factor de ritmo (FR).....	74
38. Cálculo del tiempo normal (TN) dado en minutos.....	74
39. Cálculo de suplementos (K).....	75
40. Tiempo real (Tp) determinado para el mantenimiento de una válvula automática de control (tiempo dado en minutos).....	75
41. Desacoplamiento del posicionador – Instrumentista Víctor Manuel Martínez Ruiz (Actual).....	87
42. Resumen – Desacoplamiento del posicionador – Instrumentista Víctor Manuel Martínez Ruiz (Actual).....	95
43. Desacoplamiento del actuador – Instrumentista Víctor Manuel Martínez Ruiz (Actual).....	96
44. Resumen – Desacoplamiento del actuador – Instrumentista Víctor Manuel Martínez Ruiz (Actual)..	106
45. Mantenimiento del posicionador – Instrumentista Víctor Manuel Martínez Ruiz (Actual).....	107
46. Resumen – Mantenimiento del posicionador – Instrumentista Víctor Manuel Martínez Ruiz (Actual).....	276
47. Mantenimiento del actuador – Instrumentista Víctor Manuel Martínez Ruiz (Actual).....	277
48. Resumen – Mantenimiento del actuador – Instrumentista Víctor Manuel Martínez Ruiz (Actual)....	342
49. Mantenimiento de la válvula – Instrumentista Víctor Manuel Martínez Ruiz (Actual).....	343
50. Resumen – Mantenimiento de la válvula – Instrumentista Víctor Manuel Martínez Ruiz (Actual)....	401
51. Acoplamiento de la válvula – Instrumentista Víctor Manuel Martínez Ruiz (Actual).....	402
52. Resumen – Acoplamiento de la válvula – Instrumentista Víctor Manuel Martínez Ruiz (Actual)....	430
53. Acoplamiento del posicionador – Instrumentista Víctor Manuel Martínez Ruiz (Actual).....	431
54. Resumen – Acoplamiento del posicionador – Instrumentista Víctor Manuel Martínez Ruiz (Actual).....	462
55. Desacoplamiento del posicionador – Instrumentista Víctor Manuel Martínez Ruiz (Mejorado).....	463
56. Resumen – Desacoplamiento del posicionador – Instrumentista Víctor Manuel Martínez Ruiz (Mejorado)	466
57. Desacoplamiento del actuador – Instrumentista Víctor Manuel Martínez Ruiz (Mejorado)	467

58. Resumen – Desacoplamiento del actuador – Instrumentista Víctor Manuel Martínez Ruiz (Mejorado).....	471
59. Mantenimiento del posicionador – Instrumentista Víctor Manuel Martínez Ruiz (Mejorado).....	472
60. Resumen – Mantenimiento del posicionador – Instrumentista Víctor Manuel Martínez Ruiz (Mejorado).....	497
61. Mantenimiento del actuador – Instrumentista Víctor Manuel Martínez Ruiz (Mejorado).....	498
62. Resumen – Mantenimiento del actuador – Instrumentista Víctor Manuel Martínez Ruiz (Mejorado).....	526
63. Mantenimiento de la válvula – Instrumentista Víctor Manuel Martínez Ruiz (Mejorado).....	527
64. Resumen – Mantenimiento de la válvula – Instrumentista Víctor Manuel Martínez Ruiz (Mejorado).....	548
65. Acoplamiento de la válvula – Instrumentista Víctor Manuel Martínez Ruiz (Mejorado).....	549
66. Resumen – Acoplamiento de la válvula – Instrumentista Víctor Manuel Martínez Ruiz (Mejorado).....	558
67. Acoplamiento del posicionador – Instrumentista Víctor Manuel Martínez Ruiz (Mejorado).....	559
68. Resumen – Acoplamiento del posicionador – Instrumentista Víctor Manuel Martínez Ruiz (Mejorado).....	577

LISTA DE FIGURAS

	Página
1. Ejemplo de un diagrama bimanual.....	28
2. Área normal de trabajo.....	35
3. Área máxima de trabajo.....	36
4. Recipientes para economizar movimientos.....	36
5. Recipientes para economizar movimientos.....	37
6. Ejemplo de disposición de un lugar de trabajo.....	37
7. Proceso de clasificación.....	40
8. Forma de cómo ordenar según las necesidades o prioridades.....	42
9. Esquema general de una válvula automática de control marca Fisher.....	47
10. Secuencia empleada para el apriete y el desapriete de todos los tornillos de la válvula automática de control.....	47
11. Representación esquemática de los actuadores Fisher 657.....	48
12. Componentes de montaje para un actuador tipo 657.....	49
13. Componentes de montaje para una válvula tipo ET.....	50
14. Arreglo del conjunto de empaques del bonete de la válvula.....	50
15. Vista isométrica del arreglo de realimentación de movimiento y conexión de vástago típica.....	51
16. Brazo de eje rotativo y marcas de índice de la caja.....	52
17. Vista parcial para la nivelación y calibración del balancín.....	52
18. Ilustración esquemática del posicionador Fisher 3582i.....	53
19. Croquis del taller de mantenimiento.....	57
20. Esquema de la nueva distribución del área de trabajo.....	62
21. Casco de seguridad tipo I, clase G (ANSI Z89.1 – 1997).....	65
22. Partes conformantes de un casco de seguridad.....	65
23. Gafa de seguridad (ANSI Z87.1 – 1989).....	66
24. Tapones de protección auditiva (AS/NZS 1269).....	66
25. Guantes de seguridad (ANSI/ISEA 105 – 2005).....	67
26. Zapatos de seguridad (ANSI Z41 – 177).....	67
27. Distribución del área de trabajo (situación actual).....	69
28. Gráfica de movimientos totales.....	77
29. Gráfica de tiempos totales (dado en horas).....	78

30. Imagen de la válvula automática de control (Vista transversal).....	578
31. Imagen de la válvula automática de control (Vista frontal).....	578
32. Imagen del posicionador con la tapa colocada.....	579
33. Imagen del posicionador sin la tapa.....	579
34. Imagen de la válvula (vista superior)	580
35. Imagen de la marca de la válvula.....	580

RESUMEN

En el capítulo IV, se plantean los conocimientos científicos que enmarcan, el estudio de tiempos, movimientos y el método de las 5 S's; así como también, observará las descripciones técnicas de una válvula automática de control. Además, el capítulo V detalla las condiciones en las que se encuentra el departamento de mantenimiento, la función del instrumentista y el problema actual.

Mientras tanto, en el capítulo VI queda definido el estudio de tiempos y movimientos, como método propuesto para registrar la situación actual. Seguidamente, se describe la nueva propuesta para la mejora del proceso de mantenimiento de las válvulas automáticas de control, así mismo, en los capítulos VII y VIII, se reflejan los resultados obtenidos de los estudios realizados y posteriormente se desarrollan los análisis de dichos resultados. Las conclusiones y recomendaciones las observará claramente en el capítulo IX.

Por otra parte, las referencias bibliográficas que sirvieron de apoyo para enriquecer la información del presente trabajo de graduación, están descritas en el capítulo X. Todos los registros de estudios de tiempos y movimientos, como también imágenes adicionales, están contenidas en el capítulo XI, y por último, en el capítulo XII observará un listado de definiciones, las cuales podrán servirle de apoyo para comprender claramente, ciertos términos que fueron empleados a lo largo del presente trabajo de graduación.

I. INTRODUCCIÓN

Si nos adentramos en el mundo de la industria, podremos observar una infinidad de operaciones que el ser humano efectúa para obtener un resultado determinado. Para que toda operación pueda efectuarse, es necesario invertir tiempo, espacio, movimientos por parte del operario, entre otros recursos.

Lo interesante está en cómo los operarios invierten dichos recursos, de tal forma que para poder obtener buenos resultados es necesario trabajar eficientemente. Actualmente, se han implementado métodos de Ingeniería, los cuales podemos emplear para estudiar de forma precisa cualquier tipo de trabajo, permitiéndonos así, localizar los factores que generan resultados ineficientes en una operación; una de estas herramientas es el estudio de tiempos y movimientos.

El presente trabajo tiene como finalidad, incrementar la productividad en el proceso de mantenimiento de las válvulas automáticas de control, mejorando de esta manera, las condiciones ergonómicas operacionales y la distribución del área de trabajo. Esto implicará un aumento en la motivación y productividad del personal, la simplificación de trabajo y una reducción en los costos de mano de obra.

Por lo tanto, todos los conocimientos científicos descritos en el presente trabajo, son el eje principal de la Ingeniería de Métodos, necesarios para personas que estudian la materia o necesitan una guía de fácil aplicación, que les permita mejorar los sistemas productivos de cualquier organización.

II. OBJETIVOS

A. General

Lograr que el proceso de mantenimiento de las válvulas automáticas de control, se realice en un 10% más de efectividad, en términos de tiempo, costo y confiabilidad.

B. Específicos

1. Determinar la cantidad de horas, que actualmente se utilizan en el proceso de mantenimiento de las válvulas automáticas de control.
2. Eliminar en un 50%, la cantidad de movimientos que no agregan valor al proceso de mantenimiento de las válvulas automáticas de control.
3. Cuantificar la reducción de costos de mano de obra, esperados al implementar la propuesta de optimización.
4. Incrementar en un 90%, la productividad del proceso de mantenimiento de las válvulas automáticas de control.

III. JUSITIFICACIÓN

Mediante esta propuesta, se optimizará el tiempo que el personal emplea actualmente, para brindarle mantenimiento a las válvulas automáticas de control.

De esta manera, la entrega de dichos equipos, se podrá efectuar en el momento oportuno y en la mejores condiciones de funcionamiento; permitiendo así, efectuar las correspondientes pruebas en los generadores de vapor.

En cuanto a términos de costos, esta propuesta nos permitirá minimizar los costos totales de mano de obra, relacionados al proceso de mantenimiento de las válvulas automáticas de control.

IV. MARCO TEÓRICO

A. Ingeniería de Métodos

La Ingeniería de Métodos se puede definir como la integración de procedimientos metódicos, los cuales someten a todas las operaciones de trabajo a un cuidadoso análisis, con el objeto de implantar mejoras que faciliten la realización del trabajo, permitiendo que éste se efectúe en el menor tiempo posible y con una menor inversión por unidad producida.

1. Estudio de métodos. El estudio de métodos es un tema que se desglosa de la Ingeniería de Métodos, y que es definida como *“el registro, análisis y examen crítico y sistemático de los modos existentes y propuestos de llevar a cabo un trabajo, y el desarrollo y aplicación de maneras más sencillas y eficaces de ejecución”*. El objeto del estudio de métodos es:

- a. Mejorar los procesos.
- b. Mejorar la disposición de la fábrica, del taller y/o de los lugares de trabajo.
- c. Mejorar el diseño del equipo y de las instalaciones en general.
- d. Mejorar la utilización de los materiales, maquinaria y mano de obra.
- e. Economizar el esfuerzo humano, reduciendo todas las tareas innecesarias y simplificando aquellas que originen fatiga.

2. Fases de la Ingeniería de Métodos. A continuación se describen las fases que conforman la ejecución de un estudio de métodos.

a. Seleccionar. El primer paso, consiste en seleccionar el trabajo que va a ser el objeto del estudio. En esta fase se *“define el problema”*.

b. Registrar. El segundo paso, consiste en registrar todos los hechos pertinentes al método o condiciones actuales. Dado el caso, que no exista un método actual porque se trata de una instalación nueva, deberá registrarse toda la información especificada en el proceso y sus condiciones previstas de ejecución. En esta fase se *“analiza el problema”*.

c. Examinar. El tercer paso, consiste en examinar los hechos de forma crítica y ordenada, utilizando las técnicas de análisis más apropiadas en cada caso. En esta fase se *“buscan las posibles soluciones”*.

d. Desarrollar. El cuarto paso, consiste en desarrollar el método más conveniente tanto por su economía, como por su eficacia y aplicación, teniendo debidamente en cuenta las limitaciones y especificaciones que correspondan al caso. En esta fase se “seleccionan las posibles soluciones”.

e. Adoptar. El quinto paso, consiste en adoptar el método como una práctica uniforme, debiendo normalizarse el método propuesto. En esta fase se “implanta la solución propuesta”.

f. Mantener. El sexto paso, consiste en mantener dicho método mediante comprobaciones regulares y habituales.

Estas fases son esenciales para ejecutar correctamente un estudio de métodos. La ejecución de las cuatro primeras es una tarea indispensable para quien efectúa el estudio. La realización de las dos últimas corresponderá a quien implemente las recomendaciones que se deriven del estudio.

B. Estudio de tiempos

El estudio de tiempos, se define claramente como un conjunto de técnicas que cuantifican el tiempo, con base a la medición obtenida de una tarea determinada, con la finalidad de establecer el tiempo necesario para ejecutar dicha tarea.

1. **Objetivos.** La razón de implementar un estudio de tiempos, es porque a través de esta técnica buscamos:

- a. Disminuir el tiempo requerido para la ejecución de una tarea.
- b. Estandarizar el tiempo que realmente es necesario para llevar a cabo una tarea.
- c. Conservar los recursos y disminuir los costos.
- d. Proporcionar productos confiables y de alta calidad.

2. **Equipo a utilizar para la toma de tiempos.** Para realizar un estudio de tiempos, es importante contar con los recursos mínimos necesarios para llevarlo a cabo. A continuación se nombran los siguientes elementos:

- a. Un cronómetro.
- b. Un tablero para estudio de tiempos (tabla Shanon).
- c. Formato impreso para estudio de tiempos.
- d. Calculadora de bolsillo.

3. Secuencia para desarrollar un estudio de tiempos. Establecer valores de tiempo, es un paso importante en el procedimiento sistemático de, desarrollar nuevos centros de trabajo y mejorar los métodos existentes en centros de trabajo actuales. Para realizar un estudio de tiempos debemos:

- a. Descomponer el trabajo en elementos.
- b. Desarrollar un método para cada elemento.
- c. Seleccionar y capacitar al trabajador.
- d. Muestrear el trabajo.
- e. Establecer el estándar.

4. Las responsabilidades del analista de tiempos. A continuación se mencionarán las responsabilidades que todo analista de tiempos deberá cumplir para el buen desempeño del análisis.

a. Evaluar el método actual. Poner a prueba, cuestionar y examinar el método actual, para asegurarse de que es el correcto en todos los aspectos, antes de establecer el estándar.

b. Observar los componentes. Analizar con el supervisor: el equipo, el método y la destreza del operario antes de estudiar la operación.

c. Responder preguntas. Contestar las preguntas relacionadas con la técnica del estudio de tiempos o acerca de algún estudio específico de tiempos, que pudieran hacerle el representante sindical, el operario o el supervisor.

d. Demostrar interés. Colaborar siempre con el representante del sindicato y con el trabajador para obtener la máxima ayuda de ellos.

e. Ser prudente. Abstenerse de toda discusión con el operario que interviene en el estudio o con otros operarios y, de lo que pudiera interpretarse como crítica o censura de la persona.

f. Reflejar información verídica. Mostrar información completa y exacta en cada estudio de tiempos realizado para que se identifique específicamente el método que se estudia.

g. Registrar el estudio. Anotar cuidadosamente las medidas de tiempos correspondientes a los elementos de la operación que se estudia.

h. Ser transparente. Evaluar con toda honradez y justicia la actuación del operario.

i. Demostrar integridad. Mantener siempre una conducta irreproachable con todos y donde quiera, a fin de atraer y conservar el respeto y la confianza de los representantes laborales y de la empresa.

5. Técnicas para realizar un estudio de tiempos. Un estudio de tiempos comprende diferentes técnicas que pueden ser aplicadas por el analista encargado para la medición de tiempos. Estas técnicas son las siguientes:

- a. Estudio cronométrico de tiempos.
- b. Datos predeterminados de tiempo.
- c. Datos estándar.
- d. Muestreo del trabajo.
- e. Datos históricos.

6. Estudio cronométrico de tiempos. El estudio cronométrico de tiempos, es una técnica que consiste en medir y registrar los tiempos y, ritmos de trabajo con la mayor precisión posible, con la finalidad de establecer el tiempo requerido para efectuar una tarea según una norma de ejecución pre-establecida.

Para el estudio cronométrico de tiempos es necesario utilizar un cronómetro, como instrumento de medición. Para esta técnica, nosotros como analistas lo podemos realizar por dos métodos:

a. Método continuo. En esta técnica se deja correr el cronómetro mientras dura el estudio y se lee el punto terminal de cada elemento.

1) Ventajas. Las ventajas para el método continuo, se describen a continuación:

- a) Los elementos regulares y los extraños, pueden seguirse etapa por etapa.
- b) Se puede comprobar la exactitud del cronometraje.

2) Desventajas. Por otra parte, una de las desventajas de este método es, el gran número de restas que hay que hacer para determinar los tiempos de cada elemento, lo que prolonga las últimas etapas del estudio.

b. Método vuelta a cero. En la técnica de regreso a cero, el cronómetro se lee a la terminación de cada elemento, y luego las manecillas se regresan a cero inmediatamente. Al iniciarse el siguiente elemento las manecillas parten de cero. El tiempo transcurrido se lee directamente en el cronómetro al finalizar este elemento y las manecillas se devuelven a cero otra vez.

1) Ventajas. Una de las ventajas que encontramos al emplear el método vuelta a cero son las siguientes:

- a) Se obtiene directamente el tiempo empleado para ejecutar cada elemento.
- b) El analista puede comprobar la estabilidad o inestabilidad del operador en la ejecución de su trabajo.

2) Desventajas. Las desventajas que este método tiene son las siguientes:

- a) Se pierde algún tiempo entre la reacción mental y el movimiento de los dedos al pulsar el botón que vuelve a cero las manecillas.
- b) No son registrados los elementos extraños que influyen en el ciclo de trabajo y por consiguiente no se hace más nada por eliminarlos.

Para determinar el tiempo requerido para la ejecución de una tarea, podemos utilizar la siguiente fórmula:

$$T_p = T_N * (1 + K) \text{ ó}$$

$$T_p = T_R * F_R * (1 + K)$$

Donde:

- a. T_p = Tiempo tipo o real.
- b. T_R = Tiempo de reloj.
- c. F_R = Factor de ritmo.
- d. K = Suplemento de trabajo.

7. Tiempo tipo o real (T_p). Es el tiempo necesario para que un trabajador realice una tarea con un ritmo normal, considerando los descansos que dicho trabajador tome por la fatiga producida al realizar la tarea.

8. Tiempo de reloj (T_R). Es el tiempo que el trabajador emplea en la ejecución de una tarea determinada, sin tomar en cuenta los paros que dicho trabajador realice, ya sea por la fatiga que el mismo trabajo le produzca. Este tiempo es medido mediante un cronómetro.

- a. Determinación del número de observaciones. Para tomar el tiempo de reloj, es necesario determinar el número de observaciones. Para ello se empleará el método de General Electric, el cual nos

muestra mediante la siguiente tabla, la cantidad de observaciones a efectuar en relación al tiempo de ciclo de una actividad.

Tabla 1. Determinación del número de observaciones – General Electric

Método General Electric	
<i>TIEMPO DE CICLO (min.)</i>	<i>OBSERVACIONES A REALIZAR (N)</i>
0.10	200
0.25	100
.0.50	60
0.75	40
1.00	30
2.00 – 4.00	20
4.00 – 5.00	15
5.00 – 10.00	10
10.00 – 20.00	8
20.00 – 40.00	5
MAS DE 40.00	3

9. Factor de ritmo (FR). Este factor se emplea para corregir las diferencias producidas al medir el tiempo de reloj (TR), generadas al existir trabajadores veloces, normales y lentos, en la realización de una misma tarea.

Para determinar el factor de ritmo se utilizará el método de nivelación (Sistema Westinghouse).

a. Calificación por nivelación (Sistema Westinghouse). Este método únicamente se fundamenta en cuatro factores para evaluar al trabajador al momento de desarrollar una tarea. Estos factores son los siguientes:

1) Habilidad. Es la destreza que una persona posee al seguir un método, se puede determinar por su experiencia y aptitudes inherentes (coordinación y ritmo de trabajo). A continuación observaremos la siguiente tabla, para evaluar al trabajador por concepto de habilidad.

Tabla 2. Calificación – Habilidad

DESTREZA O HABILIDAD		
0.15	A1	EXTREMA
0.13	A2	EXTREMA
0.11	B1	EXCELENTE
0.08	B2	EXCELENTE
0.06	C1	BUENA
0.03	C2	BUENA
0	D	REGULAR
-0.05	E1	ACEPTABLE
-0.1	E2	ACEPTABLE
-0.16	F1	DEFICIENTE
-0.22	F2	DEFICIENTE

2) Esfuerzo. El esfuerzo, es la demostración de voluntad para trabajar con eficiencia, así como también, la rapidez con que se aplica la habilidad. Este factor está bajo el control de la persona evaluada. A continuación observaremos la siguiente tabla para evaluar al trabajador por concepto de esfuerzo.

Tabla 3. Calificación – Esfuerzo

ESFUERZO O EMPEÑO		
0.13	A1	EXCESIVO
0.12	A2	EXCESIVO
0.1	B1	EXCELENTE
0.08	B2	EXCELENTE
0.05	C1	BUENO
0.02	C2	BUENO
0	D	REGULAR
-0.4	E1	ACEPTABLE
-0.8	E2	ACEPTABLE
-0.12	F1	DEFICIENTE
-0.17	F2	DEFICIENTE

3) Condiciones. Son aquellas que afectan al trabajador y no a la operación. Los elementos que incluyen son: ruido, temperatura, ventilación e iluminación. A continuación observaremos la siguiente tabla para evaluar al trabajador por concepto de condiciones.

Tabla 4. Calificación – Condiciones

CONDICIONES		
0.06	A	IDEALES
0.04	B	EXCELENTES
0.02	C	BUENAS
0	D	REGULARES
-0.03	E	ACEPTABLES
-0.07	F	DEFICIENTES

4) Consistencia. Se evalúa mientras se realiza el estudio, al final, los valores elementales que se repiten constantemente tendrán una consistencia perfecta. A continuación observaremos la siguiente tabla para evaluar al trabajador por concepto de consistencia.

Tabla 5. Calificación – Consistencia

CONSISTENCIA		
0.04	A	PERFECTA
0.03	B	EXCELENTE
0.01	C	BUENA
0	D	REGULAR
-0.02	E	ACEPTABLE
-0.04	F	DEFICIENTE

10. Tiempo normal (TN). Es el tiempo que un trabajador experimentado emplearía al momento de realizar una tarea determinada y a un ritmo normal.

11. Suplementos de trabajo (K). Algo muy importante que debemos tomar en cuenta es que el trabajador es un ser humano, por lo que a veces necesitará tomar un descanso, lo cual implicará desligarse de la actividad de trabajo por un lapso de tiempo.

Existen tres clases de interrupciones que pueden presentarse en cualquier ocasión las cuales hay que compensar con el tiempo adicional.

a. Asignables al trabajador. Los suplementos asignables al trabajador son aquellos que surgen cuando el trabajador no tiene la capacidad de realizar una actividad y concluirla, haciendo que dicha actividad no se desarrolle a un ritmo normal. Esto se puede dar cuando el trabajador necesita satisfacer sus necesidades básicas (ir al baño o beber agua). Para suplementos por necesidades personales, la puntuación

es de 5 para los hombres y 7 para las mujeres, y para los suplementos por fatiga, la puntuación es de 4 tanto para los hombres como también para las mujeres.

b. Asignables al trabajo estudiado. Estos suplementos están intrínsecamente relacionados al tipo de trabajo que se está realizando. Un ejemplo muy claro es la fatiga, causado por el mismo trabajo, lo cual impide al trabajador desempeñar su labor a un ritmo constante.

c. No asignables al método ni al trabajador. Estos suplementos son asignables debido a los retrasos inevitables. Un ejemplo claro sucede cuando:

- 1) Ocurre la ruptura de una herramienta.
- 2) El supervisor encargado le proporciona información al trabajador.
- 3) Falta de material.
- 4) Falta de energía eléctrica.

d. Suplementos que pueden concederse. A continuación se presenta un listado de suplementos que si pueden ser concedidos en un estudio de tiempos.

- 1) Suplementos por retrasos personales.
- 2) Suplementos por retrasos ocasionados por la fatiga (descanso).
- 3) Suplementos por retrasos especiales, que incluye:
 - a) Demoras debidas a elementos contingentes poco frecuentes.
 - b) Demoras en la actividad del trabajador provocadas por supervisión.
 - c) Demoras causadas por elementos extraños inevitables.

e. Cálculo de suplementos. Los factores que debemos considerar al momento de efectuar el cálculo de suplementos son los siguientes:

- 1) Fuerza ejercida promedio
- 2) Postura
- 3) Vibraciones
- 4) Ciclo
- 5) Ropa
- 6) Concentración/ansiedad
- 7) Monotonía
- 8) Tensión visual

- 9) Ruido
- 10) Temperatura con humedad
- 11) Ventilación
- 12) Gases
- 13) Polvos
- 14) Suciedad
- 15) Presencia de agua
- 16) Necesidades personales

Para el cálculo de suplementos observaremos a continuación las siguientes tablas, normadas según la OIT (Organización Internacional del Trabajo).

Tabla 6. Tabla de puntaje asignada según el grado de tensión – (OIT)

TABLA DE PUNTAJE ASIGNADA SEGÚN EL GRADO DE TENSIÓN (OIT)			GRADO DE TENSIÓN		
			B (bajo)	M (medio)	A (alto)
A TENSIÓN FÍSICA DEBIDA AL TRABAJO.	1	FUERZA EJERCIDA (PROMEDIO)	0-85	0-113	0-149
	2	POSTURA	0-5	6-11	12-16
	3	VIBRACIONES	0-4	5-10	11-15
	4	CICLO (TIPO)	0-3	4-6	7-10
	5	ROPA (INCOMODIDAD)	0-4	5-12	13-20
B TENSIÓN MENTAL DEBIDA AL TRABAJO.	1	CONCENTRACIÓN O ANSIEDAD	0-4	5-10	11-15
	2	MONOTONÍA	0-2	3-7	8-11
	3	TENSIÓN VISUAL	0-5	6-11	12-14
	4	RUIDO	0-2	3-7	8-10
C TENSIÓN FÍSICO / MENTAL DEBIDO A LAS CONDICIONES DE TRABAJO.	1	TEMPERATURA CON HUMEDAD			
	1a	BAJA : humedad hasta 75%	0-5	6-11	12-16
	1b	MEDIA: humedad de 76 a 85%	0-5	6-14	15-26
	1c	ALTA: humedad mayor de 85%	0-6	7-17	18-36
	2	VENTILACIÓN	0-3	4-9	10-14
	3	GASES	0-3	4-8	9-10
	4	POLVOS	0-3	4-8	9-12
	5	SUCIEDAD	0-2	3-6	7-10
	6	PRESENCIA DE AGUA	0-2	3-6	7-10

f. Esfuerzo ejercido. El número de puntos asignados según el promedio de la fuerza ejercida dependerá del tipo de esfuerzo realizado. El esfuerzo realizado se clasifica de la siguiente manera:

1) Esfuerzo reducido. Este tipo de esfuerzo se refiere cuando se desplaza el peso del cuerpo para:

a) Ejercer fuerza para accionar un pedal, o presionar un objeto con el cuerpo contra un disco de bruñir.

b) Sostener o transportar cargas bien equilibradas sujetas al cuerpo por fajas o colgadas de los hombros, mientras los brazos y las manos están libres.

Tabla 7. Grado de tensión bajo para fuerza ejercida promedio

Kg	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5
0	0	0	0	0	3	6	7	8	9	10
5	11	12	13	14	14	15	16	16	17	18
10	19	19	20	21	22	22	23	23	24	25
15	26	26	27	27	28	28	29	30	31	31
20	32	32	33	34	34	35	35	36	36	37
25	38	38	39	39	40	41	41	42	42	43
30	43	43	44	44	45	46	46	47	47	48
35	48	49	50	50	50	51	51	52	52	53
40	54	54	54	55	55	56	56	57	58	58
45	58	59	59	60	60	60	61	62	62	63
50	63	63	64	65	65	66	66	66	67	67
55	68	68	68	69	69	70	71	71	71	72
60	72	73	73	73	74	74	75	75	76	76
65	77	77	77	78	78	78	79	80	80	81
70	81	82	82	82	83	83	84	84	84	85

2) Esfuerzo mediano. Nos referimos a esfuerzo mediano cuando el trabajo efectúa tareas tales como:

- a) Transportar o sostener cargas.
- b) Martillar y ejercer otros movimientos rítmicos. En esta categoría se incluyen la mayoría de las operaciones.

Tabla 8. Grado de tensión mediano para fuerza ejercida promedio

KG	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5
0	0	0	0	0	3	6	8	10	12	14
5	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
10	25	26	27	28	29	30	31	32	32	33
15	34	35	35	37	38	39	39	40	41	41
20	42	43	44	45	46	46	47	48	49	50
25	50	51	51	52	53	54	54	55	56	56
30	57	58	59	59	60	61	61	62	63	64
35	64	65	65	66	67	68	69	70	70	71
40	72	72	72	73	73	74	74	75	76	76
45	77	78	79	79	80	80	81	82	82	83
50	84	85	86	86	87	88	88	88	89	90
55	91	92	93	94	95	95	96	96	97	97
60	97	98	98	98	99	99	99	100	100	100
65	101	101	102	102	103	104	105	106	107	108
70	109	109	109	110	110	111	112	112	112	113

3) Esfuerzo intenso. Nos referimos a esfuerzos intensos cuando el trabajo efectúa tareas tales como:

- a) Levantar cargas.
- b) Ejercer fuerza por largo tiempo, con dedos y brazos.
- c) Levantar o sostener cargas en posturas incómodas, manipular cargas pesadas para colocarlas en posiciones difíciles.
- d) Realizar tareas en ambientes calurosos o trabajar metales calientes.

Tabla 9. Grado de tensión alto para fuerza ejercida promedio

Kg	0	0,5	1	1,5	1,5/2	2	2,5	3	3,5	4	4,5
0	0	0	0	3	6	8	11	13	15	17	18
5	20	21	22	24		25	27	28	29	30	32
10	33	34	35	37		38	39	40	41	43	44
15	45	46	47	48		49	50	51	52	54	55
20	56	57	58	59		60	61	62	63	64	65
25	66	67	68	69		70	71	72	73	74	75
30	76	76	77	78		79	80	81	82	83	84
35	85	86	87	88		88	89	90	91	92	93
40	94	94	95	96		97	98	99	100	101	101
45	102	103	104	105		105	106	107	108	109	110
50	110	111	112	113		114	115	115	116	117	118
55	119	119	120	121		122	123	124	124	125	126
60	127	128	128	129		130	130	131	132	133	134
65	135	136	136	137		137	138	139	140	141	142
70	142	143	143	144		145	146	147	148	148	149

g. Postura. La postura es un factor importante, pues es necesario determinar si el trabajador está efectuando sus tareas de pie, sentado, agachado o en una posición incómoda. Por otra parte también es necesario considerar si el trabajador tiene que manipular una carga fácil o difícil.

Tabla 10. Puntos para evaluación – Postura

POSTURA	PUNTOS
Sentado cómodo .	0
Sentado incómodo, o a veces sentado y a veces de pie .	2
De pie o caminando libre .	4
Subir o bajar escaleras sin cargas .	5
De pie o andando con una carga .	6
Subir o bajar escaleras de mano, debiendo a veces inclinarse, levantarse, estirarse o arrojar objetos .	8
Levantar pesos con dificultad, trasladar baldes a un contenedor .	10
Inclinarse constantemente, levantarse, estirarse o arrojar objetos .	12
Extraer carbón con zapa y pico acostado en una veta baja .	16

h. Vibraciones. Es también necesario considerar el impacto de las vibraciones en el cuerpo, extremidades o manos, y el aumento del esfuerzo mental debido a las mismas o a una serie de sacudidas o golpes. Para calificar este factor, acudiremos a la siguiente tabla.

Tabla 11. Puntos para evaluación – Vibración

VIBRACIONES	Puntos
Palear materiales livianos . Coser con máquina eléctrica o similar .	1
Sujetar el material en el trabajo con prensa o guillotina mecánica .	2
Cortar madera . Palear canto rodado . Tabajar con una perforadora mecánica portatil accionándola con una sola mano .	4
Trabajar con zapa y pico .	6
Usar una perforadora mecánica que exige el uso de ambas manos .	8
Usar un martillo perforador con hormigón .	15

i. Ciclos (trabajo muy repetitivo). Si en un trabajo muy repetitivo, una serie de elementos muy cortos forman un ciclo que se repite continuamente durante mucho tiempo, se asignan puntos para compensar la imposibilidad de alternar los músculos utilizados durante el trabajo.

Tabla 12. Puntos para evaluación – Ciclo

TIEMPO PROMEDIO EN CENTÉSIMOS DE MINUTO	Puntos
16-17	1
15	2
13-14	3
12	4
10-11	5
8-9	6
7	7
6	8
5	9
Menor que 5	10

j. Ropa. Debemos considerar el peso de la ropa de protección en relación al esfuerzo y al movimiento, pues el trabajador es quien porta este elemento todo el tiempo, y no digamos cuando está efectuando las tareas de trabajo, lo cual suele ser muchas veces incómodo, dependiendo del tipo de vestimenta. Además debemos observar si la ropa dificulta la aireación y la respiración en la persona.

Tabla 13. Puntos para evaluación – Ropa

ROPA MOLESTA	Puntos
Guantes de caucho para cirugía .	1
Guantes de caucho de uso doméstico . Botas de caucho .	2
Anteojos protectores de afilador .	3
Guantes de caucho o piel de uso industrial .	5
Máscara (para pintar con pistola) .	8
Traje de amianto o capa antilluvia .	15
Ropa de protección incómoda y máscara de respiración	20

k. Concentración / Ansiedad. Considerar las posibles consecuencias de una menor atención por parte del trabajador, el grado de responsabilidad asumida, la necesidad de coordinar con exactitud los movimientos y el grado de precisión exigido.

Tabla 14. Puntos para evaluación – Concentración / ansiedad

CONCENTRACIÓN / ANSIEDAD	Puntos
Hacer un montaje común. Palear canto rodado .	0
Hacer un embalaje común, lavar autos . Empujar un carro por un pasillo despejado .	1
Alimentar matriz de prensa sin aproximar la mano a la prensa . Rellenar con agua una batería .	2
Pintar paredes .	3
Juntar lotes chicos y simples de piezas sin prestar demasiada atención . Coser a máquina con guía automática .	4
Retirar con carrito pedidos de almacén . Hacer una inspección simple .	5
Cargar o descargar matriz de una prensa , Alimentar la prensa a mano. Pintar con pistola metal elabrado .	6
Sumar cifras . Inspeccionar ciertos y detallados componentes .	7
Bruñir y pulir .	8
Coser a máquina guiando en forma manual el trabajo . Empacar bombones surtidos memorizando la presentación y efectuar la consiguiente selección . Montar trabajos demasiado complejos para ser automatizados . Soldar piezas sujetas por un dispositivo .	10
Conducir un autobús con trafico intenso o con niebla . Marcar piezas con detalles de mucha precisión .	15

l. Monotonía. Repetir la misma tarea todos los días hasta llegar al automatismo desmotiva al trabajador y le sustrae la capacidad de iniciativa. Con esto, no sólo el trabajador se perjudica sino también la compañía que lo contrató ya que baja su productividad y pasa por alto muchos errores.

Es necesario considerar el grado de estímulo mental y, en caso de trabajar con otras personas su espíritu de competencia.

Tabla 15. Puntos para evaluación – Monotonía

MONOTONÍA	Puntos
Realizar un trabajo solicitado entre dos operarios.	0
Limpiarse los zapatos en forma solitaria durante media hora .	3
Efectuar un trabajo repetitivo. Efectuar un trabajo no repetitivo .	5
Realizar una inspección común .	6
Sumar columnas con cifras similares .	8
Realizar solo un trabajo muy repetitivo .	11

m. Tensión visual. Todas las personas están expuestas a padecer de fatiga visual, lo cual genera mucha desconcentración y cansancio mental; pero todo dependerá de las condiciones del lugar de trabajo. Para ello es necesario considerar las condiciones de iluminación natural y artificial, deslumbramiento, centelleo, color y proximidad del trabajo, así como la duración del período de tensión.

Tabla 16. Puntos para evaluación – Tensión visual

TENSIÓN VISUAL	Puntos
Realizar un trabajo de fábrica normal .	0
Inspeccionar defectos fácilmente visibles . Clasificar por color artículos de diferentes colores . Realizar un trabajo de fábrica con poca luz .	2
Inspeccionar con intermitencias defectos de detalle . Clasificar manzanas por tamaño .	4
Leer el periódico en el autobús .	8
Soldar por arco con máscara . Inspeccionar visualmente y en forma continua telas que salen de un telar .	10
Hacer grabados usando un monóculo de aumento .	14

n. Ruido. En el lugar de trabajo, el ruido puede ser perturbador por su frecuencia y su volumen, por lo tanto, es necesario considerar si el ruido afecta a la concentración, si es un zumbido constante o un ruido de fondo, si es regular o aparece de improviso, si es irritante o sedante.

Tabla 17. Puntos para evaluación – Ruido

RUIDO	Puntos
Trabajar en una oficina sin ruidos . Trabajar en un taller de pequeños montajes .	0
Trabajar en una oficina del centro de la ciudad escuchando permanentemente el ruido del tránsito .	1
Trabajar en un taller de máquinas livianas . Trabajar en oficina o taller donde el ruido distrae la atención .	2
Trabajar en un taller de carpintería .	4
Hacer funcionar un martillo neumático o a vapor en una fragua .	5
Colocar remaches en un astillero .	9
Perforar el pavimento de una carretera .	10

o. Temperatura y humedad. Al efectuar el análisis, es importante considerar las condiciones generales de temperatura y humedad de la atmósfera y clasificarlas como se indica a continuación en la siguiente tabla. Según la temperatura media observada, seleccionar el valor adecuado en la siguiente tabla.

Tabla 18. Puntos para evaluación – Temperatura y humedad

Humedad %	Hasta 23°C	De 23°C A 32°C	Más de 32°C
Hasta 75	0	6-9	12-16
De 76 a 85	1-3	8-12	15-26
Más de 85	4-6	12-17	20-36

p. Ventilación. La ventilación es muy necesaria, para que el ambiente en el lugar de trabajo sea agradable y eficiente, la falta de ventilación, produce fatiga, desconcentración, mareos y desesperación. Para ello es importante considerar la calidad del aire, así como su circulación (corriente natural o climatización).

Tabla 19. Puntos para evaluación – Ventilación

VENTILACIÓN	Puntos
Oficinas . Fábricas con ambientes similares a los de una oficina .	0
Fábricas con ventilación aceptable pero con poca corriente de aire.	1
Talleres con corrientes de aire .	3
Sistema de cloacas .	14

q. Gases. Durante el estudio debemos considerar la naturaleza y concentración de las emanaciones de gases tóxicos o nocivos para la salud; irritantes para los ojos, nariz, garganta o piel, así como olores desagradables.

Tabla 20. Puntos para evaluación – Gases

GASES	Puntos
Torno con líquido refrigerante .	0
Pintura de emulsión . Corte por llama oxiacetilénica . Soldadura con resina .	1
Gases de escape de vehículos en un pequeño taller o garage .	5
Pintura celulósica .	6
Trabajo de moldeado con metales .	10

r. Polvo. El factor polvo, genera en sí molestias respiratorias, y hasta muchas enfermedades en la garganta y la nariz, por lo que es necesario evitar que éste se acumule en el área de trabajo. Al momento de efectuar el análisis, debemos considerar el volumen y tipo del polvo.

Tabla 21. Puntos para evaluación – Polvo

POLVO	Puntos
Trabajo de oficina . Operaciones normales de montajes livianos . Trabajo en taller de prensas .	0
Operaciones de rectificación y bruñido con buen sistema de aspiración .	1
Aserrar madera .	2
Eliminar cenizas .	4
Abrasión de soldaduras .	6
Transferir coque de tolvas a volcadores o camiones .	10
Descargar cemento .	11
Demoler edificios .	12

s. Suciedad. Debemos considerar la naturaleza del trabajo (si se manipula mucho la grasa, aceites, sacos de cementos, etc.) y la molestia general causada por el hecho de que sea sucio.

Tabla 22. Puntos para evaluación – Suciedad

SUCIEDAD	Puntos
Trabajo de oficina . Operaciones normales de montaje .	0
Uso de copiadoras de oficina .	1
Barrido de polvo o basura .	2
Desmontaje de motores de combustión interna .	4
Trabajo debajo de un automóvil usado .	5
Descarga de bolsas de cemento .	7
Extracción de carbón . Deshollinado de chimeneas .	10

t. Presencia de agua. Considerar el efecto acumulativo del trabajo efectuado en ambiente mojado durante un largo período. Todo esto dependerá del entorno del lugar de trabajo, así como también de la naturaleza del mismo.

Tabla 23. Puntos para evaluación – Presencia de agua

PRESENCIA DE AGUA	Puntos
Operaciones normales de fábrica .	0
Trabajo al aire libre (cartero) .	1
Trabajo continuo en lugares húmedos .	2
Lavado de paredes con agua .	4
Manipulación continua de productos mojados .	5
Trabajos con agua y vapor (lavaderos o tintorerías) , suelo empapado de agua o manos en contacto con el agua .	10

u. Necesidades personales. Las necesidades personales son casos inevitables, ya que sucede cuando la persona toma un tiempo para ir al servicio sanitario o incluso beber agua. Actualmente se considera de manera general un 5% para este factor.

12. Conversión de puntos. Es importante tomar en cuenta que para obtener el valor que nos servirá para calcular el tiempo tipo o real, debemos sumar todos los puntos obtenidos durante la evaluación para cada factor y luego comparar ese total en la siguiente tabla para obtener un valor en porcentaje para el suplemento.

Tabla 24. Tabla de conversión de puntos a porcentaje

Puntos	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	10	10	10	10	10	10	11	11	11	11
10	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12
20	13	13	13	13	14	14	14	14	15	15
30	15	16	16	16	17	17	17	18	18	18
40	19	19	20	20	21	21	22	22	23	23
50	24	24	25	26	26	27	27	28	28	29
60	30	30	31	32	32	33	34	34	35	36
70	37	37	38	39	40	40	41	42	43	44
80	45	46	47	48	48	49	50	51	52	53
90	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
100	64	65	66	68	69	70	71	72	73	74
110	75	77	78	79	80	82	83	84	85	87
120	88	89	91	92	93	95	96	97	99	100
130	101	102	105	106	107	109	110	112	113	115
140	116	118	119	121	122	123	125	126	128	130

a. Inserto en cuadro rojo. Son los puntos obtenidos al sumar todos los factores por concepto de suplemento.

b. Inserto en cuadro azul. Son los valores dados en porcentaje.

C. Estudio de movimientos

Es el análisis de cada uno de los movimientos empleados para llevar a cabo una operación o una actividad, con el fin de eliminar o simplificar aquellos que no agreguen valor al trabajo, y de esta manera, poder elaborar la secuencia óptima de movimientos que aumentará la eficiencia del trabajo.

Para realizar el estudio de movimientos, se disponen de diferentes técnicas las cuales se describen a continuación.

1. **Diagrama bimanual.** Es un instrumento mediante el cual se muestran la secuencia de los movimientos efectuados por la mano derecha y por la mano izquierda, así como también, la relación que existe entre dichos movimientos.

Este diagrama es importante para el registro de las tareas rutinarias, repetitivas y de ciclos breves, realizados en contextos de producción de volumen bajo o moderado.

Para el registro de las actividades desarrolladas durante el estudio de movimientos, se emplean los símbolos convencionales de los diagramas de proceso (DOP, DAP), que a continuación se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 25. Símbolos del diagrama bimanual

ACTIVIDAD	DEFINICIÓN	SÍMBOLO
Operación	Se emplea para los actos de asir, sujetar, utilizar, soltar, etc., una herramienta-pieza o material.	
Transporte	Se emplea para representar el movimiento de la mano hasta el trabajo, herramienta o material o desde uno de ellos.	
Demora	Se emplea para indicar el tiempo en que la mano no trabaja (aunque quizá trabaje la otra).	
Sostenimiento o almacenamiento	Con los diagramas bimanuales no se emplea el término almacenamiento, y el símbolo que le correspondía se utiliza para indicar el acto de sostener alguna pieza, herramienta o material con la mano cuya actividad se está consignando.	

q. Aplicaciones del diagrama bimanual. El diagrama bimanual puede aplicar a una gran variedad de trabajos de montaje, de elaboración a máquina y de oficina.

Por otra parte, actividades como los ajustes, apretados y la colocación en posiciones difíciles pueden presentar ciertas dificultades. Cuando se ensamblan piezas pequeñas ajustadamente, ponerlas en posición de su montaje puede ser la parte más prolongada del ciclo. En tales casos, la puesta en posición deberá considerarse como un movimiento en sí de operación, aparte del que se efectúa para hacer el montaje propiamente dicho (por ejemplo, colocar un destornillador en la cabeza de un tornillo pequeño). De esta manera se destaca dicho movimiento, y si se muestra en relación con una escala de tiempos, se podrá evaluar su importancia relativa.

r. Guía para elaborar un diagrama bimanual. El formato para registrar el estudio de movimientos debe contener:

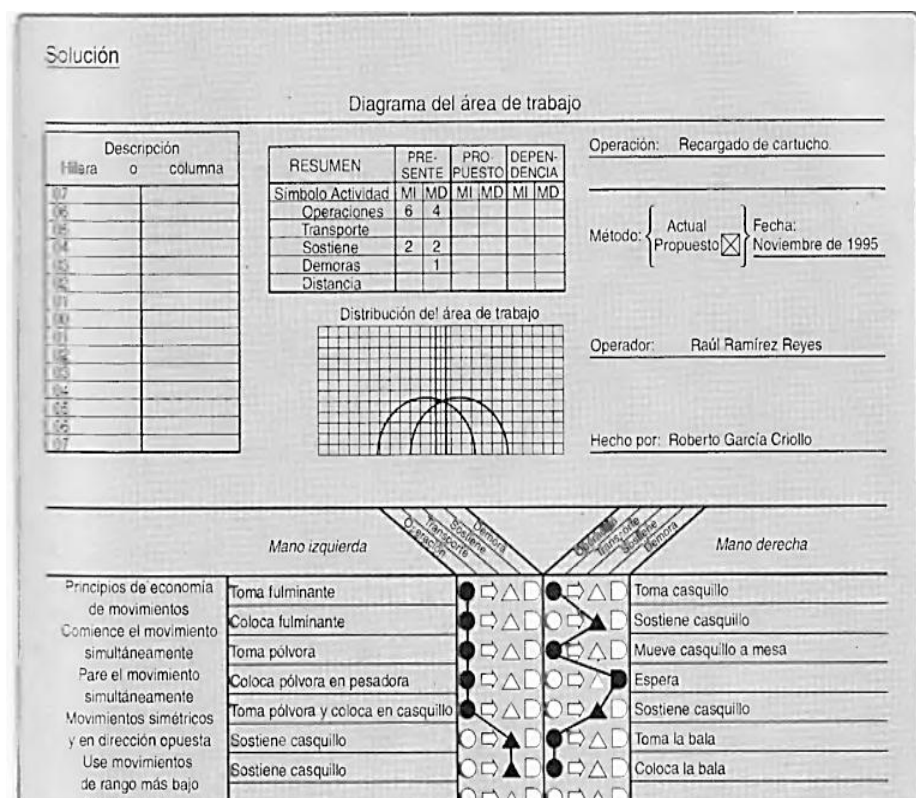
- 1) En la parte superior del diseño del diagrama se debe incluir el espacio para la información habitual.
- 2) Un espacio adecuado para el croquis del lugar de trabajo.
- 3) Un espacio adecuado para la información que se considere necesaria, tal como:

- a) Número de parte.
 - b) Número de plano.
 - c) Descripción de la operación o proceso.
 - d) Fecha de elaboración.
 - e) Nombre de la persona que lo elabora.
- 4) Considerar un espacio para los movimientos de ambas manos.
 - 5) Considerar un espacio para el resumen de los movimientos y el análisis del tiempo improductivo.

s. Recomendaciones importantes. Para elaborar el diagrama bimanual, es importante tomar en cuenta las siguientes observaciones:

- 1) Estudiar el ciclo de las operaciones varias veces, antes de comenzar con las anotaciones.
- 2) Registrar una sola mano cada vez.
- 3) Registrar unos pocos símbolos cada vez.
- 4) El momento de recoger o asir otra pieza al comienzo de un ciclo de trabajo se presta para iniciar las anotaciones.
- 5) Conviene empezar por la mano que coge la pieza primero o por la que ejecuta más trabajo. Es esencial fijar el mismo punto exacto de partida que se elija, ya que al completar el ciclo se llegará nuevamente allí, pero debe fijarse claramente. Luego se añade en la segunda columna la clase de trabajo que realiza la segunda mano.
- 6) Registrar las acciones en el mismo renglón cuando se realizan al mismo tiempo.
- 7) Las acciones que tienen lugar sucesivamente deben registrarse en renglones distintos. Verifíquese si en el diagrama la sincronización entre las dos manos corresponde a la realidad.
- 8) Procure registrar todo lo que hace el trabajador y evite combinar las operaciones con transportes o colocaciones, a no ser que ocurran realmente al mismo tiempo.

Figura 1. Ejemplo de un diagrama bimanual



2. **Movimientos fundamentales (THERBLIG).** La mayor parte de los trabajos se realizan con las dos manos y todo trabajo manual está constituido por movimientos fundamentales que se repiten una y otra vez. Frank Gilbreth denominó “Therblig” a cada uno de los movimientos fundamentales, y concluyó que toda operación se compone de una serie de divisiones básicas de trabajo.

a. **Buscar (B).** Es el elemento básico en la operación de localizar un objeto. 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 análisis debe tratar de eliminar siempre.

Proporcionar el sitio exacto para cada herramienta y cada pieza es la forma más práctica de eliminar este elemento en una estación de trabajo.

b. **Seleccionar (SE).** Este es el therblig que se efectúa cuando el operario tiene que elegir una pieza de entre dos o más semejantes, este therblig sigue generalmente al de “buscar”.

c. **Tomar (T).** Este es el movimiento elemental que hace la mano al cerrar los dedos, rodeando una pieza o parte de ella para asirla en una operación. El “tomar” es un therblig eficiente y, por lo general,

no puede ser eliminado, aunque en muchos casos se puede mejorar. El "tomar" casi siempre va precedido de "alcanzar" y seguido de "mover".

d. Alcanzar (AL). El therblig "alcanzar" corresponde al movimiento de una mano vacía, sin resistencia, hacia un objeto o retirándola de él. Este elemento va precedido casi siempre al de "soltar" y, seguido de "tomar".

Es natural que el tiempo requerido para alcanzar dependa de la distancia recorrida por la mano. Dicho tiempo depende también, en cierto grado, del tipo de alcance.

e. Mover (M). Este therblig comienza cuando 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 "mover" está precedido casi siempre de "tomar" y seguido de "soltar" o de "colocar en posición".

f. Sostener (SO). Es un therblig ineficiente y puede eliminarse, por lo general, del ciclo de trabajo, diseñando una plantilla o dispositivo de sujeción que sostenga la pieza que se trabaja en vez de tener que emplear la mano. Además, difícilmente es la mano un dispositivo eficiente para sostener, por lo que el analista de métodos debe estar siempre alerta para evitar que el "sostener" sea parte de una asignación de trabajo.

El "sostener" comienza en el instante en que una mano ejerce control sobre el objeto, y termina en el momento en que la otra completa su trabajo sobre el mismo.

g. Soltar (SL). Este elemento es la división básica que ocurre cuando el operario abandona el control del objeto. "Soltar" es el therblig que se ejecuta en el más breve tiempo, y es muy poco lo que puede hacerse para alterar el tiempo en que se realiza este therblig objetivo.

h. Colocar en posición (P). Es el elemento de trabajo que consiste en situar o colocar un objeto de modo que quede orientado propiamente en un sitio específico.

Por lo general, este therblig va precedido de "mover" y seguido por "soltar"; inicia en cuanto la mano, o las manos, que controlan el objeto comienzan a manipular, voltear, girar o deslizar la pieza para orientarla hacia el sitio correcto, y finaliza tan pronto la mano empiece a alejarse del objeto.

i. Pre-colocar en posición (PP). 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.

La “pre-colocación en posición” ocurre frecuentemente junto con otros therblig, uno de los cuales suele ser “mover”. La pre-colocación se efectúa al alinear un destornillador mientras se mueve hasta el tornillo que se va a accionar.

j. Inspeccionar (I). Este therblig es un elemento incluido en la operación para asegurar una calidad aceptable mediante una verificación regular, realizada por el trabajador que efectúa la operación.

Se lleva a cabo una inspección, cuando el fin principal es comparar un objeto dado con un patrón o estándar. El tiempo necesario para la inspección depende primeramente de la rigurosidad de la comparación con el estándar, y de lo que la pieza en cuestión se aparte del mismo.

k. Ensamblar (E). Es el acto de unir dos objetos o partes integrantes de un cuerpo mayor. Es otro therblig objetivo y puede ser más fácil mejorarlo que eliminarlo. El “ensamblar” suele ir precedido de “colocar en posición” o “mover”, y generalmente va seguido de “soltar”. Comienza en el instante en que las dos piezas a unir se ponen en contacto, y termina al completarse la unión.

l. Desensamblar (DE). Significa separar un objeto de otro del cual forma parte integrante. Comienza cuando la mano empieza a sacar una pieza de montaje y termina cuando la ha separado totalmente del resto.

Esta división básica, generalmente va precedida de “tomar” y suele estar seguida por “mover” o “soltar”. El desensamble es de naturaleza objetiva y las posibilidades de mejoramiento son más probables que la eliminación del therblig.

m. Usar (U). Este therblig es completamente objetivo y tiene lugar cuando una o las dos manos controlan un objeto, durante la parte del ciclo en que se desarrolla el trabajo productivo. Cuando las dos manos sostienen una pieza fundida contra una rueda de esmeril, “usar” será el therblig que indique la acción de ambas manos. Después de que un destornillador ha sido colocado en la ranura de la cabeza de un tornillo, el elemento “usar” comenzará en el instante en que el tornillo comience a moverse en su alojamiento. La duración de este therblig depende de la operación, así como de la destreza del operario. El usar se detecta fácilmente, ya que este therblig hace progresar la operación hacia su objetivo final.

n. Demora (o retraso) inevitable (DI). Corresponde al tiempo muerto en el ciclo de trabajo experimentado por una o ambas manos, según la naturaleza del proceso. Por ejemplo, cuando un operario aplica un taladro con su mano derecha a una pieza colocada en una plantilla, para la mano izquierda se

presentaría un retraso inevitable. Puesto que el operario no puede controlar las demoras inevitables, su eliminación del ciclo requiere que el proceso se cambie en alguna forma.

o. Demora (o retraso) evitable (DEv). Todo tiempo muerto que ocurre durante el ciclo de trabajo y del que sólo el operario es responsable, intencional o no intencionalmente, se clasifica bajo el nombre de demora o retraso evitable. La mayor parte de los posibles retrasos evitables pueden ser eliminados por el operario sin cambiar el proceso o el método de hacer el trabajo.

p. Planear (PL). El therblig "planear" es el proceso mental que ocurre cuando el operario se detiene para determinar la acción a seguir. Planear puede aparecer en cualquier etapa del ciclo y suele descubrirse fácilmente en forma de una vacilación o duda, después de haber localizado todos los componentes.

q. Descansar (DES). 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. La duración del descanso para sobrellevar la fatiga variará, como es natural, según la clase de trabajo y según las características del operario que lo ejecuta.

Tabla 26. Clasificación – Therblig

Clasificación <i>therbligs</i>		
Eficientes o efectivos	De naturaleza física o muscular	De naturaleza objetiva o concreta
	1. Alcanzar	1. Usar
	2. Mover	2. Ensamblar
	3. Tomar	3. Desensamblar
	4. Soltar	
	5. Precolocar en posición	
Ineficientes o inefectivos	Mentales o semimentales	Demoras o dilaciones
	1. Buscar	1. Retraso inevitable
	2. Seleccionar	2. Retraso evitable
	3. Colocar en posición	3. Descansar por fatiga
	4. Inspeccionar	4. Sostener
	5. Planear	

Tabla 27. Listado de Therblig

Nombre del therblig	Símbolo adoptado	Símbolo en inglés	Color distintivo	Símbolo gráfico
Buscar	B	S (search)	Negro	
Seleccionar	SE	SE (select)	Gris claro	
Tomar (o asir)	T	G (grasp)	Rojo lago	
Alcanzar	AL	RE (reach)	Verde olivo	
Mover	M	M (move)	Verde	
Sostener	SO	H (hold)	Ocre dorado	
Soltar	SL	RL (release)	Carmin	
Colocar en posición	P	P (position)	Azul	
Precolocar en posición	PP	PP (pre-position)	Azul cielo	
Inspeccionar	I	I (inspect)	Ocre quemado	
Ensamblar	E	A (assemble)	Violeta oscuro	
Desensamblar	DE	DA (disassemble)	Violeta claro	
Usar	U	U (use)	Púrpura	
Demora (o retraso) inevitable	DI	UD (unavoidable delay)	Amarillo ocre	
Demora (o retraso) evitable	DEv	AD (avoidable delay)	Amarillo limón	
Planear	PL	PL (plan)	Castaño o café	
Descansar	DES	R (rest to overcome fatigue)	Naranja	

3. Principios de la economía de movimientos. El analista de tiempos y métodos debe familiarizarse con todas los principios de la economía de movimientos de manera que sea capaz de

descubrir rápidamente las ineficiencias en el método usado, inspeccionando brevemente el lugar de trabajo y la operación.

Aparte de la división básica de los movimientos, también contamos con los principios de la economía de movimientos, los cuales también fueron desarrollados por Gilbreth y completados por Ralph Barnes. Estos principios son aplicables a cualquier tipo de trabajo, pero se agrupan en tres subdivisiones básicas, las cuales son:

a. Aplicación y uso del cuerpo humano.

1) Ambas manos deben comenzar y terminar simultáneamente los elementos o divisiones básicas de trabajo.

2) Las dos manos nunca deben estar inactivas al mismo tiempo, excepto durante los períodos de descanso.

3) Los movimientos de los brazos deben realizarse simultáneamente y en direcciones opuestas y simétricas.

4) Los movimientos de las manos y del cuerpo deben caer dentro de la clase más baja con la que sea posible ejecutar satisfactoriamente el trabajo.

5) Debe aprovecharse el impulso cuando favorece al trabajador, pero debe reducirse a un mínimo si hay que contrarrestarlo con un esfuerzo muscular.

6) Son, preferibles los movimientos continuos en línea curva en vez de los rectilíneos que impliquen cambios de dirección repentinos y bruscos.

7) Los movimientos de oscilación libre son más rápidos, más fáciles y más exactos que los restringidos o controlados.

8) El ritmo es esencial para la ejecución suave y automática de las operaciones repetitivas, y el trabajo debe disponerse de modo que se pueda hacer con un ritmo fácil y natural, siempre que sea posible.

9) El trabajo debe disponerse de modo que los ojos puedan moverse dentro de límites cómodos y no sea necesario cambiar de foco a menudo.

b. Arreglo del área de trabajo.

1) Deben destinarse sitios fijos para toda herramienta y todo material, a fin de permitir la mejor secuencia de operaciones y eliminar o reducir los therblig “buscar” y “seleccionar”.

2) Deben utilizarse depósitos y medios de abastecimiento por gravedad, para que el material llegue tan cerca como sea posible del punto de utilización.

3) Las herramientas, materiales y mandos deben situarse dentro del área máxima de trabajo y tan cerca del trabajador como sea posible.

4) Todos los materiales y las herramientas deben ubicarse dentro del perímetro normal de trabajo.

5) Deben utilizarse, siempre que sea posible, expulsores y dispositivos que permitan al trabajador dejar caer el trabajo terminado sin necesidad de utilizar las manos para despacharlo.

6) Se debe contar con el alumbrado, la ventilación y la temperatura adecuados.

7) Es importante proporcionar un asiento cómodo al trabajador, en que sea posible tener la altura apropiada para que el trabajo pueda realizarse eficientemente. La altura de la superficie de trabajo y la del asiento deberán combinarse de forma que permitan al trabajador laborar alternativamente sentado o de pie.

8) El color de la superficie de trabajo deberá contrastar con el de la tarea que realiza el trabajador, para reducir así la fatiga de la vista.

c. Diseño de herramientas y equipo.

1) Deben evitarse que las manos estén ocupadas, sosteniendo la pieza cuando esta pueda sujetarse con una plantilla, brazo o dispositivo accionado por el pie.

2) Siempre que sea posible deben combinarse dos o más herramientas.

- 3) Siempre que cada dedo realice un movimiento específico, como para escribir a máquina, debe distribuirse la carga de acuerdo con la capacidad inherente a cada dedo.
- 4) Los mangos, como los utilizados en las manivelas y destornilladores grandes, deben diseñarse para que la mayor cantidad posible de superficie esté en contacto con la mano.
- 5) Todas las palancas, manijas, volantes y otros elementos de manejo deben estar fácilmente accesibles al operario, de tal forma que le permita manipularlos con un mínimo de cambio de posición del cuerpo y un máximo de ventajas mecánicas.
- 6) Investíguese siempre la posibilidad de utilizar herramientas mecanizadas eléctricas o de otro tipo o semiautomáticas, como aprieta-tuercas, destornilladores motorizados, llaves de tuercas de velocidad, etc.

Figura 2. Área normal de trabajo

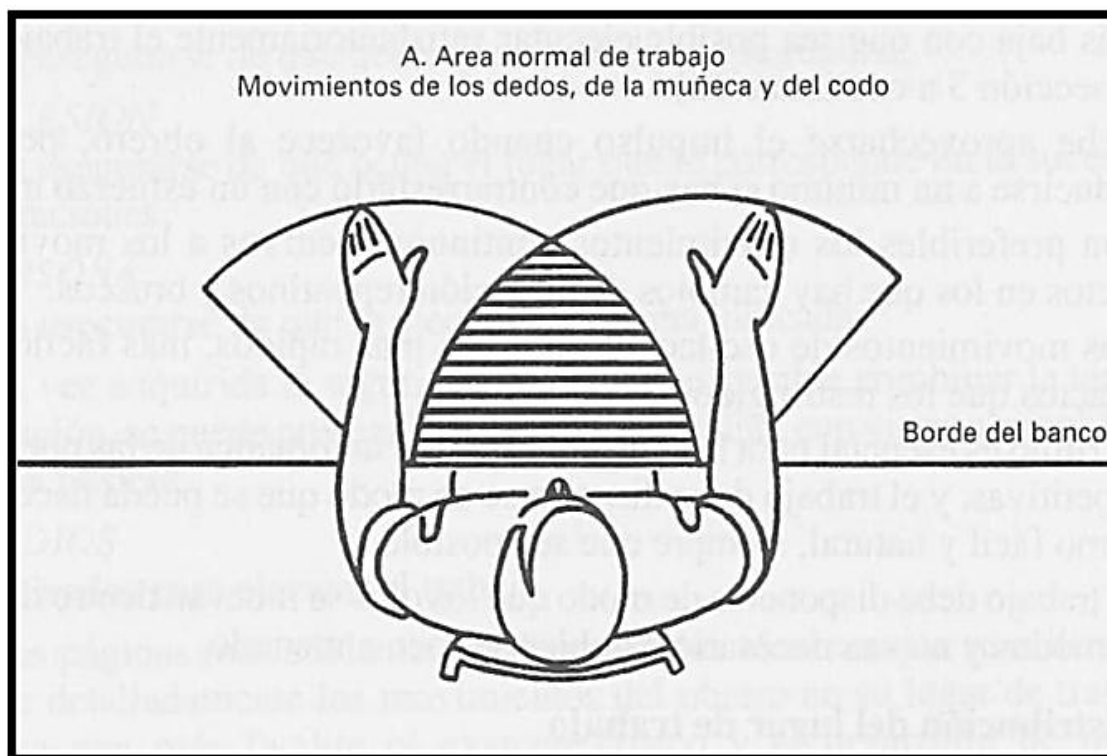


Figura 3. Área máxima de trabajo

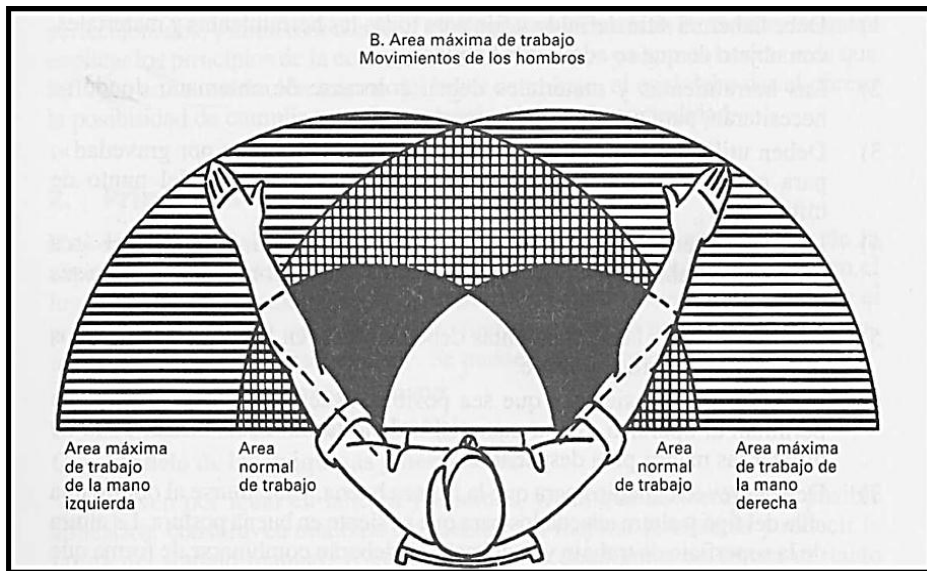


Figura 4. Recipientes para economizar movimientos

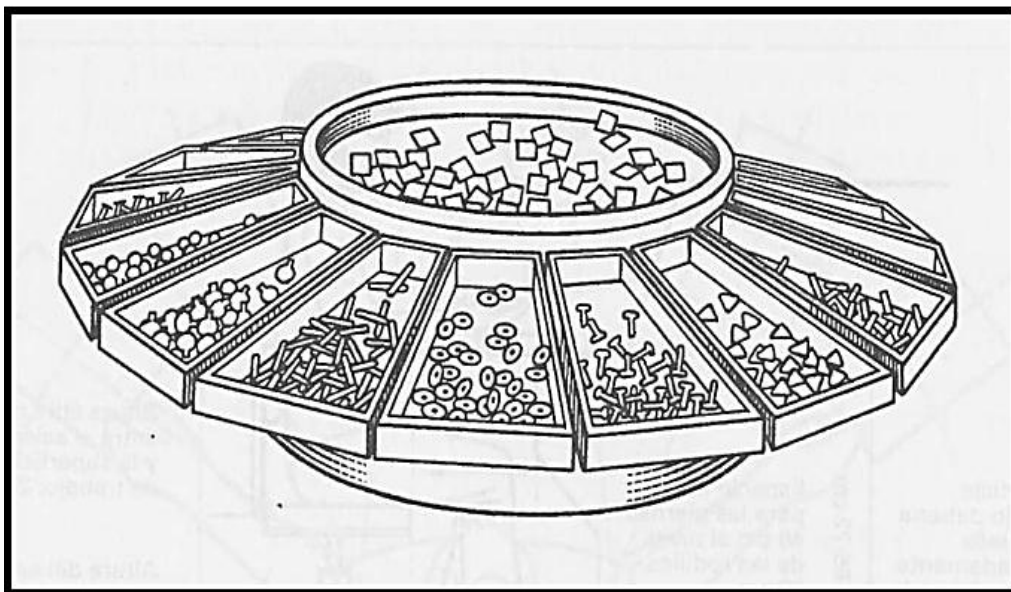


Figura 5. Recipientes para economizar movimientos

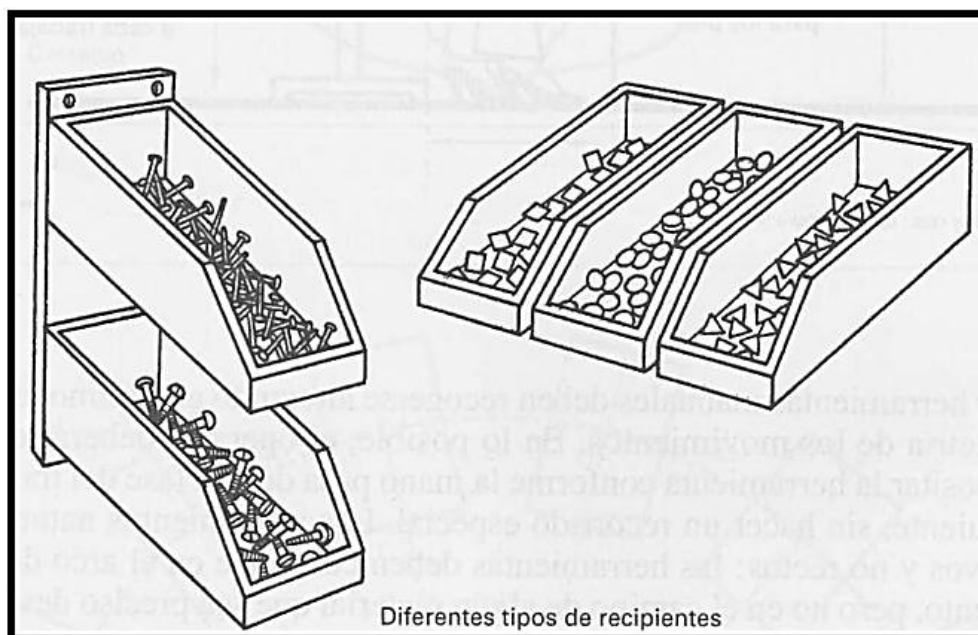
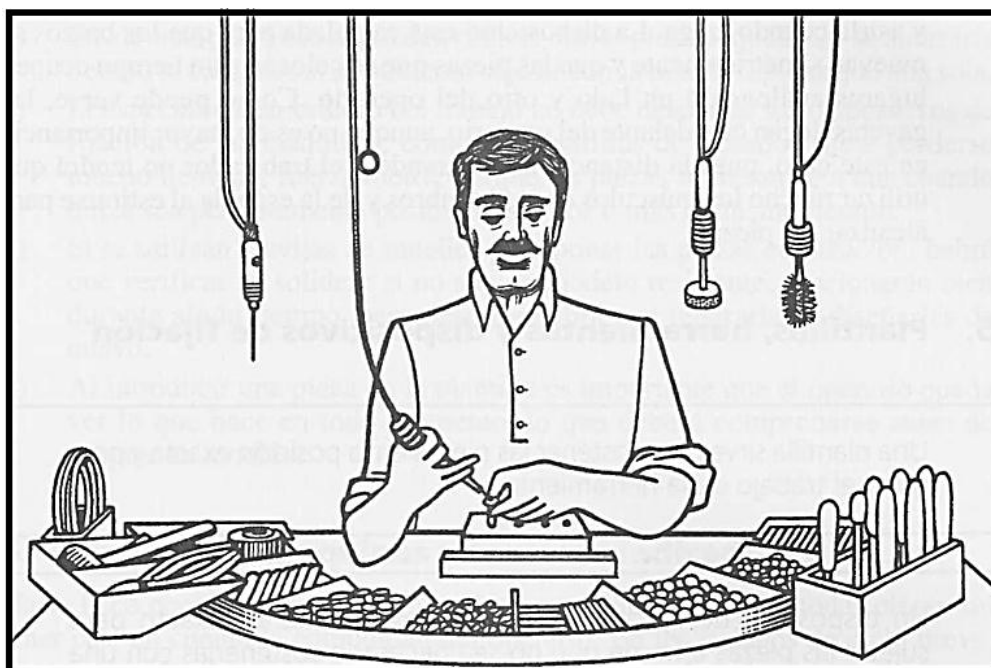


Figura 6. Ejemplo de disposición de un lugar de trabajo



D. Método de las 5 S's

El método de las 5 S's, denominado de esta manera por la primera letra del nombre que en japonés designa cada una de sus cinco etapas, es una técnica japonesa basada en cinco principios simples. Se inició en Toyota en los años 1960 con el objetivo de lograr lugares de trabajo mejor organizados, más ordenados y más limpios de forma permanente para conseguir una mayor productividad y un mejor entorno laboral. Las 5 S's han tenido una amplia difusión y son numerosas las organizaciones de diversa índole que lo utilizan, tales como, empresas industriales, empresas de servicios, hospitales, centros educativos o asociaciones.

La integración de las 5 S's satisface múltiples objetivos. Cada "S" tiene un objetivo particular:

Tabla 28. Integración de las 5 S's

Denominación		Concepto	Objetivo particular
Español	Japonés		
Clasificación	整理, <i>Seiri</i>	Separar innecesarios	Eliminar del espacio de trabajo lo que sea inútil
Orden	整頓, <i>Seiton</i>	Situar necesarios	Organizar el espacio de trabajo de forma eficaz
Limpieza	清掃, <i>Seisō</i>	Suprimir suciedad	Mejorar el nivel de limpieza de los lugares
Normalización	清潔, <i>Seiketsu</i>	Señalizar anomalías	Prevenir la aparición de la suciedad y el desorden
Mantener la disciplina	躰, <i>Shitsuke</i>	Seguir mejorando	Fomentar los esfuerzos en este sentido

1. Objetivo de la metodología 5 S's. La metodología de las 5 S's tiene por objetivo:

- Mejorar las condiciones de trabajo y la moral del personal (pues es más agradable y seguro trabajar en un sitio limpio y ordenado).
- Reducir gastos de tiempo y energía.
- Reducir riesgos de accidentes o sanitarios.
- Mejorar la calidad de la producción.
- Seguridad en el trabajo.

Estas no requieren que se imparta una formación compleja a toda la planta o entidad, ni expertos que posean conocimientos sofisticados, es fundamental implantarlas mediante una metodología rigurosa y disciplinada.

2. Etapas de la metodología 5 S's. Las 5 S's cumplen la función de, gestionar de forma sistemática los elementos de un área de trabajo de acuerdo a cinco fases, conceptualmente muy sencillas, pero que requieren esfuerzo y perseverancia para mantenerlas.

a. Clasificación (Seiri): separar innecesarios. Si en nuestro lugar de trabajo tenemos cosas que no necesitamos, lo más probable es que éstas sólo estorben y entorpezcan nuestras actividades diarias, para ello el primer paso que debemos dar es el de clasificar.

Seiri es la primera de las cinco fases de esta metodología, consiste en identificar los elementos que son necesarios en el área de trabajo, separarlos de los innecesarios y desprenderse de estos últimos, evitando que vuelvan a aparecer. De esta manera, comprobaremos que se dispone de todo lo necesario.

Si nosotros clasificamos todo lo necesario y desechemos lo innecesario, lograremos:

- 1) Que el sitio quede libre de cosas inservibles.
- 2) Tener más espacio para otras cosas que sí son útiles.
- 3) Poder controlar mejor los inventarios.
- 4) Eliminar el despilfarro.
- 5) Tener más seguridad y menos accidentes.

Para efectuar la etapa de clasificación, es importante apoyarnos de los siguientes pasos:

1) El trabajo en equipo es esencial para realizar una buena clasificación, para ello es necesario buscar la ayuda de otras personas que tenga la voluntad de apoyar en la realización de esta etapa.

2) Después, siguiendo un procedimiento previamente establecido, hay que retirar del sitio todo aquello que resultó innecesario o excesivo para trabajar.

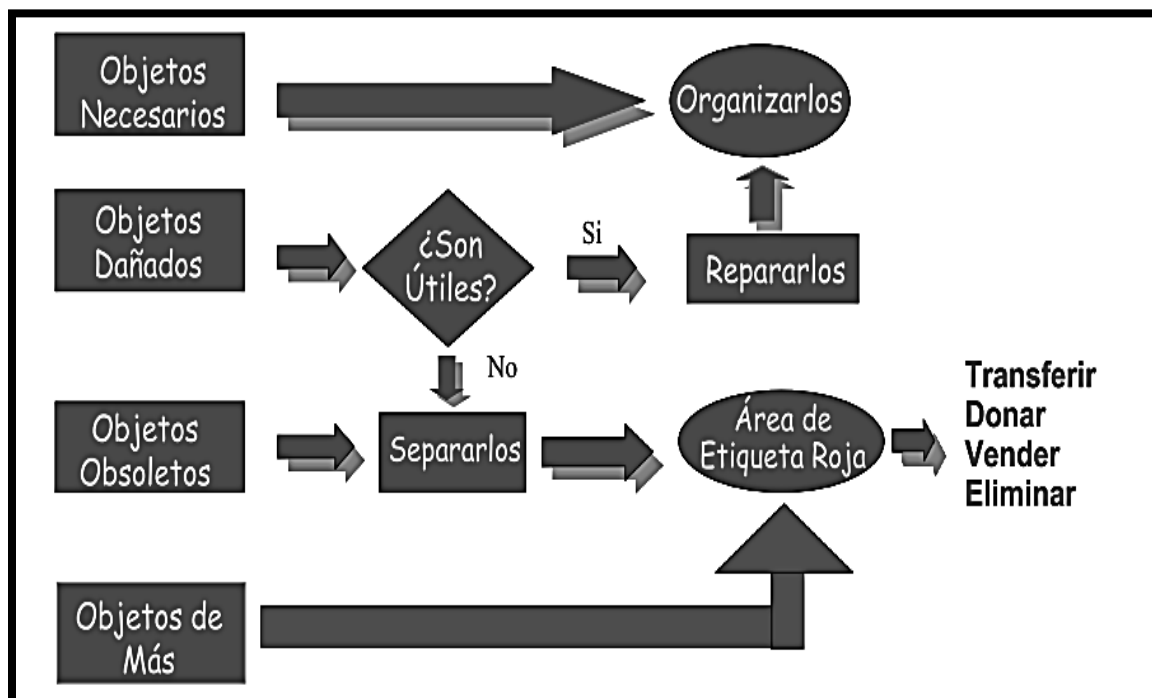
3) Seguidamente se debe trasladar todo lo innecesario a un lugar o área de confinamiento temporal (frecuentemente conocido como “área de tarjeta roja”), previo a la decisión que se tomará por parte de supervisión, sobre el fin que tendrán los objetos descartados.

Tal decisión puede incluir el transferir, donar, vender o eliminar definitivamente dichos objetos. Cuando los objetos sean difíciles de retirar por cuenta propia, es mejor etiquetarlos para identificarlos fácilmente y luego, con la ayuda de algún equipo especial o de más personas, poder trasladarlos al lugar más conveniente.

Tabla 29. Cuadro de la estructura de decisión que se utiliza para la primera “S”

Necesidad	Utilidad	Directriz
Necesario	Uso Frecuente	Mantener en el área de trabajo
	Uso Ocasional	Mantener próximo al área de trabajo
	Uso raro	Mantener en bodega
Innecesario	Útil para otras áreas	Transferir al área interesada
	Potencialmente útil	Poner en disponibilidad general
	Necesita recuperación	Analizar costo - beneficio
	Sin uso potencial	Scrap - desechar

Figura 7. Proceso de clasificación



b. Orden (Seiton): situar necesarios. Consiste en establecer el modo en que deben ubicarse e identificarse los materiales necesarios, de manera que sea fácil y rápido encontrarlos, utilizarlos y reponerlos.

Se pueden usar métodos de gestión visual para facilitar el orden, identificando los elementos y lugares del área. Es habitual en esta tarea el lema (leitmotiv) «*un lugar para cada cosa, y cada cosa en su lugar*». En esta etapa se pretende organizar el espacio de trabajo con objeto de evitar tanto las pérdidas de tiempo como de energía.

Para efectuar la etapa del orden, se deben seguir las siguientes normas:

- 1) Organizar racionalmente el puesto de trabajo (proximidad, objetos pesados fáciles de coger o sobre un soporte, etc.).
- 2) Definir las reglas de ordenamiento.
- 3) Hacer obvia la colocación de los objetos.
- 4) Los objetos de uso frecuente deben estar cerca del operario.
- 5) Clasificar los objetos por orden de utilización.
- 6) Estandarizar los puestos de trabajo.
- 7) Favorecer el FIFO (en español, PEPS) el cual significa, primero en entrar primero en salir.

Los beneficios que nos trae el efectuar la etapa de ordenamiento son:

- 1) El mejoramiento de la productividad al minimizar o eliminar los tiempos improductivos.
- 2) Mejoramiento en la distribución de muebles, máquinas y equipos.
- 3) Facilita el acceso rápido a elementos que se requieren para el trabajo.
- 4) Mejoramiento de la información en el sitio de trabajo para evitar errores y acciones de riesgo potencial.
- 5) La limpieza se puede realizar con mayor facilidad y seguridad.
- 6) Se libera espacio.
- 7) El ambiente de trabajo es más agradable.
- 8) Se mejora el LAY-OUT.

Figura 8. Forma de cómo ordenar según las necesidades o prioridades.



c. Limpieza (Seisō): suprimir suciedad. Una vez despejado (Seiri) y ordenado (Seiton) el espacio de trabajo, es mucho más fácil de limpiarlo (Seisō). Seisō consiste en identificar y eliminar las fuentes de suciedad, y en realizar las acciones necesarias para que no vuelvan a aparecer, asegurando que todos los medios se encuentran siempre en perfecto estado operativo. El incumplimiento de la limpieza puede tener muchas consecuencias, provocando incluso anomalías o el mal funcionamiento de la maquinaria.

Las normas que se deben tomar en cuenta al momento de efectuar la etapa de limpieza son:

- 1) Limpiar, inspeccionar, detectar las anomalías.
- 2) Volver a dejar sistemáticamente en condiciones.
- 3) Facilitar la limpieza y la inspección.
- 4) Eliminar la anomalía en origen.

d. Estandarización (Seiketsu): señalar anomalías. Consiste en detectar situaciones irregulares o anómalas, mediante normas sencillas y visibles para todos.

Aunque las etapas previas de las 5 S's pueden aplicarse únicamente de manera puntual, en esta etapa (Seiketsu) se crean estándares que recuerdan que el orden y la limpieza deben mantenerse cada día. Para conseguir esto, las normas siguientes son de ayuda:

1) Hacer evidentes las consignas, o sea cantidades mínimas e identificación de zonas.

- 2) Favorecer una gestión visual.
- 3) Estandarizar los métodos operatorios.
- 4) Formar al personal en los estándares.

La metodología a desarrollar es la siguiente:

- 1) Involucrar a todos los niveles de la organización.
- 2) Diseñar un plan de acción a seguir, con reglas y lineamientos en acuerdo al orden y limpieza que debe de existir.
- 3) Revisión constante por parte de los mandos.
- 4) Métodos de gestión visual. Considerar colores formas e iluminación.
- 5) Estandarización de los uniformes e higiene del personal.

e. Mantenimiento de la disciplina (Shitsuke): seguir mejorando. Con esta etapa se pretende trabajar permanentemente de acuerdo con las normas establecidas, comprobando el seguimiento de la metodología 5 S's y elaborando acciones de mejora continua, cerrando el ciclo PDCA (Planificar, hacer, verificar y actuar). Si esta etapa se aplica sin el rigor necesario, el método 5 S's pierde su eficacia.

Es necesario establecer un control riguroso de la aplicación del sistema. Tras realizar ese control, comparando los resultados obtenidos con los estándares y los objetivos establecidos, se documentan las conclusiones y, si es necesario, se modifican los procesos y los estándares para alcanzar los objetivos.

Mediante esta etapa se pretende obtener una comprobación continua y fiable de la aplicación del método de las 5 S's y el apoyo del personal implicado, sin olvidar que el método es un medio, no un fin en sí mismo.

E. Equipo industrial

1. ¿Qué es una válvula automática de control? Una válvula se puede definir como un dispositivo mecánico con el cual se puede iniciar, detener o regular la circulación (paso) de líquidos o gases mediante una pieza movable que abre, cierra u obstruye en forma parcial uno o más orificios o conductos. Las válvulas son unos de los instrumentos de control más esenciales en la industria. Debido a su diseño y materiales, las válvulas pueden abrir y cerrar, conectar y desconectar, regular, modular o aislar una enorme serie de líquidos y gases, desde los más simples hasta los más corrosivos o

tóxicos. Sus tamaños van desde una fracción de pulgada hasta 30 ft (9 m) o más de diámetro. Pueden trabajar con presiones que van desde el vacío hasta más de 20000 lb/in² (140 Mpa) y temperaturas desde las criogénicas hasta 1500 °F (815 °C).

En algunas instalaciones se requiere un sellado absoluto; en otras, las fugas o escurrimientos no tienen importancia. La válvula automática de control generalmente constituye el último elemento en un lazo de control instalado en la línea de proceso y se comporta como un orificio cuya sección de paso varía continuamente con la finalidad de controlar un caudal en una forma determinada. Las válvulas de control constan básicamente de dos partes que son: la parte motriz o actuador y el cuerpo.

Los tipos de válvulas empleadas en la industria, se clasifican de la siguiente manera:

a. Por la operatividad del obturador de la válvula. La forma como se desplaza el obturador define la geometría y modo de funcionamiento de la válvula.

1) Lineales (válvulas de movimiento lineal). El vástago de la válvula empuja el obturador mediante un movimiento lineal directo. La mayoría de estas válvulas están actuadas por un actuador lineal o multigiro.

Generalmente las válvulas lineales pasan a ser de tipo multigiro cuando en vez de ser operadas por un actuador, lo son de forma manual.

2) Multigiro (válvulas de movimiento lineal). El obturador se desplaza siguiendo un movimiento lineal provocado por el empuje que hace su eje al girar sobre una rosca. La operación es lenta, pero permite posicionar de forma precisa y estable el obturador, requisito en algunas válvulas de control. Pueden ser operadas manualmente o mediante un actuador tipo multigiro.

Además existen diversos tipos de válvulas las cuales son: válvula anular, válvula de compuerta, válvula de diafragma, válvula de globo, válvula de cono fijo, válvula de aguja, válvula tipo pinch.

3) Cuarto de giro (válvula rotativa). El obturador y eje tienen un giro de 0° a 90° desde la posición totalmente abierta a cerrada. Son válvulas de rápida obertura.

Pueden ser operadas manualmente o mediante un actuador tipo cuarto-de-giro. Existen varios tipos de válvulas de esta categoría las cuales son: válvula de bola, válvula de mariposa, válvula tipo plug, válvula esférica.

b. Por la funcionalidad de la válvula.

1) Control: Regular la presión / caudal.

2) Cierre por sobrevelocidad del fluido (como por ejemplo cierre de la válvula en caso de rotura de la tubería aguas abajo).

- 3) Protección a sobrepresiones.
- 4) Prevenir el retorno del fluido (válvula de retención o antiretorno).
- 5) Servicio de abrir/cerrar.

c. Por la naturaleza y condiciones físicas del fluido.

- 1) Bajas/Altas temperaturas.
- 2) Presiones altas.
- 3) Riesgo de cavitación.
- 4) Características corrosivas del fluido.
- 5) Fluidez/viscosidad: Gas, líquido, sólidos.
- 6) Requerimientos higiénicos (industria alimentaria, farmacéutica).
- 7) Riesgo de explosión o inflamabilidad (industria química, petroquímica).

d. Otras formas de clasificación de las válvulas.

- 1) Nivel de fugas admisible.
- 2) Conexión a la tubería.
- 3) Una única dirección del fluido o bidireccional.
- 4) Número de puertos/entradas: la mayoría de las válvulas tienen dos puertos, uno de entrada y otro de salida. Algunas aplicaciones pueden tener una configuración multipuerto, pueden ser entonces válvulas de tres o de cuatro vías.
- 5) Angulo que forma el puerto de entrada y salida de la válvula.
- 6) Proceso de fabricación: mecano-soldada o fundición, recubrimientos.

2. Válvula automática de control del tipo vástago deslizante. Este tipo de válvula de control, es del que hablamos en el presente trabajo de graduación. A continuación observaremos algunas descripciones de este dispositivo.

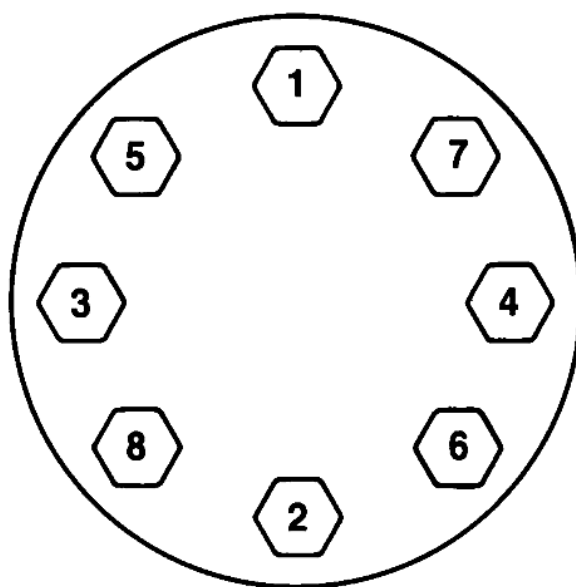
Tabla 30. Descripción general de la válvula automática de control

DESCRIPCIÓN DEL ACTUADOR	
MARCA	Fisher
TIPO	657
TAMAÑO	45"
CARRERA	2"
RANGO DE OPERACIÓN	0 – 30
AJUSTE EN BANCO	6 – 26
UNIDAD DE MEDIDA	Psi
DESCRIPCIÓN DEL CUERPO	
MARCA	Fisher
TIPO	ET
TAMAÑO	4"
CLASIFICACIÓN	CL600/1480 Psi

Figura 9. Esquema general de una válvula automática de control marca Fisher



Figura 10. Secuencia empleada para el apriete y el desapriete de todos los tornillos de la válvula automática de control



a. El actuador. El actuador 657 es un dispositivo de acción directa, y con el diafragma opuesto al resorte. Proporcionan un funcionamiento automático de los conjuntos del cuerpo de la válvula de control.

El actuador 657 ofrece una carrera máxima de 76 mm (3 in.), posicionando el obturador de la válvula en respuesta a la presión de carga neumática variable en el diafragma.

Un actuador tipo 657 puede estar provisto de un conjunto de volante de montaje superior o lateral. Un conjunto de volante de montaje superior se utiliza como tope de carrera ascendente para limitar la carrera del actuador en la dirección ascendente.

Figura 11. Representación esquemática de los actuadores Fisher 657

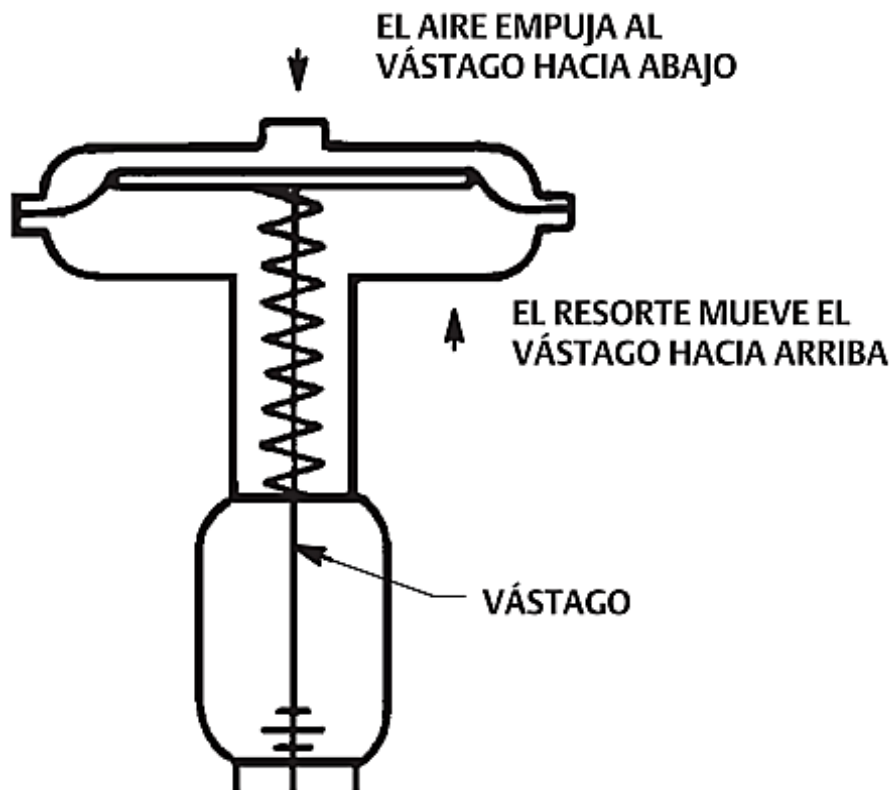
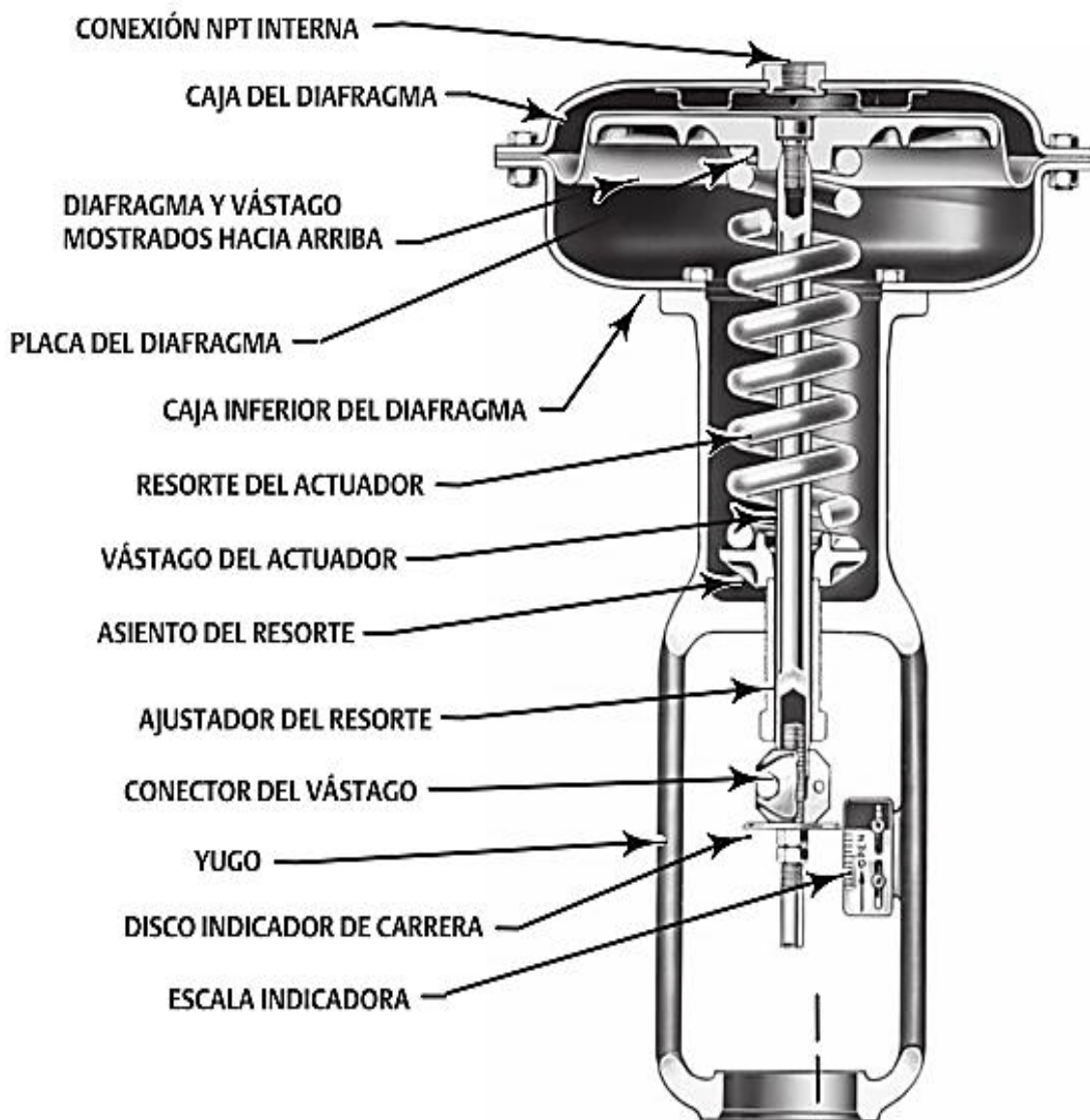


Figura 12. Componentes de montaje para un actuador tipo 657



b. El cuerpo. Las válvulas tipo ET, tienen guía en la jaula, internos de cambio rápido y acción balanceada de empujar hacia abajo para cerrar el tapón de la válvula. Este tipo de válvulas están diseñadas para controlar fluidos como el agua.

Figura 13. Componentes de montaje para una válvula tipo ET

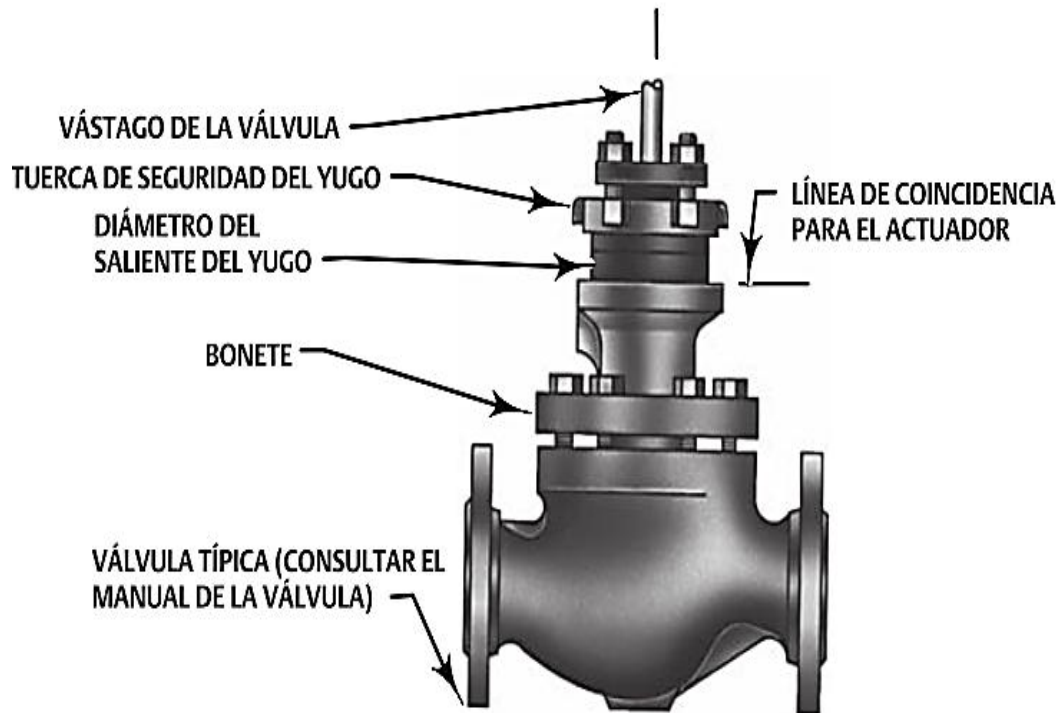


Figura 14. Arreglo del conjunto de empaques del bonete de la válvula



c. El posicionador. Los posicionadores de válvula electroneumático 3582i se usan con conjuntos de válvula de control de diafragma y de vástago deslizante. El posicionador electroneumático 3582i reciben una señal de entrada de 4 – 20 mA desde un dispositivo de control central y modulan la presión de suministro al actuador de la válvula de control.

El posicionador ajusta la presión de suministro del actuador para mantener la posición del vástago de la válvula, proporcional a la señal de entrada análoga.

Figura 15. Vista isométrica del arreglo de realimentación de movimiento y conexión de vástago típica

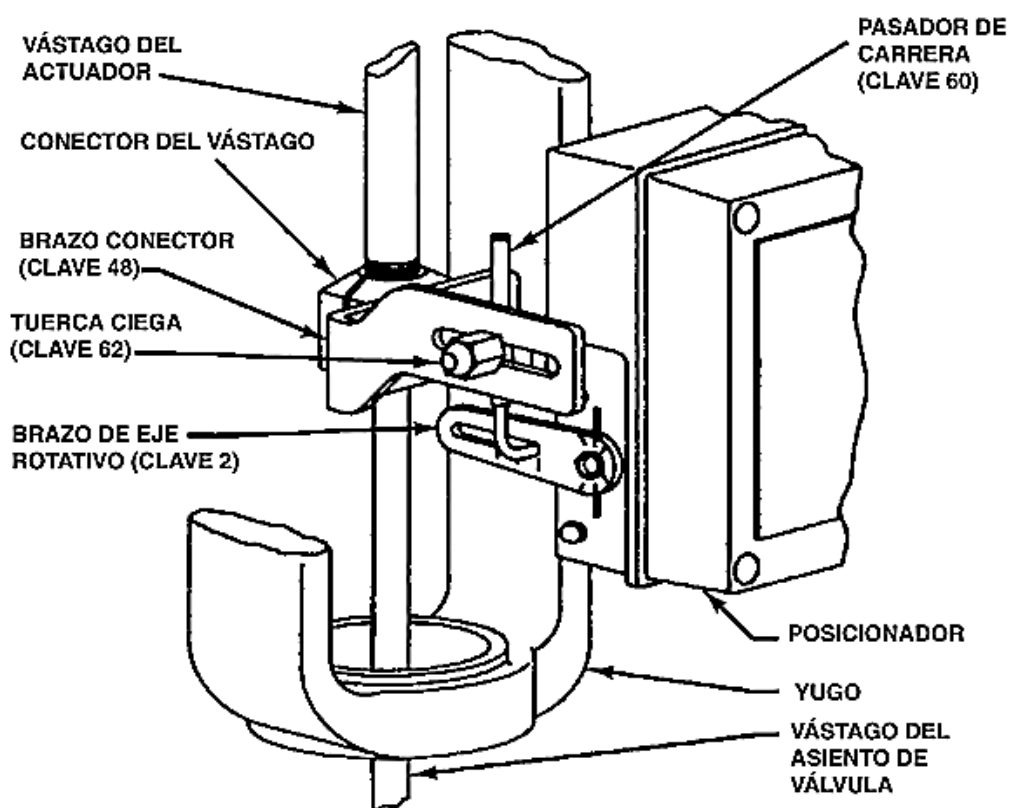


Figura 16. Brazo de eje rotativo y marcas de índice de la caja

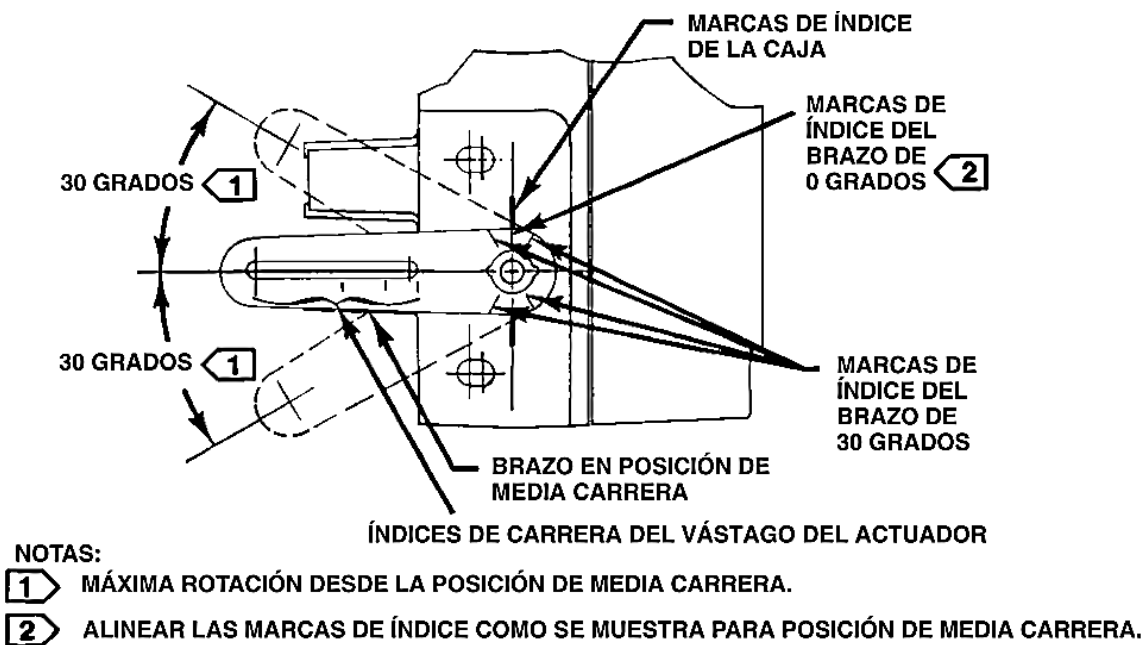


Figura 17. Vista parcial para la nivelación y calibración del balancín

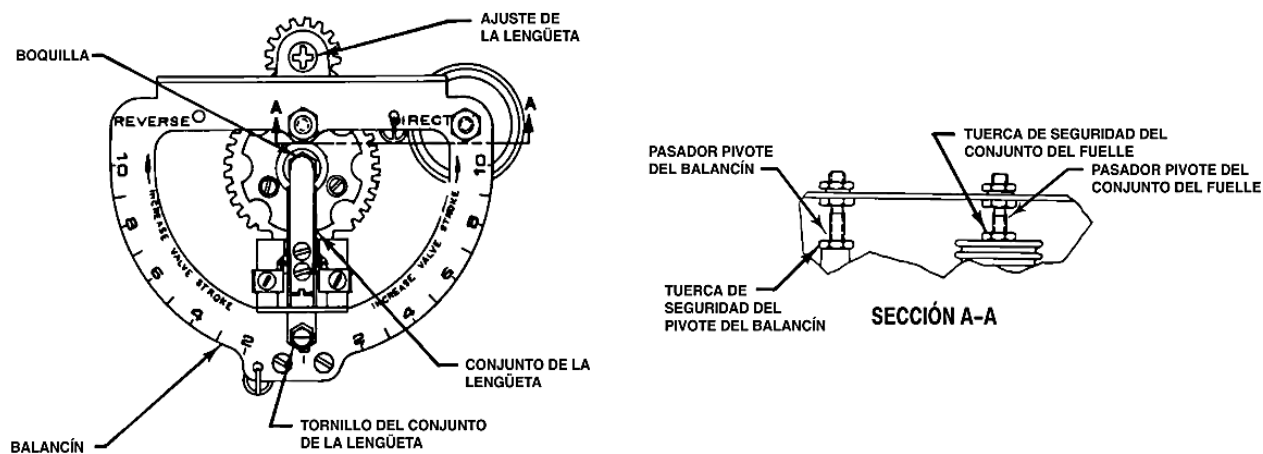
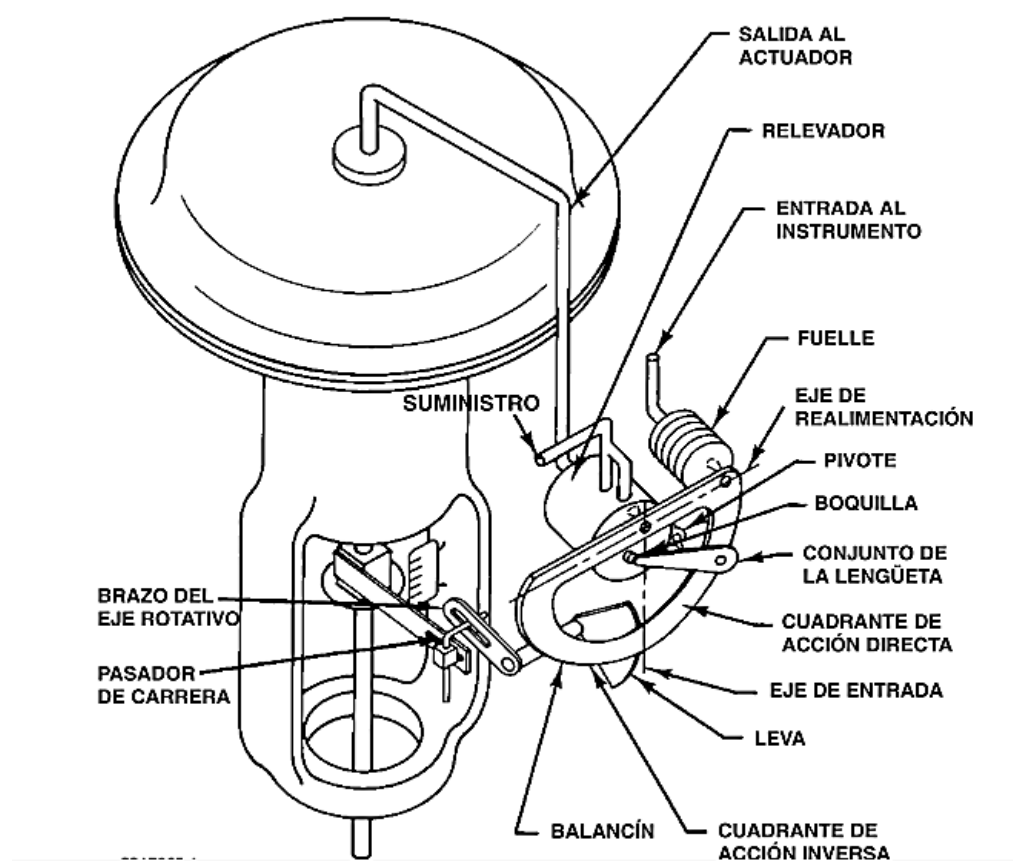


Figura 18. Ilustración esquemática del posicionador Fisher 3582i



V. SITUACIÓN ACTUAL

A. El departamento de mantenimiento

1. **Función.** El departamento de mantenimiento, es el encargado de gestionar el mantenimiento de equipos de control entre los cuales se pueden mencionar: Transmisores de medición, Celdas de peso, válvulas automáticas de control, sensores digitales y controladores.

En este caso, cuando es tiempo de reparación según la planificación que el departamento de mantenimiento realiza, el gerente de mantenimiento solicita al departamento del área mecánica, para que las seis válvulas automáticas de control del sistema de agua de alimentación de cada caldera, sean desmontadas y trasladadas hacia el taller de mantenimiento.

Por lo tanto la responsabilidad del personal del departamento de mantenimiento únicamente inicia cuando la válvula automática de control se encuentra en el taller, para posteriormente ser sometida al proceso de mantenimiento, y finaliza cuando dicha válvula queda disponible, para luego ser instalada por el personal del departamento del área mecánica.

2. **Descripción del departamento de mantenimiento.** El departamento de mantenimiento es bastante amplio y es muy flexible, respecto a cualquier modificación que se necesite hacer, como por ejemplo: trasladar el banco de trabajo hacia otro lugar, mover las estanterías hacia otro punto, etc.

Actualmente el taller de mantenimiento, cuenta con una bodega, en donde se almacenan:

- a. Repuestos para válvulas automáticas de control.
- b. Transmisores que ya no se utilizan.
- c. Actuadores para válvulas de accionamiento on/off.
- d. Tornillería.
- e. Electroválvulas.
- f. Controladores de pesaje en mal estado.
- g. Cajas metálicas condulets tipo C, LB, LL, LR y T.
- h. Un tonel de grasa.
- i. Tres estanterías metálicas.

También se cuenta con un laboratorio metrológico en donde se efectúan las calibraciones a todos los instrumentos de medición, entre ellos:

- a. Trasmisores de Presión.
- b. Trasmisores de Temperatura.
- c. Trasmisores de Nivel.
- d. Trasmisores de Flujo.
- e. Switch de Presión y Temperatura.

Dentro del laboratorio metrológico podemos encontrar lo siguiente:

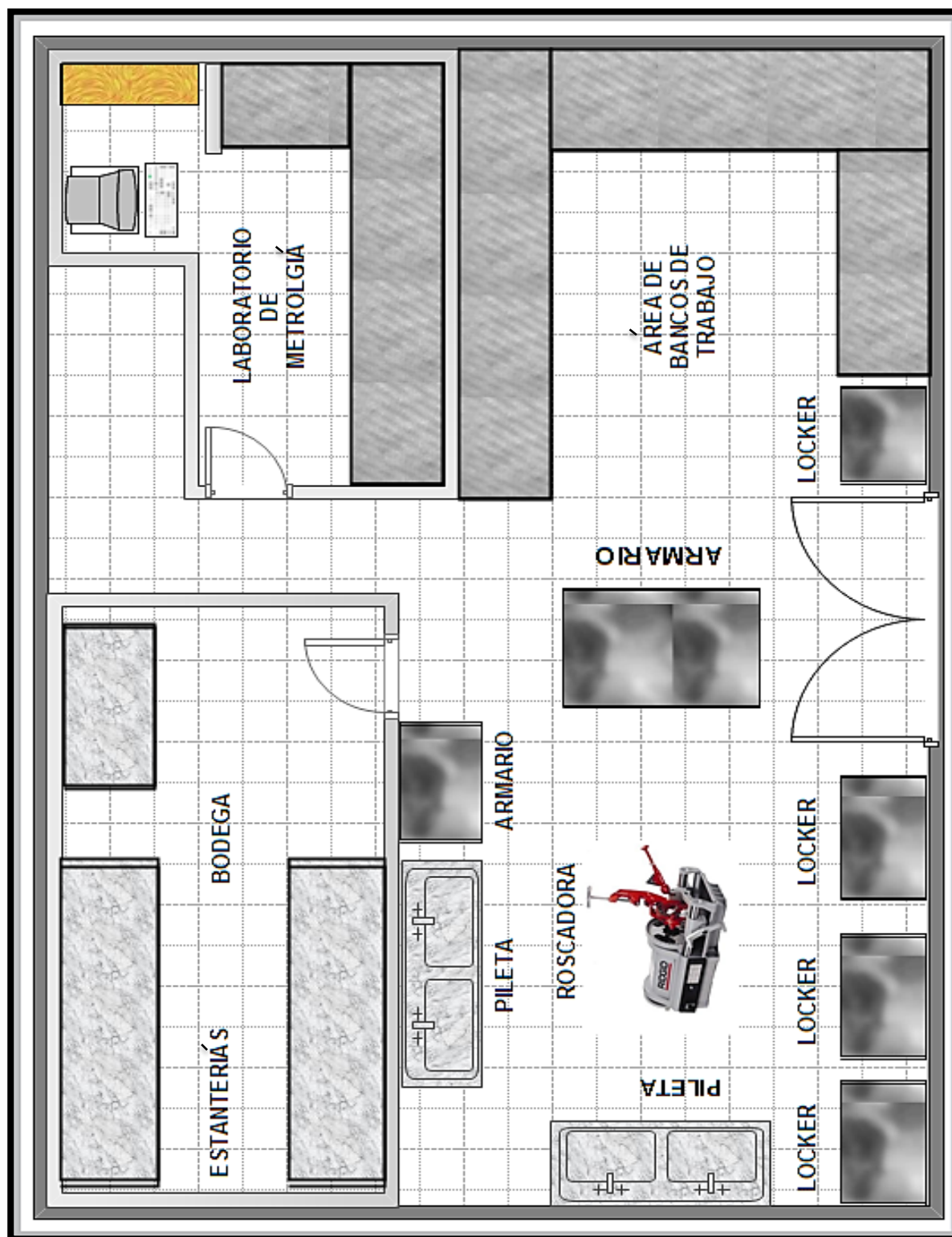
- a. Bancos de calibración.
- b. Un armario donde se almacenan los patrones y dispositivos para efectuar las calibraciones, así como también registros para la documentación de las calibraciones.
- c. Una computadora.

Además el taller de mantenimiento posee un área de trabajo en donde podemos observar:

- a. Bancos de trabajo.
- b. Una roscadora.
- c. Cuatro locker.
- d. Dos armarios, uno donde se almacena la herramienta, y otro que está en mal estado y sin uso.
- e. Dos piletas

Todo lo que anteriormente se ha mencionado, es parte de lo que hay en el taller de mantenimiento. Lo negativo que tiene el taller de mantenimiento en cuanto a su distribución, es el desorden que existe, ya que se pueden observar mobiliarios que obstruyen el paso de los trabajadores, la bodega tiene demasiadas piezas que verdaderamente ya no son de utilidad, existe un armario demasiado grande y muy deteriorado el cual ocupa demasiado espacio, los bancos de trabajo permanecen completamente sucios, así como el resto del taller. A continuación, usted podrá observar un croquis del taller del departamento de mantenimiento.

Figura 19. Croquis del taller de mantenimiento



B. El instrumentista

1. **Función.** El departamento de mantenimiento dispone de un Instrumentista con escala V, que en este caso es el responsable de brindarle mantenimiento a las seis válvulas automáticas de control. Para ello según la planificación del departamento, el instrumentista tiene disponible únicamente dos semanas para efectuar el mantenimiento.

Durante el proceso de mantenimiento, el instrumentista realiza las siguientes operaciones:

- a. Desensamblar los componentes que conforman la válvula automática de control.
- b. Brindarle mantenimiento a cada componente.
- c. Sustituir piezas en mal estado.
- d. Ensamblar nuevamente los componentes.
- e. Calibrar la válvula automática de control.
- f. Hacer pruebas de funcionamiento con la válvula automática de control.

Cuando el proceso de mantenimiento de las seis válvulas automáticas de control finaliza, el instrumentista le informa a su supervisor.

2. **Descripción del instrumentista.** Esta persona es la única que tiene la autorización para brindarle mantenimiento a las válvulas automáticas de control, las cuales pertenecen al sistema de alimentación de agua para los seis generadores de vapor. La razón de ello es por lo siguiente:

- a. Según la designación de puestos que el departamento de mantenimiento ha definido, describe que el instrumentista con escala V, tiene la capacidad de trabajar con equipos más complejos tales como: válvulas automáticas de control, controladores y trasmisores de medición.
- b. Es la única persona con escala V.
- c. El tiempo que esta persona ha desempeñado su trabajo con ese puesto, es de 4 años y 6 meses.
- d. Los demás instrumentistas, no cuentan con la experiencia que esta posee (según evaluaciones de desempeño que los supervisores del departamento realizan anualmente).

Las razones anteriormente mencionadas nos dan a entender, que esta persona es la única que puede ser sometida a nuestro estudio.

Se entrevistó al instrumentista, con la finalidad de adquirir más información verídica, el cual nos será de utilidad para nuestro estudio. A continuación se presentan los datos del instrumentista:

Tabla 31. Datos del instrumentista Víctor Manuel Martínez Ruiz

	Descripción	
Nombre	Víctor Manuel Martínez Ruiz	
Edad	30 años	
Estatura	1.79 m	
Puesto	Instrumentista V	
Salario (diario)	Q 156.00	
Jornada de trabajo	7:00 am – 12:00 pm	1:00 pm – 5:00 pm
Horas extras diarias	1 hora	
Precio por hora extra	Q 29.25	
Días de trabajo	Lunes a Viernes	

C. Análisis del problema

El departamento de cogeneración no pudo efectuar las pruebas de vapor en la fecha planificada, debido a que el departamento de mantenimiento aún no tenía disponible las seis válvulas automáticas de control del sistema de agua de alimentación de los generadores de vapor.

Se analizó el programa de mantenimiento del instrumentista, y según la planificación de dicho programa, el tiempo requerido para brindarle mantenimiento a una válvula automática de control es de 14 horas, mientras que el instrumentista se tomaba 27 horas para efectuarlo (equivalente a tres jornadas de trabajo).

VI. METODOLOGÍA

A. Método para el estudio

1. Selección del método. Para determinar con la mayor exactitud posible, el tiempo necesario para brindarle mantenimiento a una válvula automática de control, se utilizó un estudio de tiempos y movimientos.

2. Alcance del estudio. El alcance de este estudio se enfocó, desde que el instrumentista ejecutó la primera operación de mantenimiento en la válvula automática de control, hasta que dicha válvula quedó completamente disponible.

3. Elementos del proceso de mantenimiento. Las actividades conformantes del proceso de mantenimiento que fueron sometidas al estudio se describen a continuación:

- a. Desacoplamiento del posicionador.
- b. Desacoplamiento del actuador.
- c. Mantenimiento del posicionador.
- d. Mantenimiento del actuador.
- e. Mantenimiento de la válvula.
- f. Acoplamiento de la válvula.
- g. Acoplamiento del posicionador.

4. Criterios del estudio. Los criterios con los cuales se verificó la eficiencia del nuevo método de trabajo fueron los siguientes:

- a. El tiempo necesario por mantenimiento de una válvula automática de control.
- b. El costo de la mano de obra para una válvula automática de control.

5. Equipo que fue empleado para el estudio

- a. Grabador de video.
- b. Cronómetro.
- c. Lápiz.

- d. Formato para el registro de tiempos y movimientos.
- e. Movie Maker (programa para analizar videos).

6. Horario establecido para el estudio. El estudio se realizó en la jornada normal de trabajo del instrumentista, dando inicio desde las 7:00 am hasta las 5:00 pm. Únicamente se tomó un descanso en el horario de almuerzo (12:00 - 12:50 pm).

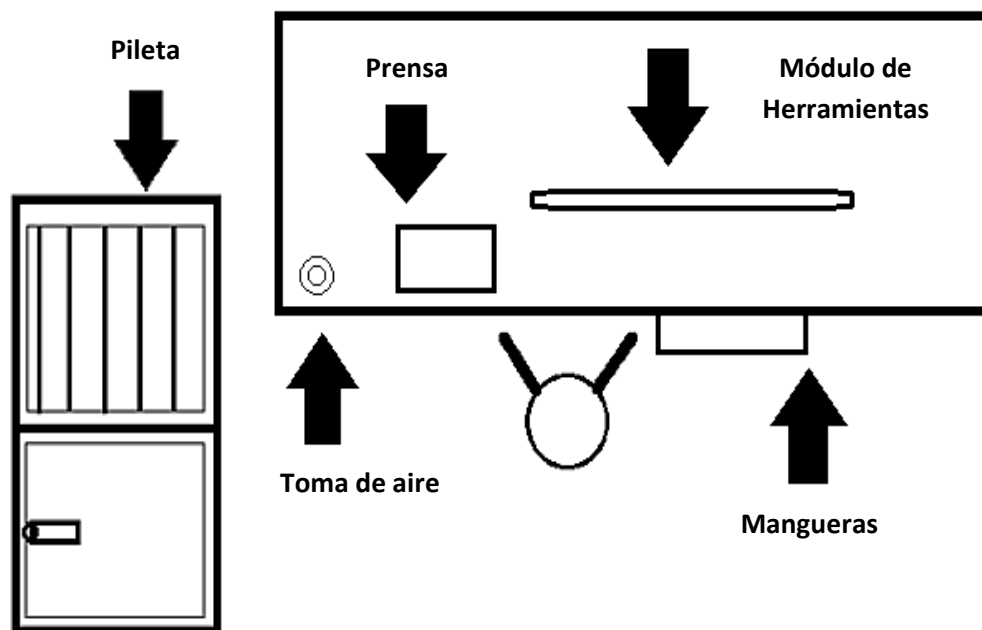
7. Lugar donde se realizó el estudio. El estudio fue realizado en las instalaciones del taller de mantenimiento de Ingenio Pantaleón S.A.

B. Propuesta para la mejora

1. Nueva distribución del área de trabajo. La nueva distribución del área de trabajo, le permite al instrumentista poder tener todos los recursos a su alcance, eliminando de esta manera movimientos innecesarios, como lo es el buscar y seleccionar, así como también, reducir las distancias entre un punto de trabajo y otro.

La nueva configuración del área de trabajo, le permitirá al instrumentista desarrollar sus tareas sin ninguna complicación.

Figura 20. Esquema de la nueva distribución del área de trabajo



2. Listado de equipo y herramienta. El listado de equipo y herramienta tiene como objetivo principal, ayudarle al instrumentista a seleccionar previamente la herramienta y el equipo que realmente se necesitará para el proceso de mantenimiento de la válvula automática de control.

Con la implementación de este listado, se logrará eliminar en un 100%, cualquier tipo de herramienta innecesaria.

Tabla 32. Listado de equipo y herramienta

LISTADO DE EQUIPO Y HERRAMIENTA		
OPERACIÓN: Mantenimiento de válvulas automáticas		
NOMBRE DEL USUARIO: Víctor Manuel Martínez Ruiz		
FECHA: 02 de abril del 2012		
Cantidad	Ítem	Chequeo
	HERRAMIENTA	
1	Llave de cola-corona de 5/8" de rache	
1	Llave de cola-corona de 1/2" de rache	
2	Llave de cola-corona de 9/16" de rache	
1	Llave de cola-corona de 1 1/16" de rache	
1	Llave inglesa de 6"	
1	Llave inglesa de 16"	
1	Bornero	
1	Destornillador de punta plana	
1	Destornillador Phillips	
2	Pinzas	
1	martillo	
1	Pistola neumática	
1	Copa de 1 – 1/8"	

Continuación tabla 32

Cantidad	Ítem	Chequeo
	EQUIPO	
1	Calibrador de procesos FLUKE 787	
1	Cinta métrica	
1	Regulador de presión de 30 psi	
	MATERIALES	
1	Lápiz	
1	Cepillo de alambre	
1	Bote con grasa de litio	
1	Bote con grasa Loctite Anti – Seize	
1	Varilla de 1/4" de diámetro	
1	Cinzel	
1	Toalla	
2	estropajos	
8	Conectores rápidos con raíz de 3/8"	
8	Conectores para tubing con raíz de 3/8"	

3. Equipo de protección personal. La naturaleza del mantenimiento es mecánico, eléctrico y neumático, por lo tanto existen riesgos potenciales de accidentes, ya que en ocasiones el vástago del actuador se movilizará y eso puede provocarle severas lesiones al instrumentista. Además algunos componentes de la válvula automática son pesados, por lo que será necesario manipularlos con mucha precaución.

El nivel de voltaje registrado en todo el proceso va desde los 0 hasta los 24 VCC, y la presión de aire con la que se trabaja se sitúa en un rango de 0 a 30 psi.

A continuación se recomienda el siguiente equipo de protección personal.

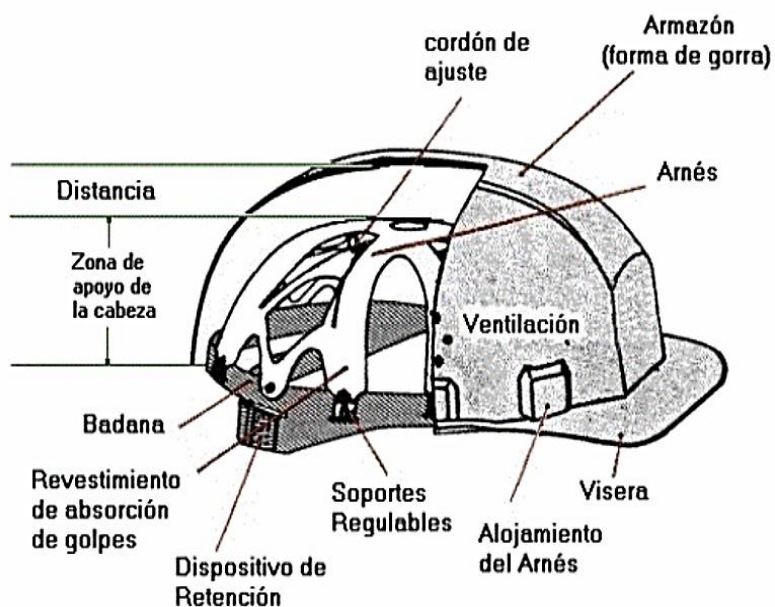
a. Casco industrial tipo I, clase G (ANSI Z89.1 – 1997). El casco está clasificado con su diseño en tipo I, es decir, son aquellos que resisten golpes en la parte superior del casquete, conformado así, por una copa con visera, arnés, barbijo y accesorios.

Además, dicho equipo viene fabricado en polietileno de alta densidad. Este casco es de clase G (General), pues reducen riesgo de exposición por contacto a bajos voltajes (no mayores que 2200 voltios).

Figura 21. Casco de seguridad tipo I, clase G (ANSI Z89.1 – 1997)



Figura 22. Partes conformantes de un casco de seguridad



b. Gafas de seguridad (ANSI Z87.1 – 1989). La diferencia principal entre los lentes de seguridad y los lentes comunes es la resistencia al impacto. El estándar ANSI para lentes de seguridad obliga a que estos resistan el impacto de una bola de acero de un cuarto de pulgada (0.6 cm) viajando a una velocidad de 150 pies por segundo (45.7 metros por segundo). Estos lentes vienen fabricados en policarbonato óptico.

Figura 23. Gafa de seguridad (ANSI Z87.1 – 1989)



c. Tapones de protección auditiva (AS/NZS 1269). Son tapones de espuma, fabricados en poliuretano y ajustables al canal auditivo; diseñados para tareas de alta exposición, usados como doble protección, en lugares que no superan los 85 dB.

Figura 24. Tapones de protección auditiva (AS/NZS 1269)



d. Guantes de seguridad (ANSI/ISEA 105 – 2005). Estos guantes se adaptan a varias tareas que impliquen el manejo de objetos afilados, particularmente tareas sucias, como el manejo de abrasivos y láminas metálicas.

El revestimiento de bipolímero es una mezcla que combina las mejores propiedades del nitrilo y el PU (poliuretano), para proporcionar una superficie que es mecánicamente fuerte, con buen agarre y flexible.

Figura 25. Guantes de seguridad (ANSI/ISEA 105 – 2005)



e. Zapatos de seguridad (ANSI Z41 – 177). Este tipo de calzados vienen fabricados en cuero, la suela es 100% PVC antideslizante, con puntera resistente a impactos fuertes, humedad y punzadas.

Figura 26. Zapatos de seguridad (ANSI Z41 – 177)



VII. RESULTADOS

A. Desarrollo del estudio de tiempos y movimientos (Situación actual)

El estudio de tiempos y movimientos se realizó en los días lunes 27 y martes 28 de marzo del año 2012, obteniendo los siguientes resultados.

La distribución que el instrumentista empleó durante el estudio fue la siguiente:

Figura 27. Distribución del área de trabajo (situación actual)

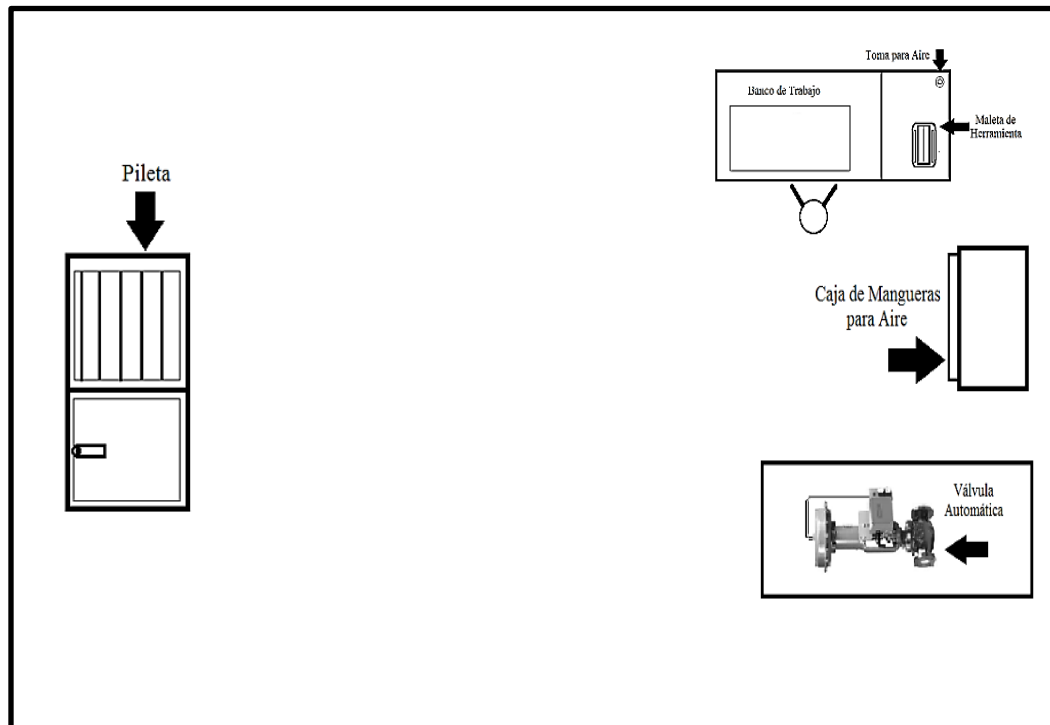


Tabla 33. Cantidad de movimientos empleados durante el primer estudio (Situación actual)

CANTIDAD DE MOVIMIENTOS EMPLEADOS						
MANO IZQUIERDA						
MANO DERECHA						
ABREV.	OPERACIÓN	EFICIENTES	INEFICIENTES	EFICIENTES	INEFICIENTES	TOTAL DE MOVIMIENTOS
D.P	DESACOPPLAMIENTO DEL POSICIONADOR	31	41	53	19	72
D.A	DESACOPPLAMIENTO DEL ACTUADOR	47	35	48	34	82
M.P	MANTENIMIENTO DEL POSICIONADOR	488	1,074	888	674	1,562
M.A	MANTENIMIENTO DEL ACTUADOR	398	264	421	241	662
M.V	MANTENIMIENTO DE LA VÁLVULA	160	448	426	182	608
A.V	ACOPPLAMIENTO DE LA VÁLVULA	115	154	158	111	269
A.P	ACOPPLAMIENTO DEL POSICIONADOR	88	206	176	118	294
TOTAL						3,549

Tabla 34. Tiempos empleados durante el primer estudio (Situación actual)

TIEMPO EMPLEADO (min)									
ABREV.	OPERACIÓN	MANO IZQUIERDA		MANO DERECHA		TOTAL DE TIEMPOS (hrs)			
		EFICIENTES	INEFICIENTES	EFICIENTES	INEFICIENTES				
		D.P	DESACOPPLAMIENTO DEL POSICIONADOR	01:46.4	06:02.7		03:58.0	03:51.1	07:49.1
		D.A	DESACOPPLAMIENTO DEL ACTUADOR	92:26.7	46:09.4		74:55.7	63:40.4	138:36.1
		M.P	MANTENIMIENTO DEL POSICIONADOR	293:35.3	240:57.5		311:01.7	223:31.1	534:32.8
		M.A	MANTENIMIENTO DEL ACTUADOR	124:27.3	38:50.8		126:54.5	36:23.6	163:18.1
		M.V	MANTENIMIENTO DE LA VÁLVULA	132:19.7	51:57.2		158:59.1	25:17.8	184:16.9
		A.V	ACOPPLAMIENTO DE LA VÁLVULA	09:19.0	11:06.7		12:05.2	08:20.5	20:25.7
		A.P	ACOPPLAMIENTO DEL POSICIONADOR	05:53.0	12:24.2		10:51.1	07:26.1	18:17.2
		TOTAL						1067:15.9	17:47:16

B. Desarrollo del estudio de tiempos y movimientos (Situación mejorada)

Este estudio se realizó el día lunes 2 de abril del año 2012, y los resultados se muestran a través de las siguientes gráficas.

Tabla 35. Cantidad de movimientos empleados durante el segundo estudio (Situación mejorada)

CANTIDAD DE MOVIMIENTOS EMPLEADOS							
		MANO IZQUIERDA		MANO DERECHA			
ABREV.	OPERACIÓN	EFICIENTES	INEFICIENTES	EFICIENTES	INEFICIENTES	TOTAL DE MOVIMIENTOS	
D.P	DESACOPLAMIENTO DEL POSICIONADOR	4	21	21	4	25	
D.A	DESACOPLAMIENTO DEL ACTUADOR	16	16	28	4	32	
M.P	MANTENIMIENTO DEL POSICIONADOR	30	223	197	56	253	
M.A	MANTENIMIENTO DEL ACTUADOR	210	102	222	90	312	
M.V	MANTENIMIENTO DE LA VÁLVULA	100	120	153	67	220	
A.V	ACOPLAMIENTO DE LA VÁLVULA	30	55	62	23	85	
A.P	ACOPLAMIENTO DEL POSICIONADOR	78	103	111	70	181	
TOTAL						1,108	

Tabla 36. Tiempos empleados durante el segundo estudio (Situación mejorada)

TIEMPO EMPLEADO (min)						
		MANO IZQUIERDA		MANO DERECHA		
ABREV.	OPERACIÓN	EFICIENTES	INEFICIENTES	EFICIENTES	INEFICIENTES	TOTAL DE TIEMPOS (hrs)
D.P	DESACOPLAMIENTO DEL POSICIONADOR	00:04.0	00:36.4	00:37.1	00:03.3	00:40.4
D.A	DESACOPLAMIENTO DEL ACTUADOR	02:59.4	00:31.1	03:20.4	00:10.1	03:30.5
M.P	MANTENIMIENTO DEL POSICIONADOR	03:11.5	05:39.3	07:47.5	01:03.3	08:50.8
M.A	MANTENIMIENTO DEL ACTUADOR	19:46.3	01:40.5	20:12.5	01:14.3	21:26.8
M.V	MANTENIMIENTO DE LA VÁLVULA	11:09.3	05:51.0	13:51.4	03:08.9	17:00.3
A.V	ACOPLAMIENTO DE LA VÁLVULA	01:28.5	02:20.6	02:30.4	01:18.7	03:49.1
A.P	ACOPLAMIENTO DEL POSICIONADOR	03:06.1	04:16.7	04:51.3	02:31.5	07:22.8
TOTAL						62:40.7
						1:02:41

Para los resultados obtenidos mediante este último estudio (situación mejorada), se efectuaron los cálculos necesarios para determinar el tiempo real (Tp), para el proceso de mantenimiento de las válvulas automáticas de control. A continuación se presentan los respectivos cálculos:

1. Valoración del factor de ritmo (FR). Para la valoración del ritmo de trabajo del instrumentista, se efectuaron los siguientes cálculos.

Tabla 37. Valoración del factor de ritmo (FR)

ELEMENTOS	HABILIDAD	ESFUERZO	CONDICIONES	CONSISTENCIA	CALIFICACIÓN (FR)
DESACOPAMIENTO DEL POSICIONADOR	0.11	0.10	0.04	0.03	1.28
DESACOPAMIENTO DEL ACTUADOR	0.11	0.10	0.04	0.03	1.28
MANTENIMIENTO DEL POSICIONADOR	0.11	0.10	0.04	0.03	1.28
MANTENIMIENTO DEL ACTUADOR	0.08	0.08	0.04	0.01	1.21
MANTENIMIENTO DE LA VÁLVULA	0.08	0.08	0.04	0.01	1.21
ACOPAMIENTO DE LA VÁLVULA	0.11	0.10	0.04	0.01	1.26
ACOPAMIENTO DEL POSICIONADOR	0.11	0.10	0.04	0.01	1.26

2. Cálculo del tiempo normal (TN). El tiempo normal (TN) se determinó mediante el producto del tiempo cronometrado en el estudio de la etapa II, con el factor de ritmo de trabajo del instrumentista.

$$TN = TR * FR$$

Tabla 38. Cálculo del tiempo (TN) dado en minutos

ELEMENTOS	TIEMPO DE RELOJ (TR)	FACTOR DE RITMO (FR)	TIEMPO NORMAL (TN)
DESACOPAMIENTO DEL POSICIONADOR	00:40.4	1.28	00:51.7
DESACOPAMIENTO DEL ACTUADOR	03:30.5	1.28	04:29.4
MANTENIMIENTO DEL POSICIONADOR	08:50.8	1.28	11:19.4
MANTENIMIENTO DEL ACTUADOR	21:26.8	1.21	25:57.0
MANTENIMIENTO DE LA VÁLVULA	17:00.3	1.21	20:34.6
ACOPAMIENTO DE LA VÁLVULA	03:49.1	1.26	04:48.7
ACOPAMIENTO DEL POSICIONADOR	07:22.8	1.26	09:17.9

3. Cálculo de suplementos (K). Para calcular el tiempo real fue necesario calcular los suplementos constantes y variables que experimentó el instrumentista durante el estudio realizado.

Tabla 39. Cálculo de suplementos (K)

FACTOR	D.P	D.A	M.P	M.A	M.V	A.V	A.P
SUPLEMENTOS CONSTANTES							
Necesidades personales	5	5	5	5	5	5	5
Necesidades por fatiga	4	4	4	4	4	4	4
SUPLEMENTOS VARIABLES							
Esfuerzo ejercido	11	43	3	11	14	16	11
Postura	4	4	4	4	4	4	4
Ropa	1	1	1	1	1	1	1
Ansiedad	10	10	10	10	10	10	10
Monotonía	5	5	5	5	5	5	5
Tensión visual	0	0	0	0	0	0	0
Ruido	0	0	0	0	0	0	0
Temperatura y humedad	0	0	0	0	0	0	0
Ventilación	1	1	1	1	1	1	1
Polvo	0	0	0	0	2	0	0
Suciedad	0	0	0	0	2	0	0
TOTAL SUPLEMENTOS	41	73	33	41	48	46	41
CONVERSIÓN CON LA TABLA 24	0.19	0.39	0.16	0.19	0.23	0.22	0.19

4. Cálculo de tiempo real (Tp). El tiempo real (Tp) que requiere el proceso de mantenimiento de una válvula automática de control, y que ha sido asignado para el instrumentista, se determinó mediante el producto del tiempo normal (TN) calculado anteriormente, con los suplementos.

$$T_p = T_N * (1 + K)$$

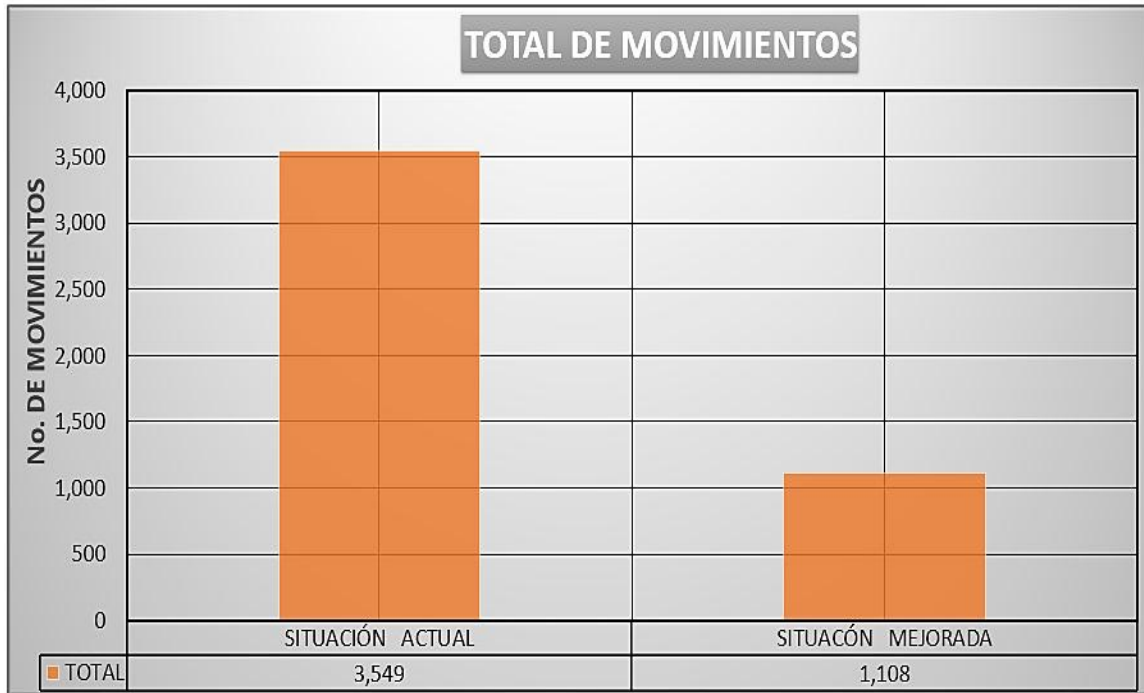
Tabla 40. Tiempo real (Tp) determinado para el mantenimiento de una válvula automática de control (tiempo dado en minutos)

ELEMENTOS	TIEMPO DE RELOJ (TR)	FACTOR DE RITMO (FR)	TIEMPO NORMAL (TN)	SUPLEMENTO (K+1)	TIEMPO REAL (Tp)
DESACOPLOAMIENTO DEL POSICIONADOR	00:40.4	1.28	00:51.7	1.19	01:01.5
DESACOPLOAMIENTO DEL ACTUADOR	03:30.5	1.28	04:29.4	1.39	06:14.5
MANTENIMIENTO DEL POSICIONADOR	08:50.8	1.28	11:19.4	1.16	13:08.1
MANTENIMIENTO DEL ACTUADOR	21:26.8	1.21	25:57.0	1.19	30:52.9
MANTENIMIENTO DE LA VÁLVULA	17:00.3	1.21	20:34.6	1.23	25:18.5
ACOPLOAMIENTO DE LA VÁLVULA	03:49.1	1.26	04:48.7	1.22	05:52.2
ACOPLOAMIENTO DEL POSICIONADOR	07:22.8	1.26	09:17.9	1.19	11:03.9
TIEMPO REAL (Tp) TOTAL PARA EL MANTENIMIENTO DE LA VÁLVULA AUTOMÁTICA DE CONTROL					93:31.7

VIII. ANÁLISIS DE RESULTADOS

A. Cantidad de movimientos empleados

Figura 28. Gráfica de movimientos totales

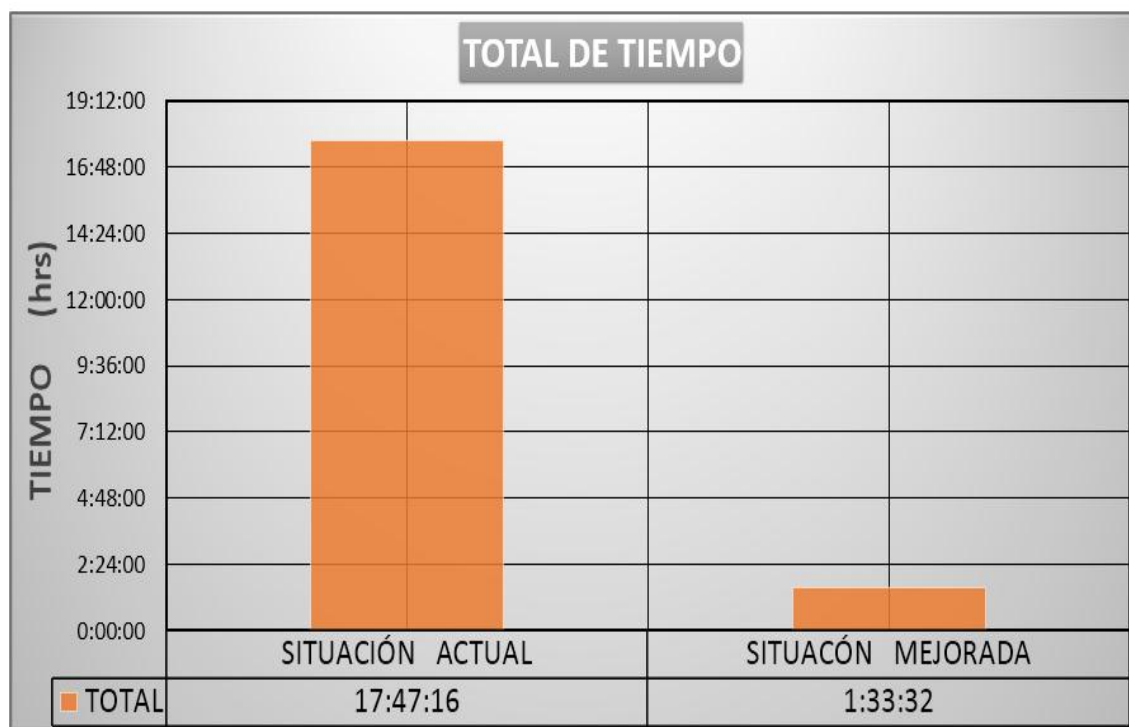


Analizando los resultados obtenidos de los estudios de ambas situaciones, observamos que en la situación mejorada, se logran disminuir 2,441 movimientos, representando así el 69% de los movimientos empleados en la situación actual.

B. Tiempo total empleado

Por lo tanto podemos observar en la presente gráfica, que en la situación mejorada del proceso de mantenimiento de una válvula automática de control, se logran disminuir 16 horas con 13 minutos y 44 segundos de tiempo, el cual representa el 91% del tiempo empleado en la situación actual.

Figura 29. Gráfica de tiempos totales (dado en horas)



C. Evaluación de costos de mano de obra

1. **Situación actual.** La cantidad de horas empleadas en la situación actual, fueron de 17 horas, con 47 minutos y 16 segundos. Donde 16 horas fueron ordinarias a un valor de Q19.50 cada hora, y con una hora extra completada el día lunes a un precio de Q29.25 y 47 minutos con 16 segundos de la otra hora extra que no se completó el día martes siguiente.

Para determinar el precio de los 47 minutos y 16 segundos que se hicieron de la otra hora extra del día martes, se desarrollaron los siguientes cálculos:

Precio de la hora extra restante = $(0:47:16/1:00:00)$ hrs. * Q 29.25/hrs.

Precio de la hora extra restante = $0.79 * Q 29.25$

Precio de la hora extra restante = Q 23.04

Por lo tanto, para determinar el costo de mano de obra para una válvula automática de control, se desarrollaron los siguientes cálculos:

Costo de mano de obra _(actual) = $(16 \text{ hrs.} * Q 19.50/\text{hrs.}) + (Q 29.50 + Q 23.04)$

$$\text{Costo de mano de obra}_{(\text{actual})} = Q 312.00 + Q 52.54$$

$$\text{Costo de mano de obra}_{(\text{actual})} = \mathbf{Q 364. 54}$$

Para el costo total de mano de obra, se tomaron en cuenta las seis válvulas automáticas de control, obteniendo así los siguientes resultados:

$$\text{Costo de mano de obra total}_{(\text{actual})} = Q 364. 54 * 6$$

$$\text{Costo de mano de obra total}_{(\text{actual})} = \mathbf{Q 2,187.24}$$

2. Situación mejorada. La cantidad de horas empleadas en la situación mejorada fueron de 1 hora, con 33 minutos y 32 segundos.

$$\text{Precio de la hora restante} = (0:33:32/1:00:00) \text{ hrs.} * Q 19.50/\text{hrs.}$$

$$\text{Precio de la hora restante} = 0.56 * Q 19.50$$

$$\text{Precio de la hora restante} = Q 10.90$$

Por lo tanto, para determinar el costo de mano de obra para una válvula automática, se desarrollaron los siguientes cálculos:

$$\text{Costo de mano de obra}_{(\text{mejorado})} = Q 19.50 + Q 10.90$$

$$\text{Costo de mano de obra}_{(\text{mejorado})} = \mathbf{Q 30.40}$$

Para el costo total de mano de obra, se tomaron en cuenta las seis válvulas automáticas de control, obteniendo así los siguientes resultados:

$$\text{Costo de mano de obra total}_{(\text{mejorado})} = (Q 30.40 * 6)$$

$$\text{Costo de mano de obra total}_{(\text{mejorado})} = \mathbf{Q 182.40}$$

Esto significa que con la nueva propuesta se logra una reducción de Q 2,004.84 de los costos de mano de obra, representando el 92% de minimización, obteniendo así, un costo total mejorado de mano de obra de Q 182.40 para el mantenimiento de las válvulas automáticas de control, contra los Q 2,187.24 reflejados en la situación actual.

D. Evaluación de la productividad

En la situación actual, la productividad del instrumentista fue de:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Productos}}{\text{Recursos}}$$

$$\text{Productividad} = \frac{1 \text{ válvula automática}}{2 \text{ días}}$$

Productividad = 0.5 válvulas automáticas / día

Mientras que en el método mejorado, la productividad del instrumentista fue de:

Productividad = $\frac{5 \text{ válvulas automáticas}}{1 \text{ días}}$

Productividad = 5 válvulas automáticas / día

Esto significa, que con la nueva propuesta la productividad del instrumentista aumenta un 90%.

E. Discusiones finales

1. Observaciones del estudio de la situación actual. Durante el estudio que se realizó en la situación actual, se observaron ciertos puntos ineficientes los cuales hacían que el proceso de mantenimiento se volviera muy lento, estresado, desmotivador y sobre todo inseguro.

Para empezar, la distribución del área de trabajo no era la adecuada, ya que el instrumentista tenía muy distanciado los recursos que necesitaba utilizar (prensa, caja de mangueras, maleta de herramienta, la pileta, etc.). Por lo tanto, el instrumentista no sólo desperdiciaba tiempo, sino que también de su energía al desplazarse de un lugar a otro.

Otro punto ineficiente fue, el no seleccionar la herramienta que realmente se necesitaría para el proceso de mantenimiento, por lo que en muchas ocasiones, el instrumentista tenía que buscar y seleccionar la herramienta que iba a utilizar en un momento dado, y todo eso provocó en él mucho estrés, confusión, desmotivación y bajo rendimiento. No obstante, todo eso también implicó un gran desperdicio de tiempo.

Por último, se notó la ausencia del equipo de protección personal, ya que algunas ocasiones, se requería del uso de guantes, gafas, y protección auditiva, los cuales el instrumentista no consideró durante la operaciones que realizó.

2. Discusión de las mejoras obtenidas. Después de analizar la nueva propuesta, se pudo observar un cambio radical en el ambiente de trabajo, ya que la nueva configuración del área de trabajo, le permitió al instrumentista tener todos los recursos a su alcance, eliminando así, distancias innecesarias entre un punto y otro, como también, movimientos ineficientes tales como: buscar y seleccionar.

Mediante la implementación del listado de equipo y herramienta, el instrumentista pudo seleccionar, antes de iniciar el estudio, el equipo y la herramienta adecuada para el proceso de mantenimiento.

Estas dos mejoras, le permitieron al instrumentista desarrollar las diferentes operaciones del proceso de mantenimiento, de la manera más fácil. Es por ello, que los movimientos innecesarios, como también las horas de trabajo, se lograron disminuir en gran proporción. Se puede notar que los resultados obtenidos en el segundo estudio, refleja resultados positivos.

Por lo tanto, la simplificación del trabajo, generó una reducción de horas de trabajo, esfuerzo, costos de mano de obra y sobre un aumento en la productividad del instrumentista.

IX. CONCLUSIONES RECOMENDACIONES

A. Conclusiones

1. La cantidad de horas que se registraron en el método actual, para el proceso de mantenimiento de una válvula automática de control fueron de 17 horas con 47 minutos y 16 segundos.
2. La cantidad de movimientos que no agregaban valor al proceso de mantenimiento de una válvula automática de control, fueron eliminados en un 69%, lo cual sobrepasa un 19% más del 50% que se pretendía eliminar.
3. El costo total de mano de obra cuantificado en la situación mejorada, refleja una reducción del 92% del costo de mano de obra actual.
4. Mediante la nueva propuesta se logró aumentar la productividad del instrumentista en un 90%
5. Por lo tanto, se lograron alcanzar satisfactoriamente los resultados esperados, permitiendo mejorar las condiciones de trabajo para el instrumentista, y así mismo cumplir con las expectativas de entregas puntuales de las válvulas automáticas de control, para las pruebas de vapor programadas.

B. Recomendaciones

1. Es necesario capacitar a todo el personal técnico del departamento, respecto al proceso adecuado de mantenimiento de las válvulas de control, ya que la mayoría aún desconoce dicho proceso.
2. No debe sacrificarse la calidad del producto para aumentar el nivel de productividad, ya el tiempo real calculado para el mantenimiento de una válvula automática de control, es solamente un límite máximo de referencia.
3. El formato empleado para el estudio de tiempos y movimientos no es definitivo, ya que puede ser mejorado constantemente como cualquier otro documento de control.

4. Las herramientas y el equipo recomendado para el proceso de mantenimiento, pueden ser sustituidos por otros más eficientes, siempre y cuando sea para su mejoramiento.

5. La nueva propuesta para la mejora, es aplicable para el mantenimiento del resto de válvulas automáticas de control que se encuentran en el ingenio.

X. BIBLIOGRAFÍA

- García, Roberto. 2005. *Estudio del trabajo*. 2ª edición. México: McGraw-Hill. 459 págs.
- Krick, Edward V. 1991. *Ingeniería de Métodos*. 1ª edición. México: LIMUSA. 543 págs.
- Mundel, Marvin. 1984. *Estudio de tiempo y movimientos*. 1ª edición. México: CECSA. 799 págs.
- Emerson Process Management. *Actuator Fisher*. <http://www.fisher.com>. [05/06/2012].
- Emerson Process Management. *Positioners Fisher*. <http://www.fisher.com>. [13/06/2012].
- Emerson Process Management. *Control Valves Fisher*. <http://www.fisher.com>. [20/06/2012].

XI. ANEXOS

Tabla 41. Desacoplamiento del posicionador – Instrumentista Víctor Manuel Martínez Ruiz (Actual)

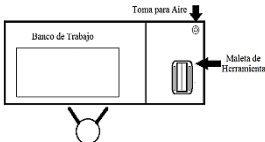
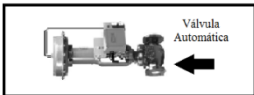
DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 1 DE 8							
OPERACIÓN: Desacoplamiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	01:46.4	03:58.0	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	06:02.7	03:51.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	07:49.1	07:49.1	
DUBUJO DE LA ESTACIÓN DE TRABAJO							
   							
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Trasladarse hacia la maleta de herramienta	M	4	00:03.4	00:03.4	4	M	Trasladarse hacia la maleta de herramienta
Buscar la llave de 5/8"	B		02:23.9	02:23.9		B	Buscar la llave de 5/8"
Seleccionar la llave	SE		00:05.6	00:05.6		SE	Seleccionar la llave
Esperar	DI		00:03.2	00:03.2	0.10	AL	Alcanzar la llave
Esperar	DI		00:02.7	00:02.7		T	Tomar la llave

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 2 DE 8							
OPERACIÓN: Desacoplamiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	01:46.4	03:58.0	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	06:02.7	03:51.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	07:49.1	07:49.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática	M	6.50	00:04.7	00:04.7	6.50	M	Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática
Esperar	DEv		00:01.2	00:01.2	1	M	Trasladar la llave hacia el conector de la salida de aire del posicionador
Esperar	DEv		00:03.8	00:03.8		P	Colocar la cola de la llave en la contratuerca del tubing
Esperar	DEv		00:35.1	00:35.1		U	Aflojar la contratuerca
Esperar	DEv		00:01.3	00:01.3	1	M	Trasladar la llave hacia el conector de la entrada de aire del actuador
Esperar	DEv		00:03.4	00:03.4		P	Colocar la cola de la llave en la contratuerca del tubing
Esperar	DEv		00:24.3	00:24.3		U	Aflojar la contratuerca
Trasladarse hacia el banco de trabajo	M	5	00:04.1	00:04.1	5	M	Trasladarse hacia el banco de trabajo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 3 DE 8							
OPERACIÓN: Desacoplamiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	01:46.4	03:58.0	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	06:02.7	03:51.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	07:49.1	07:49.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Esperar	DI		00:02.4	00:02.4		SL	Dejar la llave de 5/8" sobre el banco de trabajo
Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática	M	5	00:04.2	00:04.2	5	M	Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática
Esperar	DI		00:01.8	00:01.8	1.50	AL	Alcanzar el tubing
Esperar	DI		00:00.9	00:00.9		T	Tomar el tubing
Esperar	DI		00:02.1	00:02.1		DE	Desacoplar el tubing
Trasladarse hacia el banco de trabajo	M	5	00:04.0	00:04.0	5	M	Trasladarse hacia el banco de trabajo
Esperar	DI		00:02.9	00:02.9		SL	Dejar el tubing sobre el banco de trabajo
Trasladarse hacia la maleta de herramienta	M	4	00:03.5	00:03.5	4	M	Trasladarse hacia la maleta de herramienta
Buscar la llave de 1/2"	B		00:16.7	00:16.7		B	Buscar la llave de 1/2"
Seleccionar la llave	SE		00:04.9	00:04.9		SE	Seleccionar la llave
Alcanzar la llave	AL	0.10	00:00.9	00:00.9		DI	Esperar

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 4 DE 8							
OPERACIÓN: Desacoplamiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	01:46.4	03:58.0	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	06:02.7	03:51.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	07:49.1	07:49.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Tomar la llave	T		00:02.9	00:02.9		DI	Esperar
Trasladarse hacia la mesas de la válvula automática	M	6.50	00:04.8	00:04.8	6.50	M	Trasladarse hacia la mesas de la válvula automática
Trasladar la llave hacia la tuerca ciega	M	0.50	00:01.1	00:01.1		DEv	Esperar
Colocar la corona de la llave en la tuerca ciega	P		00:05.6	00:05.6		DEv	Esperar
Aflojar la tuerca ciega	U		00:06.8	00:06.8		DEv	Esperar
Trasladarse hacia el banco de trabajo	M	5	00:04.2	00:04.2	5	M	Trasladarse hacia el banco de trabajo
Dejar la llave de 1/2" sobre el banco de trabajo	SL		00:03.8	00:03.8		DI	Esperar
Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática	M	5	00:04.1	00:04.1	5	M	Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática
Alcanzar la tuerca ciega	AL	0.50	00:01.2	00:01.2	0.50	AL	Alcanzar el conjunto: pasador de seguridad, pasador de carrera y soporte del pasador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 5 DE 8							
OPERACIÓN: Desacoplamiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	01:46.4	03:58.0	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	06:02.7	03:51.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	07:49.1	07:49.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Tomar la tuerca ciega	T		00:01.2	00:01.2		T	Tomar el conjunto
Desenroscar la tuerca ciega	U		00:10.4	00:10.4		SO	Sostener el conjunto
Desacoplar la tuerca ciega	DE		00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el conjunto
Sostener la tuerca ciega	SO		00:05.1	00:05.1		DE	Desacoplar el conjunto
Trasladarse hacia el banco de trabajo	M	5	00:04.2	00:04.2	5	M	Trasladarse hacia el banco de trabajo
Dejar la tuerca ciega sobre el banco de trabajo	SL		00:04.2	00:04.2		SL	Dejar el conjunto: pasador de seguridad, pasador de carrera y soporte del pasador sobre el banco de trabajo
Buscar la llave de 1/2"	B		00:08.3	00:08.3		B	Buscar la llave de 1/2"
Esperar	DI		00:01.2	00:01.2	1	AL	Alcanzar la llave
Esperar	DI		00:01.8	00:01.8		T	Tomar la llave
Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática	M	5	00:04.7	00:04.7	5	M	Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 6 DE 8							
OPERACIÓN: Desacoplamiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	01:46.4	03:58.0	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	06:02.7	03:51.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	07:49.1	07:49.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Esperar	DEv		00:01.2	00:01.2	0.50	M	Trasladar la llave hacia el tornillo No. 1 de montaje del posicionador
Esperar	DEv		00:04.1	00:04.1		P	Colocar la corona de la llave en el tornillo
Esperar	DEv		00:22.3	00:22.3		U	Aflojar el tornillo
Esperar	DEv		00:00.6	00:00.6	0.03	M	Trasladar la llave hacia el tornillo No. 2 de montaje del posicionador
Esperar	DEv		00:03.7	00:03.7		P	Colocar la corona de la llave en el tornillo
Esperar	DEv		00:14.3	00:14.3		U	Aflojar el tornillo
Esperar	DEv		00:02.5	00:02.5		SL	Dejar la llave de 1/2" sobre la mesa
Alcanzar el posicionador	AL	0.50	00:01.2	00:01.2		DEv	Esperar
Tomar el posicionador	T		00:02.8	00:02.8		DEv	Esperar
Sostener el posicionador	SO		00:01.3	00:01.3	0.50	AL	Alcanzar el tornillo No. 1 de montaje del posicionador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 7 DE 8							
OPERACIÓN: Desacoplamiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	01:46.4	03:58.0	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	06:02.7	03:51.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	07:49.1	07:49.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el posicionador	SO		00:01.2	00:01.2		T	Tomar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:11.4	00:11.4		U	Desatornillar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:00.9	00:00.9		DE	Desacoplar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:01.6	00:01.6		SL	Dejar el tornillo sobre la mesa
Sostener el posicionador	SO		00:01.3	00:01.3	0.50	AL	Alcanzar el tornillo No. 2 de montaje del posicionador
Sostener el posicionador	SO		00:01.4	00:01.4		T	Tomar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:10.5	00:10.5		U	Desatornillar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:00.9	00:00.9		DE	Desacoplar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar el tornillo sobre la mesa
Sostener el posicionador	SO		00:01.3	00:01.3	0.50	AL	Alcanzar el posicionador
Sostener el posicionador	SO		00:02.7	00:02.7		T	Tomar el posicionador
Desmontar el posicionador	DE		00:02.1	00:02.1		DE	Desmontar el posicionador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 8 DE 8							
OPERACIÓN: Desacoplamiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	01:46.4	03:58.0	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	06:02.7	03:51.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	07:49.1	07:49.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Trasladarse hacia el banco de trabajo	M	5	00:04.1	00:04.1	5	M	Trasladarse hacia el banco de trabajo
Dejar el posicionador sobre el banco de trabajo	SL		00:03.4	00:03.4		SL	Dejar el posicionador sobre el banco de trabajo
Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática	M	5	00:04.2	00:04.2	5	M	Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática
Alcanzar los dos tornillos de montaje del posicionador	AL	1	00:01.3	00:01.3	1	AL	Alcanzar la llave de 1/2"
Tomar los tornillos	T		00:01.2	00:01.2		T	Tomar la llave
Trasladarse hacia el banco de trabajo	M	5	00:04.2	00:04.2	5	M	Trasladarse hacia el banco de trabajo
Dejar los tornillos sobre el banco de trabajo	SL		00:02.3	00:02.3		SL	Dejar la llave de 1/2" sobre el banco de trabajo
TOTAL		73.60	07:49.1	07:49.1	79.13		TOTAL

Tabla 42. Resumen – Desacoplamiento del posicionador – Instrumentista Víctor Manuel Martínez Ruiz (Actual)

RESUMEN							
MANO IZQUIERDA				MANO DERECHA			
Simb.	THERBLIG	Cant.	Tiempo (min)	Simb.	THERBLIG	Cant.	Tiempo (min)
EFICIENTES				EFICIENTES			
AL	Alcanzar	4	00:04.6	AL	Alcanzar	8	00:12.6
M	Mover	15	00:59.5	M	Mover	18	01:02.7
T	Tomar	4	00:08.1	T	Tomar	8	00:13.1
SL	Soltar	4	00:13.7	SL	Soltar	8	00:20.6
U	Usar	2	00:17.2	U	Usar	6	01:57.9
DE	Desensamblar	2	00:03.3	DE	Desensamblar	5	00:11.1
	TOTAL	31	01:46.4		TOTAL	53	03:58.0
INEFICIENTES				INEFICIENTES			
B	Buscar	3	02:48.9	B	Buscar	3	02:48.9
SE	Seleccionar	2	00:10.5	SE	Seleccionar	2	00:10.5
P	Colocar en posición	1	00:05.6	P	Colocar en posición	4	00:15.0
DI	Demora inevitable	9	00:19.0	DI	Demora inevitable	3	00:07.6
DEv	Demora evitable	13	01:57.8	DEv	Demora evitable	5	00:17.5
SO	Sostener	13	00:40.9	SO	Sostener	2	00:11.6
	TOTAL	41	06:02.7		TOTAL	19	03:51.1
	TOTAL	72	07:49.1		TOTAL	72	07:49.1
TOTAL	Distancia (m)	73.60		TOTAL	Distancia (m)	79.13	

Tabla 43. Desacoplamiento del actuador – Instrumentista Víctor Manuel Martínez Ruiz (Actual)

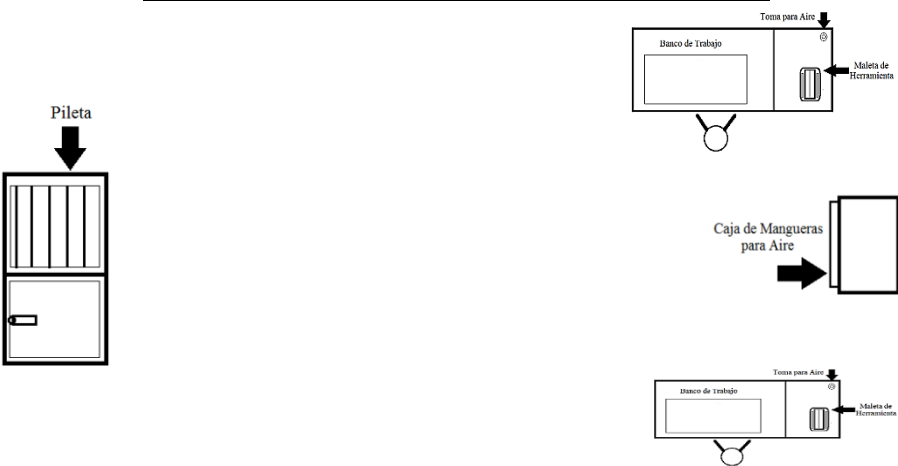
DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 1 DE 10							
OPERACIÓN: Desacoplamiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	92:26.7	74:55.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	46:09.4	63:40.4	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	138:36.1	138:36.1	
DUBUJO DE LA ESTACIÓN DE TRABAJO							
							
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Trasladarse hacia la maleta de herramienta	M	4	00:03.5	00:03.5	4	M	Trasladarse hacia la maleta de herramienta
Buscar la llave inglesa de 16"	B		00:08.5	00:08.5		B	Buscar la llave inglesa de 16"
Alcanzar la llave	AL	0.10	00:01.1	00:01.1		DI	Esperar
Tomar la llave	T		00:01.4	00:01.4		DI	Esperar

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 2 DE 10							
OPERACIÓN: Desacoplamiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	92:26.7	74:55.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	46:09.4	63:40.4	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	138:36.1	138:36.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática	M	6.50	00:04.8	00:04.8	6.50	M	Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática
Trasladar la llave hacia el ajuste del resorte	M	1	00:01.3	00:01.3		DI	Esperar
Colocar la llave en el ajuste del resorte	P		00:10.8	00:10.8		DI	Esperar
Sostener la llave	SO		00:01.2	00:01.2	1	AL	Alcanzar el actuador
Sostener la llave	SO		00:01.8	00:01.8		T	Tomar el actuador
Quitarle toda la tensión al resorte	U		18:28.5	18:28.5		SO	Sostener el actuador
Trasladarse hacia la maleta de herramienta	M	6.50	00:04.7	00:04.7	6.50	M	Trasladarse hacia la maleta de herramienta
Dejar la llave inglesa de 16" dentro de la maleta de herramienta	SL		00:02.6	00:02.6		DI	Esperar
Descansar	DES		08:38.6	08:38.6		DES	Descansar
Trasladarse hacia el banco de trabajo	M	4	00:03.6	00:03.6	4	M	Trasladarse hacia el banco de trabajo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 3 DE 10							
OPERACIÓN: Desacoplamiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	92:26.7	74:55.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	46:09.4	63:40.4	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	138:36.1	138:36.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Buscar la llave de 1/2"	B		00:05.5	00:05.5		B	Buscar la llave de 1/2"
Esperar	DI		00:01.3	00:01.3	1	AL	Alcanzar la llave
Esperar	DI		00:01.1	00:01.1		T	Tomar la llave
Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática	M	5	00:04.2	00:04.2	5	M	Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática
Alcanzar el actuador	AL	0.50	00:03.6	00:03.6		SO	Sostener la llave
Tomar el actuador	T		00:02.4	00:02.4		SO	Sostener la llave
Sostener el actuador	SO		00:01.0	00:01.0	0.50	M	Trasladar la llave hacia el tornillo No. 1 del conjunto: acople vástago y brazo conector
Sostener el actuador	SO		00:05.3	00:05.3		P	Colocar la corona de la llave en el tornillo
Sostener el actuador	SO		00:16.2	00:16.2		U	Aflojar el tornillo
Sostener el actuador	SO		00:00.7	00:00.7	0.03	M	Trasladar la llave hacia el tornillo No. 2

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 4 DE 10							
OPERACIÓN: Desacoplamiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	92:26.7	74:55.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	46:09.4	63:40.4	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	138:36.1	138:36.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el actuador	SO		00:05.6	00:05.6		P	Colocar la corona de la llave en el tornillo
Sostener el actuador	SO		00:10.5	00:10.5		U	Aflojar el tornillo
Sostener el actuador	SO		00:02.5	00:02.5		SL	Dejar la llave de 1/2" sobre la mesa
Sostener el actuador	SO		00:01.3	00:01.3	0.50	AL	Alcanzar el primer tornillo del conjunto: acople vástago y brazo conector
Sostener el actuador	SO		00:01.2	00:01.2		T	Tomar el tornillo
Sostener el actuador	SO		00:15.4	00:15.4		U	Desatornillar el tornillo
Sostener el actuador	SO		00:01.4	00:01.4		DE	Desacoplar el tornillo
Sostener el actuador	SO		00:00.5	00:00.5	0.03	AL	Alcanzar el segundo tornillo
Sostener el actuador	SO		00:01.4	00:01.4		T	Tomar el tornillo
Sostener el actuador	SO		00:31.4	00:31.4		U	Destornillar el tornillo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 5 DE 10							
OPERACIÓN: Desacoplamiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	92:26.7	74:55.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	46:09.4	63:40.4	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	138:36.1	138:36.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el actuador	SO		00:01.4	00:01.4		DE	Desacoplar el tornillo
Soltar el actuador	SL		00:01.5	00:01.5		SL	Dejar los dos tornillos sobre la mesa
Alcanzar el conjunto: acople vástago y brazo conector	AL	0.50	00:01.3	00:01.3	0.50	AL	Alcanzar el conjunto: acople vástago y brazo conector
Tomar el conjunto	T		00:02.3	00:02.3		T	Tomar el conjunto
Desacoplar el conjunto	DE		00:06.7	00:06.7		DE	Desacoplar el conjunto
Sostener el conjunto	SO		00:02.3	00:02.3		SO	Sostener el conjunto
Trasladarse hacia el banco de trabajo	M	5	00:04.2	00:04.2	5	M	Trasladarse hacia el banco de trabajo
Dejar el conjunto: acople vástago y brazo conector sobre el banco de trabajo	SL		00:03.2	00:03.2		SL	Dejar el conjunto: acople vástago y brazo conector sobre el banco de trabajo
Trasladarse hacia la maleta de herramienta	M	4	00:03.4	00:03.4	4	M	Trasladarse hacia la maleta de herramienta

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 6 DE 10							
OPERACIÓN: Desacoplamiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	92:26.7	74:55.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	46:09.4	63:40.4	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	138:36.1	138:36.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Buscar el cincel	B		00:10.8	00:10.8		DEv	Esperar
Detenerse para planificar	PL		00:49.5	00:49.5		PL	Detenerse para planificar
Trasladarse hacia la bodega de herramienta	M	1,250	15:54.6	15:54.6	1,250	M	Trasladarse hacia la bodega de herramienta
Solicitar el cincel	U		00:17.4	00:17.4		U	Solicitar el cincel
Esperar	DI		09:37.8	09:37.8		DI	Esperar
Alcanzar el cincel	AL	0.50	00:01.2	00:01.2		DI	Esperar
Tomar el cincel	T		00:01.1	00:01.1		DI	Esperar
Trasladarse hacia el Taller de mantenimiento	M	1,250	16:20.4	16:20.4	1,250	M	Trasladarse hacia el Taller de mantenimiento
Detenerse para planificar	PL		01:26.8	01:26.8		PL	Detenerse para planificar

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 7 DE 10							
OPERACIÓN: Desacoplamiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	92:26.7	74:55.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	46:09.4	63:40.4	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	138:36.1	138:36.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Trasladarse hacia la bodega de herramienta	M	1,250	18:47.6	18:47.6	1,250	M	Trasladarse hacia la bodega de herramienta
Solicitar el martillo	DI		00:20.7	00:20.7		DI	Solicitar el martillo
Esperar	DI		01:03.8	01:03.8		DI	Esperar
Sostener el cincel	SO		00:01.2	00:01.2	0.50	AL	Alcanzar el martillo
Sostener el cincel	SO		00:01.5	00:01.5		T	Tomar el martillo
Trasladarse hacia el Taller de mantenimiento	M	1,250	18:45.3	18:45.3	1,250	M	Trasladarse hacia el Taller de mantenimiento
Tomar un descanso	DES		10:56.7	10:56.7		DES	Tomar un descanso
Trasladar el cincel hasta la tuerca de seguridad del yugo	M	0.50	00:01.1	00:01.1		DI	Esperar

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 8 DE 10							
OPERACIÓN: Desacoplamiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	92:26.7	74:55.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	46:09.4	63:40.4	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	138:36.1	138:36.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Colocar el cincel en la tuerca de seguridad del yugo	P		00:07.8	00:07.8		DI	Esperar
Aflojar la tuerca de seguridad del yugo	U		01:35.7	01:35.7		U	Aflojar la tuerca de seguridad del yugo
Dejar el cincel sobre la mesa	SL		00:01.4	00:01.4		SO	Sostener el martillo
Alcanzar la tuerca de seguridad del yugo	AL	0.50	00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el martillo
Tomar la tuerca de seguridad del yugo	T		00:02.3	00:02.3		SO	Sostener el martillo
Desenroscar la tuerca de seguridad del yugo	U		00:07.6	00:07.6		SO	Sostener el martillo
Desacoplar la tuerca de seguridad del yugo	DE		00:01.3	00:01.3		SO	Sostener el martillo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 9 DE 10							
OPERACIÓN: Desacoplamiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	92:26.7	74:55.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	46:09.4	63:40.4	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	138:36.1	138:36.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Dejar la tuerca de seguridad del yugo sobre la mesa	SL		00:01.6	00:01.6		SL	Dejar el martillo sobre la mesa
Alcanzar el actuador	AL	0.50	00:01.7	00:01.7	0.50	AL	Alcanzar el actuador
Tomar el actuador	T		00:02.4	00:02.4		T	Tomar el actuador
Desacoplar el actuador	DE		00:27.6	00:27.6		DE	Desacoplar el actuador
Dejar el actuador sobre la mesa	SL		00:07.3	00:07.3		SL	Dejar el actuador sobre la mesa
Alcanzar el disco indicador de carrera	AL	0.50	00:03.4	00:03.4		DI	Esperar
Tomar el disco indicador de carrera	T		00:01.3	00:01.3		DI	Esperar
Trasladarse hacia el banco de trabajo	M	5	00:04.2	00:04.2	5	M	Trasladarse hacia el banco de trabajo
Dejar el disco indicador de carrera sobre el banco de trabajo	SL		00:01.2	00:01.2		DI	Esperar

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 10 DE 10							
OPERACIÓN: Desacoplamiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	92:26.7	74:55.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	46:09.4	63:40.4	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	138:36.1	138:36.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática	M	5	00:04.3	00:04.3	5	M	Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática
Alcanzar el cincel	AL	1	00:01.3	00:01.3	1	AL	Alcanzar el martillo
Tomar el cincel	T		00:01.9	00:01.9		T	Tomar el martillo
Trasladarse hacia el banco de trabajo	M	5	00:04.3	00:04.3	5	M	Trasladarse hacia el banco de trabajo
Dejar el cincel sobre el banco de trabajo	SL		00:01.7	00:01.7		SL	Dejar el martillo sobre el banco de trabajo
Descansar	DES		10:45.9	10:45.9		DES	Descansar
TOTAL		5,055.60	138:36.1	138:36.1	5,055.56		TOTAL

Tabla 44. Resumen – Desacoplamiento del actuador – Instrumentista Víctor Manuel Martínez Ruiz (Actual)

RESUMEN							
MANO IZQUIERDA				MANO DERECHA			
Simb.	THERBLIG	Cant.	Tiempo (min)	Simb.	THERBLIG	Cant.	Tiempo (min)
EFICIENTES				EFICIENTES			
AL	Alcanzar	8	00:14.8	AL	Alcanzar	8	00:09.8
M	Mover	16	70:31.5	M	Mover	16	70:30.8
T	Tomar	8	00:15.1	T	Tomar	8	00:13.6
SL	Soltar	8	00:20.5	SL	Soltar	6	00:17.8
U	Usar	4	20:29.2	U	Usar	6	03:06.6
DE	Desensamblar	3	00:35.6	DE	Desensamblar	4	00:37.1
	TOTAL	47	92:26.7		TOTAL	48	74:55.7
INEFICIENTES				INEFICIENTES			
B	Buscar	3	00:24.8	B	Buscar	2	00:14.0
P	Colocar en posición	2	00:18.6	P	Colocar en posición	2	00:10.9
DI	Demora inevitable	5	11:04.7	DI	Demora inevitable	15	11:36.6
DEv	Demora evitable	0	00:00.0	DEv	Demora evitable	1	00:10.8
SO	Sostener	20	01:43.8	SO	Sostener	9	18:50.6
PL	Planear	2	02:16.3	PL	Planear	2	02:16.3
DES	Descansar	3	30:21.2	DES	Descansar	3	30:21.2
	TOTAL	35	46:09.4		TOTAL	34	63:40.4
TOTAL		82	138:36.1	TOTAL		82	138:36.1
TOTAL	Distancia (m)	5,055.60		TOTAL	Distancia (m)	5,055.56	

Tabla 45. Mantenimiento del posicionador – Instrumentista Víctor Manuel Martínez Ruiz (Actual)

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 1 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
DUBUJO DE LA ESTACIÓN DE TRABAJO 							
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática	M	5	00:04.2	00:04.2	5	M	Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática
Planear	PL		00:05.7	00:05.7		PL	Planear
Buscar la llave de 1/2"	B		00:09.6	00:09.6		B	Buscar la llave de 1/2"
Esperar	DI		00:01.2	00:01.2	0.50	AL	Alcanzar la llave

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 2 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Esperar	DI		00:01.0	00:01.0		T	Tomar la llave
Trasladarse hacia el banco de trabajo	M	5	00:04.4	00:04.4	5	M	Trasladarse hacia el banco de trabajo
Alcanzar el posicionador	AL	0.50	00:01.4	00:01.4		SO	Sostener la llave
Tomar el posicionador	T		00:01.1	00:01.1		SO	Sostener la llave
Sostener el posicionador	SO		00:01.3	00:01.3	0.20	M	Trasladar la llave hacia el tornillo No. 1 de acople regulador - convertidor
Sostener el posicionador	SO		00:02.8	00:02.8		P	Colocar la corona de la llave en el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:12.7	00:12.7		U	Aflojar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:00.8	00:00.8	0.02	M	Trasladar la llave hacia el tornillo No. 2 de acople regulador - convertidor
Sostener el posicionador	SO		00:02.5	00:02.5		P	Colocar la corona de la llave en el tornillo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 3 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el posicionador	SO		00:08.6	00:08.6		U	Aflojar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:02.1	00:02.1		SL	Dejar la llave de 1/2" sobre el banco de trabajo
Sostener el posicionador	SO		00:01.9	00:01.9	0.50	AL	Alcanzar el tornillo No. 1 de acople regulador - convertidor
Sostener el posicionador	SO		00:01.0	00:01.0		T	Tomar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:16.8	00:16.8		U	Desatornillar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:00.6	00:00.6		DE	Desacoplar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:04.1	00:04.1		SL	Dejar el tornillo sobre el banco de trabajo
Sostener el posicionador	SO		00:01.8	00:01.8	0.50	AL	Alcanzar el tornillo No. 2 de acople regulador - convertidor
Sostener el posicionador	SO		00:01.2	00:01.2		T	Tomar el tornillo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 4 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el posicionador	SO		00:14.3	00:14.3		U	Desatornillar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:00.6	00:00.6		DE	Desacoplar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:02.1	00:02.1		SL	Dejar el tornillo sobre el banco de trabajo
Sostener el posicionador	SO		00:01.4	00:01.4	0.50	AL	Alcanzar el regulador de filtro
Sostener el posicionador	SO		00:01.2	00:01.2		T	Tomar el regulador de filtro
Sostener el posicionador	SO		00:02.8	00:02.8		DE	Desacoplar el regulador de filtro
Sostener el posicionador	SO		00:02.1	00:02.1		SL	Dejar el regulador de filtro sobre el banco de trabajo
Sostener el posicionador	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar el O-ring del regulador de filtro
Sostener el posicionador	SO		00:03.3	00:03.3		T	Tomar el O-ring
Sostener el posicionador	SO		00:01.3	00:01.3		DE	Desacoplar el O-ring

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 5 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el posicionador	SO		00:02.4	00:02.4		SL	Dejar el O-ring sobre el banco de trabajo
Trasladarse hacia la maleta de herramienta	M	4	00:03.4	00:03.4	4	M	Trasladarse hacia la maleta de herramienta
Sostener el posicionador	SO		00:09.3	00:09.3		B	Buscar la llave inglesa de 6"
Sostener el posicionador	SO		00:03.6	00:03.6		SE	Seleccionar la llave
Sostener el posicionador	SO		00:01.0	00:01.0	0.10	AL	Alcanzar la llave
Sostener el posicionador	SO		00:00.8	00:00.8		T	Tomar la llave
Trasladarse hacia el banco de trabajo	M	4	00:06.8	00:06.8	4	M	Trasladarse hacia el banco de trabajo
Sostener el posicionador	SO		00:01.0	00:01.0	0.50	M	Trasladar la llave hacia el tornillo No. 1 de acople convertidor - posicionador
Sostener el posicionador	SO		00:12.4	00:12.4		P	Colocar la llave en el tornillo No. 1
Sostener el posicionador	SO		00:04.8	00:04.8		U	Aflojar el tornillo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 6 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el posicionador	SO		00:00.5	00:00.5	0.02	M	Trasladar la llave hacia el tornillo No. 2 de acople convertidor - posicionador
Sostener el posicionador	SO		00:04.9	00:04.9		P	Colocar la llave en el tornillo No. 2
Sostener el posicionador	SO		00:03.5	00:03.5		U	Aflojar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:02.5	00:02.5		SL	Dejar la llave inglesa de 6" sobre el banco de trabajo
Sostener el posicionador	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar el tornillo No. 1 de acople convertidor - posicionador
Sostener el posicionador	SO		00:01.2	00:01.2		T	Tomar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:11.3	00:11.3		U	Desatornillar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:01.1	00:01.1		DE	Desacoplar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:03.5	00:03.5		SL	Dejar el tornillo sobre el banco de trabajo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 7 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el posicionador	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar el tornillo No. 2 de acople convertidor - posicionador
Sostener el posicionador	SO		00:01.1	00:01.1		T	Tomar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:10.7	00:10.7		U	Desatornillar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:01.1	00:01.1		DE	Desacoplar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:01.4	00:01.4		SL	Dejar el tornillo sobre el banco de trabajo
Sostener el posicionador	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar el convertidor 582i
Sostener el posicionador	SO		00:01.2	00:01.2		T	Tomar el convertidor 582i
Sostener el posicionador	SO		00:01.8	00:01.8		DE	Desacoplar el convertidor 582i
Sostener el posicionador	SO		00:02.5	00:02.5		SL	Dejar el convertidor 582i sobre el banco de trabajo
Sostener el posicionador	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la junta

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 8 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el posicionador	SO		00:01.3	00:01.3		T	Tomar la junta
Sostener el posicionador	SO		00:01.2	00:01.2		DE	Desacoplar la junta
Sostener el posicionador	SO		00:01.5	00:01.5		SL	Dejar la junta sobre el banco de trabajo
Planear	PL		00:09.7	00:09.7		PL	Planear
Sostener el posicionador	SO		00:12.4	00:12.4		B	Buscar la llave de 1/2"
Sostener el posicionador	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la llave
Sostener el posicionador	SO		00:01.2	00:01.2		T	Tomar la llave
Sostener el posicionador	SO		00:01.3	00:01.3	0.50	M	Trasladar la llave hacia el tornillo No. 1 de la placa de montaje
Sostener el posicionador	SO		00:04.4	00:04.4		P	Colocar la corona de la llave en el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:08.2	00:08.2		U	Aflojar el tornillo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 9 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el posicionador	SO		00:00.6	00:00.6	0.01	M	Trasladar la llave hacia el tornillo No. 2 de la placa de montaje
Sostener el posicionador	SO		00:03.8	00:03.8		P	Colocar la corona de la llave en el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:08.4	00:08.4		U	Aflojar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:00.6	00:00.6	0.01	M	Trasladar la llave hacia el tornillo No. 3 de la placa de montaje
Sostener el posicionador	SO		00:03.4	00:03.4		P	Colocar la corona de la llave en el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:05.4	00:05.4		U	Aflojar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:00.6	00:00.6	0.01	M	Trasladar la llave hacia el tornillo No. 4 de la placa de montaje
Sostener el posicionador	SO		00:02.8	00:02.8		P	Colocar la corona de la llave en el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:07.3	00:07.3		U	Aflojar el tornillo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 10 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el posicionador	SO		00:01.1	00:01.1	0.10	M	Trasladar la llave hacia el tornillo No. 5 de la placa de montaje
Sostener el posicionador	SO		00:02.4	00:02.4		P	Colocar la corona de la llave en el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:05.3	00:05.3		U	Aflojar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:01.8	00:01.8		SL	Dejar la llave de 1/2" sobre el banco de trabajo
Sostener el posicionador	SO		00:01.3	00:01.3	0.50	AL	Alcanzar el tornillo No. 1 de la placa de montaje
Sostener el posicionador	SO		00:00.9	00:00.9		T	Tomar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:13.2	00:13.2		U	Desatornillar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:01.0	00:01.0		DE	Desacoplar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:01.0	00:01.0	0.10	AL	Alcanzar el tornillo No. 2 de la placa de montaje

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 11 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el posicionador	SO		00:00.9	00:00.9		T	Tomar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:10.6	00:10.6		U	Desatornillar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:01.0	00:01.0		DE	Desacoplar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:00.9	00:00.9	0.10	AL	Alcanzar el tornillo No. 3 de la placa de montaje
Sostener el posicionador	SO		00:00.7	00:00.7		T	Tomar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:08.6	00:08.6		U	Desatornillar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:01.0	00:01.0		DE	Desacoplar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:00.9	00:00.9	0.10	AL	Alcanzar el tornillo No. 4 de la placa de montaje
Sostener el posicionador	SO		00:01.0	00:01.0		T	Tomar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:09.5	00:09.5		U	Desatornillar el tornillo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 12 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el posicionador	SO		00:01.0	00:01.0		DE	Desacoplar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:00.9	00:00.9	0.10	AL	Alcanzar el quinto tornillo de la placa de montaje
Sostener el posicionador	SO		00:01.0	00:01.0		T	Tomar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:10.5	00:10.5		U	Desatornillar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:01.0	00:01.0		DE	Desacoplar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:02.7	00:02.7		SL	Dejar los cinco tornillos de la placa de montaje sobre el banco de trabajo
Sostener el posicionador	SO		00:01.4	00:01.4	0.50	AL	Alcanzar la placa de montaje
Sostener el posicionador	SO		00:01.1	00:01.1		T	Tomar la placa de montaje
Sostener el posicionador	SO		00:01.0	00:01.0		DE	Desacoplar la placa de montaje
Sostener el posicionador	SO		00:02.5	00:02.5		SL	Dejar la placa de montaje sobre el banco de trabajo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 13 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Dejar el posicionador sobre el banco de trabajo	SL		00:01.4	00:01.4		DI	Esperar
Trasladarse hacia la maleta de herramienta	M	4	00:03.5	00:03.5	4	M	Trasladarse hacia la maleta de herramienta
Buscar el destornillador plano	B		00:18.5	00:18.5		B	Buscar el destornillador plano
Seleccionar el destornillador plano	SE		00:01.5	00:01.5		SE	Seleccionar el destornillador plano
Esperar	DI		00:01.0	00:01.0	0.10	AL	Alcanzar el destornillador plano
Esperar	DI		00:00.9	00:00.9		T	Tomar el destornillador plano
Trasladarse hacia el banco de trabajo	M	4	00:03.6	00:03.6	4	M	Trasladarse hacia el banco de trabajo
Alcanzar el posicionador	AL	0.50	00:01.4	00:01.4		SO	Sostener el destornillador plano
Tomar el posicionador	T		00:01.1	00:01.1		SO	Sostener el destornillador plano

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 14 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el posicionador	SO		00:01.5	00:01.5		SO	Sostener el destornillador plano
Sostener el posicionador	SO		00:01.0	00:01.0	0.30	M	Trasladar el destornillador hacia el tornillo No. 1 del relevador
Sostener el posicionador	SO		00:06.6	00:06.6		P	Colocar el destornillador plano en el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:03.8	00:03.8		U	Aflojar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:01.0	00:01.0	0.01	M	Trasladar el destornillador hacia el tornillo No. 2 del relevador
Sostener el posicionador	SO		00:06.6	00:06.6		P	Colocar el destornillador plano en el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:04.2	00:04.2		U	Aflojar el tornillo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 15 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el posicionador	SO		00:01.1	00:01.1		SL	Dejar el destornillador plano sobre el banco de trabajo
Sostener el posicionador	SO		00:01.2	00:01.2	0.50	AL	Alcanzar el tornillo No. 1 del relevador
Sostener el posicionador	SO		00:01.0	00:01.0		T	Tomar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:12.1	00:12.1		U	Desatornillar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:01.1	00:01.1		DE	Desacoplar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:01.1	00:01.1		SL	Dejar el tornillo sobre el banco de trabajo
Sostener el posicionador	SO		00:01.3	00:01.3	0.50	AL	Alcanzar el tornillo No. 2 del relevador
Sostener el posicionador	SO		00:00.9	00:00.9		T	Tomar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:09.5	00:09.5		U	Desatornillar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:01.0	00:01.0		DE	Desacoplar el tornillo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 16 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el posicionador	SO		00:01.1	00:01.1		SL	Dejar el tornillo sobre el banco de trabajo
Sostener el posicionador	SO		00:02.3	00:02.3	0.50	AL	Alcanzar el relevador
Sostener el posicionador	SO		00:01.0	00:01.0		T	Tomar el relevador
Sostener el posicionador	SO		00:02.3	00:02.3		DE	Desacoplar el relevador
Sostener el posicionador	SO		00:02.1	00:02.1		SL	Colocar el relevador sobre el banco de trabajo
Trasladarse hacia la maleta de herramienta	M	4	00:03.4	00:03.4	4	M	Trasladarse hacia la maleta de herramienta
Sostener el posicionador	SO		00:15.1	00:15.1		B	Buscar el destornillador Phillips
Sostener el posicionador	SO		00:03.1	00:03.1		SE	Seleccionar el destornillador
Sostener el posicionador	SO		00:01.0	00:01.0	0.10	AL	Alcanzar el destornillador
Sostener el posicionador	SO		00:00.8	00:00.8		T	Tomar el destornillador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 17 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Trasladarse hacia el banco de trabajo	M	4	00:03.5	00:03.5	4	M	Trasladarse hacia el banco de trabajo
Sostener el posicionador	SO		00:01.2	00:01.2	0.50	M	Trasladar el destornillador hacia el tornillo No. 1 de la tapa del posicionador
Sostener el posicionador	SO		00:07.1	00:07.1		P	Colocar el destornillador en el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:04.9	00:04.9		U	Aflojar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:00.5	00:00.5	0.05	M	Trasladar el destornillador hacia el tornillo No. 2 de la tapa del posicionador
Sostener el posicionador	SO		00:07.5	00:07.5		P	Colocar el destornillador en el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:03.9	00:03.9		U	Aflojar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:00.5	00:00.5	0.05	M	Trasladar el destornillador hacia el tornillo No. 3 de la tapa del posicionador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 18 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el posicionador	SO		00:06.8	00:06.8		P	Colocar el destornillador en el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:03.5	00:03.5		U	Aflojar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:00.5	00:00.5	0.05	M	Trasladar el destornillador hacia el tornillo No. 4 de la tapa del posicionador
Sostener el posicionador	SO		00:07.1	00:07.1		P	Colocar el destornillador en el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:03.6	00:03.6		U	Aflojar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:05.2	00:05.2		SL	Dejar el destornillador Phillips sobre el banco de trabajo
Sostener el posicionador	SO		00:01.3	00:01.3	0.50	AL	Alcanzar la tapadera del posicionador
Sostener el posicionador	SO		00:00.9	00:00.9		T	Tomar la tapadera
Sostener el posicionador	SO		00:01.2	00:01.2		DE	Retirar la tapadera

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 19 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el posicionador	SO		00:01.4	00:01.4		SL	Dejar la tapadera del posicionador sobre el banco de trabajo
Trasladarse hacia la maleta de herramienta	M	4	00:03.3	00:03.3	4	M	Trasladarse hacia la maleta de herramienta
Sostener el posicionador	SO		00:20.5	00:20.5		B	Buscar el bornero de punta plana
Sostener el posicionador	SO		00:09.3	00:09.3		SE	Seleccionar el bornero
Sostener el posicionador	SO		00:00.7	00:00.7	0.10	AL	Alcanzar el bornero
Sostener el posicionador	SO		00:01.1	00:01.1		T	Tomar el bornero de punta plana
Trasladarse hacia el banco de trabajo	M	4	00:03.4	00:03.4	4	M	Trasladarse hacia el banco de trabajo
Sostener el posicionador	SO		00:01.1	00:01.1	0.50	M	Trasladar el bornero hacia el resorte de extensión No. 1 del cuadrante
Sostener el posicionador	SO		00:05.2	00:05.2		P	Colocar el bornero en el resorte

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 20 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el posicionador	SO		00:04.1	00:04.1		DE	Desanclar el resorte
Sostener el posicionador	SO		00:01.0	00:01.0	0.10	M	Trasladar el bornero hacia el resorte de extensión No. 2 del cuadrante
Sostener el posicionador	SO		00:06.5	00:06.5		P	Colocar el bornero en el resorte
Sostener el posicionador	SO		00:04.2	00:04.2		DE	Desanclar el resorte
Trasladarse hacia la maleta de herramienta	M	4	00:03.4	00:03.4	4	M	Trasladarse hacia la maleta de herramienta
Sostener el posicionador	SO		00:01.9	00:01.9		SL	Dejar el bornero en la maleta de herramienta
Trasladarse hacia el banco de trabajo	M	4	00:03.5	00:03.5	4	M	Trasladarse hacia el banco de trabajo
Sostener el posicionador	SO		00:01.2	00:01.2	0.50	AL	Alcanzar el cuadrante
Sostener el posicionador	SO		00:01.0	00:01.0		T	Tomar el cuadrante

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 21 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el posicionador	SO		00:01.6	00:01.6		DE	Desacoplar el cuadrante
Sostener el posicionador	SO		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar el cuadrante sobre el banco de trabajo
Trasladarse hacia la maleta de herramienta	M	4	00:03.5	00:03.5	4	M	Trasladarse hacia la maleta de herramienta
Sostener el posicionador	SO		00:09.4	00:09.4		B	Buscar el bornero de punta plana
Sostener el posicionador	SO		00:03.2	00:03.2		SE	Seleccionar el bornero
Sostener el posicionador	SO		00:01.1	00:01.1	0.10	AL	Alcanzar el bornero
Sostener el posicionador	SO		00:01.0	00:01.0		T	Tomar el bornero
Sostener el posicionador	SO		00:01.1	00:01.1	0.20	M	Trasladar el bornero hacia el resorte de extensión de la leva
Sostener el posicionador	SO		00:08.4	00:08.4		P	Colocar el bornero en el resorte

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 22 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el posicionador	SO		00:10.5	00:10.5		DE	Desanclar el resorte
Sostener el posicionador	SO		00:01.1	00:01.1		SL	Dejar el bornero en la maleta de herramienta
Trasladarse hacia el banco de trabajo	M	4	00:03.4	00:03.4	4	M	Trasladarse hacia el banco de trabajo
Sostener el posicionador	SO		00:08.2	00:08.2		B	Buscar el destornillador plano
Sostener el posicionador	SO		00:01.3	00:01.3	0.50	AL	Alcanzar el destornillador
Sostener el posicionador	SO		00:00.9	00:00.9		T	Tomar el destornillador
Sostener el posicionador	SO		00:01.4	00:01.4	0.50	M	Trasladar el destornillador hacia el tornillo No. 1 del fuelle
Sostener el posicionador	SO		00:04.2	00:04.2		P	Colocar el destornillador en el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:09.5	00:09.5		U	Aflojar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:00.5	00:00.5	0.02	M	Trasladar el destornillador hacia el tornillo No. 2 del fuelle

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 23 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el posicionador	SO		00:04.9	00:04.9		P	Colocar el destornillador en el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:08.1	00:08.1		U	Aflojar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:01.8	00:01.8		SL	Dejar el destornillador plano sobre el banco de trabajo
Sostener el posicionador	SO		00:01.4	00:01.4	0.50	AL	Alcanzar el tornillo No. 1 del fuelle
Sostener el posicionador	SO		00:00.8	00:00.8		T	Tomar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:13.4	00:13.4		U	Desatornillar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:00.9	00:00.9		DE	Desacoplar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:01.8	00:01.8		SL	Dejar el tornillo en el banco de trabajo
Sostener el posicionador	SO		00:01.2	00:01.2	0.50	AL	Alcanzar el tornillo No. 2 del fuelle
Sostener el posicionador	SO		00:00.9	00:00.9		T	Tomar el tornillo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 24 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el posicionador	SO		00:11.5	00:11.5		U	Desatornillar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:01.2	00:01.2		DE	Desacoplar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:01.8	00:01.8		SL	Dejar el tornillo sobre el banco de trabajo
Sostener el posicionador	SO		00:01.2	00:01.2	0.50	AL	Alcanzar el fuelle
Sostener el posicionador	SO		00:00.8	00:00.8		T	Tomar el fuelle
Sostener el posicionador	SO		00:00.7	00:00.7		DE	Desacoplar el fuelle
Sostener el posicionador	SO		00:01.8	00:01.8		SL	Dejar el fuelle sobre el banco de trabajo
Sostener el posicionador	SO		00:01.3	00:01.3	0.50	AL	Alcanzar el O-ring del fuelle
Sostener el posicionador	SO		00:01.7	00:01.7		T	Tomar el O-ring
Sostener el posicionador	SO		00:01.3	00:01.3		DE	Desacoplar el O-ring

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 25 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el posicionador	SO		00:01.2	00:01.2		SL	Dejar el O-ring sobre el banco de trabajo
Sostener el posicionador	SO		00:08.8	00:08.8		B	Buscar la llave inglesa de 6"
Sostener el posicionador	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la llave
Sostener el posicionador	SO		00:00.9	00:00.9		T	Tomar la llave
Sostener el posicionador	SO		00:01.3	00:01.3	0.60	M	Trasladar la llave hacia el perno de la leva
Sostener el posicionador	SO		00:11.7	00:11.7		P	Colocar el ajustable en el perno
Sostener el posicionador	SO		00:08.4	00:08.4		U	Aflojar el perno
Sostener el posicionador	SO		00:01.5	00:01.5		SL	Dejar la llave inglesa de 6" sobre el banco de trabajo
Sostener el posicionador	SO		00:01.6	00:01.6	0.50	AL	Alcanzar el perno de la leva
Sostener el posicionador	SO		00:00.9	00:00.9		T	Tomar el perno de la leva

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 26 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el posicionador	SO		00:15.7	00:15.7		DE	Desacoplar el conjunto: perno, leva, abrazadera de retención del resorte y tuerca
Sostener el posicionador	SO		00:02.2	00:02.2		SL	Dejar el conjunto sobre el banco de trabajo
Sostener el posicionador	SO		00:01.4	00:01.4	0.50	AL	Alcanzar el eje de montaje
Sostener el posicionador	SO		00:01.1	00:01.1		T	Tomar el eje de montaje
Sostener el posicionador	SO		00:03.8	00:03.8		DE	Desacoplar el eje de montaje
Sostener el posicionador	SO		00:01.9	00:01.9		SL	Dejar el eje de montaje sobre el banco de trabajo
Trasladarse hacia la piletta	M	8	00:05.8	00:05.8	8	M	Trasladarse hacia la piletta
Dejar el posicionador sobre la piletta	SL		00:01.8	00:01.8		DI	Esperar
Buscar el jabón	B		00:15.5	00:15.5		B	Buscar el jabón
Esperar	DI		00:02.4	00:02.4	0.70	AL	Alcanzar el jabón

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 27 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Esperar	DI		00:01.0	00:01.0		T	Tomar el jabón
Alcanzar el posicionador	AL	0.60	00:01.5	00:01.5		SO	Sostener el jabón
Tomar el posicionador	T		00:01.0	00:01.0		SO	Sostener el jabón
Sostener el posicionador	SO		00:01.5	00:01.5		SL	Dejar el jabón sobre la pileta
Sostener el posicionador	SO		00:01.2	00:01.2	0.40	AL	Alcanzar la llave del chorro de agua
Sostener el posicionador	SO		00:00.8	00:00.8		T	Tomar la válvula del chorro de agua
Sostener el posicionador	SO		00:01.1	00:01.1		U	Abrir la válvula
Sostener el posicionador	SO		00:00.7	00:00.7		SL	Soltar la válvula
Sostener el posicionador	SO		00:12.4	00:12.4		B	Buscar el estropajo
Sostener el posicionador	SO		00:01.7	00:01.7	0.70	AL	Alcanzar el estropajo
Sostener el posicionador	SO		00:01.1	00:01.1		T	Tomar el estropajo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 28 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el posicionador	SO		00:08.6	00:08.6		U	Aplicarle jabón al estropajo
Sostener el posicionador	SO		00:02.7	00:02.7		U	Aplicarle agua al estropajo
Lavar el posicionador	U		18:56.1	18:56.1		U	Lavar el posicionador
Sostener el posicionador	SO		00:01.5	00:01.5		SL	Dejar el estropajo sobre la piletta
Trasladarse hacia la toma de aire	M	13.50	00:12.7	00:12.7	13.50	M	Trasladarse hacia la toma de aire
Sostener el posicionador	SO		00:01.3	00:01.3	0.50	AL	Alcanzar la manguera
Sostener el posicionador	SO		00:01.1	00:01.1		T	Tomar la manguera de la toma de aire
Sostener el posicionador	SO		00:02.4	00:02.4	0.70	AL	Alcanzar la válvula de la toma de aire
Sostener el posicionador	SO		00:01.0	00:01.0		T	Tomar la válvula
Sostener el posicionador	SO		00:06.2	00:06.2		U	Abrir la válvula

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 29 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el posicionador	SO		00:00.9	00:00.9		SL	Soltar la válvula
Sostener el posicionador	SO		00:01.4	00:01.4	0.50	M	Trasladarse hacia el posicionador
Secar el posicionador	U		05:18.2	05:18.2		U	Secar el posicionador
Sostener el posicionador	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la válvula de la toma de aire
Sostener el posicionador	SO		00:01.1	00:01.1		T	Tomar la válvula
Sostener el posicionador	SO		00:08.9	00:08.9		U	Cerrar la válvula
Sostener el posicionador	SO		00:00.9	00:00.9		SL	Soltar la válvula
Sostener el posicionador	SO		00:02.8	00:02.8		SL	Dejar la manguera en su lugar
Revisar que el posicionador no tenga partículas de agua	I		00:45.7	00:45.7		I	Revisar que el posicionador no tenga partículas de agua
Trasladarse hacia el banco de trabajo	M	4	00:03.4	00:03.4	4	M	Trasladarse hacia el banco de trabajo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 30 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Dejar el posicionador sobre el banco de trabajo	SL		00:02.1	00:02.1		DI	Esperar
Tomar un descanso	DES		15:06.2	15:06.2		DES	Tomar un descanso
Alcanzar el conjunto: perno, leva, abrazadera de retención del resorte y tuerca	AL	0.50	00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar el conjunto: perno, leva, abrazadera de retención del resorte y tuerca
Tomar el conjunto	T		00:06.4	00:06.4		T	Tomar el conjunto
Trasladarse hacia la piletta	M	8	00:05.7	00:05.7	8	M	Trasladarse hacia la piletta
Dejar el conjunto: perno, leva, abrazadera de retención del resorte y tuerca sobre la piletta	SL		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar el conjunto: perno, leva, abrazadera de retención del resorte y tuerca sobre la piletta
Esperar	DEv		00:01.4	00:01.4	0.50	AL	Alcanzar el estropajo
Esperar	DEv		00:01.1	00:01.1		T	Tomar el estropajo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 31 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Esperar	DEv		00:05.9	00:05.9		U	Aplicarle jabón al estropajo
Esperar	DEv		00:02.8	00:02.8		U	Aplicarle agua al estropajo
Alcanzar el perno	AL	0.50	00:01.4	00:01.4		SO	Sostener el estropajo
Tomar el perno	T		00:01.1	00:01.1		SO	Sostener el estropajo
Lavar el perno	U		00:48.3	00:48.3		U	Lavar el perno
Dejar el perno sobre la pileta	SL		00:01.3	00:01.3		SO	Sostener el estropajo
Alcanzar la leva	AL	0.50	00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el estropajo
Tomar la leva	T		00:00.9	00:00.9		SO	Sostener el estropajo
Lavar la leva	U		00:54.3	00:54.3		U	Lavar la leva
Dejar la leva en la pileta	SL		00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el estropajo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 32 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Alcanzar la abrazadera de retención del resorte	AL	0.50	00:01.4	00:01.4		SO	Sostener el estropajo
Tomar la abrazadera	T		00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el estropajo
Lavar la abrazadera	U		00:41.7	00:41.7		U	Lavar la abrazadera
Dejar la abrazadera de retención del resorte sobre la pileta	SL		00:01.5	00:01.5		SO	Sostener el estropajo
Alcanzar la tuerca	AL	0.50	00:01.4	00:01.4		SO	Sostener el estropajo
Tomar la tuerca	T		00:01.0	00:01.0		SO	Sostener el estropajo
Lavar la tuerca	U		00:39.7	00:39.7		U	Lavar la tuerca
Alcanzar la leva	AL	0.50	00:01.8	00:01.8		SO	Sostener el estropajo
Tomar la leva	T		00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el estropajo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 33 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Alcanzar la abrazadera	AL	0.50	00:01.6	00:01.6		SO	Sostener el estropajo
Tomar la abrazadera	T		00:01.1	00:01.1		SO	Sostener el estropajo
Alcanzar el perno	AL	0.50	00:01.4	00:01.4		SO	Sostener el estropajo
Tomar el perno	T		00:00.9	00:00.9		SO	Sostener el estropajo
Sostener el conjunto: perno, leva, abrazadera de retención del resorte y tuerca	SO		00:02.3	00:02.3		SL	Dejar el estropajo sobre la piletta
Trasladarse hacia la toma de aire	M	13.50	00:06.9	00:06.9	13.50	M	Trasladarse hacia la toma de aire
Sostener el conjunto	SO		00:01.4	00:01.4	0.60	AL	Alcanzar la manguera
Sostener el conjunto	SO		00:01.1	00:01.1		T	Tomar la manguera
Sostener el conjunto	SO		00:01.5	00:01.5	0.70	AL	Alcanzar la válvula de la toma de aire
Sostener el conjunto	SO		00:01.1	00:01.1		T	Tomar la válvula

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 34 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el conjunto	SO		00:06.4	00:06.4		U	Abrir la válvula
Sostener el conjunto	SO		00:00.9	00:00.9		SL	Soltar la válvula
Sostener el conjunto	SO		00:01.1	00:01.1	0.50	M	Trasladarse hacia el conjunto: perno, leva, abrazadera de retención del resorte y tuerca
Secar el conjunto	U		10:48.4	10:48.4		U	Secar el conjunto
Sostener el conjunto	SO		00:03.1	00:03.1	0.50	AL	Alcanzar la válvula de la toma de aire
Sostener el conjunto	SO		00:01.1	00:01.1		T	Tomar la válvula
Sostener el conjunto	SO		00:03.4	00:03.4		U	Cerrar la válvula
Sostener el conjunto	SO		00:00.9	00:00.9		SL	Soltar la válvula
Sostener el conjunto	SO		00:02.8	00:02.8		SL	Dejar la manguera en su lugar

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 35 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Revisar que el conjunto no tenga partículas de agua	I		00:48.7	00:48.7		I	Revisar que el conjunto no tenga partículas de agua
Trasladarse hacia el banco de trabajo	M	4	00:03.5	00:03.5	4	M	Trasladarse hacia el banco de trabajo
Dejar el conjunto: perno, leva, abrazadera de retención del resorte y tuerca sobre el banco de trabajo	SL		00:01.2	00:01.2		DI	Esperar
Alcanzar la tapa del posicionador	AL	0.50	00:01.3	00:01.3		DI	Esperar
Tomar la tapa del posicionador	T		00:01.2	00:01.2		DI	Esperar
Alcanzar el cuadrante	AL	0.10	00:01.0	00:01.0		DI	Esperar
Tomar el cuadrante	T		00:00.9	00:00.9		DI	Esperar
Sostener el conjunto: tapa del posicionador y cuadrante	SO		00:01.4	00:01.4	0.50	AL	Alcanzar el fuelle

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 36 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el conjunto	SO		00:00.8	00:00.8		T	Tomar el fuelle
Sostener el conjunto	SO		00:01.4	00:01.4	0.50	AL	Alcanzar el O-ring del fuelle
Sostener el conjunto	SO		00:01.0	00:01.0		T	Tomar el O-ring del fuelle
Sostener el conjunto	SO		00:00.6	00:00.6	0.10	AL	Alcanzar el eje de montaje
Sostener el conjunto	SO		00:01.1	00:01.1		T	Tomar el eje de montaje
Trasladarse hacia la piletta	M	8	00:12.7	00:12.7	8	M	Trasladarse hacia la piletta
Dejar el conjunto: tapa del posicionador y cuadrante sobre la piletta	SL		00:04.3	00:04.3		SL	Dejar el conjunto: fuelle, O-ring del fuelle y eje de montaje sobre la piletta
Esperar	DI		00:01.4	00:01.4	0.50	AL	Alcanzar el estropajo
Esperar	DI		00:01.1	00:01.1		T	Tomar el estropajo
Esperar	DI		00:08.9	00:08.9		U	Aplicarle jabón al estropajo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 37 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Esperar	DI		00:05.4	00:05.4		U	Aplicar agua al estropajo
Alcanzar la tapa del posicionador	AL	0.50	00:01.3	00:01.3		SO	Sostener el estropajo
Tomar la tapa	T		00:01.0	00:01.0		SO	Sostener el estropajo
Lavar la tapa del posicionador	U		06:49.7	06:49.7		U	Lavar la tapa del posicionador
Dejar la tapa del posicionador sobre la pileta	SL		00:02.9	00:02.9		SO	Sostener el estropajo
Alcanzar el cuadrante	AL	0.10	00:01.1	00:01.1		SO	Sostener el estropajo
Tomar el cuadrante	T		00:01.0	00:01.0		SO	Sostener el estropajo
Lavar el cuadrante	U		01:28.6	01:28.6		U	Lavar el cuadrante
Dejar el cuadrante sobre la pileta	SL		00:01.7	00:01.7		SO	Sostener el estropajo
Alcanzar el fuelle	AL	0.10	00:01.1	00:01.1		SO	Sostener el estropajo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 38 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Tomar el fuelle	T		00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el estropajo
Lavar el fuelle	U		04:46.8	04:46.8		U	Lavar el fuelle
Dejar el fuelle sobre la pileta	SL		00:01.8	00:01.8		SO	Sostener el estropajo
Alcanzar el O-ring del fuelle	AL	0.10	00:01.1	00:01.1		SO	Sostener el estropajo
Tomar el O-ring del fuelle	T		00:01.0	00:01.0		SO	Sostener el estropajo
Lavar el O-ring del fuelle	U		00:12.9	00:12.9		U	Lavar el O-ring del fuelle
Dejar el O-ring del fuelle sobre la pileta	SL		00:01.3	00:01.3		SO	Sostener el estropajo
Alcanzar el eje de montaje	AL	0.10	00:01.0	00:01.0		SO	Sostener el estropajo
Tomar el eje de montaje	T		00:01.0	00:01.0		SO	Sostener el estropajo
Lavar el eje de montaje	U		07:48.6	07:48.6		U	Lavar el eje de montaje
Sostener el eje de montaje	SO		00:03.4	00:03.4		SL	Dejar el estropajo sobre la pileta

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 39 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Alcanzar el fuelle	AL	0.50	00:01.8	00:01.8		DI	Esperar
Tomar el fuelle	T		00:01.0	00:01.0		DI	Esperar
Alcanzar el O-ring del fuelle	AL	0.10	00:01.1	00:01.1		DI	Esperar
Tomar el O-ring del fuelle	T		00:00.9	00:00.9		DI	Esperar
Sostener el conjunto: eje de montaje, fuelle y O-ring del fuelle	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar el cuadrante
Sostener el conjunto	SO		00:01.2	00:01.2		T	Tomar el cuadrante
Sostener el conjunto	SO		00:00.4	00:00.4	0.10	AL	Alcanzar la tapa del posicionador
Sostener el conjunto	SO		00:01.1	00:01.1		T	Tomar la tapa del posicionador
Trasladarse hacia la toma de aire	M	13.50	00:05.7	00:05.7	13.50	M	Trasladarse hacia la toma de aire

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 40 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Dejar el conjunto: eje de montaje, fuelle y O-ring del fuelle sobre la mesa	SL		00:04.2	00:04.2		SL	Dejar el conjunto: cuadrante y tapa del posicionador sobre la mesa
Esperar	DI		00:02.8	00:02.8	0.70	AL	Alcanzar la manguera
Esperar	DI		00:01.0	00:01.0		T	Tomar la manguera
Esperar	DI		00:01.9	00:01.9	0.50	AL	Alcanzar la válvula de la toma de aire
Esperar	DI		00:01.5	00:01.5		T	Tomar la válvula
Esperar	DI		00:07.9	00:07.9		U	Abrir la válvula
Esperar	DI		00:00.9	00:00.9		SL	Soltar la válvula
Alcanzar el fuelle	AL	0.30	00:03.4	00:03.4		SO	Sostener la manguera
Tomar el fuelle	T		00:01.2	00:01.2		SO	Sostener la manguera
Sostener el fuelle	SO		00:01.1	00:01.1	0.20	M	Trasladarse hacia el fuelle

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 41 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Secar el fuelle	U		03:18.7	03:18.7		U	Secar el fuelle
Revisar que el fuelle no tenga partículas de agua	I		01:56.2	01:56.2		I	Revisar que el fuelle no tenga partículas de agua
Dejar el fuelle sobre la mesa	SL		00:02.7	00:02.7		SO	Sostener la manguera
Alcanzar el eje de montaje	AL	0.10	00:01.0	00:01.0		SO	Sostener la manguera
Tomar el eje	T		00:00.9	00:00.9		SO	Sostener la manguera
Sostener el eje	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	M	Trasladarse hacia el eje de montaje
Secar el eje de montaje	U		02:42.8	02:42.8		U	Secar el eje de montaje
Inspeccionar que el eje de montaje no tenga partículas de agua	I		01:57.1	01:57.1		I	Inspeccionar que el eje de montaje no tenga partículas de agua
Dejar el eje de montaje sobre la mesa	SL		00:02.5	00:02.5		SO	Sostener la manguera

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 42 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Alcanzar el cuadrante	AL	0.10	00:00.9	00:00.9		SO	Sostener la manguera
Tomar el cuadrante	T		00:01.0	00:01.0		SO	Sostener la manguera
Sostener el cuadrante	SO		00:01.4	00:01.4	0.50	M	Trasladarse hacia el cuadrante
Secar el cuadrante	U		02:24.7	02:24.7		U	Secar el cuadrante
Dejar el cuadrante sobre la mesa	SL		00:02.4	00:02.4		SO	Sostener la manguera
Alcanzar la tapa del posicionador	AL	0.10	00:01.2	00:01.2		SO	Sostener la manguera
Tomar la tapa	T		00:01.5	00:01.5		SO	Sostener la manguera
Sostener la tapa	SO		00:01.4	00:01.4	0.50	M	Trasladarse hacia la tapa del posicionador
Secar la tapa del posicionador	U		04:45.2	04:45.2		U	Secar la tapa del posicionador
Revisar que la tapa no tenga partículas de agua	I		00:45.3	00:45.3		I	Revisar que la tapa no tenga partículas de agua

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 43 DE 167							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Dejar la tapa del posicionador sobre la mesa	SL		00:02.6	00:02.6		SO	Sostener la manguera
Alcanzar el O-ring del fuelle	AL	0.10	00:01.1	00:01.1		SO	Sostener la manguera
Tomar el O-ring	T		00:01.4	00:01.4		SO	Sostener la manguera
Sostener el O-ring	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	M	Trasladarse hacia el O-ring del fuelle
Secar el O-ring del fuelle	U		00:25.7	00:25.7		U	Secar el O-ring del fuelle
Revisar que el O-ring no tenga partículas de agua	I		00:09.4	00:09.4		I	Revisar que el O-ring no tenga partículas de agua
Sostener el O-ring del fuelle	SO		00:01.6	00:01.6	0.50	AL	Alcanzar la válvula de la toma de aire
Sostener el O-ring del fuelle	SO		00:01.7	00:01.7		T	Tomar la Válvula
Sostener el O-ring del fuelle	SO		00:06.8	00:06.8		U	Cerrar la Válvula

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 44 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el O-ring del fuelle	SO		00:01.1	00:01.1		SL	Soltar la Válvula
Sostener el O-ring del fuelle	SO		00:02.8	00:02.8		SL	Dejar la manguera en su lugar
Alcanzar el fuelle	AL	0.50	00:01.5	00:01.5		DI	Esperar
Tomar el fuelle	T		00:01.3	00:01.3		DI	Esperar
Alcanzar el cuadrante	AL	0.10	00:00.8	00:00.8		DI	Esperar
Tomar el cuadrante	T		00:01.1	00:01.1		DI	Esperar
Sostener el conjunto: O-ring del fuelle, fuelle y cuadrante	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar el eje de montaje
Sostener el conjunto	SO		00:01.0	00:01.0		T	Tomar el eje de montaje
Sostener el conjunto	SO		00:00.6	00:00.6	0.10	AL	Alcanzar la tapa del posicionador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 45 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el conjunto	SO		00:01.2	00:01.2		T	Tomar la tapa del posicionador
Trasladarse hacia el banco de trabajo	M	4	00:03.6	00:03.6	4	M	Trasladarse hacia el banco de trabajo
Dejar el conjunto: O-ring del fuelle, fuelle y cuadrante sobre el banco de trabajo	SL		00:05.7	00:05.7		SL	Dejar conjunto: eje de montaje y tapa del posicionador sobre el banco de trabajo
Alcanzar el convertidor 582i	AL	0.50	00:01.2	00:01.2		DI	Esperar
Tomar el convertidor	T		00:01.2	00:01.2		DI	Esperar
Sostener el convertidor	SO		00:12.2	00:12.2		B	Buscar la llave de 1/2"
Sostener el convertidor	SO		00:03.4	00:03.4		SE	Seleccionar la llave
Sostener el convertidor	SO		00:01.2	00:01.2	0.50	AL	Alcanzar la llave
Sostener el convertidor	SO		00:01.6	00:01.6		T	Tomar la llave

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 46 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el convertidor	SO		00:01.3	00:01.3	0.20	M	Trasladar la llave hacia el conector del manómetro
Sostener el convertidor	SO		00:09.5	00:09.5		P	Colocar la llave en el conector
Sostener el convertidor	SO		00:21.8	00:21.8		U	Aflojar el manómetro
Sostener el convertidor	SO		00:02.8	00:02.8		SL	Dejar la llave de 1/2" sobre el banco de trabajo
Sostener el convertidor	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar el manómetro
Sostener el convertidor	SO		00:01.4	00:01.4		T	Tomar el manómetro
Sostener el convertidor	SO		00:07.9	00:07.9		U	Desenroscar el manómetro
Sostener el convertidor	SO		00:01.2	00:01.2		DE	Retirar el manómetro
Dejar el convertidor sobre el banco de trabajo	SL		00:04.3	00:04.3		SO	Sostener el manómetro
Trasladarse hacia la toma de aire	M	4	00:03.6	00:03.6	4	M	Trasladarse hacia la toma de aire

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 47 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Alcanzar la manguera	AL	0.50	00:01.6	00:01.6		SO	Sostener el manómetro
Tomar la manguera	T		00:01.8	00:01.8		SO	Sostener el manómetro
Alcanzar la válvula de la toma de aire	AL	0.30	00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el manómetro
Tomar la válvula	T		00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el manómetro
Abrir la válvula	U		00:04.5	00:04.5		SO	Sostener el manómetro
Soltar la válvula	SL		00:01.1	00:01.1		SO	Sostener el manómetro
Limpiar el manómetro	U		00:45.7	00:45.7		U	Limpiar el manómetro
Alcanzar la válvula de la toma de aire	AL	0.50	00:01.5	00:01.5		SO	Sostener el manómetro
Tomar la válvula	T		00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el manómetro
Cerrar la válvula	U		00:05.3	00:05.3		SO	Sostener el manómetro

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 48 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Soltar la válvula y la manguera	SL		00:01.4	00:01.4		SO	Sostener el manómetro
Trasladarse hacia el banco de trabajo	M	4	00:03.5	00:03.5	4	M	Trasladarse hacia el banco de trabajo
Esperar	DI		00:02.8	00:02.8		SL	Dejar el manómetro sobre el banco de trabajo
Alcanzar el convertidor	AL	0.50	00:01.4	00:01.4		DI	Esperar
Tomar el convertidor	T		00:02.4	00:02.4		DI	Esperar
Sostener el convertidor	SO		00:01.3	00:01.3	0.20	AL	Alcanzar la tapa del convertidor 582i
Sostener el convertidor	SO		00:01.3	00:01.3		T	Tomar la tapa
Sostener el convertidor	SO		00:18.7	00:18.7		U	Desenroscar la tapa del convertidor 582i
Sostener el convertidor	SO		00:04.7	00:04.7		DE	Desacoplar la tapa del convertidor 582i

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 49 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el convertidor	SO		00:03.7	00:03.7		SL	Dejar tapa del convertidor 582i en el banco de trabajo
Trasladarse hacia la maleta de herramienta	M	4	00:03.5	00:03.5	4	M	Trasladarse hacia la maleta de herramienta
Sostener el convertidor	SO		02:42.8	02:42.8		B	Buscar el bornero de punta plana
Sostener el convertidor	SO		00:04.3	00:04.3		SE	Seleccionar el bornero de punta plana
Sostener el convertidor	SO		00:01.0	00:01.0	0.10	AL	Alcanzar el bornero de punta plana
Sostener el convertidor	SO		00:01.0	00:01.0		T	Tomar el bornero de punta plana
Trasladarse hacia el banco de trabajo	M	4	00:03.6	00:03.6	4	M	Trasladarse hacia el banco de trabajo
Sostener el convertidor	SO		00:01.3	00:01.3	0.20	M	Trasladar el bornero hacia el tornillo No.1 de la bobina
Sostener el convertidor	SO		00:06.8	00:06.8		P	Colocar el bornero en el tornillo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 50 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el convertidor	SO		00:15.1	00:15.1		U	Aflojar el tornillo
Sostener el convertidor	SO		00:00.9	00:00.9	0.10	M	Trasladar el bornero hacia el tornillo No. 2 de la bobina
Sostener el convertidor	SO		00:05.5	00:05.5		P	Colocar el bornero en el tornillo
Sostener el convertidor	SO		00:13.8	00:13.8		U	Aflojar el tornillo
Sostener el convertidor	SO		00:02.5	00:02.5		SL	Dejar el bornero de punta plana sobre el banco de trabajo
Sostener el convertidor	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar tornillo No. 1 de la bobina
Sostener el convertidor	SO		00:01.9	00:01.9		T	Tomar el tornillo
Sostener el convertidor	SO		00:09.3	00:09.3		U	Desatornillar el tornillo
Sostener el convertidor	SO		00:01.0	00:01.0		DE	Desacoplar el tornillo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 51 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el convertidor	SO		00:02.4	00:02.4		SL	Dejar el tornillo sobre el banco de trabajo
Sostener el convertidor	SO		00:01.7	00:01.7	0.50	AL	Alcanzar tornillo No. 2 de la bobina
Sostener el convertidor	SO		00:01.9	00:01.9		T	Tomar el tornillo
Sostener el convertidor	SO		00:07.3	00:07.3		U	Desatornillar el tornillo
Sostener el convertidor	SO		00:01.0	00:01.0		DE	Desacoplar el tornillo
Sostener el convertidor	SO		00:02.4	00:02.4		SL	Dejar el tornillo sobre el banco de trabajo
Sostener el convertidor	SO		00:01.2	00:01.2	0.50	AL	Alcanzar la bobina
Sostener el convertidor	SO		00:01.7	00:01.7		T	Tomar la bobina
Sostener el convertidor	SO		00:14.6	00:14.6		DE	Desacoplar la bobina
Sostener el convertidor	SO		00:01.2	00:01.2		SL	Dejar la bobina sobre el banco de trabajo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 52 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el convertidor	SO		00:01.3	00:01.3	0.50	AL	Alcanzar la placa de montaje del posicionador
Sostener el convertidor	SO		00:01.4	00:01.4		T	Tomar la placa de montaje
Trasladarse hacia la piletta	M	8	00:05.9	00:05.9	8	M	Trasladarse hacia la piletta
Sostener el convertidor	SO		00:02.6	00:02.6		SL	Dejar la placa de montaje sobre la piletta
Sostener el convertidor	SO		00:01.1	00:01.1	0.20	AL	Alcanzar el estropajo
Sostener el convertidor	SO		00:01.0	00:01.0		T	Tomar el estropajo
Sostener el convertidor	SO		00:03.8	00:03.8		U	Aplicarle jabón al estropajo
Sostener el convertidor	SO		00:04.8	00:04.8		U	Aplicarle agua al estropajo
Lavar el convertidor 582i	U		19:46.5	19:46.5		U	Lavar el convertidor 582i
Dejar el convertidor 582i sobre la piletta	SL		00:02.7	00:02.7		SO	Sostener el estropajo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 53 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Alcanzar la placa de montaje	AL	0.50	00:01.4	00:01.4		SO	Sostener el estropajo
Tomar la placa de montaje	T		00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el estropajo
Lavar la placa de montaje	U		04:16.9	04:16.9		U	Lavar la placa de montaje
Sostener la placa de montaje	SO		00:02.6	00:02.6		SL	Dejar el estropajo sobre la piletta
Sostener la placa de montaje	SO		00:01.1	00:01.1	0.10	AL	Alcanzar el convertidor 582i
Sostener la placa de montaje	SO		00:01.4	00:01.4		T	Tomar el convertidor 582i
Trasladarse hacia la toma de aire	M	13.50	00:05.9	00:05.9	13.50	M	Trasladarse hacia la toma de aire
Sostener la placa de montaje	SO		00:01.8	00:01.8		SL	Dejar el convertidor 582i sobre la mesa
Sostener la placa de montaje	SO		00:01.1	00:01.1	0.20	AL	Alcanzar la manguera
Sostener la placa de montaje	SO		00:01.1	00:01.1		T	Tomar la manguera

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 54 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener la placa de montaje	SO		00:01.3	00:01.3	0.50	AL	Alcanzar la válvula de la toma de aire
Sostener la placa de montaje	SO		00:01.2	00:01.2		T	Tomar la válvula
Sostener la placa de montaje	SO		00:05.4	00:05.4		U	Abrir la válvula
Sostener la placa de montaje	SO		00:01.0	00:01.0		SL	Soltar la válvula
Sostener la placa de montaje	SO		00:01.4	00:01.4	0.50	M	Trasladarse hacia la placa de montaje
Secar la placa de montaje	U		01:25.8	01:25.8		U	Secar la placa de montaje
Sostener la placa de montaje	SO		00:01.3	00:01.3	0.50	AL	Alcanzar la válvula de la toma de aire
Sostener la placa de montaje	SO		00:01.2	00:01.2		T	Tomar la válvula
Sostener la placa de montaje	SO		00:04.1	00:04.1		U	Cerrar la válvula
Sostener la placa de montaje	SO		00:01.0	00:01.0		SL	Soltar la válvula

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 55 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Revisar que la placa de montaje no tenga partículas de agua	I		00:15.7	00:15.7		I	Revisar que la placa de montaje no tenga partículas de agua
Trasladarse hacia el banco de trabajo	M	4	00:03.5	00:03.5	4	M	Trasladarse hacia el banco de trabajo
Dejar la placa de montaje sobre el banco de trabajo	SL		00:03.4	00:03.4		SO	Sostener la manguera
Trasladarse hacia la toma de aire	M	4	00:03.4	00:03.4	4	M	Trasladarse hacia la toma de aire
Esperar	DI		00:01.4	00:01.4	0.50	AL	Alcanzar la válvula de la toma de aire
Esperar	DI		00:01.2	00:01.2		T	Tomar la válvula
Esperar	DI		00:05.1	00:05.1		U	Abrir la válvula
Esperar	DI		00:01.0	00:01.0		SL	Soltar la válvula
Alcanzar el convertidor 582i	AL	0.50	00:01.3	00:01.3		SO	Sostener la manguera

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 56 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Tomar el convertidor	T		00:01.5	00:01.5		SO	Sostener la manguera
Sostener el convertidor	SO		00:01.1	00:01.1	0.20	M	Trasladarse hacia el convertidor 582i
Secar el convertidor	U		02:49.8	02:49.8		U	Secar el convertidor
Sostener el convertidor	SO		00:01.3	00:01.3	0.50	AL	Alcanzar la válvula de la toma de aire
Sostener el convertidor	SO		00:01.2	00:01.2		T	Tomar la válvula
Sostener el convertidor	SO		00:05.8	00:05.8		U	Cerrar la válvula
Sostener el convertidor	SO		00:01.0	00:01.0		SL	Soltar la válvula
Sostener el convertidor	SO		00:02.4	00:02.4		SL	Dejar la manguera en su lugar
Revisar que el convertidor 582i no tenga partículas de agua	I		00:46.9	00:46.9		I	Revisar que el convertidor 582i no tenga partículas de agua

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 57 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Trasladarse hacia el banco de trabajo	M	4	00:03.7	00:03.7	4	M	Trasladarse hacia el banco de trabajo
Dejar el convertidor 582i sobre el banco de trabajo	SL		00:02.4	00:02.4		DI	Esperar
Descansar	DES		05:47.4	05:47.4		DES	Descansar
Ir en buscar del limpia contacto	B		20:52.3	20:52.3		B	Ir en buscar del limpia contacto
Esperar	DI		00:01.4	00:01.4	0.50	AL	Alcanzar el limpia contacto
Esperar	DI		00:01.4	00:01.4		T	Tomar el limpia contacto
Trasladarse hacia el banco de trabajo	M	25	02:15.1	02:15.1	25	M	Trasladarse hacia el banco de trabajo
Buscar la bobina del convertidor 582i	B		00:05.3	00:05.3		SO	Sostener el limpia contacto
Alcanzar la bobina	AL	0.50	00:01.5	00:01.5		SO	Sostener el limpia contacto
Tomar la bobina	T		00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el limpia contacto

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 58 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener la bobina	SO		00:20.8	00:20.8		U	Aplicarle limpia contacto a la bobina
Sostener la bobina	SO		00:02.5	00:02.5		SL	Dejar el limpia contacto sobre el banco de trabajo
Dejar la bobina sobre el banco de trabajo	SL		00:02.8	00:02.8		DI	Esperar
Ir en busca de una toalla para limpiar la tapa del convertidor 582i	B		15:26.4	15:26.4		B	Ir en busca de una toalla para limpiar la tapa del convertidor 582i
Esperar	DI		00:01.3	00:01.3	0.50	AL	Alcanzar la toalla
Esperar	DI		00:01.3	00:01.3		T	Tomar la toalla
Trasladarse hacia el banco de trabajo	M	15	01:15.7	01:15.7	15	M	Trasladarse hacia el banco de trabajo
Buscar la tapa del convertidor 582i	B		00:10.5	00:10.5		SO	Sostener la toalla
Alcanzar la tapa	AL	0.50	00:01.3	00:01.3		SO	Sostener la toalla

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 59 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Tomar la tapa	T		00:01.2	00:01.2		SO	Sostener la toalla
Limpiar la tapa	U		01:06.4	01:06.4		U	Limpiar la tapa
Sostener la tapa	SO		00:02.1	00:02.1		SL	Dejar la toalla sobre el banco de trabajo
Dejar la tapa del convertidor 582i sobre el banco de trabajo	SL		00:02.4	00:02.4		DI	Esperar
Trasladarse hacia la maleta de herramienta	M	4	00:03.5	00:03.5	4	M	Trasladarse hacia la maleta de herramienta
Buscar el cepillo de alambre	B		00:08.7	00:08.7		B	Buscar el cepillo de alambre
Esperar	DI		00:01.2	00:01.2	0.50	AL	Alcanzar el cepillo de alambre
Esperar	DI		00:01.1	00:01.1		T	Tomar el cepillo de alambre
Trasladarse hacia el banco de trabajo	M	4	00:03.3	00:03.3	4	M	Trasladarse hacia el banco de trabajo
Buscar los 5 tornillos de la placa de montaje	B		00:25.4	00:25.4		SO	Sostener el cepillo de alambre

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 60 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Seleccionar los 5 tornillos	SE		00:33.9	00:33.9		SO	Sostener el cepillo de alambre
Alcanzar los 5 tornillos	AL	0.50	00:01.4	00:01.4		SO	Sostener el cepillo de alambre
Tomar los 5 tornillos	T		00:03.4	00:03.4		SO	Sostener el cepillo de alambre
Limpiar los 5 tornillos	U		18:39.8	18:39.8		U	Limpiar los 5 tornillos
Dejar los 5 tornillos de la placa de montaje sobre el banco de trabajo	SL		00:03.4	00:03.4		SO	Sostener el cepillo de alambre
Buscar los 2 tornillos de montaje del posicionador	B		00:26.8	00:26.8		SO	Sostener el cepillo de alambre
Seleccionar los 2 tornillos	SE		00:16.4	00:16.4		SO	Sostener el cepillo de alambre
Alcanzar los 2 tornillos	AL	0.50	00:01.4	00:01.4		SO	Sostener el cepillo de alambre
Tomar los 2 tornillos	T		00:02.4	00:02.4		SO	Sostener el cepillo de alambre

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 61 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Limpiar los 2 tornillos	U		08:18.7	08:18.7		U	Limpiar los 2 tornillos de montaje del posicionador
Dejar los 2 tornillos de montaje del posicionador sobre el banco de trabajo	SL		00:02.8	00:02.8		SO	Sostener el cepillo de alambre
Buscar los 4 tornillos de la tapa del posicionador	B		00:18.9	00:18.9		SO	Sostener el cepillo de alambre
Seleccionar los 4 tornillos	SE		00:15.8	00:15.8		SO	Sostener el cepillo de alambre
Alcanzar los 4 tornillos	AL	0.50	00:01.8	00:01.8		SO	Sostener el cepillo de alambre
Tomar los 4 tornillos	T		00:03.1	00:03.1		SO	Sostener el cepillo de alambre
Limpiar los 4 tornillos	U		04:08.9	04:08.9		U	Limpiar los 4 tornillos

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 62 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Dejar los tornillos sobre el banco de trabajo	SL		00:02.4	00:02.4		SO	Sostener el cepillo de alambre
Buscar los 2 tornillos de la bobina	B		00:19.4	00:19.4		SO	Sostener el cepillo de alambre
Seleccionar los 2 tornillos	SE		00:17.1	00:17.1		SO	Sostener el cepillo de alambre
Alcanzar los 2 tornillos	AL	0.20	00:01.1	00:01.1		SO	Sostener el cepillo de alambre
Tomar los 2 tornillos	T		00:02.8	00:02.8		SO	Sostener el cepillo de alambre
Limpiar los 2 tornillos	U		00:48.7	00:48.7		U	Limpiar los 2 tornillos
Dejar los 2 tornillos sobre el banco de trabajo	SL		00:02.4	00:02.4		SO	Sostener el cepillo de alambre
Buscar los 2 tornillos del conjunto: acople vástago y brazo conector	B		00:10.7	00:10.7		SO	Sostener el cepillo de alambre
Seleccionar los 2 tornillos	SE		00:14.6	00:14.6		SO	Sostener el cepillo de alambre
Alcanzar los 2 tornillos	AL	0.20	00:01.1	00:01.1		SO	Sostener el cepillo de alambre

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 63 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Tomar los 2 tornillos	T		00:02.1	00:02.1		SO	Sostener el cepillo de alambre
Limpiar los 2 tornillos	U		09:45.7	09:45.7		U	Limpiar los 2 tornillos
Dejar los 2 tornillos del conjunto: acople vástago y brazo conector sobre el banco de trabajo	SL		00:02.4	00:02.4		SO	Sostener el cepillo de alambre
Buscar los 2 tornillos del fuelle	B		00:16.8	00:16.8		SO	Sostener el cepillo de alambre
Seleccionar los 2 tornillos	SE		00:14.5	00:14.5		SO	Sostener el cepillo de alambre
Alcanzar los 2 tornillos	AL	0.20	00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el cepillo de alambre
Tomar los 2 tornillos	T		00:01.5	00:01.5		SO	Sostener el cepillo de alambre
Limpiar los 2 tornillos	U		02:08.7	02:08.7		U	Limpiar los 2 tornillos
Dejar los 2 tornillos del fuelle sobre el banco de trabajo	SL		00:02.4	00:02.4		SO	Sostener el cepillo de alambre

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 64 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Buscar los 2 tornillos de acople regulador - convertidor	B		00:26.8	00:26.8		SO	Sostener el cepillo de alambre
Seleccionar los 2 tornillos	SE		00:11.7	00:11.7		SO	Sostener el cepillo de alambre
Alcanzar los 2 tornillos	AL	0.20	00:01.0	00:01.0		SO	Sostener el cepillo de alambre
Tomar los 2 tornillos	T		00:01.8	00:01.8		SO	Sostener el cepillo de alambre
Limpiar los 2 tornillos de acople	U		03:42.5	03:42.5		U	Limpiar los 2 tornillos
Dejar los 2 tornillos de acople regulador – convertidor sobre el banco de trabajo	SL		00:02.4	00:02.4		SO	Sostener el cepillo de alambre
Buscar los 2 tornillos de acople del convertidor - posicionador	B		00:23.8	00:23.8		SO	Sostener el cepillo de alambre
Alcanzar los 2 tornillos	AL	0.20	00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el cepillo de alambre

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 65 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Tomar los 2 tornillos	T		00:02.5	00:02.5		SO	Sostener el cepillo de alambre
Limpiar los 2 tornillos	U		04:41.8	04:41.8		U	Limpiar los 2 tornillos
Dejar los 2 tornillos de acople del convertidor – posicionador sobre el banco de trabajo	SL		00:02.8	00:02.8		SO	Sostener el cepillo de alambre
Esperar	DI		00:02.5	00:02.5		SL	Dejar el cepillo de alambre sobre el banco de trabajo
Ir en busca de un bote con grasa	B		19:05.7	19:05.7		B	Ir en busca de un bote con grasa
Esperar	DI		00:02.8	00:02.8	0.75	AL	Alcanzar el bote con grasa
Esperar	DI		00:01.5	00:01.5		T	Tomar el bote con grasa
Trasladarse hacia el banco de trabajo	M	35	05:12.6	05:12.6	35	M	Trasladarse hacia el banco de trabajo
Esperar	DI		00:02.5	00:02.5		SL	Dejar el bote con grasa sobre el banco de trabajo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 66 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Lubricar todos los tornillos	U		23:56.3	23:56.3		U	Lubricar todos los tornillos
Esperar	DI		00:01.5	00:01.5	0.70	AL	Alcanzar la toalla
Esperar	DI		00:01.2	00:01.2		T	Tomar la toalla
Limpiarse las manos	DI		00:20.8	00:20.8		DI	Limpiarse las manos
Esperar	DI		00:09.7	00:09.7		B	Buscar la bobina
Esperar	DI		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la bobina
Esperar	DI		00:01.0	00:01.0		T	Tomar la bobina
Buscar el convertidor 582i	B		00:05.8	00:05.8		SO	Sostener la bobina
Alcanzar el convertidor	AL	0.50	00:01.3	00:01.3		SO	Sostener la bobina
Tomar el convertidor	T		00:01.2	00:01.2		SO	Sostener la bobina

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 67 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el convertidor	SO		00:01.3	00:01.3	0.50	M	Trasladar la bobina hacia la base del convertidor
Sostener el convertidor	SO		00:22.5	00:22.5		P	Colocar la bobina en la base del convertidor
Sostener el convertidor	SO		00:03.4	00:03.4		E	Ensamblar la bobina
Sostener el convertidor	SO		00:01.5	00:01.5		SL	Soltar la bobina
Sostener el convertidor	SO		00:15.7	00:15.7		B	Buscar el bornero de punta plana
Sostener el convertidor	SO		00:01.3	00:01.3	0.50	AL	Alcanzar el bornero
Sostener el convertidor	SO		00:01.5	00:01.5		T	Tomar el bornero
Sostener el convertidor	SO		00:15.4	00:15.4		B	Buscar los 2 tornillos de la bobina
Sostener el convertidor	SO		00:07.5	00:07.5		SE	Seleccionar los 2 tornillos de la bobina

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 68 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el convertidor	SO		00:01.1	00:01.1	0.50	AL	Alcanzar los 2 tornillos de la bobina
Sostener el convertidor	SO		00:01.2	00:01.2		T	Tomar los 2 tornillos de la bobina
Sostener el convertidor	SO		00:01.3	00:01.3	0.50	M	Trasladar el tornillo hacia el primer orificio de la base del convertidor
Sostener el convertidor	SO		00:15.7	00:15.7		P	Colocar el tornillo No. 1 en el agujero
Sostener el convertidor	SO		00:01.5	00:01.5		E	Ensamblar el tornillo
Sostener el convertidor	SO		00:01.1	00:01.1		SL	Soltar el tornillo
Sostener el convertidor	SO		00:00.4	00:00.4	0.01	M	Trasladar el tornillo hacia el segundo orificio de la base del convertidor
Sostener el convertidor	SO		00:17.1	00:17.1		P	Colocar el tornillo No. 2 en el agujero
Sostener el convertidor	SO		00:01.4	00:01.4		E	Ensamblar el tornillo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 69 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el convertidor	SO		00:01.1	00:01.1		SL	Soltar el tornillo
Sostener el convertidor	SO		00:00.5	00:00.5	0.01	M	Trasladar el bornero hacia el tornillo No. 1
Sostener el convertidor	SO		00:12.5	00:12.5		P	Colocar el bornero en el tornillo
Sostener el convertidor	SO		00:10.9	00:10.9		U	Apretar el tornillo
Sostener el convertidor	SO		00:00.4	00:00.4	0.01	M	Trasladar el bornero hacia el tornillo No. 2
Sostener el convertidor	SO		00:13.5	00:13.5		P	Colocar el bornero en el tornillo
Sostener el convertidor	SO		00:11.5	00:11.5		U	Apretar el tornillo
Sostener el convertidor	SO		00:02.5	00:02.5		SL	Dejar el bornero de punta plana sobre el banco de trabajo
Sostener el convertidor	SO		00:12.4	00:12.4		B	Buscar la tapa del convertidor 582i
Sostener el convertidor	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la tapa

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 70 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el convertidor	SO		00:01.5	00:01.5		T	Tomar la tapa
Sostener el convertidor	SO		00:01.3	00:01.3	0.50	M	Trasladar la tapa hacia el convertidor 582i
Sostener el convertidor	SO		00:19.5	00:19.5		U	Roscar la tapa
Sostener el convertidor	SO		00:01.0	00:01.0		E	Ensamblar la tapa
Sostener el convertidor	SO		00:00.8	00:00.8		SL	Soltar la tapa
Dejar el convertidor 582i en el banco de trabajo	SL		00:02.5	00:02.5		DI	Esperar
Trasladarse hacia el armario de repuestos	M	7.50	00:06.5	00:06.5	7.50	M	Trasladarse hacia el armario de repuestos
Buscar el relevador nuevo	B		01:08.5	01:08.5		B	Buscar el relevador nuevo
Seleccionar el relevador	SE		00:16.7	00:16.7		SE	Seleccionar el relevador
Esperar	DI		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar el relevador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 71 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Esperar	DI		00:01.1	00:01.1		T	Tomar el relevador
Trasladarse hacia el banco de trabajo	M	7.50	00:06.8	00:06.8	7.50	M	Trasladarse hacia el banco de trabajo
Buscar el posicionador	B		00:03.5	00:03.5		SO	Sostener el relevador
Alcanzar el posicionador	AL	0.50	00:01.6	00:01.6		SO	Sostener el relevador
Tomar el posicionador	T		00:01.5	00:01.5		SO	Sostener el relevador
Sostener el posicionador	SO		00:01.2	00:01.2		SL	Dejar el relevador sobre el banco de trabajo
Sostener el posicionador	SO		00:05.9	00:05.9		B	Buscar los tres O-ring del relevador
Sostener el posicionador	SO		00:01.3	00:01.3	0.10	AL	Alcanzar los tres O-ring
Sostener el posicionador	SO		00:01.2	00:01.2		T	Tomar los tres O-ring
Sostener el posicionador	SO		00:01.3	00:01.3	0.50	M	Trasladarse hacia la parte trasera del posicionador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 72 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el posicionador	SO		00:05.9	00:05.9		P	Colocar O-ring No. 1
Sostener el posicionador	SO		00:02.5	00:02.5		E	Ensamblar O-ring
Sostener el posicionador	SO		00:01.2	00:01.2		SL	Soltar el O-ring
Sostener el posicionador	SO		00:00.4	00:00.4	0.01	M	Trasladarse al segundo orificio del posicionador
Sostener el posicionador	SO		00:05.3	00:05.3		P	Colocar O-ring No. 2
Sostener el posicionador	SO		00:02.1	00:02.1		E	Ensamblar el O-ring
Sostener el posicionador	SO		00:01.1	00:01.1		SL	Soltar el O-ring
Sostener el posicionador	SO		00:00.4	00:00.4	0.01	M	Trasladarse al tercer orificio del posicionador
Sostener el posicionador	SO		00:05.2	00:05.2		P	Colocar O-ring No. 3
Sostener el posicionador	SO		00:02.4	00:02.4		E	Ensamblar el O-ring

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 73 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el posicionador	SO		00:01.0	00:01.0		SL	Soltar el O-ring
Sostener el posicionador	SO		00:01.2	00:01.2	0.50	AL	Alcanzar el relevador
Sostener el posicionador	SO		00:01.0	00:01.0		T	Tomar el relevador
Sostener el posicionador	SO		00:01.1	00:01.1	0.50	M	Trasladar el relevador hacia el posicionador
Sostener el posicionador	SO		00:15.3	00:15.3		P	Colocar el relevador
Sostener el posicionador	SO		00:03.5	00:03.5		E	Ensamblar el relevador
Sostener el posicionador	SO		00:01.2	00:01.2		SL	Soltar el relevador
Sostener el posicionador	SO		00:13.5	00:13.5		B	Buscar el destornillador plano
Sostener el posicionador	SO		00:01.4	00:01.4	0.50	AL	Alcanzar el destornillador
Sostener el posicionador	SO		00:01.2	00:01.2		T	Tomar el destornillador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 74 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el posicionador	SO		00:01.3	00:01.3	0.50	M	Trasladar el destornillador hacia el tornillo No. 1 del relevador
Sostener el posicionador	SO		00:08.4	00:08.4		P	Colocar el destornillador en el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:15.8	00:15.8		U	Apretar tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:01.3	00:01.3	0.01	M	Trasladar el destornillador hacia el tornillo No. 2 del relevador
Sostener el posicionador	SO		00:06.7	00:06.7		P	Colocar el destornillador en el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:11.8	00:11.8		U	Apretar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:01.1	00:01.1		SL	Dejar el destornillador plano sobre el banco de trabajo
Sostener el posicionador	SO		00:19.5	00:19.5		I	Verificar el ensamble

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 75 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el posicionador	SO		00:18.4	00:18.4		B	Buscar el O-ring del fuelle
Sostener el posicionador	SO		00:01.2	00:01.2	0.50	AL	Alcanzar el O-ring
Sostener el posicionador	SO		00:01.5	00:01.5		T	Tomar el O-ring
Sostener el posicionador	SO		00:01.2	00:01.2	0.50	M	Trasladarse hacia el posicionador
Sostener el posicionador	SO		00:06.8	00:06.8		P	Colocar el O-ring en el posicionador
Sostener el posicionador	SO		00:02.5	00:02.5		E	Ensamblar el O-ring
Sostener el posicionador	SO		00:01.2	00:01.2		SL	Soltar el O-ring
Sostener el posicionador	SO		00:08.1	00:08.1		B	Buscar el fuelle
Sostener el posicionador	SO		00:01.3	00:01.3	0.50	AL	Alcanzar el fuelle
Sostener el posicionador	SO		00:01.1	00:01.1		T	Tomar el fuelle

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 76 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el posicionador	SO		00:01.3	00:01.3	0.50	M	Trasladar el fuelle hacia el posicionador
Sostener el posicionador	SO		00:22.4	00:22.4		P	Colocar el fuelle en el posicionador
Sostener el posicionador	SO		00:04.5	00:04.5		E	Ensamblar el fuelle
Sostener el posicionador	SO		00:01.9	00:01.9		SL	Soltar el fuelle
Sostener el posicionador	SO		00:13.5	00:13.5		B	Buscar los 2 tornillos del fuelle
Sostener el posicionador	SO		00:09.2	00:09.2		SE	Seleccionar los 2 tornillos
Sostener el posicionador	SO		00:01.4	00:01.4	0.50	AL	Alcanzar los 2 tornillos del fuelle
Sostener el posicionador	SO		00:01.8	00:01.8		T	Tomar los 2 tornillos del fuelle
Sostener el posicionador	SO		00:01.3	00:01.3	0.50	M	Trasladarse hacia el fuelle
Sostener el posicionador	SO		00:13.5	00:13.5		P	Colocar el tornillo No. 1 en el fuelle

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 77 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el posicionador	SO		00:02.9	00:02.9		E	Ensamblar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:01.2	00:01.2		SL	Soltar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:00.5	00:00.5	0.01	M	Trasladarse hacia el segundo orificio del fuelle
Sostener el posicionador	SO		00:16.5	00:16.5		P	Colocar el tornillo No. 2
Sostener el posicionador	SO		00:02.1	00:02.1		E	Ensamblar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:01.5	00:01.5		SL	Soltar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:03.2	00:03.2		B	Buscar el destornillador plano
Sostener el posicionador	SO		00:01.2	00:01.2	0.50	AL	Alcanzar el destornillador
Sostener el posicionador	SO		00:01.1	00:01.1		T	Tomar el destornillador
Sostener el posicionador	SO		00:01.1	00:01.1	0.50	M	Trasladar el destornillador hacia el tornillo No. 1 del fuelle

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 78 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el posicionador	SO		00:08.4	00:08.4		P	Colocar el destornillador en el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:15.1	00:15.1		U	Apretar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:00.4	00:00.4	0.01	M	Trasladar el destornillador hacia el tornillo No. 2 del fuelle
Sostener el posicionador	SO		00:06.4	00:06.4		P	Colocar el destornillador en el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:14.8	00:14.8		U	Apretar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:02.1	00:02.1		SL	Dejar el destornillador plano sobre el banco de trabajo
Sostener el posicionador	SO		00:14.8	00:14.8		B	Buscar el eje de montaje
Sostener el posicionador	SO		00:01.2	00:01.2	0.40	AL	Alcanzar el eje de montaje
Sostener el posicionador	SO		00:01.0	00:01.0		T	Tomar el eje de montaje

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 79 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el posicionador	SO		00:01.2	00:01.2	0.50	M	Trasladar el eje hacia el posicionador
Sostener el posicionador	SO		00:27.4	00:27.4		P	Colocar el eje de montaje en el posicionador
Sostener el posicionador	SO		00:03.5	00:03.5		E	Ensamblar el eje de montaje
Sostener el posicionador	SO		00:01.2	00:01.2		SL	Soltar el eje de montaje
Sostener el posicionador	SO		00:14.5	00:14.5		B	Buscar el conjunto: perno, leva, abrazadera de retención del resorte y tuerca
Sostener el posicionador	SO		00:10.4	00:10.4		SE	Seleccionar el conjunto
Sostener el posicionador	SO		00:01.5	00:01.5	0.70	AL	Alcanzar el conjunto
Sostener el posicionador	SO		00:04.1	00:04.1		T	Tomar el conjunto
Sostener el posicionador	SO		00:01.1	00:01.1	0.50	M	Trasladar el conjunto hacia el posicionador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 80 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el posicionador	SO		00:48.2	00:48.2		P	Colocar el conjunto en el posicionador
Sostener el posicionador	SO		01:15.8	01:15.8		E	Ensamblar el conjunto
Sostener el posicionador	SO		00:02.1	00:02.1		SL	Soltar el conjunto: perno, leva, abrazadera de retención del resorte y tuerca
Sostener el posicionador	SO		00:16.2	00:16.2		B	Buscar la llave inglesa de 6"
Sostener el posicionador	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la llave
Sostener el posicionador	SO		00:01.4	00:01.4		T	Tomar la llave
Sostener el posicionador	SO		00:01.3	00:01.3	0.50	M	Trasladar la llave hacia el perno
Sostener el posicionador	SO		00:19.8	00:19.8		P	Colocar la llave en el perno
Sostener el posicionador	SO		00:14.5	00:14.5		U	Apretar el perno
Sostener el posicionador	SO		00:26.3	00:26.3		I	Inspeccionar el montaje

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 81 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el posicionador	SO		00:03.2	00:03.2		SL	Dejar la llave inglesa de 6" sobre el banco de trabajo
Planificar la siguiente acción	PL		05:08.9	05:08.9		PL	Planificar la siguiente acción
Sostener el posicionador	SO		00:10.4	00:10.4		B	Buscar el cuadrante del posicionador
Sostener el posicionador	SO		00:01.2	00:01.2	0.40	AL	Alcanzar el cuadrante
Sostener el posicionador	SO		00:01.2	00:01.2		T	Tomar el cuadrante
Dejar el posicionador sobre el banco de trabajo	SL		00:02.1	00:02.1		SO	Sostener el cuadrante
Buscar el bornero de punta plana	B		00:09.5	00:09.5		SO	Sostener el cuadrante
Alcanzar el bornero	AL	0.50	00:01.5	00:01.5		SO	Sostener el cuadrante
Tomar el bornero	T		00:01.5	00:01.5		SO	Sostener el cuadrante
Trasladarse hacia el resorte de extensión No. 1 del cuadrante	M	0.40	00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el cuadrante

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 82 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Colocar el bornero en el resorte	P		00:05.1	00:05.1		SO	Sostener el cuadrante
Sostener el bornero	SO		00:01.3	00:01.3	0.50	M	Trasladarse hacia el posicionador
Sostener el bornero	SO		00:13.5	00:13.5		P	Colocar el cuadrante en el posicionador
Ensamblar el resorte	E		00:07.5	00:07.5		SO	Sostener el cuadrante
Trasladarse hacia el resorte de extensión No. 2 del cuadrante	M	0.05	00:00.7	00:00.7		SO	Sostener el cuadrante
Colocar el bornero en el resorte	P		00:05.1	00:05.1		SO	Sostener el cuadrante
Ensamblar el resorte	E		00:16.8	00:16.8		SO	Sostener el cuadrante
Soltar el resorte	SL		00:02.4	00:02.4		E	Ensamblar el cuadrante
Esperar	DI		00:02.1	00:02.1		SL	Soltar el cuadrante
Dejar el bornero sobre el banco de trabajo	SL		00:02.5	00:02.5		DI	Esperar

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 83 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Alcanzar el resorte de extensión de la leva	AL	0.50	00:01.3	00:01.3		DI	Esperar
Tomar el resorte	T		00:01.0	00:01.0		DI	Esperar
Sostener el resorte	SO		00:01.7	00:01.7	0.60	AL	Alcanzar el posicionador
Sostener el resorte	SO		00:01.5	00:01.5		T	Tomar el posicionador
Ensamblar el resorte con la leva	E		00:09.5	00:09.5		SO	Sostener el posicionador
Soltar el resorte	SL		00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el posicionador
Buscar la tapa del posicionador	B		00:08.3	00:08.3		SO	Sostener el posicionador
Alcanzar la tapa del posicionador	AL	0.50	00:01.4	00:01.4		SO	Sostener el posicionador
Tomar la tapa del posicionador	T		00:01.5	00:01.5		SO	Sostener el posicionador
Trasladarse hacia el posicionador	M	0.50	00:01.1	00:01.1		SO	Sostener el posicionador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 84 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Colocar la tapa sobre el posicionador	P		00:05.2	00:05.2		SO	Sostener el posicionador
Ensamblar la tapa	E		00:02.8	00:02.8		SO	Sostener el posicionador
Soltar la tapa del posicionador	SL		00:01.1	00:01.1		SO	Sostener el posicionador
Buscar los 4 tornillos de la tapa del posicionador	B		00:16.5	00:16.5		SO	Sostener el posicionador
Seleccionar los 4 tornillos	SE		00:17.8	00:17.8		SO	Sostener el posicionador
Alcanzar los 4 tornillos	AL	0.40	00:01.1	00:01.1		SO	Sostener el posicionador
Tomar los 4 tornillos	T		00:03.5	00:03.5		SO	Sostener el posicionador
Trasladarse hacia el agujero No. 1 de la tapa del posicionador	M	0.50	00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el posicionador
Colocar el tornillo No. 1	P		00:03.8	00:03.8		SO	Sostener el posicionador
Ensamblar el tornillo	E		00:02.0	00:02.0		SO	Sostener el posicionador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 85 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Soltar tornillo	SL		00:01.1	00:01.1		SO	Sostener el posicionador
Trasladarse hacia el agujero No. 2	M	0.10	00:00.5	00:00.5		SO	Sostener el posicionador
Colocar el tornillo No. 2	P		00:02.3	00:02.3		SO	Sostener el posicionador
Ensamblar el tornillo	E		00:02.2	00:02.2		SO	Sostener el posicionador
Soltar tornillo	SL		00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el posicionador
Trasladarse hacia el agujero No. 3	M	0.10	00:00.7	00:00.7		SO	Sostener el posicionador
Colocar el tornillo No. 3	P		00:02.6	00:02.6		SO	Sostener el posicionador
Ensamblar el tornillo	E		00:02.4	00:02.4		SO	Sostener el posicionador
Soltar el tornillo	SL		00:01.5	00:01.5		SO	Sostener el posicionador
Trasladarse hacia el agujero No. 4	M	0.10	00:00.7	00:00.7		SO	Sostener el posicionador
Colocar el tornillo No. 4	P		00:03.9	00:03.9		SO	Sostener el posicionador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 86 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Ensamblar el tornillo	E		00:02.1	00:02.1		SO	Sostener el posicionador
Soltar el tornillo	SL		00:01.3	00:01.3		SO	Sostener el posicionador
Buscar el destornillador Phillips	B		00:22.1	00:22.1		SO	Sostener el posicionador
Seleccionar el destornillador	SE		00:05.8	00:05.8		SO	Sostener el posicionador
Alcanzar el destornillador	AL	0.50	00:01.4	00:01.4		SO	Sostener el posicionador
Tomar el destornillador	T		00:01.5	00:01.5		SO	Sostener el posicionador
Trasladarse hacia el tornillo No. 1 de la tapa del posicionador	M	0.50	00:01.3	00:01.3		SO	Sostener el posicionador
Colocar el destornillador en el tornillo	P		00:05.8	00:05.8		SO	Sostener el posicionador
Apretar el tornillo	U		00:08.4	00:08.4		SO	Sostener el posicionador
Trasladarse hacia el tornillo No. 2	M	0.10	00:00.7	00:00.7		SO	Sostener el posicionador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 87 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Colocar el destornillador en el tornillo	P		00:05.1	00:05.1		SO	Sostener el posicionador
Apretar el tornillo	U		00:07.8	00:07.8		SO	Sostener el posicionador
Trasladarse hacia el tornillo No. 3	M	0.10	00:00.8	00:00.8		SO	Sostener el posicionador
Colocar el destornillador en el tornillo	P		00:08.3	00:08.3		SO	Sostener el posicionador
Apretar el tornillo	U		00:09.8	00:09.8		SO	Sostener el posicionador
Trasladarse hacia el tornillo No. 2	M	0.10	00:00.7	00:00.7		SO	Sostener el posicionador
Colocar el destornillador en el tornillo	P		00:08.3	00:08.3		SO	Sostener el posicionador
Apretar el tornillo	U		00:07.9	00:07.9		SO	Sostener el posicionador
Dejar el destornillador Phillips sobre el banco de trabajo	SL		00:02.5	00:02.5		SO	Sostener el posicionador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 88 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Esperar	DI		00:03.5	00:03.5		SL	Dejar el posicionador sobre el banco de trabajo
Buscar la junta	B		00:15.4	00:15.4		DI	Esperar
Alcanzar la junta	AL	0.40	00:01.2	00:01.2		DI	Esperar
Tomar la junta	T		00:02.2	00:02.2		DI	Esperar
Sostener la junta	SO		00:05.5	00:05.5		B	Buscar la toalla
Sostener la junta	SO		00:01.3	00:01.3	0.50	AL	Alcanzar la toalla
Sostener la junta	SO		00:01.3	00:01.3		T	Tomar la toalla
Limpiar la junta	U		00:16.7	00:16.7		U	Limpiar la junta
Sostener la junta	SO		00:02.1	00:02.1		SL	Dejar la toalla sobre el banco de trabajo
Sostener la junta	SO		00:04.5	00:04.5		B	Buscar el posicionador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 89 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener la junta	SO		00:01.1	00:01.1	0.40	AL	Alcanzar el posicionador
Sostener la junta	SO		00:01.5	00:01.5		T	Tomar el posicionador
Trasladarse hacia el posicionador	M	0.40	00:01.0	00:01.0		SO	Sostener el posicionador
Colocar la junta en el posicionador	P		00:16.6	00:16.6		SO	Sostener el posicionador
Ensamblar la junta	E		00:01.9	00:01.9		SO	Sostener el posicionador
Soltar la junta	SL		00:02.4	00:02.4		SO	Sostener el posicionador
Buscar el convertidor 582i	B		00:06.7	00:06.7		SO	Sostener el posicionador
Alcanzar el convertidor	AL	0.50	00:01.3	00:01.3		SO	Sostener el posicionador
Tomar el convertidor	T		00:01.0	00:01.0		SO	Sostener el posicionador
Trasladarse hacia el posicionador	M	0.50	00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el posicionador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 90 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Colocar el convertidor en el posicionador	P		00:25.4	00:25.4		SO	Sostener el posicionador
Ensamblar el convertidor	E		00:03.8	00:03.8		SO	Sostener el posicionador
Soltar el convertidor 582i	SL		00:01.1	00:01.1		SO	Sostener el posicionador
Buscar los 2 tornillos de acople convertidor - posicionador	B		00:17.5	00:17.5		SO	Sostener el posicionador
Seleccionar los 2 tornillos	SE		00:08.6	00:08.6		SO	Sostener el posicionador
Alcanzar los 2 tornillos	AL	0.40	00:01.1	00:01.1		SO	Sostener el posicionador
Tomar los 2 tornillos	T		00:01.9	00:01.9		SO	Sostener el posicionador
Trasladarse hacia el agujero No. 1 de acople convertidor - posicionador	M	0.50	00:01.4	00:01.4		SO	Sostener el posicionador
Colocar el tornillo	P		00:11.7	00:11.7		SO	Sostener el posicionador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 91 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Ensamblar el tornillo	E		00:02.1	00:02.1		SO	Sostener el posicionador
Soltar el tornillo	SL		00:01.3	00:01.3		SO	Sostener el posicionador
Trasladarse hacia el agujero No. 2 de acople convertidor - posicionador	M	0.10	00:00.9	00:00.9		SO	Sostener el posicionador
Colocar el tornillo	P		00:09.4	00:09.4		SO	Sostener el posicionador
Ensamblar el tornillo	E		00:02.3	00:02.3		SO	Sostener el posicionador
Soltar el tornillo	SL		00:01.5	00:01.5		SO	Sostener el posicionador
Buscar la llave inglesa de 6"	B		00:08.4	00:08.4		SO	Sostener el posicionador
Alcanzar la llave	AL	0.50	00:01.3	00:01.3		SO	Sostener el posicionador
Tomar la llave	T		00:01.6	00:01.6		SO	Sostener el posicionador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 92 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Trasladarse hacia el tornillo No. 1 de acople convertidor - posicionador	M	0.50	00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el posicionador
Colocar la llave en el tornillo	P		00:15.7	00:15.7		SO	Sostener el posicionador
Apretar el tornillo	U		00:29.4	00:29.4		SO	Sostener el posicionador
Trasladarse hacia el tornillo No. 2 de acople convertidor - posicionador	M	0.10	00:00.9	00:00.9		SO	Sostener el posicionador
Colocar la llave en el tornillo	P		00:05.7	00:05.7		SO	Sostener el posicionador
Apretar el tornillo	U		00:25.9	00:25.9		SO	Sostener el posicionador
Dejar la llave inglesa de 6" sobre el banco de trabajo	SL		00:02.4	00:02.4		SO	Sostener el posicionador
Esperar	DI		00:03.5	00:03.5		SL	Dejar el posicionador sobre el banco de trabajo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 93 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Trasladarse hacia la maleta de herramienta	M	4	00:03.5	00:03.5	4	M	Trasladarse hacia la maleta de herramienta
Buscar el teflón de 1/2"	B		00:14.5	00:14.5		B	Buscar el teflón de 1/2"
Esperar	DI		00:09.8	00:09.8		SE	Seleccionar el teflón
Esperar	DI		00:00.9	00:00.9	0.10	AL	Alcanzar el teflón
Esperar	DI		00:01.3	00:01.3		T	Tomar el teflón
Trasladarse hacia el banco de trabajo	M	4	00:03.5	00:03.5	4	M	Trasladarse hacia el banco de trabajo
Buscar el manómetro	B		00:11.5	00:11.5		SO	Sostener el teflón
Alcanzar el manómetro	AL	0.50	00:01.3	00:01.3		SO	Sostener el teflón
Tomar el manómetro	T		00:01.1	00:01.1		SO	Sostener el teflón
Sostener el manómetro	SO		00:01.0	00:01.0	0.20	M	Trasladarse hacia el manómetro

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 94 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el manómetro	SO		00:48.9	00:48.9		U	Aplicarle teflón al conector del manómetro
Sostener el manómetro	SO		00:02.1	00:02.1		SL	Dejar el teflón sobre el banco de trabajo
Sostener el manómetro	SO		00:03.8	00:03.8		B	Buscar el posicionador
Sostener el manómetro	SO		00:01.3	00:01.3	0.50	AL	Alcanzar el posicionador
Sostener el manómetro	SO		00:03.3	00:03.3		T	Tomar el posicionador
Trasladarse hacia el convertidor	M	0.20	00:01.0	00:01.0		SO	Sostener el posicionador
Colocar el manómetro en el convertidor	P		00:12.8	00:12.8		SO	Sostener el posicionador
Ensamblar el manómetro	E		00:02.5	00:02.5		SO	Sostener el posicionador
Soltar el manómetro	SL		00:02.1	00:02.1		SO	Sostener el posicionador
Buscar la llave de 1/2"	B		00:15.4	00:15.4		SO	Sostener el posicionador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 95 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Alcanzar la llave	AL	0.50	00:01.4	00:01.4		SO	Sostener el posicionador
Tomar la llave	T		00:01.5	00:01.5		SO	Sostener el posicionador
Trasladarse hacia el manómetro	M	0.40	00:01.1	00:01.1		SO	Sostener el posicionador
Colocar la llave en el conector del manómetro	P		00:03.5	00:03.5		SO	Sostener el posicionador
Apretar el manómetro	U		00:28.7	00:28.7		SO	Sostener el posicionador
Dejar la llave de 1/2" sobre el banco de trabajo	SL		00:02.4	00:02.4		SO	Sostener el posicionador
Esperar	DI		00:02.8	00:02.8		SL	Dejar el posicionador sobre el banco de trabajo
Buscar el regulador de filtro	B		00:11.5	00:11.5		DI	Esperar
Alcanzar el regulador de filtro	AL	0.70	00:01.7	00:01.7		DI	Esperar
Tomar el regulador de filtro	T		00:01.1	00:01.1		DI	Esperar

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 96 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Trasladarse hacia la maleta de herramienta	M	4	00:03.8	00:03.8	4	M	Trasladarse hacia la maleta de herramienta
Sostener el regulador de filtro	SO		01:46.1	01:46.1		B	Buscar la llave inglesa de 8"
Sostener el regulador de filtro	SO		00:08.4	00:08.4		SE	Seleccionar la llave
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.0	00:01.0	0.10	AL	Alcanzar la llave
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.1	00:01.1		T	Tomar la llave
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.2	00:01.2	0.40	M	Trasladarse hacia el regulador de filtro
Sostener el regulador de filtro	SO		00:09.5	00:09.5		P	Colocar la llave en el tornillo de ajuste del resorte
Sostener el regulador de filtro	SO		01:56.2	01:56.2		U	Quitarle toda la tensión al resorte
Sostener el regulador de filtro	SO		00:02.8	00:02.8		SL	Dejar la llave inglesa de 8" sobre la maleta de herramienta

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 97 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el regulador de filtro	SO		01:49.7	01:49.7		B	Buscar la llave de 9/16"
Sostener el regulador de filtro	SO		00:15.5	00:15.5		SE	Seleccionar la llave
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.4	00:01.4	0.10	AL	Alcanzar la llave
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.0	00:01.0		T	Tomar la llave
Trasladarse hacia el banco de trabajo	M	4	00:03.5	00:03.5	4	M	Trasladarse hacia el banco de trabajo
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.0	00:01.0	0.40	M	Trasladar la llave hacia el conector de la entrada de aire del regulador
Sostener el regulador de filtro	SO		00:05.4	00:05.4		P	Colocar la llave en el conector
Sostener el regulador de filtro	SO		00:29.8	00:29.8		U	Aflojar el conector
Sostener el regulador de filtro	SO		00:02.5	00:02.5		SL	Dejar la llave de 9/16" sobre el banco de trabajo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 98 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.2	00:01.2	0.50	AL	Alcanzar el conector
Sostener el regulador de filtro	SO		00:02.1	00:02.1		T	Tomar el conector
Sostener el regulador de filtro	SO		00:46.8	00:46.8		U	Desenroscar el conector
Sostener el regulador de filtro	SO		00:19.8	00:19.8		DE	Desacoplar el conector
Sostener el regulador de filtro	SO		00:02.5	00:02.5		SL	Dejar el conector sobre el banco de trabajo
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.4	00:01.4	0.50	AL	Alcanzar el tornillo de ajuste
Sostener el regulador de filtro	SO		00:02.1	00:02.1		T	Tomar el tornillo de ajuste
Sostener el regulador de filtro	SO		00:28.9	00:28.9		U	Desenroscar el tornillo de ajuste
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.8	00:01.8		DE	Retirar el tornillo de ajuste

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 99 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.9	00:01.9		SL	Dejar el tornillo de ajuste sobre el banco de trabajo
Sostener el regulador de filtro	SO		00:16.5	00:16.5		B	Buscar el destornillador Phillips
Sostener el regulador de filtro	SO		00:08.4	00:08.4		SE	Seleccionar el destornillador
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.7	00:01.7	0.50	AL	Alcanzar el destornillador
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.5	00:01.5		T	Tomar el destornillador
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.3	00:01.3	0.50	M	Trasladar el destornillador hacia el tornillo No. 1 de la caja del resorte
Sostener el regulador de filtro	SO		00:06.5	00:06.5		P	Colocar el destornillador en el tornillo
Sostener el regulador de filtro	SO		00:17.8	00:17.8		U	Desatornillar el tornillo
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.2	00:01.2		DE	Desacoplar el tornillo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 100 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar el tornillo sobre el banco de trabajo
Sostener el regulador de filtro	SO		00:00.4	00:00.4	0.01	M	Trasladar el destornillador hacia el tornillo No. 2 de la caja del resorte
Sostener el regulador de filtro	SO		00:05.7	00:05.7		P	Colocar el destornillador en el tornillo
Sostener el regulador de filtro	SO		00:18.8	00:18.8		U	Desatornillar el tornillo
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.2	00:01.2		DE	Desacoplar el tornillo
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar el tornillo sobre el banco de trabajo
Sostener el regulador de filtro	SO		00:00.5	00:00.5	0.01	M	Trasladar el destornillador hacia el tornillo No. 3 de la caja del resorte
Sostener el regulador de filtro	SO		00:05.7	00:05.7		P	Colocar el destornillador en el tornillo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 101 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el regulador de filtro	SO		00:16.8	00:16.8		U	Desatornillar el tornillo
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.2	00:01.2		DE	Desacoplar el tornillo
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar el tornillo sobre el banco de trabajo
Sostener el regulador de filtro	SO		00:00.5	00:00.5	0.01	M	Trasladar el destornillador hacia el tornillo No. 4 de la caja del resorte
Sostener el regulador de filtro	SO		00:05.7	00:05.7		P	Colocar el destornillador en el tornillo
Sostener el regulador de filtro	SO		00:15.8	00:15.8		U	Desatornillar el tornillo
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.2	00:01.2		DE	Desacoplar el tornillo
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar el tornillo sobre el banco de trabajo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 102 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el regulador de filtro	SO		00:00.5	00:00.5	0.01	M	Trasladar el destornillador hacia el tornillo No. 5 de la caja del resorte
Sostener el regulador de filtro	SO		00:05.5	00:05.5		P	Colocar el destornillador en el tornillo
Sostener el regulador de filtro	SO		00:16.3	00:16.3		U	Desatornillar el tornillo
Sostener el regulador de filtro	SO		00:00.5	00:00.5	0.01	M	Trasladar el destornillador hacia el tornillo No. 6 de la caja del resorte
Sostener el regulador de filtro	SO		00:05.8	00:05.8		P	Colocar el destornillador en el tornillo
Sostener el regulador de filtro	SO		00:15.8	00:15.8		U	Desatornillar el tornillo
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.2	00:01.2		DE	Desacoplar el tornillo
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar el tornillo y el destornillador Phillips sobre el banco de trabajo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 103 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.2	00:01.2	0.50	AL	Alcanzar la caja del resorte
Sostener el regulador de filtro	SO		00:02.5	00:02.5		T	Tomar la caja del resorte
Sostener el regulador de filtro	SO		00:03.7	00:03.7		DE	Desacoplar la caja del resorte
Sostener el regulador de filtro	SO		00:02.1	00:02.1		SL	Dejar la caja del resorte sobre el banco de trabajo
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.8	00:01.8	0.70	AL	Alcanzar el asiento superior del resorte
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.0	00:01.0		T	Tomar el asiento
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.5	00:01.5		DE	Desacoplar el asiento
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar el asiento superior del resorte sobre el banco de trabajo
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.7	00:01.7	0.60	AL	Alcanzar el resorte

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 104 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.0	00:01.0		T	Tomar el resorte
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.1	00:01.1		DE	Desacoplar el resorte
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar el resorte sobre el banco de trabajo
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.4	00:01.4	0.50	AL	Alcanzar el conjunto diafragma
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.2	00:01.2		T	Tomar el conjunto diafragma
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.7	00:01.7		DE	Desacoplar el conjunto diafragma
Sostener el regulador de filtro	SO		00:12.4	00:12.4		B	Buscar la llave de 9/16"
Sostener el regulador de filtro	SO		00:05.8	00:05.8		SE	Seleccionar la llave
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.9	00:01.9	0.70	AL	Alcanzar la llave

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 105 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.2	00:01.2		T	Tomar la llave
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.3	00:01.3	0.50	M	Trasladar la llave hacia el tornillo No. 1 de la tapa del filtro
Sostener el regulador de filtro	SO		00:09.5	00:09.5		P	Colocar la llave en el tornillo
Sostener el regulador de filtro	SO		00:17.2	00:17.2		U	Desatornillar el tornillo
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.2	00:01.2		DE	Desacoplar el tornillo
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.5	00:01.5		SL	Dejar el tornillo sobre el banco de trabajo
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.4	00:01.4	0.50	M	Trasladar la llave hacia el tornillo No. 2 de la tapa del filtro
Sostener el regulador de filtro	SO		00:06.7	00:06.7		P	Colocar la llave en el tornillo
Sostener el regulador de filtro	SO		00:18.5	00:18.5		U	Desatornillar el tornillo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 106 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.3	00:01.3		DE	Desacoplar el tornillo
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.5	00:01.5		SL	Dejar el tornillo sobre el banco de trabajo
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.4	00:01.4	0.50	M	Trasladar la llave hacia el tornillo No. 3 de la tapa del filtro
Sostener el regulador de filtro	SO		00:06.7	00:06.7		P	Colocar la llave en el tornillo
Sostener el regulador de filtro	SO		00:19.9	00:19.9		U	Desatornillar el tornillo
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.4	00:01.4		DE	Desacoplar el tornillo
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar el tornillo sobre el banco de trabajo
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.4	00:01.4	0.50	M	Trasladar la llave hacia el tornillo No. 4 de la tapa del filtro
Sostener el regulador de filtro	SO		00:06.7	00:06.7		P	Colocar la llave en el tornillo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 107 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el regulador de filtro	SO		00:18.2	00:18.2		U	Desatornillar el tornillo
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.2	00:01.2		DE	Desacoplar el tornillo
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.5	00:01.5		SL	Dejar el tornillo y la llave de 9/16" sobre el banco de trabajo
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.2	00:01.2	0.50	AL	Alcanzar la tapa del filtro
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.5	00:01.5		T	Tomar la tapa del
Sostener el regulador de filtro	SO		00:03.5	00:03.5		DE	Desacoplar la tapa
Sostener el regulador de filtro	SO		00:02.1	00:02.1		SL	Dejar la tapa del filtro sobre el banco de trabajo
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.3	00:01.3	0.50	AL	Alcanzar la junta
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.4	00:01.4		T	Tomar la junta

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 108 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.6	00:01.6		DE	Desacoplar la junta
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.4	00:01.4		SL	Dejar la junta sobre el banco de trabajo
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.2	00:01.2	0.50	AL	Alcanzar el conjunto: retén, resorte conector y conector del vástago
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.3	00:01.3		T	Tomar el conjunto
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.9	00:01.9		DE	Desacoplar el conjunto
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.7	00:01.7		SL	Dejar el conjunto: retén, resorte conector y conector del vástago sobre el banco de trabajo
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.3	00:01.3	0.50	AL	Alcanzar el filtro
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.4	00:01.4		T	Tomar el filtro

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 109 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.5	00:01.5		DE	Desmontar el filtro
Sostener el regulador de filtro	SO		00:02.3	00:02.3		SL	Dejar el filtro en el banco de trabajo
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.4	00:01.4	0.50	AL	Alcanzar la caja del resorte
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.8	00:01.8		T	Tomar la caja del resorte
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.1	00:01.1	0.20	AL	Alcanzar la tapa del filtro
Sostener el regulador de filtro	SO		00:01.2	00:01.2		T	Tomar la tapa del filtro
Trasladarse hacia la piletta	M	8	00:05.8	00:05.8	8	M	Trasladarse hacia la piletta
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:02.5	00:02.5		SL	Colocar la caja del resorte y la tapa del filtro sobre la piletta
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:13.8	00:13.8		B	Buscar el estropajo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 110 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar el estropajo
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.2	00:01.2		T	Tomar el estropajo
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:05.1	00:05.1		U	Aplicarle jabón al estropajo
Lavar el cuerpo del regulador	U		07:16.8	07:16.8		U	Lavar el cuerpo del regulador
Dejar el cuerpo del regulador sobre la piletta	SL		00:02.1	00:02.1		SO	Sostener el estropajo
Alcanzar la caja del resorte	AL	0.50	00:01.3	00:01.3		SO	Sostener el estropajo
Tomar la caja del resorte	T		00:01.8	00:01.8		SO	Sostener el estropajo
Lavar la caja del resorte	U		09:54.7	09:54.7		U	Lavar la caja del resorte
Dejar la caja del resorte sobre la piletta	SL		00:02.1	00:02.1		SO	Sostener el estropajo
Alcanzar la tapa del filtro	AL	0.20	00:01.1	00:01.1		SO	Sostener el estropajo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 111 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Tomar la tapa del filtro	T		00:01.1	00:01.1		SO	Sostener el estropajo
Lavar la tapa del filtro	U		12:20.7	12:20.7		U	Lavar la tapa del filtro
Sostener la tapa del filtro	SO		00:01.9	00:01.9		SL	Dejar el estropajo sobre la pileta
Sostener la tapa del filtro	SO		00:01.2	00:01.2	0.20	AL	Alcanzar el cuerpo del regulador
Sostener la tapa del filtro	SO		00:01.1	00:01.1		T	Tomar el cuerpo del regulador
Alcanzar la caja del resorte	AL	0.50	00:01.5	00:01.5		SO	Sostener el cuerpo del regulador
Tomar la caja del resorte	T		00:02.0	00:02.0		SO	Sostener el cuerpo del regulador
Trasladarse hacia la toma de aire	M	13.50	00:07.9	00:07.9	13.50	M	Trasladarse hacia la toma de aire
Dejar la caja del resorte sobre la mesa	SL		00:03.5	00:03.5		SL	Dejar el cuerpo del regulador sobre la mesa
Sostener la tapa del filtro	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la manguera

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 112 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 27 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener la tapa del filtro	SO		00:01.8	00:01.8		T	Tomar la manguera
Sostener la tapa del filtro	SO		00:01.7	00:01.7	0.60	AL	Alcanzar la válvula de la toma de aire
Sostener la tapa del filtro	SO		00:01.4	00:01.4		T	Tomar la válvula
Sostener la tapa del filtro	SO		00:05.4	00:05.4		U	Abrir la válvula
Sostener la tapa del filtro	SO		00:01.0	00:01.0		SL	Soltar la válvula de la toma de aire
Sostener la tapa del filtro	SO		00:01.4	00:01.4	0.50	M	Trasladarse hacia la tapa del filtro
Secar la tapa del filtro	U		03:19.3	03:19.3		U	Secar la tapa del filtro
Sostener la tapa del filtro	SO		00:01.4	00:01.4	0.50	AL	Alcanzar la válvula de la toma de aire
Sostener la tapa del filtro	SO		00:01.8	00:01.8		T	Tomar la válvula
Sostener la tapa del filtro	SO		00:05.2	00:05.2		U	Cerrar la válvula

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 113 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener la tapa del filtro	SO		00:01.1	00:01.1		SL	Soltar la válvula de la toma de aire
Sostener la tapa del filtro	SO		00:03.4	00:03.4		SL	Dejar la manguera en su lugar
Revisar que la tapa del filtro no tenga partículas de agua	I		01:06.8	01:06.8		I	Revisar que la tapa del filtro no tenga partículas de agua
Trasladarse hacia el banco de trabajo	M	4	00:03.5	00:03.5	4	M	Trasladarse hacia el banco de trabajo
Dejar la tapa del filtro sobre el banco de trabajo	SL		00:03.5	00:03.5		DI	Esperar
Trasladarse hacia la toma de aire	M	4	00:03.5	00:03.5	4	M	Trasladarse hacia la toma de aire
Alcanzar la caja del resorte	AL	0.70	00:01.8	00:01.8	0.70	AL	Alcanzar la manguera
Tomar la caja del resorte	T		00:01.2	00:01.2		T	Tomar la manguera
Sostener la caja del resorte	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la válvula de la toma de aire

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 114 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener la caja del resorte	SO		00:01.2	00:01.2		T	Tomar la válvula
Sostener la caja del resorte	SO		00:05.3	00:05.3		U	Abrir la válvula
Sostener la caja del resorte	SO		00:01.0	00:01.0		SL	Soltar la válvula de la toma de aire
Sostener la caja del resorte	SO		00:01.6	00:01.6	0.60	M	Trasladarse hacia la caja del resorte
Secar la caja del resorte	U		03:10.9	03:10.9		U	Secar la caja del resorte
Revisar que la caja del resorte no tenga partículas de agua	I		00:49.5	00:49.5		I	Revisar que la caja del resorte no tenga partículas de agua
Dejar la caja del resorte sobre la mesa	SL		00:02.4	00:02.4		SO	Sostener la manguera
Alcanzar el cuerpo del regulador	AL	0.20	00:01.3	00:01.3		SO	Sostener la manguera
Tomar el cuerpo del regulador	T		00:01.3	00:01.3		SO	Sostener la manguera

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 115 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.4	00:01.4	0.50	M	Trasladarse hacia el cuerpo del regulador
Secar el cuerpo del regulador	U		02:08.5	02:08.5		U	Secar el cuerpo del regulador
Revisar que el cuerpo del regulador no tenga partículas de agua	I		00:39.5	00:39.5		I	Revisar que el cuerpo del regulador no tenga partículas de agua
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.9	00:01.9	0.60	AL	Alcanzar la válvula de la toma de aire
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.1	00:01.1		T	Tomar la válvula
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:04.9	00:04.9		U	Cerrar la válvula
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.1	00:01.1		SL	Soltar la válvula de la toma de aire
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:02.1	00:02.1		SL	Dejar la manguera en su lugar
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.1	00:01.1	0.40	AL	Alcanzar la caja del resorte

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 116 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.3	00:01.3		T	Tomar la caja del resorte
Trasladarse hacia el banco de trabajo	M	4	00:03.4	00:03.4	4	M	Trasladarse hacia el banco de trabajo
Dejar el cuerpo del regulador sobre el banco de trabajo	SL		00:02.1	00:02.1		SL	Dejar la caja del resorte sobre el banco de trabajo
Esperar	DI		00:12.8	00:12.8		B	Buscar el conjunto: retén, resorte conector y conector del vástago
Esperar	DI		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar el conjunto
Esperar	DI		00:01.5	00:01.5		T	Tomar el conjunto
Buscar la toalla	B		00:09.4	00:09.4		SO	Sostener el conjunto
Alcanzar la toalla	AL	0.50	00:01.3	00:01.3		SO	Sostener el conjunto
Tomar la toalla	T		00:01.1	00:01.1		SO	Sostener el conjunto

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 117 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Limpia el conjunto	U		06:48.2	06:48.2		U	Limpia el conjunto
Sostener la toalla	SO		00:02.1	00:02.1		SL	Dejar el conjunto: retén, resorte conector y conector del vástago sobre el banco de trabajo
Sostener la toalla	SO		00:01.0	00:01.0	0.30	AL	Alcanzar el conjunto diafragma
Sostener la toalla	SO		00:01.3	00:01.3		T	Tomar el conjunto diafragma
Limpiar el conjunto diafragma	U		05:31.9	05:31.9		U	Limpiar el conjunto diafragma
Sostener la toalla	SO		00:02.5	00:02.5		SL	Dejar el conjunto diafragma sobre el banco de trabajo
Sostener la toalla	SO		00:01.4	00:01.4	0.50	AL	Alcanzar el resorte
Sostener la toalla	SO		00:01.3	00:01.3		T	Tomar el resorte
Limpiar el resorte	U		02:46.8	02:46.8		U	Limpiar el resorte

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 118 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener la toalla	SO		00:02.3	00:02.3		SL	Dejar el resorte sobre el banco de trabajo
Sostener la toalla	SO		00:01.3	00:01.3	0.40	AL	Alcanzar el asiento superior del resorte
Sostener la toalla	SO		00:01.1	00:01.1		T	Tomar el asiento superior del resorte
Limpiar el asiento superior del resorte	U		00:23.1	00:23.1		U	Limpiar el asiento superior del resorte
Sostener la toalla	SO		00:02.1	00:02.1		SL	Dejar el asiento superior del resorte sobre el banco de trabajo
Dejar la toalla sobre el banco de trabajo	SL		00:02.8	00:02.8		DI	Esperar
Alcanzar el filtro	AL	0.50	00:01.4	00:01.4		DI	Esperar
Tomar el filtro	T		00:01.2	00:01.2		DI	Esperar
Trasladarse hacia la toma de aire	M	4	00:03.8	00:03.8	4	M	Trasladarse hacia la toma de aire

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 119 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el filtro	SO		00:01.6	00:01.6	0.60	AL	Alcanzar la manguera
Sostener el filtro	SO		00:01.2	00:01.2		T	Tomar la manguera
Sostener el filtro	SO		00:01.4	00:01.4	0.50	AL	Alcanzar la válvula de la toma de aire
Sostener el filtro	SO		00:01.1	00:01.1		T	Tomar la válvula
Sostener el filtro	SO		00:04.9	00:04.9		U	Abrir la válvula
Sostener el filtro	SO		00:01.0	00:01.0		SL	Soltar la válvula de la toma de aire
Sostener el filtro	SO		00:01.4	00:01.4	0.50	M	Trasladarse hacia el filtro
Secar el filtro	U		03:10.9	03:10.9		U	Secar el filtro
Revisar que el filtro no tenga partículas de agua	I		00:49.5	00:49.5		I	Revisar que el filtro no tenga partículas de agua
Sostener el filtro	SO		00:01.3	00:01.3	0.50	AL	Alcanzar la válvula de la toma de aire

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 120 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el filtro	SO		00:01.2	00:01.2		T	Tomar la válvula
Sostener el filtro	SO		00:05.3	00:05.3		U	Cerrar la válvula
Sostener el filtro	SO		00:01.0	00:01.0		SL	Soltar la válvula de la toma de aire
Sostener el filtro	SO		00:01.2	00:01.2		SL	Dejar la manguera en su lugar
Trasladarse hacia el banco de trabajo	M	4	00:03.4	00:03.4	4	M	Trasladarse hacia el banco de trabajo
Dejar el filtro sobre el banco de trabajo	SL		00:02.4	00:02.4		DI	Esperar
Buscar el cepillo de alambre	B		00:11.2	00:11.2		DI	Esperar
Alcanzar el cepillo de alambre	AL	0.50	00:01.5	00:01.5		DI	Esperar
Tomar el cepillo de alambre	T		00:01.2	00:01.2		DI	Esperar
Sostener el cepillo de alambre	SO		00:26.1	00:26.1		B	Buscar los 4 tornillos de la tapa del filtro

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 121 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el cepillo de alambre	SO		00:15.2	00:15.2		SE	Seleccionar los 4 tornillos
Sostener el cepillo de alambre	SO		00:01.8	00:01.8	0.70	AL	Alcanzar los 4 tornillos
Sostener el cepillo de alambre	SO		00:02.8	00:02.8		T	Tomar los 4 tornillos
Limpiar los 4 tornillos	U		10:03.5	10:03.5		U	Limpiar los 4 tornillos
Dejar el cepillo de alambre sobre el banco de trabajo	SL		00:02.3	00:02.3		SO	Sostener los 4 tornillos
Alcanzar el bote con grasa	AL	0.50	00:01.5	00:01.5		SO	Sostener los 4 tornillos
Tomar un poco de grasa	T		00:02.5	00:02.5		SO	Sostener los 4 tornillos
Lubricar los 4 tornillos	U		03:16.8	03:16.8		U	Lubricar los 4 tornillos
Esperar	DI		00:03.5	00:03.5		SL	Dejar los 4 tornillos de la tapa del filtro sobre el banco de trabajo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 122 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Buscar la toalla	B		00:06.5	00:06.5		DI	Esperar
Alcanzar la toalla	AL	0.50	00:01.5	00:01.5		DI	Esperar
Tomar la toalla	T		00:01.2	00:01.2		DI	Esperar
Limpiarse las manos	DI		00:46.8	00:46.8		DI	Limpiarse las manos
Dejar la toalla sobre el banco de trabajo	SL		00:01.0	00:01.0		DI	Esperar
Esperar	DI		00:08.9	00:08.9		B	Buscar el tornillo regulador
Esperar	DI		00:01.4	00:01.4	0.50	AL	Alcanzar el tornillo regulador
Esperar	DI		00:01.3	00:01.3		T	Tomar el tornillo regulador
Buscar el cepillo de alambre	B		00:03.5	00:03.5		SO	Sostener el tornillo regulador
Alcanzar el cepillo de alambre	AL	0.50	00:01.5	00:01.5		SO	Sostener el tornillo regulador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 123 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Tomar el cepillo de alambre	T		00:01.1	00:01.1		SO	Sostener el tornillo regulador
Limpiar el tornillo regulador	U		02:12.9	02:12.9		U	Limpiar el tornillo regulador
Dejar el cepillo de alambre sobre el banco de trabajo	SL		00:02.1	00:02.1		SO	Sostener el tornillo regulador
Alcanzar el bote con grasa	AL	0.50	00:01.4	00:01.4		SO	Sostener el tornillo regulador
Tomar un poco de grasa	T		00:02.1	00:02.1		SO	Sostener el tornillo regulador
Lubricar el tornillo regulador	U		00:12.5	00:12.5		U	Lubricar el tornillo regulador
Esperar	DI		00:02.4	00:02.4		SL	Dejar el tornillo regulador sobre el banco de trabajo
Buscar la toalla	B		00:03.8	00:03.8		DI	Esperar
Alcanzar la toalla	AL	0.50	00:01.4	00:01.4		DI	Esperar
Tomar la toalla	T		00:01.5	00:01.5		DI	Esperar

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 124 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Limpiarse las manos	DI		00:23.5	00:23.5		DI	Limpiarse las manos
Dejar la toalla sobre el banco de trabajo	SL		00:01.0	00:01.0		DI	Esperar
Esperar	DI		00:24.2	00:24.2		B	Buscar los 6 tornillos de la caja del resorte
Esperar	DI		00:15.4	00:15.4		SE	Seleccionar los tornillos
Esperar	DI		00:01.6	00:01.6	0.60	AL	Alcanzar los tornillos
Esperar	DI		00:03.1	00:03.1		T	Tomar los tornillos
Buscar el cepillo de alambre	B		00:03.1	00:03.1		SO	Sostener los tornillos
Alcanzar el cepillo de alambre	AL	0.50	00:01.5	00:01.5		SO	Sostener los tornillos
Tomar el cepillo de alambre	T		00:01.2	00:01.2		SO	Sostener los tornillos
Limpiar los 6 tornillos	U		03:02.1	03:02.1		U	Limpiar los 6 tornillos

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 125 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Dejar el cepillo de alambre sobre el banco de trabajo	SL		00:02.5	00:02.5		SO	Sostener los tornillos
Alcanzar el bote con grasa	AL	0.50	00:01.4	00:01.4		SO	Sostener los tornillos
Tomar un poco de grasa	T		00:03.2	00:03.2		SO	Sostener los tornillos
Lubricar los 6 tornillos	U		00:48.5	00:48.5		U	Lubricar los 6 tornillos
Esperar	DI		00:02.4	00:02.4		SL	Dejar los 6 tornillos de la caja del resorte sobre el banco de trabajo
Buscar la toalla	B		00:02.4	00:02.4		DI	Esperar
Alcanzar la toalla	AL	0.50	00:01.5	00:01.5		DI	Esperar
Tomar la toalla	T		00:01.2	00:01.2		DI	Esperar
Limpiarse las manos	DI		00:18.5	00:18.5		DI	Limpiarse las manos

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 126 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Dejar la toalla sobre el banco de trabajo	SL		00:01.0	00:01.0		DI	Esperar
Esperar	DI		00:05.1	00:05.1		B	Buscar la junta
Esperar	DI		00:01.4	00:01.4	0.50	AL	Alcanzar la junta
Esperar	DI		00:01.5	00:01.5		T	Tomar la junta
Revisar que la junta se encuentre en buen estado	I		00:15.8	00:15.8		I	Revisar que la junta se encuentre en buen estado
Esperar	DI		00:01.8	00:01.8		SL	Dejar la junta sobre el banco de trabajo
Buscar el cuerpo del regulador	B		00:04.5	00:04.5		DI	Esperar
Alcanzar el cuerpo del regulador	AL	0.50	00:01.4	00:01.4		DI	Esperar
Tomar el cuerpo del regulador	T		00:01.2	00:01.2		DI	Esperar
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:03.5	00:03.5		B	Buscar el conjunto diafragma

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 127 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar el conjunto diafragma
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.3	00:01.3		T	Tomar el conjunto diafragma
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	M	Trasladarse hacia el cuerpo del regulador
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:11.5	00:11.5		P	Colocar el conjunto diafragma en el cuerpo del regulador
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:02.1	00:02.1		E	Ensamblar el conjunto diafragma
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.1	00:01.1		SL	Soltar el conjunto diafragma
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:09.8	00:09.8		B	Buscar el resorte
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.4	00:01.4	0.50	AL	Alcanzar el resorte
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.2	00:01.2		T	Tomar el resorte

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 128 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	M	Trasladarse hacia el cuerpo del regulador
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.5	00:01.5		P	Colocar el resorte sobre el conjunto diafragma
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.0	00:01.0		E	Ensamblar el resorte
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.1	00:01.1		SL	Soltar el resorte
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:06.7	00:06.7		B	Buscar el asiento superior del resorte
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.8	00:01.8	0.70	AL	Alcanzar el asiento superior del resorte
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.0	00:01.0		T	Tomar el asiento superior del resorte
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	M	Trasladarse hacia el cuerpo del regulador
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:03.5	00:03.5		P	Colocar el asiento sobre el resorte

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 129 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.5	00:01.5		E	Ensamblar el resorte
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.1	00:01.1		SL	Soltar el asiento
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:06.5	00:06.5		B	Buscar la caja del resorte
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.6	00:01.6	0.50	AL	Alcanzar la caja del resorte
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.7	00:01.7		T	Tomar la caja del resorte
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	M	Trasladarse hacia el cuerpo del regulador
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:23.4	00:23.4		P	Colocar la caja del resorte
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:04.6	00:04.6		E	Ensamblar la caja del resorte
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.1	00:01.1		SL	Soltar la caja del resorte

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 130 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Revisar el ensamble	I		00:06.8	00:06.8		I	Revisar el ensamble
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:12.5	00:12.5		B	Buscar los 6 tornillos de la caja del resorte
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:05.1	00:05.1		SE	Seleccionar los 6 tornillos
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.4	00:01.4	0.50	AL	Alcanzar los tornillos
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:03.1	00:03.1		T	Tomar los tornillos
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	M	Trasladarse hacia el cuerpo del regulador
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:05.4	00:05.4		P	Colocar el tornillo No.1 en la caja del resorte
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:00.9	00:00.9		E	Ensamblar el tornillo
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.2	00:01.2		SL	Soltar el tornillo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 131 DE 167							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:00.3	00:00.3	0.01	M	Trasladarse hacia el agujero No. 2 de la caja del resorte
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:04.7	00:04.7		P	Colocar el tornillo
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.0	00:01.0		E	Ensamblar el tornillo
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.1	00:01.1		SL	Soltar el tornillo
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:00.4	00:00.4	0.01	M	Trasladarse hacia el agujero No. 3 de la caja del resorte
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:06.1	00:06.1		P	Colocar el tercer tornillo
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.0	00:01.0		E	Ensamblar el tornillo
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.0	00:01.0		SL	Soltar el tornillo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 132 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.0	00:01.0		SL	Soltar el tornillo
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:00.4	00:00.4	0.01	M	Trasladarse hacia el agujero No. 4 de la caja del resorte
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:04.9	00:04.9		P	Colocar tornillo
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.2	00:01.2		SL	Soltar el tornillo
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:00.4	00:00.4	0.01	M	Trasladarse hacia el agujero No. 5 de la caja del resorte
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:05.1	00:05.1		P	Colocar el tornillo
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.0	00:01.0		E	Ensamblar el tornillo
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.1	00:01.1		SL	Soltar el tornillo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 133 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:00.4	00:00.4	0.01	M	Trasladarse hacia el agujero No. 6 de la caja del resorte
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:05.3	00:05.3		P	Colocar el tornillo
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.1	00:01.1		E	Ensamblar el tornillo
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.0	00:01.0		SL	Soltar el tornillo
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:08.8	00:08.8		B	Buscar el destornillador Phillips
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:04.5	00:04.5		SE	Seleccionar el destornillador
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.4	00:01.4	0.50	AL	Alcanzar el destornillador
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.1	00:01.1		T	Tomar el destornillador
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.4	00:01.4	0.50	M	Trasladarse hacia el tornillo No. 1 de la caja del resorte

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 134 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:04.2	00:04.2		P	Colocar el destornillador en el tornillo
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:06.2	00:06.2		U	Apretar el tornillo
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:00.4	00:00.4	0.01	M	Trasladarse hacia el tornillo No. 2 de la caja del resorte
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:03.9	00:03.9		P	Colocar el destornillador en el tornillo
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:05.7	00:05.7		U	Apretar el tornillo
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:00.4	00:00.4	0.01	M	Trasladarse hacia el tornillo No. 3 de la caja del resorte
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:05.2	00:05.2		P	Colocar el destornillador en el tornillo
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:07.0	00:07.0		U	Apretar el tornillo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 135 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:00.4	00:00.4	0.01	M	Trasladarse hacia el tornillo No. 4 de la caja del resorte
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:05.0	00:05.0		P	Colocar el destornillador en el tornillo
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:06.7	00:06.7		U	Apretar el tornillo
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:00.4	00:00.4	0.01	M	Trasladarse hacia el tornillo No. 5 de la caja del resorte
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:04.9	00:04.9		P	Colocar el destornillador en el tornillo
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:06.9	00:06.9		U	Apretar el tornillo
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:00.4	00:00.4	0.01	M	Trasladarse hacia el tornillo No. 6 de la caja del resorte
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:04.7	00:04.7		P	Colocar el destornillador en el tornillo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 136 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:05.9	00:05.9		U	Apretar el tornillo
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:21.4	00:21.4		I	Revisar el apriete de los 6 tornillos
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:02.1	00:02.1		SL	Dejar el destornillador Phillips sobre el banco de trabajo
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:05.8	00:05.8		B	Buscar el tornillo regulador
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.4	00:01.4	0.50	AL	Alcanzar el tornillo regulador
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.1	00:01.1		T	Tomar el tornillo regulador
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.3	00:01.3	0.5	M	Trasladarse hacia el cuerpo del regulador
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:03.7	00:03.7		P	Colocar el tornillo regulador en la caja del resorte
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:06.5	00:06.5		E	Ensamblar el tornillo regulador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 137 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.2	00:01.2		SL	Soltar el tornillo regulador
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:05.8	00:05.8		B	Buscar el filtro
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar el filtro
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.0	00:01.0		T	Tomar el filtro
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.3	00:01.3	0.50	M	Trasladarse hacia el cuerpo del regulador
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:04.1	00:04.1		P	Colocar el filtro en la posición correcta
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:02.1	00:02.1		E	Ensamblar el filtro
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.0	00:01.0		SL	Soltar el filtro
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:06.8	00:06.8		B	Buscar el conjunto: retén, resorte conector y conector del vástago

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 138 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar el conjunto
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:03.1	00:03.1		T	Tomar el conjunto
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.3	00:01.3	0.50	M	Trasladarse hacia el cuerpo del regulador
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:12.3	00:12.3		P	Colocar el conjunto en la caja del filtro
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:02.5	00:02.5		E	Ensamblar el conjunto
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.0	00:01.0		SL	Soltar el conjunto: retén, resorte conector y conector del vástago
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:05.8	00:05.8		B	Buscar la junta
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la junta
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.2	00:01.2		T	Tomar la junta

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 139 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.3	00:01.3	0.50	M	Trasladarse hacia el cuerpo del regulador
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:03.1	00:03.1		P	Colocar la junta en la caja del filtro
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.3	00:01.3		E	Ensamblar la junta
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.1	00:01.1		SL	Soltar la junta
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:04.8	00:04.8		B	Buscar la tapa del filtro
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la tapa del filtro
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.3	00:01.3		T	Tomar la tapa del filtro
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.3	00:01.3	0.50	M	Trasladarse hacia el cuerpo del regulador
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:15.2	00:15.2		P	Colocar la tapa del filtro

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 140 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:03.9	00:03.9		E	Ensamblar la tapa del filtro
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.2	00:01.2		SL	Soltar la tapa del filtro
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:05.7	00:05.7		I	Revisar que la tapa del filtro este correctamente ensamblada
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:08.1	00:08.1		B	Buscar los 4 tornillos de la tapa del filtro
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:05.4	00:05.4		SE	Seleccionar los 4 tornillos
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.6	00:01.6	0.50	AL	Alcanzar los 4 tornillos
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:03.1	00:03.1		T	Tomar los 4 tornillos
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.3	00:01.3	0.50	M	Trasladarse hacia el cuerpo del regulador
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:06.1	00:06.1		P	Colocar el tornillo No. 1 de la tapa del filtro

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 141 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:02.7	00:02.7		E	Ensamblar el tornillo
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.2	00:01.2		SL	Soltar el tornillo
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:00.5	00:00.5	0.01	M	Trasladarse hacia el agujero No. 2 de la tapa del filtro
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:05.6	00:05.6		P	Colocar el tornillo
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:02.3	00:02.3		E	Ensamblar el tornillo
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.3	00:01.3		SL	Soltar el tornillo
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:00.4	00:00.4	0.01	M	Trasladarse hacia el agujero No. 3 de la tapa del filtro
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:05.9	00:05.9		P	Colocar el tornillo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 142 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:02.5	00:02.5		E	Ensamblar el tornillo
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.2	00:01.2		SL	Soltar el tornillo
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:00.4	00:00.4	0.01	M	Trasladarse hacia el agujero No. 4 de la tapa del filtro
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:05.2	00:05.2		P	Colocar el tornillo
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:02.8	00:02.8		E	Ensamblar el tornillo
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.1	00:01.1		SL	Soltar el tornillo
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:09.2	00:09.2		B	Buscar la llave de 9/16"
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:04.5	00:04.5		SE	Seleccionar la llave
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.3	00:01.3	0.50	AL	Alcanzar la llave

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 143 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.1	00:01.1		T	Tomar la llave
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:01.3	00:01.3	0.50	M	Trasladarse hacia el tornillo No. 1 de la tapa del filtro
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:04.2	00:04.2		P	Colocar la llave en el tornillo
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:15.2	00:15.2		U	Apretar el tornillo
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:00.4	00:00.4	0.01	M	Trasladarse hacia el tornillo No. 2 de la tapa del filtro
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:04.0	00:04.0		P	Colocar la llave en el tornillo
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:11.2	00:11.2		U	Apretar el tornillo
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:00.4	00:00.4	0.01	M	Trasladarse hacia el tornillo No. 3 de la tapa del filtro

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 144 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:03.9	00:03.9		P	Colocar la llave en el tornillo
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:14.4	00:14.4		U	Apretar el tornillo
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:00.4	00:00.4	0.01	M	Trasladarse hacia el tornillo No. 4 de la tapa del filtro
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:04.1	00:04.1		P	Colocar la llave en el tornillo
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:14.9	00:14.9		U	Apretar el tornillo
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:02.4	00:02.4		SL	Dejar la llave de 9/16" sobre el banco de trabajo
Sostener el cuerpo del regulador	SO		00:22.8	00:22.8		I	Revisar el apriete de los 4 tornillos
Dejar el regulador sobre el banco de trabajo	SL		00:02.8	00:02.8		DI	Esperar

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 145 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Esperar	DI		00:04.9	00:04.9		B	Buscar el teflón de 1/2"
Esperar	DI		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar el teflón
Esperar	DI		00:01.2	00:01.2		T	Tomar el teflón
Buscar el conector para aire	B		00:12.8	00:12.8		SO	Sostener el teflón
Alcanzar el conector	AL	0.60	00:01.6	00:01.6		SO	Sostener el teflón
Tomar el conector	T		00:01.5	00:01.5		SO	Sostener el teflón
Sostener el conector	SO		00:01.3	00:01.3	0.50	M	Trasladarse hacia el conector
Sostener el conector	SO		00:23.5	00:23.5		U	Aplicarle teflón al conector
Sostener el conector	SO		00:01.2	00:01.2		SL	Dejar el teflón sobre el banco de trabajo
Sostener el conector	SO		00:04.5	00:04.5		B	Buscar el regulador de filtro

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 146 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el conector	SO		00:01.9	00:01.9	0.70	AL	Alcanzar el regulador
Sostener el conector	SO		00:01.4	00:01.4		T	Tomar el regulador
Trasladarse hacia el regulador de filtro	M	0.40	00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el regulador
Colocar el conector en la entrada de aire del regulador	P		00:05.4	00:05.4		SO	Sostener el regulador
Ensamblar el conector	E		00:04.1	00:04.1		SO	Sostener el regulador
Soltar el conector	SL		00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el regulador
Buscar la llave de 9/16"	B		00:05.1	00:05.1		SO	Sostener el regulador
Seleccionar la llave	SE		00:02.9	00:02.9		SO	Sostener el regulador
Alcanzar la llave	AL	0.50	00:01.5	00:01.5		SO	Sostener el regulador
Tomar la llave	T		00:01.1	00:01.1		SO	Sostener el regulador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 147 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Trasladarse hacia el regulador de filtro	M	0.50	00:01.4	00:01.4		SO	Sostener el regulador
Colocar la llave en el conector	P		00:06.2	00:06.2		SO	Sostener el regulador
Apretar el conector	U		00:16.8	00:16.8		SO	Sostener el regulador
Dejar la llave de 9/16" sobre el banco de trabajo	SL		00:02.1	00:02.1		SL	Dejar el regulador de filtro sobre el banco de trabajo
Ir en busca de otro conector para aire	B		14:26.2	14:26.2		B	Ir en busca de otro conector para aire
Alcanzar el conector	AL	0.60	00:01.6	00:01.6		DI	Esperar
Tomar el conector	T		00:01.2	00:01.2		DI	Esperar
Trasladarse hacia el banco de trabajo	M	32	02:15.7	02:15.7	32	M	Trasladarse hacia el banco de trabajo
Sostener el conector	SO		00:05.4	00:05.4		B	Buscar el teflón de 1/2"
Sostener el conector	SO		00:01.2	00:01.2	0.40	AL	Alcanzar el teflón

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 148 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el conector	SO		00:01.1	00:01.1		T	Tomar el teflón
Sostener el conector	SO		00:01.2	00:01.2	0.50	M	Trasladarse hacia el conector
Sostener el conector	SO		00:21.8	00:21.8		U	Aplicarle teflón al conector
Sostener el conector	SO		00:01.2	00:01.2		SL	Dejar el teflón sobre el banco de trabajo
Sostener el conector	SO		00:03.4	00:03.4		B	Buscar el regulador del filtro
Sostener el conector	SO		00:01.3	00:01.3	0.50	AL	Alcanzar el regulador
Sostener el conector	SO		00:01.1	00:01.1		T	Tomar el regulador
Trasladarse hacia el regulador de filtro	M	0.50	00:01.4	00:01.4		SO	Sostener el regulador
Colocar el conector en la salida de aire del regulador	P		00:04.2	00:04.2		SO	Sostener el regulador
Ensamblar el conector	E		00:09.2	00:09.2		SO	Sostener el regulador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 149 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Soltar el conector	SL		00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el regulador
Buscar la llave de 9/16"	B		00:04.9	00:04.9		SO	Sostener el regulador
Seleccionar la llave	SE		00:05.1	00:05.1		SO	Sostener el regulador
Alcanzar la llave	AL	0.50	00:01.4	00:01.4		SO	Sostener el regulador
Tomar la llave	T		00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el regulador
Trasladarse hacia el regulador	M	0.40	00:01.3	00:01.3		SO	Sostener el regulador
Colocar la llave en el conector	P		00:03.5	00:03.5		SO	Sostener el regulador
Apretar el conector	U		00:15.5	00:15.5		SO	Sostener el regulador
Dejar la llave de 9/16" sobre el banco de trabajo	SL		00:02.1	00:02.1		SO	Sostener el regulador
Trasladarse hacia la toma de aire	M	4	00:03.6	00:03.6	4	M	Trasladarse hacia la toma de aire

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 150 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Esperar	DI		00:01.9	00:01.9		SL	Dejar el regulador de filtro sobre la mesa
Trasladarse hacia la caja de mangueras	M	2	00:02.1	00:02.1	2	M	Trasladarse hacia la caja de mangueras
Buscar una manguera	B		01:13.2	01:13.2		B	Buscar una manguera
Seleccionar una manguera	SE		00:35.1	00:35.1		SE	Seleccionar una manguera
Esperar	DI		00:01.8	00:01.8	0.70	AL	Alcanzar la manguera
Esperar	DI		00:01.2	00:01.2		T	Tomar la manguera
Trasladarse hacia la toma de aire	M	2	00:02.2	00:02.2	2	M	Trasladarse hacia la toma de aire
Alcanzar el regulador de filtro	AL	0.50	00:01.5	00:01.5		SO	Sostener la manguera
Tomar el regulador	T		00:01.2	00:01.2		SO	Sostener la manguera
Sostener el regulador	SO		00:01.0	00:01.0	0.30	M	Trasladarse hacia el regulador de filtro

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 151 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el regulador	SO		00:02.1	00:02.1		P	Colocar la manguera en la salida de aire del regulador
Sostener el regulador	SO		00:01.9	00:01.9		E	Conectar la manguera
Sostener el regulador	SO		00:01.0	00:01.0		SL	Soltar la manguera
Sostener el regulador	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la manguera de la toma de aire
Sostener el regulador	SO		00:01.0	00:01.0		T	Tomar la manguera
Sostener el regulador	SO		00:01.3	00:01.3	0.40	M	Trasladarse hacia el regulador de filtro
Sostener el regulador	SO		00:02.1	00:02.1		P	Colocar la manguera en la entrada de aire del regulador
Sostener el regulador	SO		00:01.8	00:01.8		E	Conectar la manguera
Sostener el regulador	SO		00:01.2	00:01.2		SL	Soltar la manguera

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 152 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Dejar el regulador sobre la mesa	SL		00:02.3	00:02.3		DI	Esperar
Trasladarse hacia el laboratorio de metrología	M	7.50	00:09.8	00:09.8	7.50	M	Trasladarse hacia el laboratorio de metrología
Buscar el calibrador de procesos FLUKE 717	B		03:35.1	03:35.1		B	Buscar el calibrador de procesos FLUKE 717
Esperar	DI		00:16.8	00:16.8		SE	Seleccionar el calibrador
Esperar	DI		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar el calibrador
Esperar	DI		00:01.8	00:01.8		T	Tomar el calibrador
Trasladarse hacia el banco de trabajo	M	7.50	00:10.2	00:10.2	7.50	M	Trasladarse hacia el banco de trabajo
Buscar la llave inglesa de 8"	B		00:09.4	00:09.4		SO	Sostener el calibrador
Alcanzar la llave	AL	0.50	00:01.5	00:01.5		SO	Sostener el calibrador
Tomar la llave	T		00:01.0	00:01.0		SO	Sostener el calibrador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 153 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Trasladarse hacia la toma de aire	M	4	00:03.5	00:03.5	4	M	Trasladarse hacia la toma de aire
Alcanzar la manguera de la salida de aire del regulador	AL	0.60	00:01.6	00:01.6		SO	Sostener el calibrador
Tomar la manguera	T		00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el calibrador
Trasladarse hacia el calibrador	M	0.50	00:01.1	00:01.1		SO	Sostener el calibrador
Colocar la manguera en la entrada de aire del calibrador	P		00:02.6	00:02.6		SO	Sostener el calibrador
Conectar la manguera	E		00:01.8	00:01.8		SO	Sostener el calibrador
Soltar la manguera	SL		00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el calibrador
Sostener la llave inglesa de 8"	SO		00:02.1	00:02.1		U	Presionar el botón de encendido del calibrador
Sostener la llave	SO		00:12.8	00:12.8		U	Colocar el dispositivo en unidades de psi

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 154 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener la llave	SO		00:02.8	00:02.8		SL	Dejar el calibrador sobre la mesa
Sostener la llave	SO		00:01.4	00:01.4	0.50	AL	Alcanzar el regulador
Sostener la llave	SO		00:01.3	00:01.3		T	Tomar el regulador
Revisar las conexiones	I		00:13.9	00:13.9		I	Revisar las conexiones
Alcanzar la válvula de la toma de aire	AL	0.50	00:01.4	00:01.4		SO	Sostener el regulador
Tomar la válvula	T		00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el regulador
Abrir la válvula	U		00:05.1	00:05.1		SO	Sostener el regulador
Soltar la válvula de la toma de aire	SL		00:01.1	00:01.1		SO	Sostener el regulador
Trasladarse hacia el regulador de filtro	M	0.50	00:01.5	00:01.5		SO	Sostener el regulador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 155 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Colocar la llave inglesa en el tornillo regulador	P		00:09.8	00:09.8		SO	Sostener el regulador
Apretar el tornillo hasta que el calibrador de procesos indique una presión de 30 psi	U		06:28.7	06:28.7		SO	Sostener el regulador
Revisar que la presión de 30 psi se mantenga estable	I		01:33.5	01:33.5		I	Revisar que la presión de 30 psi se mantenga estable
Alcanzar la válvula de la toma de aire	AL	0.50	00:01.4	00:01.4		SO	Sostener el regulador
Tomar la válvula	T		00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el regulador
Cerrar la válvula	U		00:05.1	00:05.1		SO	Sostener el regulador
Soltar la válvula de la toma de aire	SL		00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el regulador
Sostener la llave inglesa de 8"	U		00:02.4	00:02.4		U	Apagar el calibrador de procesos

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 156 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Trasladarse hacia el calibrador	M	0.20	00:01.0	00:01.0		SO	Sostener el regulador
Tomar la manguera	T		00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el regulador
Desconectar la manguera	DE		00:05.1	00:05.1		SO	Sostener el regulador
Trasladarse hacia el regulador de filtro	M	0.50	00:01.4	00:01.4		SO	Sostener el regulador
Tomar la manguera	T		00:01.3	00:01.3		SO	Sostener el regulador
Desconectar la manguera de la salida de aire	DE		00:09.4	00:09.4		SO	Sostener el regulador
Sostener la manguera y la llave inglesa	SO		00:02.3	00:02.3		SL	Despojarse del regulador
Trasladarse hacia la caja de mangueras	M	2	00:02.1	00:02.1	2	M	Trasladarse hacia la caja de mangueras
Dejar la manguera en la caja	SL		00:02.1	00:02.1		DI	Esperar

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 157 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Trasladarse hacia la toma de aire	M	2	00:02.2	00:02.2	2	M	Trasladarse hacia la toma de aire
Sostener la llave ajustable	SO		00:03.1	00:03.1	0.50	AL	Alcanzar el regulador
Sostener la llave ajustable	SO		00:02.1	00:02.1		T	Tomar el regulador
Alcanzar el regulador de filtro	AL	0.50	00:01.5	00:01.5		SO	Sostener el regulador
Tomar la manguera	T		00:01.5	00:01.5		SO	Sostener el regulador
Desconectar la manguera de la entrada de aire	DE		00:05.4	00:05.4		SO	Sostener el regulador
Dejar la manguera sobre la mesa	SL		00:03.5	00:03.5		SO	Sostener el regulador
Trasladarse hacia el banco de trabajo	M	4	00:03.5	00:03.5	4	M	Trasladarse hacia el banco de trabajo
Dejar la llave inglesa de 8" sobre el banco de trabajo	SL		00:01.8	00:01.8		SL	Dejar el regulador sobre el banco de trabajo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 158 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Trasladarse hacia la toma de aire	M	4	00:03.4	00:03.4	4	M	Trasladarse hacia la toma de aire
Alcanzar el calibrador	AL	0.50	00:01.4	00:01.4		DI	Esperar
Tomar el calibrador	T		00:01.4	00:01.4		DI	Esperar
Trasladarse hacia el banco de trabajo	M	4	00:03.5	00:03.5	4	M	Trasladarse hacia el banco de trabajo
Dejar el calibrador de sobre el banco de trabajo	SL		00:03.1	00:03.1		DI	Esperar
Buscar la llave de 9/16"	B		00:05.1	00:05.1		DI	Esperar
Seleccionar la llave	SE		00:04.5	00:04.5		DI	Esperar
Alcanzar la llave	AL	0.70	00:01.8	00:01.8		DI	Esperar
Tomar la llave	T		00:01.0	00:01.0		DI	Esperar
Sostener la llave	SO		00:05.2	00:05.2		B	Buscar el regulador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 159 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener la llave	SO		00:01.4	00:01.4	0.50	AL	Alcanzar el regulador
Sostener la llave	SO		00:01.9	00:01.9		T	Tomar el regulador
Trasladarse hacia el regulador de filtro	M	0.50	00:01.3	00:01.3		SO	Sostener el regulador
Colocar la llave en el conector de la salida de aire del regulador	P		00:03.1	00:03.1		SO	Sostener el regulador
Aflojar el conector	U		00:06.7	00:06.7		SO	Sostener el regulador
Dejar la llave de 9/16" sobre el banco de trabajo	SL		00:02.1	00:02.1		SO	Sostener el regulador
Alcanzar el conector	AL	0.50	00:01.4	00:01.4		SO	Sostener el regulador
Tomar el conector	T		00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el regulador
Desacoplar el conector	DE		00:12.5	00:12.5		SO	Sostener el regulador
Dejar el conector sobre el banco de trabajo	SL		00:01.8	00:01.8		SO	Sostener el regulador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 160 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Buscar el O-ring del convertidor 582i	B		00:05.8	00:05.8		SO	Sostener el regulador
Alcanzar el O-ring	AL	0.70	00:01.8	00:01.8		SO	Sostener el regulador
Tomar el O-ring	T		00:01.1	00:01.1		SO	Sostener el regulador
Trasladarse hacia el posicionador	M	0.50	00:01.4	00:01.4		SO	Sostener el regulador
Colocar el O-ring en el convertidor 582i	P		00:02.2	00:02.2		SO	Sostener el regulador
Ensamblar el O-ring	E		00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el regulador
Soltar el O-ring	SL		00:01.1	00:01.1		SO	Sostener el regulador
Buscar los 2 tornillos de acople regulador - convertidor	B		00:13.4	00:13.4		SO	Sostener el regulador
Seleccionar los 2 tornillos	SE		00:09.4	00:09.4		SO	Sostener el regulador
Alcanzar los 2 tornillos	AL	0.70	00:01.4	00:01.4		SO	Sostener el regulador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 161 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Tomar los tornillos	T		00:01.7	00:01.7		SO	Sostener el regulador
Sostener los tornillos	SO		00:01.3	00:01.3	0.50	M	Trasladarse hacia el posicionador
Sostener los tornillos	SO		00:23.4	00:23.4		P	Colocar el regulador en el convertidor
Trasladarse hacia el agujero No. 1 de acople regulador - convertidor	M	0.50	00:01.3	00:01.3		SO	Sostener el regulador
Colocar el tornillo	P		00:15.4	00:15.4		SO	Sostener el regulador
Ensamblar el tornillo	E		00:02.1	00:02.1		SO	Sostener el regulador
Soltar el tornillo	SL		00:01.5	00:01.5		SO	Sostener el regulador
Trasladarse hacia el agujero No. 2 de acople regulador - convertidor	M	0.06	00:00.8	00:00.8		SO	Sostener el regulador
Colocar el tornillo	P		00:12.9	00:12.9		SO	Sostener el regulador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 162 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Ensamblar el tornillo	E		00:02.4	00:02.4		SO	Sostener el regulador
Soltar el tornillo	SL		00:02.1	00:02.1		SO	Sostener el regulador
Buscar la llave de 1/2"	B		00:09.7	00:09.7		SO	Sostener el regulador
Seleccionar la llave	SE		00:04.5	00:04.5		SO	Sostener el regulador
Alcanzar la llave	AL	0.50	00:02.5	00:02.5		SO	Sostener el regulador
Tomar la llave	T		00:01.4	00:01.4		SO	Sostener el regulador
Trasladarse hacia el tornillo No. 1 de acople regulador - convertidor	M	0.50	00:01.3	00:01.3		SO	Sostener el regulador
Colocar la llave en el tornillo	P		00:08.4	00:08.4		SO	Sostener el regulador
Apretar el tornillo	U		00:24.3	00:24.3		SO	Sostener el regulador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 163 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Trasladarse hacia el tornillo No. 2 de acople regulador - convertidor	M	0.06	00:00.7	00:00.7		SO	Sostener el regulador
Colocar la llave en el tornillo	P		00:06.7	00:06.7		SO	Sostener el regulador
Apretar el tornillo	U		00:23.4	00:23.4		SO	Sostener el regulador
Sostener la llave de 1/2"	SO		00:03.4	00:03.4		E	Ensamblar el regulador
Sostener la llave	SO		00:01.2	00:01.2		SL	Soltar el regulador
Sostener la llave	SO		00:01.0	00:01.0	0.30	AL	Alcanzar el posicionador
Sostener la llave	SO		00:01.8	00:01.8		T	Tomar el posicionador
Buscar la placa de montaje	B		00:08.5	00:08.5		SO	Sostener el posicionador
Alcanzar la placa de montaje	AL	0.70	00:01.9	00:01.9		SO	Sostener el posicionador
Tomar la placa de montaje	T		00:01.8	00:01.8		SO	Sostener el posicionador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 164 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Trasladarse hacia el posicionador	M	0.40	00:01.3	00:01.3		SO	Sostener el posicionador
Colocar la placa de montaje en el posicionador	P		00:04.8	00:04.8		SO	Sostener el posicionador
Ensamblar la placa de montaje	E		00:02.4	00:02.4		SO	Sostener el posicionador
Soltar la placa de montaje	SL		00:02.1	00:02.1		SO	Sostener el posicionador
Buscar los 5 tornillos de la placa de montaje	B		00:13.5	00:13.5		SO	Sostener el posicionador
Seleccionar los 5 tornillos	SE		00:04.8	00:04.8		SO	Sostener el posicionador
Alcanzar los tornillos	AL	0.60	00:01.6	00:01.6		SO	Sostener el posicionador
Tomar los tornillos	T		00:02.3	00:02.3		SO	Sostener el posicionador
Trasladarse hacia el posicionador	M	0.50	00:01.4	00:01.4		SO	Sostener el posicionador
Colocar el tornillo en el agujero No. 1 de la placa de montaje	P		00:05.4	00:05.4		SO	Sostener el posicionador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 165 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Ensamblar el tornillo	E		00:02.8	00:02.8		SO	Sostener el posicionador
Soltar el tornillo	SL		00:01.1	00:01.1		SO	Sostener el posicionador
Trasladarse hacia el agujero No. 2 de la placa de montaje	M	0.01	00:00.4	00:00.4		SO	Sostener el posicionador
Colocar el tornillo	P		00:06.4	00:06.4		SO	Sostener el posicionador
Ensamblar el tornillo	E		00:02.2	00:02.2		SO	Sostener el posicionador
Soltar el tornillo	SL		00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el posicionador
Trasladarse hacia el agujero No. 3 de la placa de montaje	M	0.01	00:00.5	00:00.5		SO	Sostener el posicionador
Colocar el tornillo	P		00:06.8	00:06.8		SO	Sostener el posicionador
Ensamblar el tornillo	E		00:02.4	00:02.4		SO	Sostener el posicionador
Soltar el tornillo	SL		00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el posicionador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 166 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Trasladarse hacia el agujero No. 4 de la placa de montaje	M	0.01	00:00.4	00:00.4		SO	Sostener el posicionador
Colocar el tornillo	P		00:02.5	00:02.5		SO	Sostener el posicionador
Ensamblar el tornillo	E		00:01.4	00:01.4		SO	Sostener el posicionador
Soltar el tornillo	SL		00:05.7	00:05.7		SO	Sostener el posicionador
Trasladarse hacia el agujero No. 5 de la placa de montaje	M	0.01	00:00.6	00:00.6		SO	Sostener el posicionador
Colocar el tornillo	P		00:03.6	00:03.6		SO	Sostener el posicionador
Ensamblar el tornillo	E		00:01.9	00:01.9		SO	Sostener el posicionador
Soltar el tornillo	SL		00:02.3	00:02.3		SO	Sostener el posicionador
Trasladarse hacia el tornillo No. 1 de la placa de montaje	M	0.06	00:00.9	00:00.9		SO	Sostener el posicionador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 167 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Colocar la llave en el tornillo	P		00:04.6	00:04.6		SO	Sostener el posicionador
Apretar el tornillo	U		00:16.8	00:16.8		SO	Sostener el posicionador
Trasladarse hacia el tornillo No. 2 de la placa de montaje	M	0.05	00:00.5	00:00.5		SO	Sostener el posicionador
Colocar la llave en el tornillo	P		00:04.7	00:04.7		SO	Sostener el posicionador
Apretar el tornillo	U		00:16.9	00:16.9		SO	Sostener el posicionador
Trasladarse hacia el tornillo No. 3 de la placa de montaje	M	0.06	00:00.9	00:00.9		SO	Sostener el posicionador
Colocar la llave en el tornillo	P		00:03.9	00:03.9		SO	Sostener el posicionador
Apretar el tornillo	U		00:15.4	00:15.4		SO	Sostener el posicionador
Trasladarse hacia el tornillo No. 4 de la placa de montaje	M	0.05	00:00.5	00:00.5		SO	Sostener el posicionador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 168 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Colocar la llave en el tornillo	P		00:04.0	00:04.0		SO	Sostener el posicionador
Apretar el tornillo	U		00:16.1	00:16.1		SO	Sostener el posicionador
Trasladarse hacia el tornillo No. 5 de la placa de montaje	M	0.06	00:00.9	00:00.9		SO	Sostener el posicionador
Colocar la llave en el tornillo	P		00:05.1	00:05.1		SO	Sostener el posicionador
Apretar el tornillo	U		00:16.2	00:16.2		SO	Sostener el posicionador
Revisar el apriete de los tornillos	I		03:03.5	03:03.5		I	Revisar el apriete de los tornillos
Dejar la llave de 1/2" sobre el banco de trabajo	SL		00:02.1	00:02.1		SO	Sostener el posicionador
Esperar	DI		00:02.3	00:02.3		SL	Dejar el posicionador sobre el banco de trabajo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 169 DE 169							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	293:35.3	311:01.7	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	240:57.5	223:31.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	534:32.8	534:32.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Descansar	DES		32:16.4	32:16.4		DES	Descansar
TOTAL		467.59	534:32.8	534:32.8	517.19		TOTAL

Tabla 46. Resumen – Mantenimiento del posicionador – Instrumentista Víctor Manuel Martínez Ruiz (Actual)

RESUMEN							
MANO IZQUIERDA				MANO DERECHA			
Simb.	THERBLIG	Cant.	Tiempo (min)	Simb.	THERBLIG	Cant.	Tiempo (min)
EFICIENTES				EFICIENTES			
AL	Alcanzar	93	02:11.3	AL	Alcanzar	157	03:42.8
M	Mover	106	16:04.5	M	Mover	168	17:05.5
T	Tomar	95	02:22.0	T	Tomar	157	03:35.1
SL	Soltar	92	03:18.8	SL	Soltar	165	05:06.5
U	Usar	73	267:34.5	U	Usar	153	276:34.6
E	Ensamblar	25	01:31.8	E	Ensamblar	36	02:39.4
DE	Desensamblar	4	00:32.4	DE	Desensamblar	52	02:17.8
	TOTAL	488	293:35.3		TOTAL	888	311:01.7
INEFICIENTES				INEFICIENTES			
B	Buscar	53	84:43.3	B	Buscar	67	92:03.9
SE	Seleccionar	19	04:00.7	SE	Seleccionar	24	03:42.1
P	Colocar en posición	42	04:48.5	P	Colocar en posición	89	12:18.5
I	Inspeccionar	17	16:03.8	I	Inspeccionar	22	17:39.5
PL	Planear	3	05:24.6	PL	Planear	3	05:24.6
DI	Demora inevitable	76	05:44.5	DI	Demora inevitable	72	04:28.8
DEv	Demora evitable	4	00:11.2	DEv	Demora evitable	0	00:00.0
DES	Descansar	3	53:10.0	DES	Descansar	3	53:10.0
SO	Sostener	857	66:50.9	SO	Sostener	394	34:43.7
	TOTAL	1074	240:57.5		TOTAL	674	223:31.1
TOTAL		1,562	534:32.8	TOTAL		1,562	534:32.8
TOTAL	Distancia (m)	467.59		TOTAL	Distancia (m)	517.19	

Tabla 47. Mantenimiento del actuador – Instrumentista Víctor Manuel Martínez Ruiz (Actual)

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 1 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
DUBUJO DE LA ESTACIÓN DE TRABAJO 							
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática	M	5	00:04.2	00:04.2	5	M	Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática
Planear lo que se va a realizar	PL		08:46.2	08:46.2		PL	Planear lo que se va a realizar
Trasladarse hacia el banco de trabajo	M	5	00:04.1	00:04.1	5	M	Trasladarse hacia el banco de trabajo
Buscar la llave de 9/16"	B		00:15.7	00:15.7		B	Buscar la llave de 9/16"

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 2 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Seleccionar la llave	SE		00:04.2	00:04.2		DI	Esperar
Alcanzar la llave	AL	0.20	00:01.1	00:01.1		DI	Esperar
Tomar la llave	T		00:01.0	00:01.0		DI	Esperar
Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática	M	5	00:04.3	00:04.3	5	M	Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática
Esperar	DI		00:01.4	00:01.4	0.50	AL	Alcanzar el actuador
Esperar	DI		00:02.6	00:02.6		T	Tomar el actuador
Trasladar la llave hacia la tuerca No. 1 de la caja superior del diafragma	M	0.40	00:01.3	00:01.3		SO	Sujetar el actuador
Colocar la llave en la tuerca	P		00:05.8	00:05.8		SO	Sujetar el actuador
Aflojar la tuerca	U		00:32.2	00:32.2		SO	Sujetar el actuador
Trasladar la llave hacia la tuerca No. 2 de la caja superior del diafragma	M	0.01	00:00.5	00:00.5		SO	Sujetar el actuador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 3 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Colocar la llave en la tuerca	P		00:05.2	00:05.2		SO	Sujetar el actuador
Aflojar la tuerca	U		00:25.3	00:25.3		SO	Sujetar el actuador
Trasladar la llave hacia la tuerca No. 3 de la caja superior del diafragma	M	0.01	00:00.6	00:00.6		SO	Sujetar el actuador
Colocar la llave en la tuerca	P		00:05.3	00:05.3		SO	Sujetar el actuador
Aflojar la tuerca	U		00:27.5	00:27.5		SO	Sujetar el actuador
Trasladar la llave hacia la tuerca No. 4 de la caja superior del diafragma	M	0.01	00:00.5	00:00.5		SO	Sujetar el actuador
Colocar la llave en la tuerca	P		00:05.8	00:05.8		SO	Sujetar el actuador
Aflojar la tuerca	U		00:24.2	00:24.2		SO	Sujetar el actuador
Trasladar la llave hacia la tuerca No. 5 de la caja superior del diafragma	M	0.01	00:00.6	00:00.6		SO	Sujetar el actuador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 4 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Colocar la llave en la tuerca	P		00:05.7	00:05.7		SO	Sujetar el actuador
Aflojar la tuerca	U		00:26.3	00:26.3		SO	Sujetar el actuador
Trasladar la llave hacia la tuerca No. 6 de la caja superior del diafragma	M	0.01	00:00.5	00:00.5		SO	Sujetar el actuador
Colocar la llave en la tuerca	P		00:04.3	00:04.3		SO	Sujetar el actuador
Aflojar la tuerca	U		00:24.8	00:24.8		SO	Sujetar el actuador
Trasladar la llave hacia la tuerca No. 7 de la caja superior del diafragma	M	0.01	00:00.6	00:00.6		SO	Sujetar el actuador
Colocar la llave en la tuerca	P		00:04.5	00:04.5		SO	Sujetar el actuador
Aflojar la tuerca	U		00:24.8	00:24.8		SO	Sujetar el actuador
Trasladar la llave hacia la tuerca No. 8 de la caja superior del diafragma	M	0.01	00:00.4	00:00.4		SO	Sujetar el actuador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 5 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Colocar la llave en la tuerca	P		00:03.8	00:03.8		SO	Sujetar el actuador
Aflojar la tuerca	U		00:25.1	00:25.1		SO	Sujetar el actuador
Trasladar la llave hacia la tuerca No. 9 de la caja superior del diafragma	M	0.01	00:00.5	00:00.5		SO	Sujetar el actuador
Colocar la llave en la tuerca	P		00:03.8	00:03.8		SO	Sujetar el actuador
Aflojar la tuerca	U		00:24.8	00:24.8		SO	Sujetar el actuador
Trasladar la llave hacia la tuerca No. 10 de la caja superior del diafragma	M	0.01	00:00.4	00:00.4		SO	Sujetar el actuador
Colocar la llave en la tuerca	P		00:03.8	00:03.8		SO	Sujetar el actuador
Aflojar la tuerca	U		00:26.0	00:26.0		SO	Sujetar el actuador
Trasladar la llave hacia la tuerca No. 11 de la caja superior del diafragma	M	0.01	00:00.6	00:00.6		SO	Sujetar el actuador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 6 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Colocar la llave en la tuerca	P		00:03.8	00:03.8		SO	Sujetar el actuador
Aflojar la tuerca	U		00:25.1	00:25.1		SO	Sujetar el actuador
Trasladar la llave hacia la tuerca No. 12 de la caja superior del diafragma	M	0.01	00:00.5	00:00.5		SO	Sujetar el actuador
Colocar la llave en la tuerca	P		00:05.9	00:05.9		SO	Sujetar el actuador
Aflojar la tuerca	U		00:24.7	00:24.7		SO	Sujetar el actuador
Trasladar la llave hacia la tuerca No. 13 de la caja superior del diafragma	M	0.01	00:00.6	00:00.6		SO	Sujetar el actuador
Colocar la llave en la tuerca	P		00:05.7	00:05.7		SO	Sujetar el actuador
Aflojar la tuerca	U		00:25.8	00:25.8		SO	Sujetar el actuador
Trasladar la llave hacia la tuerca No. 14 de la caja superior del diafragma	M	0.01	00:00.7	00:00.7		SO	Sujetar el actuador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 7 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Colocar la llave en la tuerca	P		00:05.2	00:05.2		SO	Sujetar el actuador
Aflojar la tuerca	U		00:22.8	00:22.8		SO	Sujetar el actuador
Trasladar la llave hacia la tuerca No. 15 de la caja superior del diafragma	M	0.01	00:00.5	00:00.5		SO	Sujetar el actuador
Colocar la llave en la tuerca	P		00:04.1	00:04.1		SO	Sujetar el actuador
Aflojar la tuerca	U		00:18.2	00:18.2		SO	Sujetar el actuador
Trasladar la llave hacia la tuerca No. 16 de la caja superior del diafragma	M	0.01	00:00.4	00:00.4		SO	Sujetar el actuador
Colocar la llave en la tuerca	P		00:03.8	00:03.8		SO	Sujetar el actuador
Aflojar la tuerca	U		00:19.5	00:19.5		SO	Sujetar el actuador
Trasladar la llave hacia la tuerca No. 17 de la caja superior del diafragma	M	0.01	00:00.6	00:00.6		SO	Sujetar el actuador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 8 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Colocar la llave en la tuerca	P		00:04.2	00:04.2		SO	Sujetar el actuador
Aflojar la tuerca	U		00:17.4	00:17.4		SO	Sujetar el actuador
Trasladar la llave hacia la tuerca No. 18 de la caja superior del diafragma	M	0.01	00:00.5	00:00.5		SO	Sujetar el actuador
Colocar la llave en la tuerca	P		00:03.8	00:03.8		SO	Sujetar el actuador
Aflojar la tuerca	U		00:18.8	00:18.8		SO	Sujetar el actuador
Trasladar la llave hacia la tuerca No. 19 de la caja superior del diafragma	M	0.01	00:00.6	00:00.6		SO	Sujetar el actuador
Colocar la llave en la tuerca	P		00:03.9	00:03.9		SO	Sujetar el actuador
Aflojar la tuerca	U		00:18.3	00:18.3		SO	Sujetar el actuador
Trasladar la llave hacia la tuerca No. 20 de la caja superior del diafragma	M	0.01	00:00.7	00:00.7		SO	Sujetar el actuador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 9 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Colocar la llave en la tuerca	P		00:04.2	00:04.2		SO	Sujetar el actuador
Aflojar la tuerca	U		00:17.9	00:17.9		SO	Sujetar el actuador
Dejar la llave de 9/16" sobre la mesa	SL		00:01.9	00:01.9		SL	Soltar el actuador
Alcanzar el tornillo No. 1	AL	0.50	00:01.4	00:01.4	0.50	AL	Alcanzar la tuerca No. 1
Tomar el tornillo	T		00:00.8	00:00.8		T	Tomar la tuerca
Sujetar el tornillo	SO		00:12.2	00:12.2		U	Desenroscar la tuerca
Desacoplar el tornillo	DE		00:04.6	00:04.6		DE	Desacoplar la tuerca
Dejar el tornillo sobre la mesa	SL		00:02.1	00:02.1		SL	Dejar la tuerca sobre la mesa
Alcanzar el tornillo No. 2	AL	0.50	00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la tuerca No. 2
Tomar el tornillo	T		00:00.9	00:00.9		T	Tomar la tuerca
Sujetar el tornillo	SO		00:13.4	00:13.4		U	Desenroscar la tuerca
Desacoplar el tornillo	DE		00:03.2	00:03.2		DE	Desacoplar la tuerca

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 10 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Dejar el tornillo sobre la mesa	SL		00:01.5	00:01.5		SL	Dejar la tuerca sobre la mesa
Alcanzar el tornillo No. 3	AL	0.50	00:01.4	00:01.4	0.50	AL	Alcanzar la tuerca No. 3
Tomar el tornillo	T		00:01.0	00:01.0		T	Tomar la tuerca
Sujetar el tornillo	SO		00:14.8	00:14.8		U	Desenroscar la tuerca
Desacoplar el tornillo	DE		00:02.6	00:02.6		DE	Desacoplar la tuerca
Dejar el tornillo sobre la mesa	SL		00:01.5	00:01.5		SL	Dejar la tuerca sobre la mesa
Alcanzar el tornillo No. 4	AL	0.50	00:01.4	00:01.4	0.50	AL	Alcanzar la tuerca No. 4
Tomar el tornillo	T		00:00.8	00:00.8		T	Tomar la tuerca
Sujetar el tornillo	SO		00:12.9	00:12.9		U	Desenroscar la tuerca
Desacoplar el tornillo	DE		00:01.8	00:01.8		DE	Desacoplar la tuerca
Dejar el tornillo sobre la mesa	SL		00:01.5	00:01.5		SL	Dejar la tuerca sobre la mesa
Alcanzar el tornillo No. 5	AL	0.50	00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la tuerca No. 5

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 11 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Tomar el tornillo	T		00:01.0	00:01.0		T	Tomar la tuerca
Sujetar el tornillo	SO		00:13.2	00:13.2		U	Desenroscar la tuerca
Desacoplar el tornillo	DE		00:02.1	00:02.1		DE	Desacoplar la tuerca
Dejar el tornillo sobre la mesa	SL		00:01.4	00:01.4		SL	Dejar la tuerca sobre la mesa
Alcanzar el tornillo No. 6	AL	0.50	00:01.6	00:01.6	0.50	AL	Alcanzar la tuerca No. 6
Tomar el tornillo	T		00:00.9	00:00.9		T	Tomar la tuerca
Sujetar el tornillo	SO		00:19.5	00:19.5		U	Desenroscar la tuerca
Desacoplar el tornillo	DE		00:01.5	00:01.5		DE	Desacoplar la tuerca
Dejar el tornillo sobre la mesa	SL		00:01.5	00:01.5		SL	Dejar la tuerca sobre la mesa
Alcanzar el tornillo No. 7	AL	0.50	00:01.4	00:01.4	0.50	AL	Alcanzar la tuerca No. 7
Tomar el tornillo	T		00:01.0	00:01.0		T	Tomar la tuerca
Sujetar el tornillo	SO		00:12.9	00:12.9		U	Desenroscar la tuerca

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 12 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Desacoplar el tornillo	DE		00:01.8	00:01.8		DE	Desacoplar la tuerca
Dejar el tornillo sobre la mesa	SL		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar la tuerca sobre la mesa
Alcanzar el tornillo No. 8	AL	0.50	00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la tuerca No. 8
Tomar el tornillo	T		00:00.9	00:00.9		T	Tomar la tuerca
Sujetar el tornillo	SO		00:12.5	00:12.5		U	Desenroscar la tuerca
Desacoplar el tornillo	DE		00:01.6	00:01.6		DE	Desacoplar la tuerca
Dejar el tornillo sobre la mesa	SL		00:01.8	00:01.8		SL	Dejar la tuerca sobre la mesa
Alcanzar el tornillo No. 9	AL	0.50	00:01.4	00:01.4	0.50	AL	Alcanzar la tuerca No. 9
Tomar el tornillo	T		00:01.2	00:01.2		T	Tomar la tuerca
Sujetar el tornillo	SO		00:13.5	00:13.5		U	Desenroscar la tuerca
Desacoplar el tornillo	DE		00:01.4	00:01.4		DE	Desacoplar la tuerca

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 13 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Dejar el tornillo sobre la mesa	SL		00:01.2	00:01.2		SL	Dejar la tuerca sobre la mesa
Alcanzar el tornillo No. 10	AL	0.50	00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la tuerca No. 10
Tomar el tornillo	T		00:01.1	00:01.1		T	Tomar la tuerca
Sujetar el tornillo	SO		00:13.2	00:13.2		U	Desenroscar la tuerca
Desacoplar el tornillo	DE		00:01.3	00:01.3		DE	Desacoplar la tuerca
Dejar el tornillo sobre la mesa	SL		00:01.0	00:01.0		SL	Dejar la tuerca sobre la mesa
Alcanzar el tornillo No. 11	AL	0.50	00:01.6	00:01.6	0.50	AL	Alcanzar la tuerca No. 11
Tomar el tornillo	T		00:00.9	00:00.9		T	Tomar la tuerca
Sujetar el tornillo	SO		00:16.2	00:16.2		U	Desenroscar la tuerca
Desacoplar el tornillo	DE		00:01.6	00:01.6		DE	Desacoplar la tuerca
Dejar el tornillo sobre la mesa	SL		00:01.4	00:01.4		SL	Dejar la tuerca sobre la mesa
Alcanzar el tornillo No. 12	AL	0.50	00:01.3	00:01.3	0.50	AL	Alcanzar la tuerca No. 12

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 14 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Tomar el tornillo	T		00:01.0	00:01.0		T	Tomar la tuerca
Sujetar el tornillo	SO		00:13.2	00:13.2		U	Desenroscar la tuerca
Desacoplar el tornillo	DE		00:01.5	00:01.5		DE	Desacoplar la tuerca
Dejar el tornillo sobre la mesa	SL		00:01.5	00:01.5		SL	Dejar la tuerca sobre la mesa
Alcanzar el tornillo No. 13	AL	0.50	00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la tuerca No. 13
Tomar el tornillo	T		00:01.0	00:01.0		T	Tomar la tuerca
Sujetar el tornillo	SO		00:14.5	00:14.5		U	Desenroscar la tuerca
Desacoplar el tornillo	DE		00:01.4	00:01.4		DE	Desacoplar la tuerca
Dejar el tornillo sobre la mesa	SL		00:01.4	00:01.4		SL	Dejar la tuerca sobre la mesa
Alcanzar el tornillo No. 14	AL	0.50	00:01.4	00:01.4	0.50	AL	Alcanzar la tuerca No. 14
Tomar el tornillo	T		00:00.9	00:00.9		T	Tomar la tuerca
Sujetar el tornillo	SO		00:13.2	00:13.2		U	Desenroscar la tuerca

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 15 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Desacoplar el tornillo	DE		00:01.3	00:01.3		DE	Desacoplar la tuerca
Dejar el tornillo sobre la mesa	SL		00:01.2	00:01.2		SL	Dejar la tuerca sobre la mesa
Alcanzar el tornillo No. 15	AL	0.50	00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la tuerca No. 15
Tomar el tornillo	T		00:01.2	00:01.2		T	Tomar la tuerca
Sujetar el tornillo	SO		00:16.9	00:16.9		U	Desenroscar la tuerca
Desacoplar el tornillo	DE		00:01.2	00:01.2		DE	Desacoplar la tuerca
Dejar el tornillo sobre la mesa	SL		00:01.5	00:01.5		SL	Dejar la tuerca sobre la mesa
Alcanzar el tornillo No. 16	AL	0.50	00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la tuerca No. 16
Tomar el tornillo	T		00:00.8	00:00.8		T	Tomar la tuerca
Sujetar el tornillo	SO		00:14.7	00:14.7		U	Desenroscar la tuerca
Desacoplar el tornillo	DE		00:01.4	00:01.4		DE	Desacoplar la tuerca
Dejar el tornillo sobre la mesa	SL		00:01.5	00:01.5		SL	Dejar la tuerca sobre la mesa

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 16 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Alcanzar el tornillo No. 17	AL	0.50	00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la tuerca No. 17
Tomar el tornillo	T		00:01.0	00:01.0		T	Tomar la tuerca
Sujetar el tornillo	SO		00:15.4	00:15.4		U	Desenroscar la tuerca
Desacoplar el tornillo	DE		00:01.5	00:01.5		DE	Desacoplar la tuerca
Dejar el tornillo sobre la mesa	SL		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar la tuerca sobre la mesa
Alcanzar el tornillo No. 18	AL	0.50	00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la tuerca No. 18
Tomar el tornillo	T		00:01.0	00:01.0		T	Tomar la tuerca
Sujetar el tornillo	SO		00:16.7	00:16.7		U	Desenroscar la tuerca
Desacoplar el tornillo	DE		00:01.7	00:01.7		DE	Desacoplar la tuerca
Dejar el tornillo sobre la mesa	SL		00:01.1	00:01.1		SL	Dejar la tuerca sobre la mesa
Alcanzar el tornillo No. 19	AL	0.50	00:01.4	00:01.4	0.50	AL	Alcanzar la tuerca No. 19
Tomar el tornillo	T		00:01.2	00:01.2		T	Tomar la tuerca

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 17 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sujetar el tornillo	SO		00:14.8	00:14.8		U	Desenroscar la tuerca
Desacoplar el tornillo	DE		00:01.3	00:01.3		DE	Desacoplar la tuerca
Dejar el tornillo sobre la mesa	SL		00:01.2	00:01.2		SL	Dejar la tuerca sobre la mesa
Alcanzar el tornillo No. 20	AL	0.50	00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la tuerca No. 20
Tomar el tornillo	T		00:01.0	00:01.0		T	Tomar la tuerca
Sujetar el tornillo	SO		00:13.5	00:13.5		U	Desenroscar la tuerca
Desacoplar el tornillo	DE		00:01.5	00:01.5		DE	Desacoplar la tuerca
Dejar el tornillo sobre la mesa	SL		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar la tuerca sobre la mesa
Alcanzar la caja superior del diafragma	AL	0.50	00:01.6	00:01.6	0.50	AL	Alcanzar el actuador
Tomar la caja	T		00:02.1	00:02.1		T	Tomar el actuador
Desacoplar la caja	DE		00:05.4	00:05.4		SO	Sujetar el actuador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 18 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Dejar la caja superior del diafragma sobre la mesa	SL		00:02.1	00:02.1		SO	Sujetar el actuador
Esperar	DI		00:01.3	00:01.3		SL	Soltar el actuador
Trasladarse hacia la maleta de herramienta	M	6.50	00:05.1	00:05.1	6.50	M	Trasladarse hacia la maleta de herramienta
Buscar la llave inglesa de 16"	B		00:02.4	00:02.4		B	Buscar la llave inglesa de 16"
Alcanzar la llave	AL	0.10	00:00.9	00:00.9		DI	Esperar
Tomar la llave	T		00:00.9	00:00.9		DI	Esperar
Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática	M	6.50	00:05.2	00:05.2	6.50	M	Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática
Trasladar la llave hacia el ajuste del resorte	M	0.40	00:01.3	00:01.3		DI	Esperar
Colocar la llave en el ajuste del resorte	P		00:14.2	00:14.2		DI	Esperar
Esperar	DI		00:01.3	00:01.3	0.40	AL	Alcanzar el actuador
Esperar	DI		00:01.8	00:01.8		T	Tomar el actuador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 19 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Desenroscar el ajuste del resorte	U		05:28.5	05:28.5		SO	Sostener el actuador
Desacoplar el ajuste del resorte	DE		00:01.0	00:01.0		SO	Sostener el actuador
Dejar la llave inglesa de 16" sobre la mesa	SL		00:01.8	00:01.8		SO	Sostener el actuador
Alcanzar el ajuste del resorte	AL	0.50	00:01.6	00:01.6		SO	Sostener el actuador
Tomar el ajuste del resorte	T		00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el actuador
Desacoplar el ajuste del resorte	DE		00:02.0	00:02.0		SO	Sostener el actuador
Dejar el ajuste del resorte sobre la mesa	SL		00:01.1	00:01.1		SO	Sostener el actuador
Alcanzar el conjunto: diafragma, placa del diafragma, tornillo y vástago	AL	0.40	00:01.4	00:01.4		SO	Sujetar el actuador
Tomar el conjunto	T		00:04.2	00:04.2		SO	Sujetar el actuador
Desacoplar el conjunto	DE		00:06.8	00:06.8		SO	Sujetar el actuador
Dejar el conjunto sobre la mesa	SL		00:01.8	00:01.8		SO	Sujetar el actuador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 20 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Alcanzar el resorte del actuador	AL	0.40	00:01.3	00:01.3		SO	Sujetar el actuador
Tomar el resorte del actuador	T		00:01.8	00:01.8		SO	Sujetar el actuador
Desacoplar el resorte del actuador	DE		00:02.3	00:02.3		SO	Sujetar el actuador
Dejar el resorte del actuador sobre la mesa	SL		00:01.7	00:01.7		SO	Sujetar el actuador
Alcanzar el asiento del resorte	AL	0.50	00:01.5	00:01.5		SO	Sujetar el actuador
Tomar el asiento del resorte	T		00:01.6	00:01.6		SO	Sujetar el actuador
Desacoplar el asiento del resorte	DE		00:02.4	00:02.4		SO	Sujetar el actuador
Dejar el asiento del resorte sobre la mesa	SL		00:01.8	00:01.8		SO	Sujetar el actuador
Alcanzar el actuador	AL	0.50	00:01.5	00:01.5		SO	Sostener el actuador
Tomar el actuador	T		00:02.4	00:02.4		SO	Sostener el actuador
Trasladarse hacia la piletta	M	8	00:07.4	00:07.4	8	M	Trasladarse hacia la piletta

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 21 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Dejar el actuador sobre la piletta	SL		00:03.1	00:03.1		SL	Dejar el actuador sobre la piletta
Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática	M	8	00:07.2	00:07.2	8	M	Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática
Alcanzar el conjunto: diafragma, placa del diafragma, tornillo y vástago	AL	0.50	00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar el resorte del actuador
Tomar el conjunto	T		00:02.8	00:02.8		T	Tomar el resorte del actuador
Trasladarse hacia la piletta	M	8	00:07.5	00:07.5	8	M	Trasladarse hacia la piletta
Dejar el conjunto sobre la piletta	SL		00:03.4	00:03.4		SL	Dejar el resorte del actuador en la piletta
Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática	M	8	00:07.3	00:07.3	8	M	Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática
Alcanzar el asiento del resorte	AL	0.50	00:01.4	00:01.4	0.50	AL	Alcanzar la caja superior del diafragma
Tomar el asiento del resorte	T		00:02.4	00:02.4		T	Tomar la caja superior del diafragma

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 22 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Trasladarse hacia la piletta	M	8	00:07.2	00:07.2	8	M	Trasladarse hacia la piletta
Sostener el asiento del resorte	SO		00:02.9	00:02.9		SL	Dejar la caja superior del diafragma sobre la piletta
Sostener el asiento del resorte	SO		00:02.8	00:02.8		B	Buscar el estropajo
Sostener el asiento del resorte	SO		00:01.2	00:01.2	0.30	AL	Alcanzar el estropajo
Sostener el asiento del resorte	SO		00:01.3	00:01.3		T	Tomar el estropajo
Sostener el asiento del resorte	SO		00:05.5	00:05.5		U	Aplicarle jabón al estropajo
Sostener el asiento del resorte	SO		00:01.3	00:01.3		U	Aplicarle agua al estropajo
Lavar el asiento del resorte	U		00:26.5	00:26.5		U	Lavar el asiento del resorte
Dejar el asiento del resorte sobre la piletta	SL		00:01.4	00:01.4		SO	Sostener el estropajo
Alcanzar la caja superior del diafragma	AL	0.30	00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el estropajo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 23 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Tomar la caja	T		00:04.8	00:04.8		SO	Sostener el estropajo
Lavar la caja	U		01:26.4	01:26.4		U	Lavar la caja
Dejar la caja superior del diafragma sobre la pileta	SL		00:03.1	00:03.1		SO	Sostener el estropajo
Alcanzar el resorte del actuador	AL	0.30	00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el estropajo
Tomar el resorte	T		00:02.5	00:02.5		SO	Sostener el estropajo
Lavar el resorte	U		01:16.2	01:16.2		U	Lavar el resorte
Dejar el resorte del actuador sobre la pileta	SL		00:02.4	00:02.4		SO	Sostener el estropajo
Alcanzar el conjunto: diafragma, placa del diafragma, tornillo y vástago	AL	0.30	00:01.3	00:01.3		SO	Sostener el estropajo
Tomar el conjunto	T		00:02.5	00:02.5		SO	Sostener el estropajo
Lavar el conjunto	U		05:36.4	05:36.4		U	Lavar el conjunto

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 24 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Dejar el conjunto sobre la piletta	SL		00:02.6	00:02.6		SO	Sostener el estropajo
Alcanzar el actuador	AL	0.40	00:01.4	00:01.4		SO	Sostener el estropajo
Tomar el actuador	T		00:04.7	00:04.7		SO	Sostener el estropajo
Lavar el actuador	U		07:23.9	07:23.9		U	Lavar el actuador
Sostener el actuador	SO		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar el estropajo sobre la piletta
Sostener el actuador	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar el actuador
Sostener el actuador	SO		00:02.3	00:02.3		T	Tomar el actuador
Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática	M	8	00:07.3	00:07.3	8	M	Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática
Dejar el actuador sobre la mesa	SL		00:04.2	00:04.2		SL	Dejar el actuador sobre la mesa
Trasladarse hacia la piletta	M	8	00:07.1	00:07.1	8	M	Trasladarse hacia la piletta
Alcanzar el conjunto: diafragma, placa del diafragma, tornillo y vástago	AL	0.50	00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar el resorte del actuador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 25 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Tomar el conjunto	T		00:03.5	00:03.5		T	Tomar el resorte del actuador
Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática	M	8	00:07.3	00:07.3	8	M	Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática
Dejar el conjunto sobre la mesa	SL		00:03.1	00:03.1		SL	Dejar el resorte del actuador sobre la mesa
Trasladarse hacia la piletta	M	8	00:07.1	00:07.1	8	M	Trasladarse hacia la piletta
Alcanzar el asiento del resorte	AL	0.50	00:01.6	00:01.6	0.50	AL	Alcanzar la caja superior del diafragma
Tomar el asiento del resorte	T		00:03.5	00:03.5		T	Tomar la caja superior del diafragma
Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática	M	8	00:07.2	00:07.2	8	M	Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática
Dejar el asiento del resorte sobre la mesa	SL		00:02.8	00:02.8		SL	Dejar la caja superior del diafragma sobre la mesa
Trasladarse hacia la toma de aire	M	6.50	00:04.7	00:04.7	6.50	M	Trasladarse hacia la toma de aire
Alcanzar la manguera	AL	0.50	00:01.4	00:01.4		DI	Esperar

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 26 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Tomar la manguera	T		00:00.9	00:00.9		DI	Esperar
Sostener la manguera	SO		00:01.4	00:01.4	0.50	AL	Alcanzar la válvula de la toma de aire
Sostener la manguera	SO		00:01.3	00:01.3		T	Tomar la válvula
Sostener la manguera	SO		00:01.8	00:01.8		U	Abrir la válvula
Sostener la manguera	SO		00:01.0	00:01.0		SL	Soltar la válvula
Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática	M	6.50	00:04.8	00:04.8	6.50	M	Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática
Sostener la manguera	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar el actuador
Sostener la manguera	SO		00:02.5	00:02.5		T	Tomar el actuador
Trasladarse hacia el actuador	M	0.40	00:01.3	00:01.3		SO	Sostener el actuador
Secar el actuador	U		10:12.8	10:12.8		U	Secar el actuador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 27 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Inspeccionar que el actuador no contenga partículas de agua	I		00:12.3	00:12.3		I	Inspeccionar que el actuador no contenga partículas de agua
Sostener la manguera	SO		00:01.3	00:01.3		SL	Soltar el actuador
Sostener la manguera	SO		00:01.3	00:01.3	0.30	AL	Alcanzar el resorte del actuador
Sostener la manguera	SO		00:01.9	00:01.9		T	Tomar el resorte del actuador
Trasladarse hacia el resorte	M	0.50	00:01.4	00:01.4		SO	Sostener el resorte
Secar el resorte del actuador	U		03:56.4	03:56.4		U	Secar el resorte del actuador
Inspeccionar que el resorte no contenga partículas de agua	I		00:14.8	00:14.8		I	Inspeccionar que el resorte no contenga partículas de agua
Sostener la manguera	SO		00:01.8	00:01.8		SL	Dejar el resorte sobre la mesa
Sostener la manguera	SO		00:01.3	00:01.3	0.30	AL	Alcanzar el asiento del resorte
Sostener la manguera	SO		00:01.4	00:01.4		T	Tomar el asiento del resorte

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 28 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Trasladarse hacia el resorte	M	0.50	00:01.4	00:01.4		SO	Sostener el asiento del resorte
Secar el asiento del resorte	U		01:16.8	01:16.8		U	Secar el asiento del resorte
Inspeccionar que el asiento no contenga partículas de agua	I		00:12.5	00:12.5		I	Inspeccionar que el asiento no contenga partículas de agua
Sostener la manguera	SO		00:01.5	00:01.5		SL	Dejar el asiento del resorte sobre la mesa
Sostener la manguera	SO		00:01.3	00:01.3	0.30	AL	Alcanzar la caja superior del diafragma
Sostener la manguera	SO		00:02.4	00:02.4		T	Tomar la caja
Trasladarse hacia la caja	M	0.50	00:01.4	00:01.4		SO	Sostener la caja
Secar la caja	U		04:07.9	04:07.9		U	Secar la caja
Inspeccionar que la caja no contenga partículas de agua	I		00:10.8	00:10.8		I	Inspeccionar que la caja no contenga partículas de agua

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 29 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener la manguera	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar el conjunto: diafragma, placa del diafragma, tornillo y vástago
Sostener la manguera	SO		00:02.4	00:02.4		T	Tomar el conjunto
Secar el conjunto	U		12:19.4	12:19.4		U	Secar el conjunto
Inspeccionar que el conjunto no contenga partículas de agua	I		00:23.7	00:23.7		I	Inspeccionar que el conjunto no contenga partículas de agua
Sostener la manguera	SO		00:02.8	00:02.8		SL	Dejar el conjunto
Trasladarse hacia la toma de aire	M	6.50	00:07.2	00:07.2	6.50	M	Trasladarse hacia la toma de aire
Sostener la manguera	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la válvula de la toma de aire
Sostener la manguera	SO		00:01.0	00:01.0		T	Tomar la válvula
Sostener la manguera	SO		00:01.3	00:01.3		U	Cerrar la válvula
Sostener la manguera	SO		00:01.1	00:01.1		SL	Soltar la válvula de la toma de aire

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 30 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Dejar la manguera en su lugar	SL		00:01.3	00:01.3		DI	Esperar
Trasladarse hacia el banco de trabajo	M	4	00:03.4	00:03.4	4	M	Trasladarse hacia el banco de trabajo
Alcanzar el cepillo de alambre	AL	0.50	00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar el bote con grasa
Tomar el cepillo de alambre	T		00:01.7	00:01.7		T	Tomar el bote con grasa
Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática	M	5	00:04.4	00:04.4	5	M	Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática
Sostener el cepillo de alambre	SO		00:01.8	00:01.8		SL	Dejar el bote con grasa sobre la mesa
Sostener el cepillo de alambre	SO		00:02.6	00:02.6		B	Buscar el ajuste del resorte
Sostener el cepillo de alambre	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar el ajuste del resorte
Sostener el cepillo de alambre	SO		00:01.4	00:01.4		T	Tomar el ajuste del resorte

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 31 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Limpiar el ajuste del resorte	U		02:44.8	02:44.8		U	Limpiar el ajuste del resorte
Sostener el cepillo de alambre	SO		00:01.5	00:01.5		SL	Dejar el ajuste del resorte sobre la mesa
Sostener el cepillo de alambre	SO		00:01.5	00:01.5	0.60	AL	Alcanzar los 20 tornillos de la caja superior del diafragma
Sostener el cepillo de alambre	SO		00:03.1	00:03.1		T	Tomar los tornillos
Limpiar los tornillos	U		14:56.4	14:56.4		U	Limpiar los tornillos
Dejar el cepillo de alambre sobre la mesa	SL		00:03.5	00:03.5		SL	Dejar los tornillos sobre la mesa
Trasladarse hacia el banco de trabajo	M	5	00:04.2	00:04.2	5	M	Trasladarse hacia el banco de trabajo
Buscar el conjunto: acople vástago y brazo conector	B		00:02.5	00:02.5		DI	Esperar
Alcanzar el conjunto	AL	0.50	00:01.4	00:01.4		DI	Esperar
Tomar el conjunto	T		00:01.4	00:01.4		DI	Esperar

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 32 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el conjunto	SO		00:01.6	00:01.6		B	Buscar el disco indicador de carrera
Sostener el conjunto	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar el disco indicador de carrera
Sostener el conjunto	SO		00:00.9	00:00.9		T	Tomar el disco indicador de carrera
Sostener el conjunto	SO		00:02.4	00:02.4		B	Buscar el tubing
Sostener el conjunto	SO		00:01.4	00:01.4	0.50	AL	Alcanzar el tubing
Sostener el conjunto	SO		00:01.3	00:01.3		T	Tomar el tubing
Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática	M	5	00:04.2	00:04.2	5	M	Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática
Dejar el conjunto sobre la mesa	SL		00:03.4	00:03.4		SL	Dejar el disco indicador de carrera y el tubing sobre la mesa
Trasladarse hacia el banco de trabajo	M	5	00:04.2	00:04.2	5	M	Trasladarse hacia el banco de trabajo
Buscar la tuerca ciega	B		00:05.1	00:05.1		DI	Esperar

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 33 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Alcanzar la tuerca ciega	AL	0.50	00:01.5	00:01.5		DI	Esperar
Tomar la tuerca ciega	T		00:01.1	00:01.1		DI	Esperar
Sostener la tuerca ciega	SO		00:06.2	00:06.2		B	Buscar el conjunto: pasador de seguridad, pasador de carrera y soporte del pasador
Sostener la tuerca ciega	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar el conjunto
Sostener la tuerca ciega	SO		00:02.8	00:02.8		T	Tomar el conjunto
Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática	M	5	00:04.1	00:04.1	5	M	Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática
Dejar la tuerca ciega sobre la mesa	SL		00:01.4	00:01.4		SL	Dejar el conjunto sobre la mesa
Alcanzar el cepillo de alambre	AL	0.50	00:01.5	00:01.5		DI	Esperar
Tomar el cepillo de alambre	T		00:01.5	00:01.5		DI	Esperar

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 34 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el cepillo de alambre	SO		00:04.1	00:04.1		B	Buscar los 2 tornillos acople vástago actuador - válvula
Sostener el cepillo de alambre	SO		00:03.2	00:03.2		SE	Seleccionar los tornillos
Sostener el cepillo de alambre	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar los tornillos
Sostener el cepillo de alambre	SO		00:02.4	00:02.4		T	Tomar los tornillos
Limpiar los tornillos acople vástago actuador - válvula	U		01:09.5	01:09.5		U	Limpiar los tornillos acople vástago actuador - válvula
Sostener el cepillo de alambre	SO		00:01.9	00:01.9		SL	Dejar los tornillos sobre la mesa
Sostener el cepillo de alambre	SO		00:01.3	00:01.3	0.30	AL	Alcanzar el conjunto: acople vástago y brazo conector
Sostener el cepillo de alambre	SO		00:02.1	00:02.1		T	Tomar el conjunto
Limpiar el conjunto	U		04:17.2	04:17.2		U	Limpiar el conjunto

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 35 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el cepillo de alambre	SO		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar el conjunto sobre la mesa
Sostener el cepillo de alambre	SO		00:03.5	00:03.5		B	Buscar el disco indicador de carrera
Sostener el cepillo de alambre	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar el disco indicador de carrera
Sostener el cepillo de alambre	SO		00:01.6	00:01.6		T	Tomar el disco indicador de carrera
Limpiar el disco indicador de carrera	U		01:28.2	01:28.2		U	Limpiar el disco indicador de carrera
Sostener el cepillo de alambre	SO		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar el disco indicador de carrera sobre la mesa
Sostener el cepillo de alambre	SO		00:03.1	00:03.1		B	Buscar la tuerca de seguridad del yugo
Sostener el cepillo de alambre	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la tuerca de seguridad del yugo
Sostener el cepillo de alambre	SO		00:01.0	00:01.0		T	Tomar la tuerca de seguridad del yugo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 36 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Limpiar la tuerca de seguridad del yugo	U		03:39.4	03:39.4		U	Limpiar la tuerca de seguridad del yugo
Sostener el cepillo de alambre	SO		00:01.4	00:01.4	0.50	AL	Alcanzar el tubing
Sostener el cepillo de alambre	SO		00:01.2	00:01.2		T	Tomar el tubing
Sostener el cepillo de alambre	SO		00:15.1	00:15.1		I	Inspeccionar que el tubing se encuentre en buenas condiciones
Limpiar el tubing	U		04:02.9	04:02.9		U	Limpiar el tubing
Sostener el cepillo de alambre	SO		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar el tubing sobre la mesa
Sostener el cepillo de alambre	SO		00:03.9	00:03.9		B	Buscar la tuerca ciega
Sostener el cepillo de alambre	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la tuerca ciega
Sostener el cepillo de alambre	SO		00:01.2	00:01.2		T	Tomar la tuerca ciega

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 37 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Limpiar la tuerca ciega	U		01:03.4	01:03.4		U	Limpiar la tuerca ciega
Sostener el cepillo de alambre	SO		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar la tuerca ciega sobre la mesa
Sostener el cepillo de alambre	SO		00:01.3	00:01.3	0.30	AL	Alcanzar el conjunto: pasador de seguridad, pasador de carrera y soporte del pasador
Sostener el cepillo de alambre	SO		00:01.9	00:01.9		T	Tomar el conjunto
Limpiar el conjunto	U		02:42.6	02:42.6		U	Limpiar el conjunto
Sostener el cepillo de alambre	SO		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar el conjunto sobre la mesa
Dejar el cepillo de alambre sobre la mesa	SL		00:01.4	00:01.4		DI	Esperar
Alcanzar el ajuste del resorte	AL	0.50	00:01.5	00:01.5		DI	Esperar
Tomar el ajuste del resorte	T		00:01.4	00:01.4		DI	Esperar

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 38 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el ajuste del resorte	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar el bote con grasa
Sostener el ajuste del resorte	SO		00:02.9	00:02.9		T	Tomar cierta cantidad de grasa
Lubricar el juste del resorte	U		00:25.8	00:25.8		U	Lubricar el juste del resorte
Dejar el ajuste del resorte sobre el banco de trabajo	SL		00:01.3	00:01.3		DI	Esperar
Alcanzar los 20 tornillos de la caja superior del diafragma	AL	0.50	00:01.4	00:01.4		DI	Esperar
Tomar los tornillos	T		00:03.4	00:03.4		DI	Esperar
Sostener los tornillos	SO		00:01.6	00:01.6	0.50	AL	Alcanzar el bote con grasa
Sostener los tornillos	SO		00:13.8	00:13.8		T	Tomar cierta cantidad de grasa
Lubricar los tornillos	U		04:02.7	04:02.7		U	Lubricar los tornillos
Dejar los tornillos sobre la mesa	SL		00:01.9	00:01.9		DI	Esperar

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 39 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Buscar la tuerca ciega	B		00:01.3	00:01.3		DI	Esperar
Alcanzar la tuerca ciega	AL	0.50	00:01.5	00:01.5		DI	Esperar
Tomar la tuerca ciega	T		00:01.3	00:01.3		DI	Esperar
Sostener la tuerca ciega	SO		00:01.4	00:01.4	0.50	AL	Alcanzar el bote con grasa
Sostener la tuerca ciega	SO		00:06.8	00:06.8		T	Tomar cierta cantidad de grasa
Lubricar la tuerca ciega	U		00:09.1	00:09.1		U	Lubricar la tuerca ciega
Dejar la tuerca ciega sobre la mesa	SL		00:01.4	00:01.4		DI	Esperar
Buscar los 2 tornillos de acople vástago actuador - válvula	B		00:05.4	00:05.4		DI	Esperar
Alcanzar los tornillos	AL	0.30	00:01.3	00:01.3		DI	Esperar
Tomar los tornillos	T		00:02.4	00:02.4		DI	Esperar
Sostener los tornillos	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar el bote con grasa

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 40 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener los tornillos	SO		00:07.5	00:07.5		T	Tomar cierta cantidad de grasa
Lubricar los tornillos	U		00:19.7	00:19.7		U	Lubricar los tornillos
Dejar los tornillos sobre la mesa	SL		00:02.1	00:02.1		DI	Esperar
Alcanzar el vástago del actuador	AL	0.50	00:01.5	00:01.5		DI	Esperar
Tomar el vástago del actuador	T		00:03.1	00:03.1		DI	Esperar
Sostener el vástago del actuador	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar el bote con grasa
Sostener el vástago del actuador	SO		00:05.2	00:05.2		T	Tomar cierta cantidad de grasa
Lubricar el vástago del actuador	U		00:10.8	00:10.8		U	Lubricar el vástago del actuador
Dejar el vástago del actuador sobre la mesa	SL		00:03.2	00:03.2		DI	Esperar
Buscar la tuerca de seguridad del yugo	B		00:04.3	00:04.3		DI	Esperar

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 41 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Alcanzar la tuerca de seguridad del yugo	AL	0.50	00:01.4	00:01.4		DI	Esperar
Tomar la tuerca de seguridad del yugo	T		00:01.3	00:01.3		DI	Esperar
Sostener la tuerca de seguridad del yugo	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar el bote con grasa
Sostener la tuerca de seguridad del yugo	SO		00:04.2	00:04.2		T	Tomar cierta cantidad de grasa
Lubricar la tuerca de seguridad del yugo	U		00:07.5	00:07.5		U	Lubricar la tuerca de seguridad del yugo
Dejar la tuerca de seguridad del yugo sobre la mesa	SL		00:01.6	00:01.6		DI	Esperar
Trasladarse hacia el banco de trabajo	M	5	00:04.3	00:04.3	5	M	Trasladarse hacia el banco de trabajo
Buscar la toalla	B		00:05.4	00:05.4		B	Buscar la toalla
Alcanzar la toalla	AL	0.70	00:01.7	00:01.7		DI	Esperar

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 42 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Tomar la toalla	T		00:01.5	00:01.5		DI	Esperar
Limpiarse las manos	DI		00:35.4	00:35.4		DI	Limpiarse las manos
Dejar la toalla sobre la el banco de trabajo	SL		00:01.0	00:01.0		DI	Esperar
Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática	M	5	00:04.3	00:04.3	5	M	Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática
Alcanzar el actuador	AL	0.50	00:01.4	00:01.4		DI	Esperar
Tomar el actuador	T		00:03.5	00:03.5		DI	Esperar
Sostener el actuador	SO		00:06.1	00:06.1		B	Buscar el asiento del resorte
Sostener el actuador	SO		00:01.5	00:01.5	0.60	AL	Alcanzar el asiento del resorte
Sostener el actuador	SO		00:01.8	00:01.8		T	Tomar el asiento del resorte
Sostener el actuador	SO		00:01.5	00:01.5	0.60	M	Trasladarse hacia el actuador
Sostener el actuador	SO		00:04.4	00:04.4		P	Colocar el asiento del resorte en el interior del actuador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 43 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el actuador	SO		00:01.3	00:01.3		E	Ensamblar el asiento del resorte
Sostener el actuador	SO		00:00.9	00:00.9		SL	Soltar el asiento del resorte
Sostener el actuador	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar el resorte del actuador
Sostener el actuador	SO		00:02.4	00:02.4		T	Tomar el resorte
Sostener el actuador	SO		00:01.5	00:01.5	0.60	M	Trasladarse hacia el actuador
Sostener el actuador	SO		00:02.5	00:02.5		P	Colocar el resorte en el interior del actuador
Sostener el actuador	SO		00:01.2	00:01.2		E	Ensamblar el actuador
Sostener el actuador	SO		00:00.9	00:00.9		SL	Soltar el resorte del actuador
Sostener el actuador	SO		00:01.8	00:01.8	0.70	AL	Alcanzar el conjunto diafragma, placa del diafragma, tornillo y vástago
Sostener el actuador	SO		00:03.4	00:03.4		T	Tomar el conjunto

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 44 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el actuador	SO		00:01.5	00:01.5	0.60	M	Trasladarse hacia el actuador
Sostener el actuador	SO		00:08.7	00:08.7		P	Colocar el conjunto en el interior del actuador
Sostener el actuador	SO		00:04.2	00:04.2		E	Ensamblar el conjunto
Sostener el actuador	SO		00:02.1	00:02.1		SL	Soltar el conjunto
Sostener el actuador	SO		00:01.6	00:01.6	0.50	AL	Alcanzar la caja superior del diafragma
Sostener el actuador	SO		00:03.9	00:03.9		T	Tomar la caja superior del diafragma
Sostener el actuador	SO		00:01.5	00:01.5	0.60	M	Trasladarse hacia el actuador
Sostener el actuador	SO		00:05.4	00:05.4		P	Colocar la caja en el actuador
Sostener el actuador	SO		00:02.3	00:02.3		E	Ensamblar la caja superior del diafragma
Sostener el actuador	SO		00:01.1	00:01.1		SL	Soltar la caja superior del diafragma

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 45 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Soltar el actuador	SL		00:01.3	00:01.3		DI	Esperar
Alcanzar el tornillo No. 1 de la caja superior del diafragma	AL	0.50	00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la tuerca No. 1 de la caja superior del diafragma
Tomar el tornillo	T		00:01.3	00:01.3		T	Tomar la tuerca
Trasladarse hacia el actuador	M	0.50	00:01.5	00:01.5	0.50	M	Trasladarse hacia el actuador
Colocar el tornillo	P		00:06.4	00:06.4		SO	Sostener la tuerca
Sostener el tornillo	SO		00:05.9	00:05.9		P	Colocar la tuerca en el tornillo
Sostener el tornillo	SO		00:21.4	00:21.4		U	Enroscar la tuerca al tornillo
Soltar el tornillo	SL		00:01.0	00:01.0		SL	Soltar la tuerca
Alcanzar el tornillo No. 2 de la caja superior del diafragma	AL	0.50	00:01.3	00:01.3	0.50	AL	Alcanzar la tuerca No. 2 de la caja superior del diafragma
Tomar el tornillo	T		00:01.2	00:01.2		T	Tomar la tuerca
Trasladarse hacia el actuador	M	0.50	00:01.5	00:01.5	0.50	M	Trasladarse hacia el actuador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 46 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Colocar el tornillo	P		00:05.8	00:05.8		SO	Sostener la tuerca
Sostener el tornillo	SO		00:06.7	00:06.7		P	Colocar la tuerca en el tornillo
Sostener el tornillo	SO		00:25.9	00:25.9		U	Enroscar la tuerca al tornillo
Soltar el tornillo	SL		00:01.1	00:01.1		SL	Soltar la tuerca
Alcanzar el tornillo No. 3 de la caja superior del diafragma	AL	0.50	00:01.4	00:01.4	0.50	AL	Alcanzar la tuerca No. 3 de la caja superior del diafragma
Tomar el tornillo	T		00:01.2	00:01.2		T	Tomar la tuerca
Trasladarse hacia el actuador	M	0.50	00:01.5	00:01.5	0.50	M	Trasladarse hacia el actuador
Colocar el tornillo	P		00:08.9	00:08.9		SO	Sostener la tuerca
Sostener el tornillo	SO		00:07.4	00:07.4		P	Colocar la tuerca en el tornillo
Sostener el tornillo	SO		00:22.5	00:22.5		U	Enroscar la tuerca al tornillo
Soltar el tornillo	SL		00:01.2	00:01.2		SL	Soltar la tuerca

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 47 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Alcanzar el tornillo No. 4 de la caja superior del diafragma	AL	0.50	00:01.4	00:01.4	0.50	AL	Alcanzar la tuerca No. 4 de la caja superior del diafragma
Tomar el tornillo	T		00:01.5	00:01.5		T	Tomar la tuerca
Trasladarse hacia el actuador	M	0.50	00:01.5	00:01.5	0.50	M	Trasladarse hacia el actuador
Colocar el tornillo	P		00:06.8	00:06.8		SO	Sostener la tuerca
Sostener el tornillo	SO		00:05.7	00:05.7		P	Colocar la tuerca en el tornillo
Sostener el tornillo	SO		00:24.6	00:24.6		U	Enroscar la tuerca al tornillo
Soltar el tornillo	SL		00:01.1	00:01.1		SL	Soltar la tuerca
Alcanzar el tornillo No. 5 de la caja superior del diafragma	AL	0.50	00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la tuerca No. 5 de la caja superior del diafragma
Tomar el tornillo	T		00:01.3	00:01.3		T	Tomar la tuerca
Trasladarse hacia el actuador	M	0.50	00:01.5	00:01.5	0.50	M	Trasladarse hacia el actuador
Colocar el tornillo	P		00:09.1	00:09.1		SO	Sostener la tuerca

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 48 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el tornillo	SO		00:08.4	00:08.4		P	Colocar la tuerca en el tornillo
Sostener el tornillo	SO		00:23.5	00:23.5		U	Enroscar la tuerca al tornillo
Soltar el tornillo	SL		00:01.0	00:01.0		SL	Soltar la tuerca
Alcanzar el tornillo No. 6 de la caja superior del diafragma	AL	0.50	00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la tuerca No. 6 de la caja superior del diafragma
Tomar el tornillo	T		00:01.4	00:01.4		T	Tomar la tuerca
Trasladarse hacia el actuador	M	0.50	00:01.5	00:01.5	0.50	M	Trasladarse hacia el actuador
Colocar el tornillo	P		00:07.5	00:07.5		SO	Sostener la tuerca
Sostener el tornillo	SO		00:05.1	00:05.1		P	Colocar la tuerca en el tornillo
Sostener el tornillo	SO		00:16.2	00:16.2		U	Enroscar la tuerca al tornillo
Soltar el tornillo	SL		00:01.1	00:01.1		SL	Soltar la tuerca
Alcanzar el tornillo No. 7 de la caja superior del diafragma	AL	0.50	00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la tuerca No. 7 de la caja superior del diafragma

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 49 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Tomar el tornillo	T		00:01.2	00:01.2		T	Tomar la tuerca
Trasladarse hacia el actuador	M	0.50	00:01.5	00:01.5	0.50	M	Trasladarse hacia el actuador
Colocar el tornillo	P		00:06.2	00:06.2		SO	Sostener la tuerca
Sostener el tornillo	SO		00:04.5	00:04.5		P	Colocar la tuerca en el tornillo
Sostener el tornillo	SO		00:19.5	00:19.5		U	Enroscar la tuerca al tornillo
Soltar el tornillo	SL		00:01.2	00:01.2		SL	Soltar la tuerca
Alcanzar el tornillo No. 8 de la caja superior del diafragma	AL	0.50	00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la tuerca No. 8 de la caja superior del diafragma
Tomar el tornillo	T		00:01.2	00:01.2		T	Tomar la tuerca
Trasladarse hacia el actuador	M	0.50	00:01.5	00:01.5	0.50	M	Trasladarse hacia el actuador
Colocar el tornillo	P		00:06.9	00:06.9		SO	Sostener la tuerca
Sostener el tornillo	SO		00:04.2	00:04.2		P	Colocar la tuerca en el tornillo
Sostener el tornillo	SO		00:26.2	00:26.2		U	Enroscar la tuerca al tornillo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 50 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Soltar el tornillo	SL		00:01.1	00:01.1		SL	Soltar la tuerca
Alcanzar el tornillo No. 9 de la caja superior del diafragma	AL	0.50	00:01.6	00:01.6	0.50	AL	Alcanzar la tuerca No. 9 de la caja superior del diafragma
Tomar el tornillo	T		00:01.4	00:01.4		T	Tomar la tuerca
Trasladarse hacia el actuador	M	0.50	00:01.5	00:01.5	0.50	M	Trasladarse hacia el actuador
Colocar el tornillo	P		00:06.2	00:06.2		SO	Sostener la tuerca
Sostener el tornillo	SO		00:03.8	00:03.8		P	Colocar la tuerca en el tornillo
Sostener el tornillo	SO		00:24.1	00:24.1		U	Enroscar la tuerca al tornillo
Soltar el tornillo	SL		00:01.1	00:01.1		SL	Soltar la tuerca
Alcanzar el tornillo No. 10 de la caja superior del diafragma	AL	0.50	00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la tuerca No. 10 de la caja superior del diafragma
Tomar el tornillo	T		00:01.2	00:01.2		T	Tomar la tuerca
Trasladarse hacia el actuador	M	0.50	00:01.5	00:01.5	0.50	M	Trasladarse hacia el actuador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 51 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Colocar el tornillo	P		00:05.9	00:05.9		SO	Sostener la tuerca
Sostener el tornillo	SO		00:05.1	00:05.1		P	Colocar la tuerca en el tornillo
Sostener el tornillo	SO		00:24.6	00:24.6		U	Enroscar la tuerca al tornillo
Soltar el tornillo	SL		00:01.1	00:01.1		SL	Soltar la tuerca
Alcanzar el tornillo No. 11 de la caja superior del diafragma	AL	0.50	00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la tuerca No. 11 de la caja superior del diafragma
Tomar el tornillo	T		00:01.3	00:01.3		T	Tomar la tuerca
Trasladarse hacia el actuador	M	0.50	00:01.5	00:01.5	0.50	M	Trasladarse hacia el actuador
Colocar el tornillo	P		00:07.6	00:07.6		SO	Sostener la tuerca
Sostener el tornillo	SO		00:04.1	00:04.1		P	Colocar la tuerca en el tornillo
Sostener el tornillo	SO		00:23.1	00:23.1		U	Enroscar la tuerca al tornillo
Soltar el tornillo	SL		00:01.1	00:01.1		SL	Soltar la tuerca

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 52 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Alcanzar el tornillo No. 12 de la caja superior del diafragma	AL	0.50	00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la tuerca No. 12 de la caja superior del diafragma
Tomar el tornillo	T		00:01.4	00:01.4		T	Tomar la tuerca
Trasladarse hacia el actuador	M	0.50	00:01.5	00:01.5	0.50	M	Trasladarse hacia el actuador
Colocar el tornillo	P		00:06.8	00:06.8		SO	Sostener la tuerca
Sostener el tornillo	SO		00:04.5	00:04.5		P	Colocar la tuerca en el tornillo
Sostener el tornillo	SO		00:22.9	00:22.9		U	Enroscar la tuerca al tornillo
Soltar el tornillo	SL		00:01.0	00:01.0		SL	Soltar la tuerca
Alcanzar el tornillo No. 13 de la caja superior del diafragma	AL	0.50	00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la tuerca No. 13 de la caja superior del diafragma
Tomar el tornillo	T		00:01.5	00:01.5		T	Tomar la tuerca
Trasladarse hacia el actuador	M	0.50	00:01.5	00:01.5	0.50	M	Trasladarse hacia el actuador
Colocar el tornillo	P		00:05.4	00:05.4		SO	Sostener la tuerca

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 53 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el tornillo	SO		00:04.1	00:04.1		P	Colocar la tuerca en el tornillo
Sostener el tornillo	SO		00:26.5	00:26.5		U	Enroscar la tuerca al tornillo
Soltar el tornillo	SL		00:01.0	00:01.0		SL	Soltar la tuerca
Alcanzar el tornillo No. 14 de la caja superior del diafragma	AL	0.50	00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la tuerca No. 14 de la caja superior del diafragma
Tomar el tornillo	T		00:01.6	00:01.6		T	Tomar la tuerca
Trasladarse hacia el actuador	M	0.50	00:01.5	00:01.5	0.50	M	Trasladarse hacia el actuador
Colocar el tornillo	P		00:05.4	00:05.4		SO	Sostener la tuerca
Sostener el tornillo	SO		00:04.2	00:04.2		P	Colocar la tuerca en el tornillo
Sostener el tornillo	SO		00:24.1	00:24.1		U	Enroscar la tuerca al tornillo
Soltar el tornillo	SL		00:01.0	00:01.0		SL	Soltar la tuerca
Alcanzar el tornillo No. 15 de la caja superior del diafragma	AL	0.50	00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la tuerca No. 15 de la caja superior del diafragma

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 54 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Tomar el tornillo	T		00:01.5	00:01.5		T	Tomar la tuerca
Trasladarse hacia el actuador	M	0.50	00:01.5	00:01.5	0.50	M	Trasladarse hacia el actuador
Colocar el tornillo	P		00:05.5	00:05.5		SO	Sostener la tuerca
Sostener el tornillo	SO		00:04.6	00:04.6		P	Colocar la tuerca en el tornillo
Sostener el tornillo	SO		00:21.4	00:21.4		U	Enroscar la tuerca al tornillo
Soltar el tornillo	SL		00:01.0	00:01.0		SL	Soltar la tuerca
Alcanzar el tornillo No. 16 de la caja superior del diafragma	AL	0.50	00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la tuerca No. 16 de la caja superior del diafragma
Tomar el tornillo	T		00:01.5	00:01.5		T	Tomar la tuerca
Trasladarse hacia el actuador	M	0.50	00:01.5	00:01.5	0.50	M	Trasladarse hacia el actuador
Colocar el tornillo	P		00:06.1	00:06.1		SO	Sostener la tuerca
Sostener el tornillo	SO		00:04.2	00:04.2		P	Colocar la tuerca en el tornillo
Sostener el tornillo	SO		00:19.5	00:19.5		U	Enroscar la tuerca al tornillo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 55 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Soltar el tornillo	SL		00:01.0	00:01.0		SL	Soltar la tuerca
Alcanzar el tornillo No. 17 de la caja superior del diafragma	AL	0.50	00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la tuerca No. 17 de la caja superior del diafragma
Tomar el tornillo	T		00:01.6	00:01.6		T	Tomar la tuerca
Trasladarse hacia el actuador	M	0.50	00:01.5	00:01.5	0.50	M	Trasladarse hacia el actuador
Colocar el tornillo	P		00:04.9	00:04.9		SO	Sostener la tuerca
Sostener el tornillo	SO		00:03.5	00:03.5		P	Colocar la tuerca en el tornillo
Sostener el tornillo	SO		00:23.1	00:23.1		U	Enroscar la tuerca al tornillo
Soltar el tornillo	SL		00:01.1	00:01.1		SL	Soltar la tuerca
Alcanzar el tornillo No. 18 de la caja superior del diafragma	AL	0.50	00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la tuerca No. 18 de la caja superior del diafragma
Tomar el tornillo	T		00:01.5	00:01.5		T	Tomar la tuerca
Trasladarse hacia el actuador	M	0.50	00:01.5	00:01.5	0.50	M	Trasladarse hacia el actuador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 56 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Colocar el tornillo	P		00:06.2	00:06.2		SO	Sostener la tuerca
Sostener el tornillo	SO		00:04.5	00:04.5		P	Colocar la tuerca en el tornillo
Sostener el tornillo	SO		00:19.5	00:19.5		U	Enroscar la tuerca al tornillo
Soltar el tornillo	SL		00:01.1	00:01.1		SL	Soltar la tuerca
Alcanzar el tornillo No. 19 de la caja superior del diafragma	AL	0.50	00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la tuerca No. 19 de la caja superior del diafragma
Tomar el tornillo	T		00:01.9	00:01.9		T	Tomar la tuerca
Trasladarse hacia el actuador	M	0.50	00:01.5	00:01.5	0.50	M	Trasladarse hacia el actuador
Colocar el tornillo	P		00:05.1	00:05.1		SO	Sostener la tuerca
Sostener el tornillo	SO		00:03.8	00:03.8		P	Colocar la tuerca en el tornillo
Sostener el tornillo	SO		00:20.7	00:20.7		U	Enroscar la tuerca al tornillo
Soltar el tornillo	SL		00:01.2	00:01.2		SL	Soltar la tuerca

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 57 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Alcanzar el tornillo No. 20 de la caja superior del diafragma	AL	0.50	00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la tuerca No.20 de la caja superior del diafragma
Tomar el tornillo	T		00:01.4	00:01.4		T	Tomar la tuerca
Trasladarse hacia el actuador	M	0.50	00:01.5	00:01.5	0.50	M	Trasladarse hacia el actuador
Colocar el tornillo	P		00:04.5	00:04.5		SO	Sostener la tuerca
Sostener el tornillo	SO		00:03.9	00:03.9		P	Colocar la tuerca en el tornillo
Sostener el tornillo	SO		00:19.5	00:19.5		U	Enroscar la tuerca al tornillo
Soltar el tornillo	SL		00:01.1	00:01.1		SL	Soltar la tuerca
Trasladarse hacia la maleta de herramienta	M	6.50	00:04.7	00:04.7	6.50	M	Trasladarse hacia la maleta de herramienta
Buscar la llave de 9/16"	B		00:15.4	00:15.4		B	Buscar la llave de 9/16"
Seleccionar la llave	SE		00:05.1	00:05.1		DI	Esperar
Alcanzar la llave	AL	0.10	00:00.8	00:00.8		DI	Esperar

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 58 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Tomar la llave	T		00:01.1	00:01.1		DI	Esperar
Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática	M	6.50	00:04.7	00:04.7	6.50	M	Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática
Sostener la llave de	SO		00:03.4	00:03.4		B	Buscar la llave de 9/16"
Sostener la llave de	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la llave
Sostener la llave de	SO		00:01.3	00:01.3		T	Tomar la llave
Trasladarse hacia el actuador	M	0.50	00:01.5	00:01.5	0.50	M	Trasladarse hacia el actuador
Colocar la corona de la llave en el tornillo No. 1 de la caja superior del diafragma	P		00:06.7	00:06.7		P	Colocar la corona de la llave en la tuerca No. 1
Fijar el tornillo con la corona de la llave	U		00:35.8	00:35.8		U	Apretar la tuerca
Trasladarse hacia el tornillo No. 2	M	0.60	00:01.4	00:01.4	0.60	M	Trasladarse hacia la tuerca No 2
Colocar la llave en el tornillo	P		00:05.4	00:05.4		P	Colocar la llave en la tuerca

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 59 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Fijar el tornillo con la corona de la llave	U		00:36.7	00:36.7		U	Apretar la tuerca
Trasladarse hacia el tornillo No. 3	M	0.40	00:01.2	00:01.2	0.40	M	Trasladarse hacia la tuerca No 3
Colocar la llave en el tornillo	P		00:05.1	00:05.1		P	Colocar la llave en la tuerca
Fijar el tornillo con la corona de la llave	U		00:37.8	00:37.8		U	Apretar la tuerca
Trasladarse hacia el tornillo No. 4	M	0.60	00:01.4	00:01.4	0.60	M	Trasladarse hacia la tuerca No 4
Colocar la llave en el tornillo	P		00:04.5	00:04.5		P	Colocar la llave en la tuerca
Fijar el tornillo con la corona de la llave	U		00:36.8	00:36.8		U	Apretar la tuerca
Trasladarse hacia el tornillo No. 5	M	0.40	00:01.2	00:01.2	0.40	M	Trasladarse hacia la tuerca No 5
Colocar la llave en el tornillo	P		00:04.5	00:04.5		P	Colocar la llave en la tuerca
Fijar el tornillo con la corona de la llave	U		00:34.3	00:34.3		U	Apretar la tuerca
Trasladarse hacia el tornillo No. 6	M	0.60	00:01.4	00:01.4	0.60	M	Trasladarse hacia la tuerca No 6

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 60 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Colocar la llave en el tornillo	P		00:05.4	00:05.4		P	Colocar la llave en la tuerca
Fijar el tornillo con la corona de la llave	U		00:30.7	00:30.7		U	Apretar la tuerca
Trasladarse hacia el tornillo No. 7	M	0.40	00:01.2	00:01.2	0.40	M	Trasladarse hacia la tuerca No 7
Colocar la llave en el tornillo	P		00:05.1	00:05.1		P	Colocar la llave en la tuerca
Fijar el tornillo con la corona de la llave	U		00:31.8	00:31.8		U	Apretar la tuerca
Trasladarse hacia el tornillo No. 8	M	0.60	00:01.4	00:01.4	0.60	M	Trasladarse hacia la tuerca No 8
Colocar la llave en el tornillo	P		00:04.5	00:04.5		P	Colocar la llave en la tuerca
Fijar el tornillo con la corona de la llave	U		00:32.8	00:32.8		U	Apretar la tuerca
Trasladarse hacia el tornillo No. 9	M	0.40	00:01.2	00:01.2	0.40	M	Trasladarse hacia la tuerca No 9
Colocar la llave en el tornillo	P		00:04.5	00:04.5		P	Colocar la llave en la tuerca
Fijar el tornillo con la corona de la llave	U		00:33.3	00:33.3		U	Apretar la tuerca

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 61 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Trasladarse hacia el tornillo No. 10	M	0.60	00:01.4	00:01.4	0.60	M	Trasladarse hacia la tuerca No 10
Colocar la llave en el tornillo	P		00:05.4	00:05.4		P	Colocar la llave en la tuerca
Fijar el tornillo con la corona de la llave	U		00:34.7	00:34.7		U	Apretar la tuerca
Trasladarse hacia el tornillo No. 11	M	0.40	00:01.2	00:01.2	0.40	M	Trasladarse hacia la tuerca No 11
Colocar la llave en el tornillo	P		00:05.1	00:05.1		P	Colocar la llave en la tuerca
Fijar el tornillo con la corona de la llave	U		00:32.8	00:32.8		U	Apretar la tuerca
Trasladarse hacia el tornillo No. 12	M	0.60	00:01.4	00:01.4	0.60	M	Trasladarse hacia la tuerca No 12
Colocar la llave en el tornillo	P		00:04.5	00:04.5		P	Colocar la llave en la tuerca
Fijar el tornillo con la corona de la llave	U		00:36.8	00:36.8		U	Apretar la tuerca
Trasladarse hacia el tornillo No. 13	M	0.40	00:01.2	00:01.2	0.40	M	Trasladarse hacia la tuerca No 13
Colocar la llave en el tornillo	P		00:04.5	00:04.5		P	Colocar la llave en la tuerca

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 62 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Fijar el tornillo con la corona de la llave	U		00:38.3	00:38.3		U	Apretar la tuerca
Trasladarse hacia el tornillo No. 14	M	0.60	00:01.4	00:01.4	0.60	M	Trasladarse hacia la tuerca No 14
Colocar la llave en el tornillo	P		00:05.4	00:05.4		P	Colocar la llave en la tuerca
Fijar el tornillo con la corona de la llave	U		00:31.2	00:31.2		U	Apretar la tuerca
Trasladarse hacia el tornillo No. 15	M	0.40	00:01.2	00:01.2	0.40	M	Trasladarse hacia la tuerca No 15
Colocar la llave en el tornillo	P		00:05.1	00:05.1		P	Colocar la llave en la tuerca
Fijar el tornillo con la corona de la llave	U		00:37.8	00:37.8		U	Apretar la tuerca
Trasladarse hacia el tornillo No. 16	M	0.60	00:01.4	00:01.4	0.60	M	Trasladarse hacia la tuerca No 16
Colocar la llave en el tornillo	P		00:04.5	00:04.5		P	Colocar la llave en la tuerca
Fijar el tornillo con la corona de la llave	U		00:34.3	00:34.3		U	Apretar la tuerca
Trasladarse hacia el tornillo No. 17	M	0.40	00:01.2	00:01.2	0.40	M	Trasladarse hacia la tuerca No 17

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 63 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Colocar la llave en el tornillo	P		00:04.5	00:04.5		P	Colocar la llave en la tuerca
Fijar el tornillo con la corona de la llave	U		00:30.3	00:30.3		U	Apretar la tuerca
Trasladarse hacia el tornillo No. 18	M	0.60	00:01.4	00:01.4	0.60	M	Trasladarse hacia la tuerca No 18
Colocar la llave en el tornillo	P		00:05.4	00:05.4		P	Colocar la llave en la tuerca
Fijar el tornillo con la corona de la llave	U		00:31.7	00:31.7		U	Apretar la tuerca
Trasladarse hacia el tornillo No. 19	M	0.40	00:01.2	00:01.2	0.40	M	Trasladarse hacia la tuerca No 19
Colocar la llave en el tornillo	P		00:05.1	00:05.1		P	Colocar la llave en la tuerca
Fijar el tornillo con la corona de la llave	U		00:30.8	00:30.8		U	Apretar la tuerca
Trasladarse hacia el tornillo No. 20	M	0.60	00:01.4	00:01.4	0.60	M	Trasladarse hacia la tuerca No 20
Colocar la llave en el tornillo	P		00:04.5	00:04.5		P	Colocar la llave en la tuerca
Fijar el tornillo con la corona de la llave	U		00:36.1	00:36.1		U	Apretar la tuerca

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 64 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Dejar la llave de 9/16" sobre la mesa	SL		00:01.4	00:01.4		SL	Dejar la llave de 9/16" sobre la mesa
Esperar	DI		00:02.4	00:02.4		B	Buscar el ajuste del resorte
Esperar	DI		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar el ajuste del resorte
Esperar	DI		00:02.1	00:02.1		T	Tomar el ajuste del resorte
Alcanzar el actuador	AL	0.50	00:01.5	00:01.5		SO	Sostener el ajuste del resorte
Tomar el actuador	T		00:03.1	00:03.1		SO	Sostener el ajuste del resorte
Sostener el actuador	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	M	Trasladarse hacia el actuador
Sostener el actuador	SO		00:05.1	00:05.1		P	Colocar el ajuste del resorte en el vástago del actuador
Sostener el actuador	SO		02:46.5	02:46.5		U	Enroscar el ajuste del resorte
Sostener el actuador	SO		00:01.2	00:01.2		SL	Soltar el ajuste del resorte

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 65 DE 65							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	124:27.3	126:54.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	38:50.8	36:23.6	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	163:18.1	163:18.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Soltar el actuador	SL		00:01.3	00:01.3		DI	Esperar
TOTAL		235.99	163:18.1	163:18.1	242.10		TOTAL

Tabla 48. Resumen – Mantenimiento del actuador – Instrumentista Víctor Manuel Martínez Ruiz (Actual)

RESUMEN							
MANO IZQUIERDA				MANO DERECHA			
Simb.	THERBLIG	Cant.	Tiempo (min)	Simb.	THERBLIG	Cant.	Tiempo (min)
EFICIENTES				EFICIENTES			
AL	Alcanzar	71	01:42.3	AL	Alcanzar	81	01:59.1
M	Mover	93	03:49.4	M	Mover	73	03:38.5
T	Tomar	71	01:58.3	T	Tomar	81	02:40.8
SL	Soltar	71	01:55.6	SL	Soltar	72	01:50.9
U	Usar	66	114:05.5	U	Usar	90	115:59.9
DE	Desensamblar	26	00:56.2	DE	Desensamblar	20	00:36.3
E	Ensamblar	0	00:00.0	E	Ensamblar	4	00:09.0
	TOTAL	398	124:27.3		TOTAL	421	126:54.5
INEFICIENTES				INEFICIENTES			
B	Buscar	9	00:57.5	B	Buscar	16	01:21.0
SE	Seleccionar	2	00:09.3	SE	Seleccionar	1	00:03.2
P	Colocar en posición	61	05:33.7	P	Colocar en posición	45	03:44.0
I	Inspeccionar	5	01:14.1	I	Inspeccionar	6	01:29.2
PL	Planear	1	08:46.2	PL	Planear	1	08:46.2
DI	Demora inevitable	9	00:49.8	DI	Demora inevitable	51	02:22.7
SO	Sostener	177	21:20.2	SO	Sostener	121	18:37.3
	TOTAL	264	38:50.8		TOTAL	241	36:23.6
TOTAL		662	163:18.1	TOTAL		662	163:18.1
TOTAL	Distancia (m)	235.99		TOTAL	Distancia (m)	242.10	

Tabla 49. Mantenimiento de la válvula – Instrumentista Víctor Manuel Martínez Ruiz (Actual)

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 1 DE 58							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	132:19.7	158:59.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	51:57.2	25:17.8	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	184:16.9	184:16.9	
DUBUJO DE LA ESTACIÓN DE TRABAJO							
							
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Trasladarse hacia la bodega de herramienta	M	1,250	18:55.7	18:55.7	1,250	M	Trasladarse hacia la bodega de herramienta
Solicitar la llave de golpe de 1 – 1/8"	U		00:46.9	00:46.9		U	Solicitar la llave de golpe de 1 – 1/8"
Esperar	DI		03:08.4	03:08.4		DI	Esperar
Esperar	DI		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la llave
Esperar	DI		00:01.2	00:01.2		T	Tomar la llave

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 2 DE 58							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	132:19.7	158:59.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	51:57.2	25:17.8	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	184:16.9	184:16.9	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Trasladarse hacia el taller de mantenimiento	M	1,250	19:03.1	19:03.1	1,250	M	Trasladarse hacia el taller de mantenimiento
Esperar	DI		00:01.2	00:01.2		SL	Dejar la llave sobre la mesa
Alcanzar la válvula	AL	0.50	00:01.4	00:01.4	0.50	AL	Alcanzar la válvula
Tomar la válvula	T		00:02.8	00:02.8		T	Tomar la válvula
Sostener la válvula	SO		00:02.1	00:02.1		SO	Sostener la válvula
Trasladar la válvula hacia la prensa	M	8	00:08.4	00:08.4	8	M	Trasladar la válvula hacia la prensa
Colocar la válvula en la prensa	P		00:13.9	00:13.9		P	Colocar la válvula en la prensa
Sostener la válvula	SO		00:01.7	00:01.7		SL	Soltar la válvula
Sostener la válvula	SO		00:01.3	00:01.3	0.20	AL	Alcanzar el maneral de la prensa
Sostener la válvula	SO		00:02.8	00:02.8		T	Tomar el maneral
Sostener la válvula	SO		00:16.4	00:16.4		U	Apretar las mordazas de la prensa

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 3 DE 58							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	132:19.7	158:59.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	51:57.2	25:17.8	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	184:16.9	184:16.9	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener la válvula	SO		00:02.6	00:02.6		SL	Soltar el maneral
Inspeccionar que la válvula se encuentre bien sujeta	I		00:08.7	00:08.7		I	Inspeccionar que la válvula se encuentre bien sujeta
Soltar la válvula	SL		00:03.5	00:03.5		DI	Esperar
Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática	M	8	00:07.9	00:07.9	8	M	Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática
Esperar	DI		00:02.4	00:02.4		AL	Alcanzar la llave de golpe de 1 – 1/8"
Esperar	DI		00:02.1	00:02.1		T	Tomar la llave
Trasladarse hacia el banco de trabajo	M	5	00:04.3	00:04.3	5	M	Trasladarse hacia el banco de trabajo
Buscar el martillo	B		00:03.7	00:03.7		SO	Sostener la llave
Alcanzar el martillo	AL	0.60	00:01.6	00:01.6		SO	Sostener la llave
Tomar el martillo	T		00:01.8	00:01.8		SO	Sostener la llave
Trasladarse hacia la prensa	M	12.50	00:12.6	00:12.6	12.50	M	Trasladarse hacia la prensa

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 4 DE 58							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	132:19.7	158:59.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	51:57.2	25:17.8	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	184:16.9	184:16.9	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el martillo	SO		00:01.4	00:01.4	0.50	M	Trasladarse hacia la tuerca No. 1
Sostener el martillo	SO		00:03.6	00:03.6		P	Colocar la llave en la tuerca
Aflojar la tuerca	U		02:56.4	02:56.4		U	Aflojar la tuerca
Sostener el martillo	SO		00:01.0	00:01.0	0.10	M	Trasladarse hacia la tuerca No. 2
Sostener el martillo	SO		00:03.1	00:03.1		P	Colocar la llave en la tuerca
Aflojar la tuerca	U		02:03.9	02:03.9		U	Aflojar la tuerca
Sostener el martillo	SO		00:00.8	00:00.8	0.10	M	Trasladarse hacia la tuerca No. 3
Sostener el martillo	SO		00:03.5	00:03.5		P	Colocar la llave en la tuerca
Aflojar la tuerca	U		01:25.4	01:25.4		U	Aflojar la tuerca
Sostener el martillo	SO		00:00.9	00:00.9	0.10	M	Trasladarse hacia la tuerca No. 4
Sostener el martillo	SO		00:02.4	00:02.4		P	Colocar la llave en la tuerca
Aflojar la tuerca	U		00:54.1	00:54.1		U	Aflojar la tuerca
Sostener el martillo	SO		00:00.9	00:00.9	0.10	M	Trasladarse hacia la tuerca No. 5

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 5 DE 58							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	132:19.7	158:59.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	51:57.2	25:17.8	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	184:16.9	184:16.9	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el martillo	SO		00:02.9	00:02.9		P	Colocar la llave en la tuerca
Aflojar la tuerca	U		00:59.4	00:59.4		U	Aflojar la tuerca
Sostener el martillo	SO		00:01.0	00:01.0	0.10	M	Trasladarse hacia la tuerca No. 6
Sostener el martillo	SO		00:02.8	00:02.8		P	Colocar la llave en la tuerca
Aflojar la tuerca	U		00:45.3	00:45.3		U	Aflojar la tuerca
Sostener el martillo	SO		00:00.9	00:00.9	0.10	M	Trasladarse hacia la tuerca No. 7
Sostener el martillo	SO		00:02.7	00:02.7		P	Colocar la llave en la tuerca
Aflojar la tuerca	U		00:25.2	00:25.2		U	Aflojar la tuerca
Sostener el martillo	SO		00:00.8	00:00.8	0.10	M	Trasladarse hacia la tuerca No. 8
Sostener el martillo	SO		00:02.1	00:02.1		P	Colocar la llave en la tuerca
Aflojar la tuerca	U		00:15.2	00:15.2		U	Aflojar la tuerca
Dejar el martillo sobre la mesa de la prensa	SL		00:02.5	00:02.5		SL	Dejar la llave sobre la mesa de la prensa

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 6 DE 58							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	132:19.7	158:59.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	51:57.2	25:17.8	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	184:16.9	184:16.9	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Esperar	DI		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la tuerca No. 1 del bonete
Esperar	DI		00:01.0	00:01.0		T	Tomar la tuerca
Esperar	DI		00:21.8	00:21.8		U	Desenroscar la tuerca
Esperar	DI		00:01.0	00:01.0		DE	Desacoplar la tuerca
Esperar	DI		00:01.5	00:01.5		SL	Dejar la tuerca sobre la mesa
Esperar	DI		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la tuerca No. 2 del bonete
Esperar	DI		00:01.1	00:01.1		T	Tomar la tuerca
Esperar	DI		00:12.7	00:12.7		U	Desenroscar la tuerca
Esperar	DI		00:01.1	00:01.1		DE	Desacoplar la tuerca
Esperar	DI		00:01.2	00:01.2		SL	Dejar la tuerca sobre la mesa
Esperar	DI		00:01.4	00:01.4	0.50	AL	Alcanzar la tuerca No. 3 del bonete
Esperar	DI		00:01.2	00:01.2		T	Tomar la tuerca
Esperar	DI		00:14.2	00:14.2		U	Desenroscar la tuerca

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 7 DE 58							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	132:19.7	158:59.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	51:57.2	25:17.8	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	184:16.9	184:16.9	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Esperar	DI		00:00.9	00:00.9		DE	Desacoplar la tuerca
Esperar	DI		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar la tuerca sobre la mesa
Esperar	DI		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la tuerca No. 4 del bonete
Esperar	DI		00:01.1	00:01.1		T	Tomar la tuerca
Esperar	DI		00:08.2	00:08.2		U	Desenroscar la tuerca
Esperar	DI		00:01.0	00:01.0		DE	Desacoplar la tuerca
Esperar	DI		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar la tuerca sobre la mesa
Esperar	DI		00:01.4	00:01.4	0.50	AL	Alcanzar la tuerca No. 5 del bonete
Esperar	DI		00:01.0	00:01.0		T	Tomar la tuerca
Esperar	DI		00:07.5	00:07.5		U	Desenroscar la tuerca
Esperar	DI		00:01.1	00:01.1		DE	Desacoplar la tuerca
Esperar	DI		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar la tuerca sobre la mesa

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 8 DE 58							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	132:19.7	158:59.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	51:57.2	25:17.8	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	184:16.9	184:16.9	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Esperar	DI		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la tuerca No. 6 del bonete
Esperar	DI		00:01.0	00:01.0		T	Tomar la tuerca
Esperar	DI		00:09.5	00:09.5		U	Desenroscar la tuerca
Esperar	DI		00:01.1	00:01.1		DE	Desacoplar la tuerca
Esperar	DI		00:01.2	00:01.2		SL	Dejar la tuerca sobre la mesa
Esperar	DI		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la tuerca No. 7 del bonete
Esperar	DI		00:01.2	00:01.2		T	Tomar la tuerca
Esperar	DI		00:13.2	00:13.2		U	Desenroscar la tuerca
Esperar	DI		00:01.0	00:01.0		DE	Desacoplar la tuerca
Esperar	DI		00:01.2	00:01.2		SL	Dejar la tuerca sobre la mesa
Esperar	DI		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la tuerca No. 8 del bonete
Esperar	DI		00:01.2	00:01.2		T	Tomar la tuerca
Esperar	DI		00:14.5	00:14.5		U	Desenroscar la tuerca

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 9 DE 58							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	132:19.7	158:59.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	51:57.2	25:17.8	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	184:16.9	184:16.9	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Esperar	DI		00:00.9	00:00.9		DE	Desacoplar la tuerca
Esperar	DI		00:01.2	00:01.2		SL	Dejar la tuerca sobre la mesa
Alcanzar las tuercas del bonete	AL	0.50	00:01.6	00:01.6	0.50	AL	Alcanzar las tuercas del bonete
Tomar las tuercas	T		00:07.2	00:07.2		T	Tomar las tuercas
Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática	M	8	00:07.5	00:07.5	8	M	Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática
Dejar las tuercas sobre la mesa	SL		00:03.2	00:03.2		SL	Dejar las tuercas sobre la mesa
Trasladarse hacia la prensa	M	8	00:07.3	00:07.3	8	M	Trasladarse hacia la prensa
Alcanzar el bonete	AL	0.50	00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar el bonete
Tomar el bonete	T		00:01.3	00:01.3		T	Tomar el bonete
Desacoplar el conjunto: bonete, vástago y tapón	DE		00:13.5	00:13.5		DE	Desacoplar el conjunto: bonete, vástago y tapón

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 10 DE 58							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	132:19.7	158:59.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	51:57.2	25:17.8	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	184:16.9	184:16.9	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática	M	8	00:07.6	00:07.6	8	M	Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática
Dejar el conjunto: bonete, vástago y tapón de la válvula sobre la mesa	SL		00:04.6	00:04.6		SL	Dejar el conjunto: bonete, vástago y tapón de la válvula sobre la mesa
Trasladarse hacia la prensa	M	8	00:07.5	00:07.5	8	M	Trasladarse hacia la prensa
Alcanzar el cuerpo de la válvula	AL	0.30	00:01.2	00:01.2		DI	Esperar
Tomar el cuerpo de la válvula	T		00:03.5	00:03.5		DI	Esperar
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:01.3	00:01.3	0.20	AL	Alcanzar el maneral de la prensa
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:02.5	00:02.5		T	Tomar el maneral
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:11.7	00:11.7		U	Aflojar las mordazas de la prensa
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:01.2	00:01.2		SL	Soltar el maneral

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 11 DE 58							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	132:19.7	158:59.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	51:57.2	25:17.8	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	184:16.9	184:16.9	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:01.3	00:01.3	0.30	AL	Alcanzar el cuerpo de la válvula
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:01.4	00:01.4		T	Tomar el cuerpo de la válvula
Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática	M	8	00:07.9	00:07.9	8	M	Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática
Dejar el cuerpo de la válvula sobre la mesa	SL		00:03.1	00:03.1		SL	Dejar el cuerpo de la válvula sobre la mesa
Trasladarse hacia la prensa	M	8	00:07.2	00:07.2	8	M	Trasladarse hacia la prensa
Alcanzar el martillo	AL	0.50	00:01.6	00:01.6	0.50	AL	Alcanzar la llave de golpe de 1 – 1/8"
Tomar el martillo	T		00:02.0	00:02.0		T	Tomar la llave
Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática	M	8	00:07.3	00:07.3	8	M	Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática
Dejar el martillo sobre la mesa	SL		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar la llave de golpe de 1 – 1/8" sobre la mesa
Alcanzar el cuerpo de la válvula	AL	0.50	00:01.6	00:01.6		DI	Esperar

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 12 DE 58							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	132:19.7	158:59.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	51:57.2	25:17.8	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	184:16.9	184:16.9	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Tomar el cuerpo de la válvula	T		00:03.2	00:03.2		DI	Esperar
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:01.5	00:01.5		DI	Esperar
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:01.4	00:01.4	0.50	AL	Alcanzar la junta del bonete
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:01.0	00:01.0		T	Tomar la junta del bonete
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:03.1	00:03.1		DE	desacoplar la junta del bonete
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:01.2	00:01.2		SL	Dejar la junta del bonete sobre la mesa
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la laminilla de ajuste
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:01.0	00:01.0		T	Tomar la laminilla de ajuste
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:03.5	00:03.5		DE	Desacoplar la laminilla de ajuste
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar la laminilla de ajuste sobre la mesa

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 13 DE 58							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	132:19.7	158:59.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	51:57.2	25:17.8	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	184:16.9	184:16.9	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la junta espiral
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:01.5	00:01.5		T	Tomar la junta espiral
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:02.8	00:02.8		DE	Desacoplar la junta espiral
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:01.4	00:01.4		SL	Dejar la junta espiral sobre la mesa
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:01.4	00:01.4	0.50	AL	Alcanzar la jaula
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:03.5	00:03.5		T	Tomar la jaula
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:02.9	00:02.9		DE	Desacoplar la jaula
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:02.4	00:02.4		SL	Dejar la jaula sobre la mesa
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:01.6	00:01.6	0.50	AL	Alcanzar el asiento de anillo
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:02.5	00:02.5		T	Tomar el asiento de anillo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 14 DE 58							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	132:19.7	158:59.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	51:57.2	25:17.8	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	184:16.9	184:16.9	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:03.0	00:03.0		DE	Desacoplar el asiento de anillo
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar el asiento de anillo sobre la mesa
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:01.6	00:01.6	0.50	AL	Alcanzar la junta del asiento
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:02.4	00:02.4		T	Tomar la junta del asiento
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:01.7	00:01.7		DE	Desacoplar la junta del asiento
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:01.2	00:01.2		SL	Dejar la junta del asiento sobre la mesa
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:03.4	00:03.4		B	Buscar el cepillo de alambre
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:01.8	00:01.8	0.75	AL	Alcanzar el cepillo de alambre
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:01.2	00:01.2		T	Tomar el cepillo de alambre
Limpiar el cuerpo de la válvula	U		19:25.4	19:25.4		U	Limpiar el cuerpo de la válvula

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 15 DE 58							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	132:19.7	158:59.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	51:57.2	25:17.8	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	184:16.9	184:16.9	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Revisar que el cuerpo de la válvula se encuentre en buenas condiciones	I		01:16.8	01:16.8		I	Revisar que el cuerpo de la válvula se encuentre en buenas condiciones
Soltar la válvula	SL		00:01.5	00:01.5		SO	Sostener el cepillo de alambre
Buscar el asiento de anillo	B		00:02.0	00:02.0		SO	Sostener el cepillo de alambre
Alcanzar el asiento de anillo	AL	0.50	00:01.4	00:01.4		SO	Sostener el cepillo de alambre
Tomar el asiento de anillo	T		00:01.0	00:01.0		SO	Sostener el cepillo de alambre
Inspeccionar que el asiento de anillo se encuentre en buenas condiciones	I		00:12.4	00:12.4		I	Inspeccionar que el asiento de anillo se encuentre en buenas condiciones
Limpiar el asiento de anillo	U		03:46.2	03:46.2		U	Limpiar el asiento de anillo
Dejar el asiento del anillo sobre la mesa	SL		00:01.6	00:01.6		SO	Sostener el cepillo de alambre
Buscar la jaula	B		00:01.9	00:01.9		SO	Sostener el cepillo de alambre

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 16 DE 58							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	132:19.7	158:59.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	51:57.2	25:17.8	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	184:16.9	184:16.9	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Alcanzar la jaula	AL	0.50	00:01.4	00:01.4		SO	Sostener el cepillo de alambre
Tomar la jaula	T		00:01.1	00:01.1		SO	Sostener el cepillo de alambre
Revisar que la jaula se encuentre en buenas condiciones	I		00:46.2	00:46.2		I	Revisar que la jaula se encuentre en buenas condiciones
Limpiar la jaula	U		10:05.7	10:05.7		U	Limpiar la jaula
Dejar la jaula sobre la mesa	SL		00:02.9	00:02.9		SO	Sostener el cepillo de alambre
Buscar las ocho tuercas del bonete	B		00:05.4	00:05.4		SO	Sostener el cepillo de alambre
Alcanzar las tuercas del bonete	AL	0.70	00:01.8	00:01.8		SO	Sostener el cepillo de alambre
Tomar las tuercas	T		00:04.9	00:04.9		SO	Sostener el cepillo de alambre
Limpiar las tuercas del bonete	U		10:56.4	10:56.4		U	Limpiar las tuercas del bonete
Dejar las tuercas sobre la mesa	SL		00:03.5	00:03.5		SO	Sostener el cepillo de alambre
Esperar	DI		00:01.2	00:01.2		SL	Dejar el cepillo de alambre sobre la mesa

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 17 DE 58							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	132:19.7	158:59.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	51:57.2	25:17.8	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	184:16.9	184:16.9	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Alcanzar el conjunto: bonete, vástago y tapón	AL	0.50	00:01.5	00:01.5		DI	Esperar
Tomar el conjunto:	T		00:02.4	00:02.4		DI	Esperar
Sostener el conjunto	SO		00:01.3	00:01.3	0.40	AL	Alcanzar la tuerca No. 1 del vástago de la válvula
Sostener el conjunto	SO		00:01.0	00:01.0		T	Tomar la tuerca
Sostener el conjunto	SO		00:22.4	00:22.4		U	Desenroscar la tuerca
Sostener el conjunto	SO		00:01.1	00:01.1		DE	Desacoplar la tuerca
Sostener el conjunto	SO		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar la tuerca sobre la mesa
Sostener el conjunto	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la tuerca No. 2 del vástago de la válvula
Sostener el conjunto	SO		00:01.1	00:01.1		T	Tomar la tuerca
Sostener el conjunto	SO		00:25.5	00:25.5		U	Desenroscar la tuerca
Sostener el conjunto	SO		00:01.0	00:01.0		DE	Desacoplar la tuerca

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 18 DE 58							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	132:19.7	158:59.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	51:57.2	25:17.8	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	184:16.9	184:16.9	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el conjunto	SO		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar la tuerca sobre la mesa
Sostener el conjunto	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar el conjunto: vástago y tapón de la válvula
Sostener el conjunto	SO		00:01.9	00:01.9		T	Tomar el conjunto
Sostener el conjunto	SO		00:08.4	00:08.4		DE	Desacoplar el conjunto
Sostener el bonete	SO		00:02.5	00:02.5		SL	Dejar el conjunto sobre la mesa
Dejar el bonete sobre la mesa	SL		00:02.1	00:02.1		DI	Esperar
Trasladarse hacia la maleta de herramienta	M	6.50	00:04.8	00:04.8	6.50	M	Trasladarse hacia la maleta de herramienta
Buscar la llave de 11/16"	B		00:05.7	00:05.7		B	Buscar la llave de 11/16"
Esperar	DI		00:03.4	00:03.4		SE	Seleccionar la llave
Esperar	DI		00:01.2	00:01.2		AL	Alcanzar la llave
Esperar	DI		00:01.1	00:01.1		T	Tomar la llave

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 19 DE 58							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	132:19.7	158:59.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	51:57.2	25:17.8	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	184:16.9	184:16.9	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática	M	6.50	00:05.1	00:05.1	6.50	M	Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática
Alcanzar el bonete	AL	0.50	00:01.9	00:01.9		SO	Sostener la llave
Tomar el bonete	T		00:01.2	00:01.2		SO	Sostener la llave
Sostener el bonete	SO		00:01.6	00:01.6	0.50	M	Trasladarse hacia la tuerca No. 1 de la brida del empaque
Sostener el bonete	SO		00:02.3	00:02.3		P	Colocar la llave en la tuerca
Sostener el bonete	SO		00:12.5	00:12.5		U	Aflojar la tuerca
Sostener el bonete	SO		00:00.8	00:00.8	0.05	M	Trasladarse hacia la tuerca No. 2 de la brida del empaque
Sostener el bonete	SO		00:02.6	00:02.6		P	Colocar la llave en la tuerca
Sostener el bonete	SO		00:08.5	00:08.5		U	Aflojar la tuerca
Sostener el bonete	SO		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar la llave de 11/16" sobre la mesa

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 20 DE 58							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	132:19.7	158:59.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	51:57.2	25:17.8	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	184:16.9	184:16.9	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el bonete	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la tuerca No. 1 de la brida del empaque
Sostener el bonete	SO		00:01.1	00:01.1		T	Tomar la tuerca
Sostener el bonete	SO		00:09.5	00:09.5		U	Desenroscar la tuerca
Sostener el bonete	SO		00:01.5	00:01.5		DE	Desacoplar la tuerca
Sostener el bonete	SO		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar la tuerca sobre la mesa
Sostener el bonete	SO		00:01.4	00:01.4	0.50	AL	Alcanzar la tuerca No. 2 de la brida del empaque
Sostener el bonete	SO		00:01.1	00:01.1		T	Tomar la tuerca
Sostener el bonete	SO		00:11.5	00:11.5		U	Desenroscar la tuerca
Sostener el bonete	SO		00:01.4	00:01.4		DE	Desacoplar la tuerca
Sostener el bonete	SO		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar la tuerca sobre la mesa
Sostener el bonete	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la brida del empaque
Sostener el bonete	SO		00:01.1	00:01.1		T	Tomar la brida del empaque

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 21 DE 58							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	132:19.7	158:59.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	51:57.2	25:17.8	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	184:16.9	184:16.9	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el bonete	SO		00:02.3	00:02.3		DE	Desacoplar la brida del empaque
Sostener el bonete	SO		00:01.5	00:01.5		SL	Dejar la brida del empaque sobre la mesa
Sostener el bonete	SO		00:01.4	00:01.4	0.50	AL	Alcanzar el limpiador superior
Sostener el bonete	SO		00:01.2	00:01.2		T	Tomar el limpiador superior
Sostener el bonete	SO		00:03.1	00:03.1		DE	Desacoplar el limpiador superior
Sostener el bonete	SO		00:01.4	00:01.4		SL	Dejar el limpiador superior sobre la mesa
Soltar el bonete	SL		00:01.3	00:01.3		DI	Esperar
Trasladarse hacia la bodega del taller	M	12	00:15.4	00:15.4	12	M	Trasladarse hacia la bodega del taller
Buscar una barra cilíndrica de 1/4" de diámetro	B		02:33.5	02:33.5		B	Buscar una barra cilíndrica de 1/4" de diámetro
Seleccionar la barra cilíndrica	SE		00:03.8	00:03.8		SE	Seleccionar la barra cilíndrica

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 22 DE 58							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	132:19.7	158:59.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	51:57.2	25:17.8	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	184:16.9	184:16.9	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Esperar	DI		00:01.6	00:01.6	0.60	AL	Alcanzar la barra cilíndrica
Esperar	DI		00:01.1	00:01.1		T	Tomar la barra cilíndrica
Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática	M	12	00:11.4	00:11.4	12	M	Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática
Alcanzar el bonete	AL	0.40	00:01.4	00:01.4		SO	Sostener la barra cilíndrica
Tomar el bonete	T		00:01.1	00:01.1		SO	Sostener la barra cilíndrica
Sostener el bonete	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	M	Trasladarse hacia el bonete
Sostener el bonete	SO		00:03.5	00:03.5		P	Introducir la barra cilíndrica en la parte inferior del bonete
Sostener el bonete	SO		00:08.7	00:08.7		U	Expulsar el conjunto de empaques
Sostener el bonete	SO		00:01.4	00:01.4		SL	Dejar la barra sobre la mesa
Sostener el bonete	SO		00:04.2	00:04.2		B	Buscar el cepillo de alambre
Sostener el bonete	SO		00:01.6	00:01.6	0.60	AL	Alcanzar el cepillo de alambre

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 23 DE 58							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	132:19.7	158:59.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	51:57.2	25:17.8	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	184:16.9	184:16.9	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el bonete	SO		00:01.2	00:01.2		T	Tomar el cepillo de alambre
Sostener el bonete	SO		13:07.5	13:07.5		U	Limpiar el bonete
Revisar que el bonete se encuentre en buenas condiciones	I		00:45.2	00:45.2		I	Revisar que el bonete se encuentre en buenas condiciones
Dejar el bonete sobre la mesa	SL		00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el cepillo de alambre
Alcanzar las dos tuercas de la brida del empaque	AL	0.50	00:01.5	00:01.5		SO	Sostener el cepillo de alambre
Tomar las tuercas	T		00:01.1	00:01.1		SO	Sostener el cepillo de alambre
Limpiar las tuercas	U		07:16.7	07:16.7		U	Limpiar las tuercas
Dejar las dos tuercas sobre la mesa	SL		00:01.3	00:01.3		SO	Sostener el cepillo de alambre
Alcanzar la brida del empaque	AL	0.50	00:01.4	00:01.4		SO	Sostener el cepillo de alambre
Tomar la brida del empaque	T		00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el cepillo de alambre
Limpiar la brida del empaque	U		03:45.3	03:45.3		U	Limpiar la brida del empaque

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 24 DE 58							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	132:19.7	158:59.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	51:57.2	25:17.8	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	184:16.9	184:16.9	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Dejar la brida del empaque sobre la mesa	SL		00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el cepillo de alambre
Esperar	DI		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar el cepillo de alambre sobre la mesa
Trasladarse hacia el banco de trabajo	M	5	00:04.2	00:04.2	5	M	Trasladarse hacia el banco de trabajo
Buscar el bornero	B		00:05.4	00:05.4		B	Buscar el bornero
Esperar	DI		00:01.0	00:01.0	0.10	AL	Alcanzar el bornero
Esperar	DI		00:01.3	00:01.3		T	Tomar el bornero
Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática	M	5	00:04.2	00:04.2	5	M	Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática
Alcanzar el conjunto: vástago y tapón de la válvula	AL	0.50	00:01.4	00:01.4		SO	Sostener el bornero
Tomar el conjunto	T		00:04.5	00:04.5		SO	Sostener el bornero
Sostener el conjunto	SO		00:01.2	00:01.2	0.20	M	Trasladarse hacia el tapón

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 25 DE 58							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	132:19.7	158:59.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	51:57.2	25:17.8	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	184:16.9	184:16.9	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el conjunto	SO		00:02.4	00:02.4		P	Colocar la punta del bornero en la ranura del anillo de sello
Sostener el conjunto	SO		00:02.4	00:02.4		U	Hacer palanca sobre el anillo de sello
Sostener el conjunto	SO		00:08.5	00:08.5		DE	Desacoplar el anillo de sello
Sostener el conjunto	SO		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar el anillo de sello sobre la mesa
Sostener el conjunto	SO		00:01.2	00:01.2	0.20	M	Trasladarse hacia el tapón
Sostener el conjunto	SO		00:02.8	00:02.8		P	Colocar la punta del bornero en la ranura del anillo soporte
Sostener el conjunto	SO		00:02.7	00:02.7		U	Hacer palanca sobre el anillo soporte
Sostener el conjunto	SO		00:08.2	00:08.2		DE	Desacoplar el anillo soporte
Sostener el conjunto	SO		00:01.5	00:01.5		SL	Dejar el anillo soporte y el bornero sobre la mesa
Sostener el conjunto	SO		00:01.4	00:01.4		B	Buscar el cepillo de alambre

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 26 DE 58							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	132:19.7	158:59.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	51:57.2	25:17.8	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	184:16.9	184:16.9	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el conjunto	SO		00:01.4	00:01.4	0.50	AL	Alcanzar el cepillo de alambre
Sostener el conjunto	SO		00:01.1	00:01.1		T	Tomar el cepillo de alambre
Limpiar el conjunto	U		12:07.2	12:07.2		U	Limpiar el conjunto
Revisar que el vástago y el tapón de la válvula se encuentren en buenas condiciones	I		01:45.3	01:45.3		I	Revisar que el vástago y el tapón de la válvula se encuentren en buenas condiciones
Dejar el conjunto: vástago y tapón de la válvula sobre la mesa	SL		00:02.4	00:02.4		SO	Sostener el cepillo de alambre
Esperar	DI		00:01.2	00:01.2		SL	Dejar el cepillo de alambre sobre la mesa
Trasladarse hacia el armario de repuestos	M	11	00:09.8	00:09.8	11	M	Trasladarse hacia el armario de repuestos
Buscar el anillo de sello	B		00:46.8	00:46.8		B	Buscar el anillo de sello nuevo
Alcanzar el anillo de sello	AL	0.50	00:01.5	00:01.5		DI	Esperar

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 27 DE 58							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	132:19.7	158:59.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	51:57.2	25:17.8	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	184:16.9	184:16.9	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Tomar el anillo de sello	T		00:01.4	00:01.4		DI	Esperar
Sostener el anillo de sello	SO		00:50.8	00:50.8		B	Buscar el anillo soporte
Sostener el anillo de sello	SO		00:01.4	00:01.4	0.40	AL	Alcanzar el anillo soporte
Sostener el anillo de sello	SO		00:01.1	00:01.1		T	Tomar el anillo soporte
Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática	M	11	00:09.7	00:09.7	11	M	Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática
Dejar el anillo de sello sobre la mesa	SL		00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el anillo soporte
Alcanzar el conjunto: vástago y tapón de la válvula	AL	0.50	00:01.5	00:01.5		SO	Sostener el anillo soporte
Tomar el conjunto	T		00:03.1	00:03.1		SO	Sostener el anillo soporte
Sostener el conjunto	SO		00:01.2	00:01.2	0.30	M	Trasladarse hacia el tapón de la válvula
Sostener el conjunto	SO		00:08.5	00:08.5		P	Insertar el anillo soporte en el tapón de la válvula

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 28 DE 58							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	132:19.7	158:59.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	51:57.2	25:17.8	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	184:16.9	184:16.9	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el conjunto	SO		00:09.5	00:09.5		E	Ensamblar el anillo soporte
Sostener el conjunto	SO		00:02.1	00:02.1		SL	Soltar el anillo soporte
Sostener el conjunto	SO		00:01.4	00:01.4	0.50	AL	Alcanzar el anillo de sello
Sostener el conjunto	SO		00:01.1	00:01.1		T	Tomar el anillo de sello
Sostener el conjunto	SO		00:01.2	00:01.2	0.30	M	Trasladarse hacia el tapón de la válvula
Sostener el conjunto	SO		00:07.5	00:07.5		P	Insertar el anillo de sello en el tapón de la válvula
Sostener el conjunto	SO		00:04.7	00:04.7		E	Ensamblar el anillo de sello
Sostener el conjunto	SO		00:02.1	00:02.1		SL	Soltar el anillo de sello
Revisar que los sellos se encuentren correctamente ensamblados	I		00:04.3	00:04.3		I	Revisar que los sellos se encuentren correctamente ensamblados
Dejar el conjunto: vástago y tapón de la válvula sobre la mesa	SL		00:02.5	00:02.5		DI	Esperar

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 29 DE 58							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	132:19.7	158:59.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	51:57.2	25:17.8	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	184:16.9	184:16.9	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Trasladarse hacia el armario de repuestos	M	11	00:09.7	00:09.7	11	M	Trasladarse hacia el armario de repuestos
Buscar el paquete de juntas para la válvula	B		01:09.4	01:09.4		B	Buscar el paquete de juntas para la válvula
Alcanzar el paquete de juntas	AL	0.30	00:01.2	00:01.2		DI	Esperar
Tomar el paquete de juntas	T		00:01.4	00:01.4		DI	Esperar
Buscar el paquete de empaques para la válvula	B		00:15.8	00:15.8		B	Buscar el paquete de empaques para la válvula
Sostener el paquete de juntas	SO		00:01.2	00:01.2	0.30	AL	Alcanzar el paquete de empaques
Sostener el paquete de juntas	SO		00:01.2	00:01.2		T	Tomar el paquete de empaques
Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática	M	11	00:09.8	00:09.8	11	M	Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática
Sostener el paquete de juntas	SO		00:01.2	00:01.2		SL	Dejar el paquete de empaques sobre la mesa

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 30 DE 58							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	132:19.7	158:59.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	51:57.2	25:17.8	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	184:16.9	184:16.9	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el paquete de juntas	SO		00:01.3	00:01.3	0.40	AL	Alcanzar el paquete de juntas
Sostener el paquete de juntas	SO		00:01.1	00:01.1		T	Tomar el paquete de juntas
Retirar la envoltura del paquete de juntas	U		00:06.4	00:06.4		U	Retirar la envoltura del paquete de juntas
Dejar las juntas de la válvula sobre la mesa	SL		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar las juntas de la válvula sobre la mesa
Alcanzar el cuerpo de la válvula	AL	0.30	00:01.1	00:01.1		DI	Esperar
Tomar el cuerpo de la válvula	T		00:01.9	00:01.9		DI	Esperar
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:01.5	00:01.5		DI	Esperar
Revisar que la válvula se encuentre limpia internamente	I		00:15.8	00:15.8		I	Revisar que la válvula se encuentre limpia internamente
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:04.5	00:04.5		B	Buscar la junta del asiento de la válvula

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 31 DE 58							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	132:19.7	158:59.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	51:57.2	25:17.8	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	184:16.9	184:16.9	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:03.6	00:03.6		SE	Seleccionar la junta
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:01.4	00:01.4	0.40	AL	Alcanzar la junta
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:00.9	00:00.9		T	Tomar la junta
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:01.1	00:01.1	0.20	M	Trasladarse hacia la válvula
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:04.8	00:04.8		P	Orientar la junta
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:03.6	00:03.6		E	Ensamblar la junta en el asiento de la válvula
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:01.2	00:01.2		SL	Soltar la junta
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:04.6	00:04.6		B	Buscar el asiento de anillo
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:01.3	00:01.3	0.40	AL	Alcanzar el asiento de anillo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 32 DE 58							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	132:19.7	158:59.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	51:57.2	25:17.8	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	184:16.9	184:16.9	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:01.1	00:01.1		T	Tomar el asiento de anillo
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:01.1	00:01.1	0.20	M	Trasladarse hacia la válvula
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:04.2	00:04.2		P	Orientar el asiento de anillo
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:02.4	00:02.4		E	Ensamblar el asiento de anillo
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:01.2	00:01.2		SL	Soltar el asiento de anillo
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:03.1	00:03.1		B	Buscar la jaula de la válvula
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la jaula
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:01.1	00:01.1		T	Tomar la jaula
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:01.4	00:01.4	0.50	M	Trasladarse hacia la válvula
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:02.5	00:02.5		P	Orientar la jaula

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 33 DE 58							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	132:19.7	158:59.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	51:57.2	25:17.8	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	184:16.9	184:16.9	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:05.4	00:05.4		E	Ensamblar la jaula
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:01.2	00:01.2		SL	Soltar la jaula
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:05.4	00:05.4		B	Buscar la junta espiral
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:01.4	00:01.4	0.40	AL	Alcanzar la junta espiral
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:01.1	00:01.1		T	Tomar la junta espiral
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:01.3	00:01.3	0.40	M	Trasladarse hacia la válvula
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:03.4	00:03.4		P	Orientar la junta espiral
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:02.4	00:02.4		E	Ensamblar la junta espiral
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:01.2	00:01.2		SL	Soltar la junta espiral
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:02.4	00:02.4		B	Buscar la laminilla de ajuste

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 34 DE 58							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	132:19.7	158:59.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	51:57.2	25:17.8	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	184:16.9	184:16.9	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:01.4	00:01.4	0.40	AL	Alcanzar la laminilla de ajuste
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:01.9	00:01.9		T	Tomar la laminilla de ajuste
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:01.3	00:01.3	0.40	M	Trasladarse hacia la válvula
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:03.4	00:03.4		P	Orientar la laminilla de ajuste
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:02.8	00:02.8		E	Ensamblar la laminilla de ajuste
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:01.4	00:01.4		SL	Soltar la laminilla de ajuste
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:03.1	00:03.1		B	Buscar la junta del bonete
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:01.4	00:01.4	0.40	AL	Alcanzar la junta del bonete
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:01.2	00:01.2		T	Tomar la junta del bonete
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:01.3	00:01.3	0.40	M	Trasladarse hacia la válvula

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 35 DE 58							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	132:19.7	158:59.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	51:57.2	25:17.8	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	184:16.9	184:16.9	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:02.5	00:02.5		P	Orientar la junta del bonete
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:01.9	00:01.9		E	Ensamblar la junta del bonete
Sostener el cuerpo de la válvula	SO		00:01.2	00:01.2		SL	Soltar la junta del bonete
Soltar el cuerpo de la válvula	SL		00:01.3	00:01.3		DI	Esperar
Buscar el paquete de empaques	B		00:03.4	00:03.4		DI	Esperar
Alcanzar el paquete de empaques	AL	0.50	00:01.5	00:01.5		DI	Esperar
Tomar el paquete de empaques	T		00:01.1	00:01.1		DI	Esperar
Sostener el paquete de empaques	SO		00:01.0	00:01.0	0.20	AL	Alcanzar el paquete de empaques
Sostener el paquete de empaques	SO		00:01.0	00:01.0		T	Tomar el paquete de empaques
Retirar la envoltura del paquete de empaques	U		00:08.4	00:08.4		U	Retirar la envoltura del paquete de empaques

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 36 DE 58							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	132:19.7	158:59.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	51:57.2	25:17.8	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	184:16.9	184:16.9	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Dejar los elementos del paquete de empaques sobre la mesa	SL		00:02.5	00:02.5		SL	Dejar los elementos del paquete de empaques sobre la mesa
Esperar	DI		00:01.4	00:01.4	0.40	AL	Alcanzar el conjunto: vástago y tapón
Esperar	DI		00:02.1	00:02.1		T	Tomar el conjunto
Esperar	DI		00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el conjunto
Buscar el bote con grasa	B		00:01.5	00:01.5		SO	Sostener el conjunto
Alcanzar el bote con grasa	AL	0.50	00:01.6	00:01.6		SO	Sostener el conjunto
Tomar cierta cantidad de grasa	T		00:01.5	00:01.5		SO	Sostener el conjunto
Lubricar el vástago	U		00:13.8	00:13.8		U	Lubricar el vástago
Alcanzar el bonete	AL	0.40	00:01.4	00:01.4		SO	Sostener el conjunto
Tomar el bonete	T		00:01.3	00:01.3		SO	Sostener el conjunto
Sostener el bonete	SO		00:01.2	00:01.2	0.20	M	Trasladarse hacia el bonete

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 37 DE 58							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	132:19.7	158:59.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	51:57.2	25:17.8	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	184:16.9	184:16.9	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el bonete	SO		00:04.2	00:04.2		P	Orientar la posición del vástago
Sostener el bonete	SO		00:06.8	00:06.8		E	Ensamblar el conjunto: vástago y tapón
Sostener el conjunto: bonete, vástago y tapón sobre la mesa	SO		00:01.5	00:01.5		SL	Soltar el conjunto
Sostener el conjunto	SO		00:03.9	00:03.9		B	Buscar la caja de empaque
Sostener el conjunto	SO		00:01.4	00:01.4	0.40	AL	Alcanzar la caja de empaque
Sostener el conjunto	SO		00:01.1	00:01.1		T	Tomar la caja de empaque
Sostener el conjunto	SO		00:01.4	00:01.4	0.40	M	Trasladarse hacia el bonete
Sostener el conjunto	SO		00:05.4	00:05.4		P	Orientar la caja de empaque
Sostener el conjunto	SO		00:03.6	00:03.6		E	Ensamblar la caja de empaque
Sostener el conjunto	SO		00:01.3	00:01.3		SL	Soltar la caja de empaque
Sostener el conjunto	SO		00:03.1	00:03.1		B	Buscar el anillo de la caja de empaque

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 38 DE 58							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	132:19.7	158:59.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	51:57.2	25:17.8	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	184:16.9	184:16.9	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el conjunto	SO		00:01.4	00:01.4	0.40	AL	Alcanzar el anillo de la caja de empaque
Sostener el conjunto	SO		00:01.6	00:01.6		T	Tomar el anillo de la caja de empaque
Sostener el conjunto	SO		00:01.4	00:01.4	0.40	M	Trasladarse hacia el bonete
Sostener el conjunto	SO		00:01.4	00:01.4		P	Orientar el anillo de la caja de empaque
Sostener el conjunto	SO		00:05.1	00:05.1		E	Ensamblar el anillo de la caja de empaque
Sostener el conjunto	SO		00:01.3	00:01.3		SL	Soltar el anillo de la caja de empaque
Sostener el conjunto	SO		00:02.4	00:02.4		B	Buscar el resorte
Sostener el conjunto	SO		00:01.4	00:01.4	0.40	AL	Alcanzar el resorte
Sostener el conjunto	SO		00:01.1	00:01.1		T	Tomar el resorte
Sostener el conjunto	SO		00:01.4	00:01.4	0.40	M	Trasladarse hacia el bonete
Sostener el conjunto	SO		00:02.4	00:02.4		P	Orientar el resorte respecto

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 39 DE 58							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	132:19.7	158:59.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	51:57.2	25:17.8	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	184:16.9	184:16.9	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el conjunto	SO		00:01.8	00:01.8		E	Ensamblar el resorte en la cámara de empaques
Sostener el conjunto	SO		00:01.2	00:01.2		SL	Soltar el resorte
Sostener el conjunto	SO		00:05.1	00:05.1		B	Buscar la arandela
Sostener el conjunto	SO		00:01.4	00:01.4	0.40	AL	Alcanzar la arandela
Sostener el conjunto	SO		00:01.8	00:01.8		T	Tomar la arandela
Sostener el conjunto	SO		00:01.4	00:01.4	0.40	M	Trasladarse hacia el bonete
Sostener el conjunto	SO		00:02.5	00:02.5		P	Orientar la arandela
Sostener el conjunto	SO		00:05.1	00:05.1		E	Ensamblar la arandela
Sostener el conjunto	SO		00:01.2	00:01.2		SL	Soltar la arandela
Sostener el conjunto	SO		00:02.1	00:02.1		B	Buscar el conjunto de empaques
Sostener el conjunto	SO		00:01.4	00:01.4	0.40	AL	Alcanzar el conjunto de empaques

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 40 DE 58							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	132:19.7	158:59.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	51:57.2	25:17.8	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	184:16.9	184:16.9	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el conjunto	SO		00:01.2	00:01.2		T	Tomar el conjunto de empaques
Sostener el conjunto	SO		00:01.4	00:01.4	0.40	M	Trasladarse hacia el bonete
Sostener el conjunto	SO		00:05.1	00:05.1		P	Orientar el conjunto de empaques
Sostener el conjunto	SO		00:09.8	00:09.8		E	Ensamblar el conjunto de empaques
Sostener el conjunto	SO		00:01.3	00:01.3		SL	Soltar el conjunto de empaques
Sostener el conjunto	SO		00:03.1	00:03.1		B	Buscar el rodillo del empaque
Sostener el conjunto	SO		00:01.4	00:01.4	0.40	AL	Alcanzar el rodillo del empaque
Sostener el conjunto	SO		00:01.1	00:01.1		T	Tomar el rodillo del empaque
Sostener el conjunto	SO		00:01.4	00:01.4	0.40	M	Trasladarse hacia el bonete
Sostener el conjunto	SO		00:02.5	00:02.5		P	Orientar el rodillo del empaque
Sostener el conjunto	SO		00:02.9	00:02.9		E	Ensamblar el rodillo del empaque

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 41 DE 58							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	132:19.7	158:59.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	51:57.2	25:17.8	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	184:16.9	184:16.9	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el conjunto	SO		00:01.2	00:01.2		SL	Soltar el rodillo del empaque
Sostener el conjunto	SO		00:03.4	00:03.4		B	Buscar el limpiador superior
Sostener el conjunto	SO		00:01.4	00:01.4	0.40	AL	Alcanzar el limpiador superior
Sostener el conjunto	SO		00:01.1	00:01.1		T	Tomar el limpiador superior
Sostener el conjunto	SO		00:01.4	00:01.4	0.40	M	Trasladarse hacia el bonete
Sostener el conjunto	SO		00:02.4	00:02.4		P	Orientar el limpiador superior
Sostener el conjunto	SO		00:03.8	00:03.8		E	Ensamblar el limpiador superior
Sostener el conjunto	SO		00:01.2	00:01.2		SL	Soltar el limpiador del empaque
Dejar el conjunto sobre la mesa	SL		00:01.8	00:01.8		DI	Esperar
Trasladarse hacia el armario de repuestos	M	11	00:09.9	00:09.9	11	M	Trasladarse hacia el armario de repuestos

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 42 DE 58							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	132:19.7	158:59.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	51:57.2	25:17.8	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	184:16.9	184:16.9	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Buscar el lubricante Anti-seize	B		00:25.8	00:25.8		B	Buscar el lubricante Anti-seize
Esperar	DI		00:01.4	00:01.4	0.40	AL	Alcanzar el lubricante Anti-seize
Esperar	DI		00:01.2	00:01.2		T	Tomar el lubricante Anti-seize
Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática	M	11	00:09.6	00:09.6	11	M	Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática
Alcanzar la tapa del lubricante Anti-seize	AL	0.30	00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el lubricante Anti-seize
Tomar la tapa del lubricante Anti-seize	T		00:01.1	00:01.1		SO	Sostener el lubricante Anti-seize
Desenroscar la tapa del lubricante Anti-seize	DE		00:08.2	00:08.2		SO	Sostener el lubricante Anti-seize
Lubricar los dos pernos del bonete	U		00:22.1	00:22.1		SO	Sostener el lubricante Anti-seize
Sellar la tapa del lubricante Anti-seize	E		00:09.7	00:09.7		SO	Sostener el lubricante Anti-seize

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 43 DE 58							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	132:19.7	158:59.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	51:57.2	25:17.8	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	184:16.9	184:16.9	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Soltar la tapa del lubricante Anti-seize	SL		00:01.1	00:01.1		SO	Sostener el lubricante Anti-seize
Esperar	DI		00:01.2	00:01.2		SL	Dejar el lubricante Anti-seize sobre la mesa
Alcanzar el conjunto: bonete, vástago y tapón de la válvula	AL	0.10	00:01.1	00:01.1		DI	Esperar
Tomar el conjunto	T		00:02.1	00:02.1		DI	Esperar
Sostener el conjunto	SO		00:03.4	00:03.4		B	Buscar la brida del empaque
Sostener el conjunto	SO		00:01.5	00:01.5	0.40	AL	Alcanzar la brida del empaque
Sostener el conjunto	SO		00:01.3	00:01.3		T	Tomar la brida del empaque
Sostener el conjunto	SO		00:01.4	00:01.4	0.40	M	Trasladarse hacia el bonete
Sostener el conjunto	SO		00:02.4	00:02.4		P	Orientar la brida del empaque
Sostener el conjunto	SO		00:03.1	00:03.1		E	Ensamblar la brida del empaque

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 44 DE 58							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	132:19.7	158:59.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	51:57.2	25:17.8	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	184:16.9	184:16.9	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el conjunto	SO		00:01.2	00:01.2		SL	Soltar la brida del empaque
Sostener el conjunto	SO		00:03.5	00:03.5		B	Buscar la tuerca No. 1 de la brida del empaque
Sostener el conjunto	SO		00:01.2	00:01.2	0.30	AL	Alcanzar la tuerca
Sostener el conjunto	SO		00:01.1	00:01.1		T	Tomar la tuerca
Sostener el conjunto	SO		00:01.2	00:01.2	0.30	M	Trasladarse hacia el bonete
Sostener el conjunto	SO		00:02.5	00:02.5		P	Colocar la tuerca en el perno No. 1 del bonete
Sostener el conjunto	SO		00:09.4	00:09.4		U	Roscar la tuerca
Sostener el conjunto	SO		00:01.1	00:01.1		SL	Soltar la tuerca
Sostener el conjunto	SO		00:03.1	00:03.1		B	Buscar la tuerca No. 2 de la brida del empaque
Sostener el conjunto	SO		00:01.3	00:01.3	0.30	AL	Alcanzar la tuerca
Sostener el conjunto	SO		00:01.2	00:01.2		T	Tomar la tuerca

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 45 DE 58							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	132:19.7	158:59.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	51:57.2	25:17.8	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	184:16.9	184:16.9	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el conjunto	SO		00:01.2	00:01.2	0.30	M	Trasladarse hacia el bonete
Sostener el conjunto	SO		00:02.8	00:02.8		P	Colocar la tuerca en el perno No. 2 del bonete
Sostener el conjunto	SO		00:09.8	00:09.8		U	Roscar la tuerca
Sostener el conjunto	SO		00:01.1	00:01.1		SL	Soltar la tuerca
Sostener el conjunto	SO		00:01.2	00:01.2	0.20	AL	Alcanzar el conjunto: bonete, vástago y tapón de la válvula
Sostener el conjunto	SO		00:02.3	00:02.3		T	Tomar el conjunto
Trasladarse hacia el cuerpo de la válvula	M	0.50	00:01.6	00:01.6	0.50	M	Trasladarse hacia el cuerpo de la válvula
Orientar el conjunto: bonete, vástago y tapón	P		00:05.9	00:05.9		P	Orientar el conjunto: bonete, vástago y tapón
Ensamblar el conjunto	E		00:10.2	00:10.2		E	Ensamblar el conjunto
Soltar el conjunto	SL		00:02.5	00:02.5		SL	Soltar el conjunto

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 46 DE 58							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	132:19.7	158:59.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	51:57.2	25:17.8	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	184:16.9	184:16.9	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Alcanzar el lubricante Anti-seize	AL	0.60	00:01.7	00:01.7		DI	Esperar
Tomar el lubricante Anti-seize	T		00:01.2	00:01.2		DI	Esperar
Sostener el lubricante Anti-seize	SO		00:01.1	00:01.1	0.30	AL	Alcanzar la tapa del lubricante Anti-seize
Sostener el lubricante Anti-seize	SO		00:01.0	00:01.0		T	Tomar la tapa del lubricante Anti-seize
Sostener el lubricante Anti-seize	SO		00:09.5	00:09.5		DE	Desenroscar la tapa del lubricante Anti-seize
Sostener el lubricante Anti-seize	SO		00:23.7	00:23.7		U	Lubricar los ocho pernos del cuerpo de la válvula
Sostener el lubricante Anti-seize	SO		00:10.7	00:10.7		E	Sellar la tapa del lubricante Anti-seize
Sostener el lubricante Anti-seize	SO		00:01.2	00:01.2		SL	Soltar la tapa del lubricante Anti-seize
Dejar el lubricante Anti-seize sobre la mesa	SL		00:01.8	00:01.8		DI	Esperar

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 47 DE 58							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	132:19.7	158:59.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	51:57.2	25:17.8	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	184:16.9	184:16.9	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Alcanzar la válvula	AL	0.30	00:01.2	00:01.2	0.30	AL	Alcanzar la válvula
Tomar la válvula	T		00:01.7	00:01.7		T	Tomar la válvula
Trasladarse hacia la prensa	M	8	00:07.9	00:07.9	8	M	Trasladarse hacia la prensa
Colocar la válvula sobre la prensa	P		00:06.8	00:06.8		P	Colocar la válvula sobre la prensa
Sostener la válvula	SO		00:01.4	00:01.4		SL	Soltar la válvula
Sostener la válvula	SO		00:01.3	00:01.3	0.30	AL	Alcanzar el maneral de la prensa
Sostener la válvula	SO		00:12.5	00:12.5		U	Apretar las mordazas de la prensa
Sostener la válvula	SO		00:01.5	00:01.5		SL	Soltar el maneral
Inspeccionar que la válvula se encuentre bien sujeta	I		00:07.5	00:07.5		I	Inspeccionar que la válvula se encuentre bien sujeta
Soltar la válvula	SL		00:01.3	00:01.3		DI	Esperar
Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática	M	8	00:07.8	00:07.8	8	M	Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 48 DE 58							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	132:19.7	158:59.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	51:57.2	25:17.8	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	184:16.9	184:16.9	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Buscar las ocho tuercas del bonete	B		00:04.8	00:04.8		B	Buscar las ocho tuercas del bonete
Alcanzar las tuercas	AL	0.40	00:01.3	00:01.3	0.40	AL	Alcanzar las tuercas
Tomar las tuercas	T		00:06.9	00:06.9		T	Tomar las tuercas
Trasladarse hacia la prensa	M	8	00:07.9	00:07.9	8	M	Trasladarse hacia la prensa
Dejar las tuercas sobre la mesa de la prensa	SL		00:03.5	00:03.5		SL	Dejar las tuercas sobre la mesa de la prensa
Esperar	DI		00:00.5	00:00.5	0.01	AL	Alcanzar la tuerca No. 1
Esperar	DI		00:00.9	00:00.9		T	Tomar la tuerca
Esperar	DI		00:01.6	00:01.6	0.50	M	Trasladarse hacia el perno No. 1 del bonete
Esperar	DI		00:01.4	00:01.4		P	Colocar la tuerca en el perno
Esperar	DI		00:06.9	00:06.9		U	Enroscar la tuerca
Esperar	DI		00:01.1	00:01.1		SL	Soltar la tuerca
Esperar	DI		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la tuerca No. 2

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 49 DE 58							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	132:19.7	158:59.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	51:57.2	25:17.8	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	184:16.9	184:16.9	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Esperar	DI		00:01.4	00:01.4		T	Tomar la tuerca
Esperar	DI		00:01.6	00:01.6	0.50	M	Trasladarse hacia el perno No. 2 del bonete
Esperar	DI		00:01.9	00:01.9		P	Colocar la tuerca en el perno
Esperar	DI		00:07.7	00:07.7		U	Enroscar la tuerca
Esperar	DI		00:01.0	00:01.0		SL	Soltar la tuerca
Esperar	DI		00:01.4	00:01.4	0.50	AL	Alcanzar la tuerca No. 3
Esperar	DI		00:01.2	00:01.2		T	Tomar la tuerca
Esperar	DI		00:01.5	00:01.5	0.50	M	Trasladarse hacia el perno No. 3 del bonete
Esperar	DI		00:01.7	00:01.7		P	Colocar la tuerca en el perno
Esperar	DI		00:08.2	00:08.2		U	Enroscar la tuerca
Esperar	DI		00:01.1	00:01.1		SL	Soltar la tuerca
Esperar	DI		00:01.6	00:01.6	0.50	AL	Alcanzar la tuerca No. 4

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 50 DE 58							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	132:19.7	158:59.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	51:57.2	25:17.8	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	184:16.9	184:16.9	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Esperar	DI		00:01.0	00:01.0		T	Tomar la tuerca
Esperar	DI		00:01.6	00:01.6	0.50	M	Trasladarse hacia el perno No. 4 del bonete
Esperar	DI		00:01.7	00:01.7		P	Colocar la tuerca en el perno
Esperar	DI		00:08.6	00:08.6		U	Enroscar la tuerca
Esperar	DI		00:01.2	00:01.2		SL	Soltar la tuerca
Esperar	DI		00:01.6	00:01.6	0.50	AL	Alcanzar la tuerca No. 5
Esperar	DI		00:01.2	00:01.2		T	Tomar la tuerca
Esperar	DI		00:01.5	00:01.5	0.50	M	Trasladarse hacia el perno No. 5 del bonete
Esperar	DI		00:01.5	00:01.5		P	Colocar la tuerca en el perno
Esperar	DI		00:07.6	00:07.6		U	Enroscar la tuerca
Esperar	DI		00:01.1	00:01.1		SL	Soltar la tuerca
Esperar	DI		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la tuerca No. 6

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 51 DE 58							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	132:19.7	158:59.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	51:57.2	25:17.8	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	184:16.9	184:16.9	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Esperar	DI		00:01.2	00:01.2		T	Tomar la tuerca
Esperar	DI		00:01.6	00:01.6	0.50	M	Trasladarse hacia el perno No. 6 del bonete
Esperar	DI		00:01.8	00:01.8		P	Colocar la tuerca en el perno
Esperar	DI		00:08.3	00:08.3		U	Enroscar la tuerca
Esperar	DI		00:01.0	00:01.0		SL	Soltar la tuerca
Esperar	DI		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la tuerca No. 7
Esperar	DI		00:01.2	00:01.2		T	Tomar la tuerca
Esperar	DI		00:01.4	00:01.4	0.50	M	Trasladarse hacia el perno No. 7 del bonete
Esperar	DI		00:01.7	00:01.7		P	Colocar la tuerca en el perno
Esperar	DI		00:08.7	00:08.7		U	Enroscar la tuerca
Esperar	DI		00:01.1	00:01.1		SL	Soltar la tuerca
Esperar	DI		00:01.4	00:01.4	0.50	AL	Alcanzar la tuerca No. 8

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 52 DE 58							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	132:19.7	158:59.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	51:57.2	25:17.8	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	184:16.9	184:16.9	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Esperar	DI		00:01.1	00:01.1		T	Tomar la tuerca
Esperar	DI		00:01.5	00:01.5	0.50	M	Trasladarse hacia el perno No. 8 del bonete
Esperar	DI		00:01.6	00:01.6		P	Colocar la tuerca en el perno
Esperar	DI		00:08.1	00:08.1		U	Enroscar la tuerca
Esperar	DI		00:01.2	00:01.2		SL	Soltar la tuerca
Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática	M	8	00:07.8	00:07.8	8	M	Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática
Buscar la llave de golpe de 1 – 1/8"	B		00:04.8	00:04.8		B	Buscar la llave de golpe de 1 – 1/8"
Esperar	DI		00:01.4	00:01.4	0.40	AL	Alcanzar la llave
Esperar	DI		00:01.2	00:01.2		T	Tomar la llave
Buscar el martillo	B		00:04.5	00:04.5		SO	Sostener la llave
Alcanzar el martillo	AL	0.30	00:01.3	00:01.3		SO	Sostener la llave
Tomar la llave	T		00:01.4	00:01.4		SO	Sostener la llave

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 53 DE 58							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	132:19.7	158:59.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	51:57.2	25:17.8	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	184:16.9	184:16.9	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Trasladarse hacia la prensa	M	8	00:07.8	00:07.8	8	M	Trasladarse hacia la prensa
Sostener el martillo	SO		00:01.1	00:01.1	0.10	M	Trasladarse hacia la tuerca No. 1 del bonete
Sostener el martillo	SO		00:02.1	00:02.1		P	Colocar la llave en la tuerca
Apretar la tuerca	U		00:59.5	00:59.5		U	Apretar la tuerca
Sostener el martillo	SO		00:01.2	00:01.2	0.20	M	Trasladarse hacia la tuerca No. 2 del bonete
Sostener el martillo	SO		00:04.8	00:04.8		P	Colocar la llave en la tuerca
Apretar la tuerca	U		00:55.7	00:55.7		U	Apretar la tuerca
Sostener el martillo	SO		00:01.2	00:01.2	0.20	M	Trasladarse hacia la tuerca No. 3 del bonete
Sostener el martillo	SO		00:03.1	00:03.1		P	Colocar la llave en la tuerca
Apretar la tuerca	U		00:50.5	00:50.5		U	Apretar la tuerca
Sostener el martillo	SO		00:01.3	00:01.3	0.20	M	Trasladarse hacia la tuerca No. 4 del bonete
Sostener el martillo	SO		00:03.4	00:03.4		P	Colocar la llave en la tuerca

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 54 DE 58							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	132:19.7	158:59.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	51:57.2	25:17.8	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	184:16.9	184:16.9	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Apretar la tuerca	U		00:54.5	00:54.5		U	Apretar la tuerca
Sostener el martillo	SO		00:01.2	00:01.2	0.20	M	Trasladarse hacia la tuerca No. 5 del bonete
Sostener el martillo	SO		00:02.9	00:02.9		P	Colocar la llave en la tuerca
Apretar la tuerca	U		00:56.5	00:56.5		U	Apretar la tuerca
Sostener el martillo	SO		00:01.2	00:01.2	0.20	M	Trasladarse hacia la tuerca No. 5 del bonete
Sostener el martillo	SO		00:02.9	00:02.9		P	Colocar la llave en la tuerca
Apretar la tuerca	U		00:56.5	00:56.5		U	Apretar la tuerca
Sostener el martillo	SO		00:01.2	00:01.2	0.20	M	Trasladarse hacia la tuerca No. 5 del bonete
Sostener el martillo	SO		00:02.9	00:02.9		P	Colocar la llave en la tuerca
Apretar la tuerca	U		00:56.5	00:56.5		U	Apretar la tuerca
Sostener el martillo	SO		00:01.2	00:01.2	0.20	M	Trasladarse hacia la tuerca No. 5 del bonete
Sostener el martillo	SO		00:02.9	00:02.9		P	Colocar la llave en la tuerca

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 55 DE 58							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	132:19.7	158:59.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	51:57.2	25:17.8	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	184:16.9	184:16.9	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Apretar la tuerca	U		00:56.5	00:56.5		U	Apertar la tuerca
Revisar el apriete de todas las tuercas	I		01:36.4	01:36.4		I	Revisar el apriete de todas las tuercas
Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática	M	8	00:07.4	00:07.4	8	M	Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática
Dejar el martillo sobre la mesa	SL		00:01.5	00:01.5		DI	Esperar
Esperar	DI		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar la llave de golpe de 1 1 – 1/8" sobre la mesa
Buscar la llave de 11/16"	B		00:02.3	00:02.3		B	Buscar la llave de 11/16"
Esperar	DI		00:01.4	00:01.4	0.40	AL	Alcanzar la llave
Esperar	DI		00:01.2	00:01.2		T	Tomar la llave
Trasladarse hacia la prensa	M	8	00:07.8	00:07.8	8	M	Trasladarse hacia la prensa
Esperar	DI		00:01.2	00:01.2	0.20	M	Trasladarse hacia la tuerca No. 1 de la brida del empaque

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 56 DE 58							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	132:19.7	158:59.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	51:57.2	25:17.8	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	184:16.9	184:16.9	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Esperar	DI		00:03.1	00:03.1		P	Colocar la llave en la tuerca
Esperar	DI		00:38.4	00:38.4		U	Apretar la tuerca
Esperar	DI		00:01.1	00:01.1	0.10	M	Trasladarse hacia la tuerca No. 1 de la brida del empaque
Esperar	DI		00:03.2	00:03.2		P	Colocar la llave en la tuerca
Esperar	DI		00:30.7	00:30.7		U	Apretar la tuerca
Revisar el apriete de las tuercas	I		01:21.4	01:21.4		I	Revisar el apriete de las tuercas
Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática	M	8	00:07.5	00:07.5	8	M	Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática
Esperar	DI		00:02.4	00:02.4		SL	Dejar la llave de 11/16" sobre la mesa
Trasladarse hacia la prensa	M	8	00:07.6	00:07.6	8	M	Trasladarse hacia la prensa
Alcanzar la válvula	AL	0.40	00:01.4	00:01.4		DI	Esperar
Tomar la válvula	T		00:03.1	00:03.1		DI	Esperar

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 57 DE 58							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	132:19.7	158:59.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	51:57.2	25:17.8	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	184:16.9	184:16.9	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener la válvula	SO		00:01.3	00:01.3	0.30	AL	Alcanzar el maneral de la prensa
Sostener la válvula	SO		00:01.4	00:01.4		T	Tomar el maneral
Sostener la válvula	SO		00:10.2	00:10.2		U	Aflojar la mordazas de la prensas
Sostener la válvula	SO		00:01.4	00:01.4		SL	Soltar el maneral
Sostener la válvula	SO		00:01.3	00:01.3	0.40	AL	Alcanzar el cuerpo de la válvula
Sostener la válvula	SO		00:02.4	00:02.4		T	Tomar el cuerpo de la válvula
Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática	M	8	00:07.8	00:07.8	8	M	Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática
Dejar la válvula sobre la mesa	SL		00:03.4	00:03.4		SL	Dejar la válvula sobre la mesa
Alcanzar el lubricante Anti-seize	AL	0.40	00:01.3	00:01.3		DI	Esperar
Tomar el lubricante Anti-seize	T		00:01.4	00:01.4		DI	Esperar

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 58 DE 58							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	132:19.7	158:59.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	51:57.2	25:17.8	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	184:16.9	184:16.9	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el lubricante Anti-seize	SO		00:01.1	00:01.1	0.20	AL	Alcanzar la tapa del lubricante Anti-seize
Sostener el lubricante Anti-seize	SO		00:01.2	00:01.2		T	Tomar la tapa del lubricante Anti-seize
Sostener el lubricante Anti-seize	SO		00:10.5	00:10.5		DE	Desenroscar la tapa del lubricante Anti-seize
Sostener el lubricante Anti-seize	SO		00:15.4	00:15.4		U	Lubricar la rosca de acople actuador – válvula
Sostener el lubricante Anti-seize	SO		00:09.8	00:09.8		E	Sellar la tapa del lubricante Anti-seize
Sostener el lubricante Anti-seize	SO		00:01.3	00:01.3		SL	Soltar la tapa del lubricante Anti-seize
Dejar el lubricante Anti-seize sobre la mesa	SL		00:01.4	00:01.4		DI	Esperar
TOTAL		2,796.80	184:16.9	184:16.9	2,829.91		TOTAL

Tabla 50. Resumen – Mantenimiento de la válvula – Instrumentista Víctor Manuel Martínez Ruiz (Actual)

RESUMEN							
MANO IZQUIERDA				MANO DERECHA			
Simb.	THERBLIG	Cant.	Tiempo (min)	Simb.	THERBLIG	Cant.	Tiempo (min)
EFICIENTES				EFICIENTES			
AL	Alcanzar	31	00:44.5	AL	Alcanzar	77	01:48.3
M	Mover	36	42:26.8	M	Mover	86	43:29.7
T	Tomar	31	01:10.9	T	Tomar	76	01:56.7
SL	Soltar	30	01:04.3	SL	Soltar	78	02:00.3
U	Usar	28	86:11.6	U	Usar	63	106:24.6
DE	Desensamblar	2	00:21.7	DE	Desensamblar	26	01:34.1
E	Ensamblar	2	00:19.9	E	Ensamblar	20	01:45.4
	TOTAL	160	132:19.7		TOTAL	426	158:59.1
INEFICIENTES				INEFICIENTES			
B	Buscar	17	05:56.7	B	Buscar	30	07:30.3
SE	Seleccionar	1	00:03.8	SE	Seleccionar	3	00:10.8
P	Colocar en posición	3	00:26.6	P	Colocar en posición	53	02:58.3
I	Inspeccionar	11	08:20.0	I	Inspeccionar	11	08:20.0
DI	Demora inevitable	122	09:25.5	DI	Demora inevitable	36	04:11.1
SO	Sostener	294	27:44.6	SO	Sostener	49	02:07.3
	TOTAL	448	51:57.2		TOTAL	182	25:17.8
TOTAL		608	184:16.9	TOTAL		608	184:16.9
TOTAL	Distancia (m)	2,796.80		TOTAL	Distancia (m)	2,829.91	

Tabla 51. Acoplamiento de la válvula – Instrumentista Víctor Manuel Martínez Ruiz (Actual)

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 1 DE 28							
OPERACIÓN: Acoplamiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	09:19.0	12:05.2	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	11:06.7	08:20.5	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	20:25.7	20:25.7	
DUBUJO DE LA ESTACIÓN DE TRABAJO							
Pileta Toma para Aire Maleta de Herramientas Caja de Mangueras para Aire Toma para Aire Maleta de Herramientas							
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Trasladarse hacia el banco de trabajo	M	5	00:04.3	00:04.3	5	M	Trasladarse hacia el banco de trabajo
Buscar la llave de 9/16"	B		00:05.7	00:05.7		B	Buscar la llave de 9/16"
Seleccionar la llave	SE		00:03.4	00:03.4		SE	Seleccionar la llave
Esperar	DI		00:01.3	00:01.3	0.40	AL	Alcanzar la llave
Esperar	DI		00:01.1	00:01.1		T	Tomar la llave

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 2 DE 28							
OPERACIÓN: Acoplamiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	09:19.0	12:05.2	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	11:06.7	08:20.5	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	20:25.7	20:25.7	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Trasladarse hacia el laboratorio de metrología	M	7.50	00:05.4	00:05.4	7.50	M	Trasladarse hacia el laboratorio de metrología
Buscar el regulador de presión	B		00:26.8	00:26.8		SO	Sostener la llave
Seleccionar el regulador	SE		00:09.7	00:09.7		SO	Sostener la llave
Alcanzar el regulador	AL	0.50	00:01.5	00:01.5		SO	Sostener la llave
Tomar el regulador	T		00:01.2	00:01.2		SO	Sostener la llave
Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática	M	12.50	00:11.8	00:11.8	12.50	M	Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática
Dejar el regulador de presión sobre la mesa	SL		00:01.4	00:01.4		SO	Sostener la llave
Alcanzar el actuador	AL	0.40	00:01.4	00:01.4		SO	Sostener la llave
Tomar el actuador	T		00:01.3	00:01.3		SO	Sostener la llave
Sostener el actuador	SO		00:01.3	00:01.3	0.40	M	Trasladarse hacia el conector de la entrada de aire del actuador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 3 DE 28							
OPERACIÓN: Acoplamiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	09:19.0	12:05.2	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	11:06.7	08:20.5	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	20:25.7	20:25.7	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el actuador	SO		00:01.6	00:01.6		P	Colocar la llave en el conector
Sostener el actuador	SO		00:10.8	00:10.8		U	Aflojar el conector
Sostener el actuador	SO		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar la llave de 9/16" sobre la mesa
Sostener el actuador	SO		00:01.4	00:01.4	0.40	AL	Alcanzar el conector
Sostener el actuador	SO		00:01.2	00:01.2		T	Tomar el conector
Sostener el actuador	SO		00:23.8	00:23.8		U	Desenroscar el conector
Sostener el actuador	SO		00:01.2	00:01.2		DE	Desacoplar el conector
Sostener el actuador	SO		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar el conector sobre la mesa
Soltar el actuador	SL		00:01.1	00:01.1		DI	Esperar
Trasladarse hacia la caja de mangueras	M	4.50	00:04.2	00:04.2	4.50	M	Trasladarse hacia la caja de mangueras
Seleccionar la manguera	SE		00:04.8	00:04.8		DI	Esperar
Alcanzar la manguera	AL	0.40	00:01.4	00:01.4		DI	Esperar

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 4 DE 28							
OPERACIÓN: Acoplamiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	09:19.0	12:05.2	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	11:06.7	08:20.5	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	20:25.7	20:25.7	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Tomar la manguera	T		00:01.3	00:01.3		DI	Esperar
Trasladarse hacia la maleta de herramienta	M	2.50	00:02.3	00:02.3	2.50	M	Trasladarse hacia la maleta de herramienta
Buscar un conector rápido con raíz de 3/8"	B		00:08.7	00:08.7		B	Buscar un conector rápido con raíz de 3/8"
Sostener la manguera	SO		00:11.7	00:11.7		SE	Seleccionar el conector
Sostener la manguera	SO		00:00.9	00:00.9	0.10	AL	Alcanzar el conector
Sostener la manguera	SO		00:00.8	00:00.8		T	Tomar el conector
Alcanzar la manguera	AL	0.40	00:01.3	00:01.3		SO	Sostener el conector
Tomar la manguera	T		00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el conector
Sostener las mangueras	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la válvula de la toma de aire
Sostener las mangueras	SO		00:01.3	00:01.3		T	Tomar la válvula
Sostener las mangueras	SO		00:01.9	00:01.9		U	Abrir la válvula

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 5 DE 28							
OPERACIÓN: Acoplamiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	09:19.0	12:05.2	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	11:06.7	08:20.5	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	20:25.7	20:25.7	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática	M	6.50	00:04.7	00:04.7	6.50	M	Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática
Sostener las mangueras	SO		00:01.4	00:01.4	0.40	M	Trasladarse hacia la entrada de aire del actuador
Sostener las mangueras	SO		00:06.7	00:06.7		P	Colocar el conector
Sostener las mangueras	SO		00:12.4	00:12.4		U	Enroscar el conector
Sostener las mangueras	SO		00:01.2	00:01.2		SL	Soltar el conector
Sostener las mangueras	SO		00:04.8	00:04.8		B	Buscar la llave de 9/16"
Sostener las mangueras	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la llave
Sostener las mangueras	SO		00:01.2	00:01.2		T	Tomar la llave
Sostener las mangueras	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	M	Trasladarse hacia el conector
Alcanzar el actuador	AL	0.30	00:01.1	00:01.1		SO	Sostener la llave
Tomar el actuador	T		00:03.5	00:03.5		SO	Sostener la llave

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 6 DE 28							
OPERACIÓN: Acoplamiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	09:19.0	12:05.2	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	11:06.7	08:20.5	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	20:25.7	20:25.7	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el actuador	SO		00:04.2	00:04.2		P	Colocar la llave en el conector
Sostener el actuador	SO		00:09.8	00:09.8		U	Apretar el conector
Sostener el actuador	SO		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar la llave de 9/16" sobre la mesa
Soltar el actuador	SL		00:01.2	00:01.2		DI	Esperar
Sostener las mangueras	SO		00:04.9	00:04.9		B	Buscar el regulador de presión
Sostener las mangueras	SO		00:01.4	00:01.4	0.40	AL	Alcanzar el regulador
Sostener las mangueras	SO		00:01.3	00:01.3		T	Tomar el regulador
Trasladarse hacia el regulador de presión	M	0.30	00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el regulador
conectar la manguera de la toma de aire en la entrada del regulador	E		00:02.8	00:02.8		SO	Sostener el regulador
Soltar la manguera	SL		00:01.0	00:01.0		SO	Sostener el regulador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 7 DE 28							
OPERACIÓN: Acoplamiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	09:19.0	12:05.2	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	11:06.7	08:20.5	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	20:25.7	20:25.7	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Conectar la siguiente manguera en la salida de aire del regulador	E		00:01.5	00:01.5		SO	Sostener el regulador
Trasladarse hacia la entrada de aire del actuador	M	0.40	00:01.4	00:01.4		SO	Sostener el regulador
Conectar la manguera en la entrada de aire	E		00:04.9	00:04.9		SO	Sostener el regulador
Soltar la manguera	SL		00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el regulador
Buscar la llave inglesa de 16"	B		00:03.5	00:03.5		SO	Sostener el regulador
Alcanzar la llave	AL	0.70	00:01.6	00:01.6		SO	Sostener el regulador
Tomar la llave	T		00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el regulador
Trasladarse hacia el actuador	M	0.70	00:01.6	00:01.6		SO	Sostener el regulador
Colocar la llave en el ajuste del resorte	P		00:06.8	00:06.8		SO	Sostener el regulador
Apretar el ajuste del resorte	U		00:18.7	00:18.7		SO	Sostener el regulador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 8 DE 28							
OPERACIÓN: Acoplamiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	09:19.0	12:05.2	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	11:06.7	08:20.5	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	20:25.7	20:25.7	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Revisar que el vástago del actuador se desplace hacia abajo	I		00:36.7	00:36.7		U	Aplicar presión hasta 6 psi
Sostener la llave	SO		00:06.5	00:06.5		U	Liberar toda la presión
Apretar el ajuste del resorte	U		00:15.7	00:15.7		SO	Sostener el regulador
Revisar que el vástago del actuador se desplace hacia abajo	I		00:30.2	00:30.2		U	Aplicar presión hasta 6 psi
Sostener la llave	SO		00:05.5	00:05.5		U	Liberar toda la presión
Dejar la llave inglesa de 16" sobre la mesa	SL		00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el regulador
Esperar	DI		00:01.4	00:01.4		SL	Dejar el regulador de presión sobre la mesa
Alcanzar la válvula	AL	0.30	00:01.2	00:01.2	0.30	AL	Alcanzar la válvula
Tomar la válvula	T		00:03.2	00:03.2		T	Tomar la válvula
Trasladarse hacia la prensa	M	8	00:07.8	00:07.8	8	M	Trasladarse hacia la prensa

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 9 DE 28							
OPERACIÓN: Acoplamiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	09:19.0	12:05.2	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	11:06.7	08:20.5	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	20:25.7	20:25.7	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Colocar la válvula en la prensa	P		00:06.8	00:06.8		P	Colocar la válvula en la prensa
Sostener la válvula	SO		00:01.5	00:01.5		SL	Soltar la válvula
Sostener la válvula	SO		00:01.2	00:01.2	0.30	AL	Alcanzar el maneral de la prensa
Sostener la válvula	SO		00:01.6	00:01.6		T	Tomar el maneral
Sostener la válvula	SO		00:13.5	00:13.5		U	Apretar las mordazas de la prensa
Sostener la válvula	SO		00:01.2	00:01.2		SL	Soltar el maneral
Revisas que la válvula se encuentre bien sujeta	I		00:10.8	00:10.8		I	Revisas que la válvula se encuentre bien sujeta
Soltar la válvula	SL		00:01.2	00:01.2		DI	Esperar
Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática	M	8	00:07.6	00:07.6	8	M	Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática
Esperar	DI		00:01.4	00:01.4	0.40	AL	Alcanzar la manguera de la entrada de aire del actuador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 10 DE 28							
OPERACIÓN: Acoplamiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	09:19.0	12:05.2	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	11:06.7	08:20.5	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	20:25.7	20:25.7	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Esperar	DI		00:04.5	00:04.5		DE	Desconectar la manguera
Esperar	DI		00:01.2	00:01.2		SL	Soltar la manguera
Alcanzar el actuador	AL	0.40	00:01.4	00:01.4	0.40	AL	Alcanzar el actuador
Tomar el actuador	T		00:03.6	00:03.6		T	Tomar el actuador
Trasladarse hacia la prensa	M	8	00:07.8	00:07.8	8	M	Trasladarse hacia la prensa
Dejar el actuador sobre la mesa de la prensa	SL		00:06.8	00:06.8		SL	Dejar el actuador sobre la mesa de la prensa
Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática	M	8	00:07.6	00:07.6	8	M	Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática
Buscar las dos tuercas del vástago de la válvula	B		00:05.9	00:05.9		B	Buscar las dos tuercas del vástago de la válvula
Alcanzar las tuercas	AL	0.50	00:01.5	00:01.5		DI	Esperar
Tomar las tuercas	T		00:01.2	00:01.2		DI	Esperar

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 11 DE 28							
OPERACIÓN: Acoplamiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	09:19.0	12:05.2	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	11:06.7	08:20.5	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	20:25.7	20:25.7	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Buscar el disco indicador de carrera	B		00:06.8	00:06.8		DI	Esperar
Alcanzar el disco indicador de carrera	AL	0.50	00:01.4	00:01.4		DI	Esperar
Tomar el disco indicador de carrera	T		00:03.7	00:03.7		DI	Esperar
Buscar la tuerca de seguridad del yugo	B		00:06.8	00:06.8		DI	Esperar
Alcanzar la tuerca de seguridad del yugo	AL	0.30	00:01.2	00:01.2		DI	Esperar
Tomar la tuerca de seguridad del yugo	T		00:03.6	00:03.6		DI	Esperar
Buscar el conjunto: acople vástago y brazo conector	B		00:06.4	00:06.4		DI	Esperar
Alcanzar el conjunto	AL	0.50	00:01.5	00:01.5		DI	Esperar
Tomar el conjunto	T		00:03.2	00:03.2		DI	Esperar

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 12 DE 28							
OPERACIÓN: Acoplamiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	09:19.0	12:05.2	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	11:06.7	08:20.5	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	20:25.7	20:25.7	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener los elementos	SO		00:04.8	00:04.8		B	Buscar los tornillos de acople vástago actuador - válvula
Sostener los elementos	SO		00:01.4	00:01.4	0.40	AL	Alcanzar los tornillos
Sostener los elementos	SO		00:02.1	00:02.1		T	Tomar los tornillos
Sostener los elementos	SO		00:05.6	00:05.6		B	Buscar el martillo
Sostener los elementos	SO		00:01.4	00:01.4	0.40	AL	Alcanzar el martillo
Sostener los elementos	SO		00:01.3	00:01.3		T	Tomar el martillo
Trasladarse hacia la prensa	M	8	00:07.8	00:07.8	8	M	Trasladarse hacia la prensa
Dejar los elementos sobre la mesa de la prensa	SL		00:05.6	00:05.6		SL	Dejar los elementos sobre la mesa de la prensa
Trasladarse hacia el banco de trabajo	M	12	00:11.9	00:11.9	12	M	Trasladarse hacia el banco de trabajo
Buscar la llave de 1/2"	B		00:08.1	00:08.1		DI	Esperar
Alcanzar la llave	AL	0.40	00:01.3	00:01.3		DI	Esperar

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 13 DE 28							
OPERACIÓN: Acoplamiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	09:19.0	12:05.2	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	11:06.7	08:20.5	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	20:25.7	20:25.7	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Tomar la llave	T		00:01.2	00:01.2		DI	Esperar
Trasladarse hacia maleta de herramienta	M	4	00:03.6	00:03.6	4	M	Trasladarse hacia maleta de herramienta
Buscar la cinta métrica	B		00:02.4	00:02.4		DI	Esperar
Alcanzar la cinta métrica	AL	0.10	00:00.9	00:00.9		DI	Esperar
Tomar la cinta métrica	T		00:00.9	00:00.9		DI	Esperar
Sostener la llave y la cinta métrica	SO		00:09.2	00:09.2		B	Buscar un lápiz
Sostener la llave y la cinta métrica	SO		00:01.1	00:01.1	0.10	AL	Alcanzar el lápiz
Sostener la llave y la cinta métrica	SO		00:02.4	00:02.4		T	Tomar el lápiz
Trasladarse hacia la prensa	M	12	00:11.6	00:11.6	12	M	Trasladarse hacia la prensa
Dejar la llave y la cinta métrica sobre la mesa de la prensa	SL		00:02.5	00:02.5		SL	Dejar el lápiz sobre la mesa de la prensa
Alcanzar las tuercas del vástago de la válvula	AL	0.30	00:01.2	00:01.2	0.30	AL	Alcanzar el disco indicador de carrera

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 14 DE 28							
OPERACIÓN: Acoplamiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	09:19.0	12:05.2	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	11:06.7	08:20.5	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	20:25.7	20:25.7	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Tomar las tuercas	T		00:01.5	00:01.5		T	Tomar el disco indicador de carrera
Trasladarse hacia la válvula	M	0.50	00:01.5	00:01.5	0.50	M	Trasladarse hacia la válvula
Colocar la tuerca No. 2 en el vástago	P		00:01.8	00:01.8		SO	Sostener el disco indicador de carrera
Enroscar la tuerca	U		00:10.5	00:10.5		SO	Sostener el disco indicador de carrera
Colocar la tuerca No. 1 en el vástago	P		00:01.6	00:01.6		SO	Sostener el disco indicador de carrera
Enroscar la tuerca	U		00:10.9	00:10.9		SO	Sostener el disco indicador de carrera
Esperar	DI		00:01.1	00:01.1		P	Colocar el disco indicador de carrera en el vástago
Esperar	DI		00:01.3	00:01.3		E	Ensamblar el disco indicador de carrera
Esperar	DI		00:01.0	00:01.0		SL	Soltar el disco indicador de carrera
Alcanzar el actuador	AL	0.50	00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar el actuador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 15 DE 28							
OPERACIÓN: Acoplamiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	09:19.0	12:05.2	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	11:06.7	08:20.5	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	20:25.7	20:25.7	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Tomar el actuador	T		00:04.5	00:04.5		T	Tomar el actuador
Trasladarse hacia la válvula	M	0.60	00:01.5	00:01.5	0.60	M	Trasladarse hacia la válvula
Colocar el actuador sobre la válvula	P		00:15.9	00:15.9		P	Colocar el actuador sobre la válvula
Ensamblar el actuador	E		00:06.3	00:06.3		E	Ensamblar el actuador
Sostener el actuador	SO		00:02.6	00:02.6		SL	Soltar el actuador
Sostener el actuador	SO		00:01.3	00:01.3	0.40	AL	Alcanzar la tuerca de seguridad del yugo
Sostener el actuador	SO		00:01.2	00:01.2		T	Tomar la tuerca de seguridad del yugo
Sostener el actuador	SO		00:01.3	00:01.3	0.40	M	Trasladarse hacia la válvula
Sostener el actuador	SO		00:05.7	00:05.7		P	Colocar la tuerca en el vástago de la válvula
Sostener el actuador	SO		00:01.3	00:01.3		E	Ensamblar la tuerca de seguridad del yugo
Sostener el actuador	SO		00:08.5	00:08.5		U	Enroscar la tuerca

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 16 DE 28							
OPERACIÓN: Acoplamiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	09:19.0	12:05.2	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	11:06.7	08:20.5	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	20:25.7	20:25.7	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el actuador	SO		00:01.0	00:01.0		SL	Soltar la tuerca de seguridad del yugo
Soltar el actuador	SL		00:01.2	00:01.2		DI	Esperar
Trasladarse hacia el banco de trabajo	M	12	00:11.8	00:11.8	12	M	Trasladarse hacia el banco de trabajo
Buscar el cincel	B		00:04.9	00:04.9		DI	Esperar
Alcanzar el cincel	AL	0.40	00:01.4	00:01.4		DI	Esperar
Tomar el cincel	T		00:01.3	00:01.3		DI	Esperar
Trasladarse hacia la prensa	M	12	00:11.9	00:11.9	12	M	Trasladarse hacia la prensa
Sostener el cincel	SO		00:01.2	00:01.2	0.30	AL	Alcanzar el martillo
Sostener el cincel	SO		00:01.1	00:01.1		T	Tomar el martillo
Trasladarse hacia la válvula	M	0.50	00:01.5	00:01.5	0.50	M	Trasladarse hacia la válvula
Colocar el cincel sobre la tuerca de seguridad del yugo	P		00:08.4	00:08.4		SO	Sostener el martillo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 17 DE 28							
OPERACIÓN: Acoplamiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	09:19.0	12:05.2	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	11:06.7	08:20.5	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	20:25.7	20:25.7	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Apretar la tuerca de seguridad del yugo	U		01:23.8	01:23.8		U	Apretar la tuerca de seguridad del yugo
Dejar el cincel sobre la mesa de la prensa	SL		00:01.8	00:01.8		SL	Dejar el martillo sobre la mesa
Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática	M	8	00:07.6	00:07.6	8	M	Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática
Alcanzar el regulador de presión	AL	0.40	00:01.3	00:01.3		DI	Esperar
Tomar el regulador de presión	T		00:01.2	00:01.2		DI	Esperar
Trasladarse hacia la prensa	M	8	00:07.9	00:07.9	8	M	Trasladarse hacia la prensa
Sostener el regulador	SO		00:01.2	00:01.2	0.30	AL	Alcanzar la manguera
Sostener el regulador	SO		00:01.1	00:01.1		T	Tomar la manguera
Sostener el regulador	SO		00:01.4	00:01.4	0.40	M	Trasladarse hacia la entrada de aire del actuador
Sostener el regulador	SO		00:01.5	00:01.5		E	Conectar la manguera

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 18 DE 28							
OPERACIÓN: Acoplamiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	09:19.0	12:05.2	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	11:06.7	08:20.5	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	20:25.7	20:25.7	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el regulador	SO		00:01.0	00:01.0		SL	Soltar la manguera
Sostener el regulador	SO		00:01.3	00:01.3	0.30	AL	Alcanzar la llave de 1/2"
Sostener el regulador	SO		00:01.2	00:01.2		T	Tomar la llave
Sostener el regulador	SO		00:01.2	00:01.2	0.30	M	Trasladarse hacia la válvula
Sostener el regulador	SO		00:03.8	00:03.8		U	Colocar la llave sobre el vástago de la válvula
Aplicar presión lentamente	U		00:13.5	00:13.5		I	Revisar que la válvula cierre completamente
Liberar la presión del regulador	U		00:08.2	00:08.2		I	Revisar que el vástago del actuador se desplace hacia arriba
Sostener el regulador	SO		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar la llave de 1/2" sobre la mesa
Aplicar una presión de 26 psi	U		00:15.7	00:15.7		I	Revisar que el vástago del actuador se desplace hacia abajo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 19 DE 28							
OPERACIÓN: Acoplamiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	09:19.0	12:05.2	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	11:06.7	08:20.5	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	20:25.7	20:25.7	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el regulador	SO		00:01.3	00:01.3	0.20	AL	Alcanzar la tuerca No. 1 del vástago de la válvula
Sostener el regulador	SO		00:01.0	00:01.0		T	Tomar la tuerca
Sostener el regulador	SO		00:18.6	00:18.6		U	Ajustar con la tuerca y el disco indicador de carrera el recorrido del vástago del actuador
Sostener el regulador	SO		00:00.9	00:00.9		SL	Soltar la tuerca
Sostener el regulador	SO		00:01.3	00:01.3	0.20	AL	Alcanzar la tuerca No. 2 del vástago de la válvula
Sostener el regulador	SO		00:01.0	00:01.0		T	Tomar la tuerca
Sostener el regulador	SO		00:18.6	00:18.6		U	Ajustar la tuerca No. 2 respecto a la tuerca No. 1
Sostener el regulador	SO		00:00.8	00:00.8		SL	Soltar la tuerca
Sostener el regulador	SO		00:01.3	00:01.3	0.30	AL	Alcanzar el lápiz
Sostener el regulador	SO		00:01.2	00:01.2		T	Tomar el lápiz

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 20 DE 28							
OPERACIÓN: Acoplamiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	09:19.0	12:05.2	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	11:06.7	08:20.5	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	20:25.7	20:25.7	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el regulador	SO		00:01.2	00:01.2	0.30	M	Trasladarse hacia el actuador
Sostener el regulador	SO		00:12.8	00:12.8		U	Marcar la posición del vástago del actuador
Liberar la presión del regulador	U		00:05.9	00:05.9		I	Revisar que el vástago del actuador se desplace hacia arriba
Sostener el regulador	SO		00:12.8	00:12.8		U	Marcar la posición del vástago del actuador
Dejar el regulador de presión sobre la mesa de la prensa	SL		00:01.2	00:01.2		SL	Dejar el lápiz sobre la mesa de la prensa
Alcanzar la cinta métrica	AL	0.20	00:01.1	00:01.1	0.20	AL	Alcanzar la cinta métrica
Tomar la cinta métrica	T		00:01.3	00:01.3		T	Tomar la cinta métrica
Trasladarse hacia el actuador	M	0.40	00:01.4	00:01.4	0.40	M	Trasladarse hacia el actuador
Medir el espacio entre las dos marcas	U		00:09.2	00:09.2		U	Medir el espacio entre las dos marcas

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 21 DE 28							
OPERACIÓN: Acoplamiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	09:19.0	12:05.2	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	11:06.7	08:20.5	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	20:25.7	20:25.7	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Revisar que la distancia entre las marcas sea de 2"	I		00:05.7	00:05.7		I	Revisar que la distancia entre las marcas sea de 2"
Esperar	DI		00:01.1	00:01.1		SL	Dejar la cinta métrica sobre la mesa de la prensa
Esperar	DI		00:01.2	00:01.2	0.30	AL	Alcanzar el conjunto: acople vástago y brazo conector
Esperar	DI		00:01.6	00:01.6		T	Tomar el conjunto
Esperar	DI		00:01.5	00:01.5	0.50	M	Trasladarse hacia el actuador
Alcanzar el regulador de presión	AL	0.30	00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el conjunto
Tomar el regulador de presión	T		00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el conjunto
Aplicar una presión de 26 psi	U		00:13.5	00:13.5		I	Revisar que el vástago del actuador se desplace hacia abajo
Dejar el regulador sobre la mesa de la prensa	SL		00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el conjunto

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 22 DE 28							
OPERACIÓN: Acoplamiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	09:19.0	12:05.2	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	11:06.7	08:20.5	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	20:25.7	20:25.7	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Alcanzar la tuerca No. 1	AL	0.20	00:01.0	00:01.0	0.20	AL	Alcanzar la tuerca No. 2
Tomar la tuerca	T		00:01.1	00:01.1		T	Tomar la tuerca
Enroscar la tuerca hacia abajo	U		00:15.2	00:15.2		U	Enroscar la tuerca hacia abajo
Soltar la tuerca	SL		00:00.9	00:00.9		SL	Soltar la tuerca
Colocar el conjunto acople vástago y brazo conector	P		00:12.4	00:12.4		P	Colocar el conjunto acople vástago y brazo conector
Ensamblar el conjunto	E		00:02.7	00:02.7		E	Ensamblar el conjunto
Sostener el conjunto	SO		00:01.0	00:01.0		SL	Soltar el conjunto
Sostener el conjunto	SO		00:01.4	00:01.4	0.40	AL	Los tornillos de acople vástago actuador - válvula
Sostener el conjunto	SO		00:01.3	00:01.3		T	Tomar los tornillos
Sostener el conjunto	SO		00:01.3	00:01.3	0.40	M	Trasladarse hacia el actuador
Sostener el conjunto	SO		00:02.4	00:02.4		P	Colocar el tornillo No. 1

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 23 DE 28							
OPERACIÓN: Acoplamiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	09:19.0	12:05.2	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	11:06.7	08:20.5	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	20:25.7	20:25.7	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el conjunto	SO		00:01.3	00:01.3		E	Ensamblar el tornillo
Sostener el conjunto	SO		00:08.7	00:08.7		U	Enroscar el tornillo
Sostener el conjunto	SO		00:01.1	00:01.1		SL	Soltar el tornillo
Sostener el conjunto	SO		00:00.4	00:00.4	0.01	M	Trasladarse al agujero No. 2 del conjunto
Sostener el conjunto	SO		00:03.5	00:03.5		P	Colocar el tornillo No. 2
Sostener el conjunto	SO		00:01.4	00:01.4		E	Ensamblar el tornillo
Sostener el conjunto	SO		00:09.7	00:09.7		U	Enroscar el tornillo
Sostener el conjunto	SO		00:01.1	00:01.1		SL	Soltar el tornillo
Sostener el conjunto	SO		00:01.4	00:01.4	0.40	AL	Alcanzar la llave de 1/2"
Sostener el conjunto	SO		00:01.3	00:01.3		T	Tomar la llave
Sostener el conjunto	SO		00:01.4	00:01.4	0.40	M	Trasladarse hacia el actuador
Sostener el conjunto	SO		00:01.9	00:01.9		P	Colocar la llave en el tornillo No. 1

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 24 DE 28							
OPERACIÓN: Acoplamiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	09:19.0	12:05.2	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	11:06.7	08:20.5	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	20:25.7	20:25.7	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el conjunto	SO		00:15.4	00:15.4		U	Apretar el tornillo
Sostener el conjunto	SO		00:00.5	00:00.5	0.01	M	Trasladarse hacia el tornillo No. 2
Sostener el conjunto	SO		00:02.5	00:02.5		P	Colocar la llave en el tornillo
Sostener el conjunto	SO		00:13.8	00:13.8		U	Apretar el tornillo
Soltar el conjunto: acople vástago y brazo conector	SL		00:01.0	00:01.0		SO	Sostener la llave
Esperar	DI		00:01.4	00:01.4		SL	Dejar la llave de 1/2" sobre la mesa de la prensa
Trasladarse hacia el banco de trabajo	M	12	00:11.8	00:11.8	12	M	Trasladarse hacia el banco de trabajo
Buscar el destornillador Phillips	B		00:06.8	00:06.8		B	Buscar el destornillador Phillips
Esperar	DI		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar el destornillador
Esperar	DI		00:01.3	00:01.3		T	Tomar el destornillador
Trasladarse hacia la prensa	M	12	00:12.2	00:12.2	12	M	Trasladarse hacia la prensa

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 25 DE 28							
OPERACIÓN: Acoplamiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	09:19.0	12:05.2	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	11:06.7	08:20.5	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	20:25.7	20:25.7	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Alcanzar el regulador de presión	AL	0.40	00:01.3	00:01.3		SO	Sostener el destornillador
Tomar el regulador de presión	T		00:01.6	00:01.6		SO	Sostener el destornillador
Liberar la presión del regulador	U		00:05.7	00:05.7		I	Revisar que ambos vástagos se desplacen hacia arriba
Dejar el regulador de presión sobre la mesa de la prensa	SL		00:01.3	00:01.3		SO	Sostener el destornillador
Alcanzar el indicadores de escala	AL	0.30	00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el destornillador
Tomar el indicador	T		00:01.3	00:01.3		SO	Sostener el destornillador
Ajustar el indicador de escala respecto al disco indicador de carrera	U		00:08.6	00:08.6		SO	Sostener el destornillador
Sostener el indicador de escala	SO		00:01.2	00:01.2	0.30	M	Trasladarse hacia el tornillo No. 1 del indicador de escala

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 26 DE 28							
OPERACIÓN: Acoplamiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	09:19.0	12:05.2	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	11:06.7	08:20.5	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	20:25.7	20:25.7	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el indicador de escala	SO		00:01.3	00:01.3		P	Colocar el destornillador en el tornillo
Sostener el indicador de escala	SO		00:04.2	00:04.2		U	Apretar el tornillo
Sostener el indicador de escala	SO		00:00.6	00:00.6	0.05	M	Trasladarse hacia el tornillo No. 1 del indicador de escala
Sostener el indicador de escala	SO		00:01.4	00:01.4		P	Colocar el destornillador en el tornillo
Sostener el indicador de escala	SO		00:04.2	00:04.2		U	Apretar el tornillo
Soltar el indicador de escala	SL		00:01.0	00:01.0		SO	Sostener el destornillador
Esperar	DI		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar el destornillador sobre la mesa de la prensa
Alcanzar el regulador de presión	AL	0.30	00:01.2	00:01.2		DI	Esperar
Tomar el regulador de presión	T		00:01.1	00:01.1		DI	Esperar

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 27 DE 28							
OPERACIÓN: Acoplamiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	09:19.0	12:05.2	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	11:06.7	08:20.5	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	20:25.7	20:25.7	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Aplicar una presión de 26 psi	U		00:13.5	00:13.5		I	Revisar que la válvula cierre completamente
Revisar que la posición de la válvula indique cerrado	I		00:06.3	00:06.3		I	Revisar que la posición de la válvula indique cerrado
Liberar la presión del regulador	U		00:08.4	00:08.4		I	Revisar que la válvula abra completamente
Revisar que la posición de la válvula indique abierto	I		00:07.1	00:07.1		I	Revisar que la posición de la válvula indique abierto
Sostener el regulador de presión	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la manguera de la entrada de aire del actuador
Sostener el regulador de presión	SO		00:01.3	00:01.3		T	Tomar la manguera
Sostener el regulador de presión	SO		00:01.9	00:01.9		DE	Desconectar la manguera
Sostener el regulador de presión	SO		00:01.0	00:01.0		SL	Soltar la manguera

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 28 DE 28							
OPERACIÓN: Acoplamiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	09:19.0	12:05.2	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	11:06.7	08:20.5	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	20:25.7	20:25.7	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Dejar el regulador de presión sobre la mesa de la prensa	SL		00:01.8	00:01.8		DI	Esperar
TOTAL		182.90	20:25.7	20:25.7	186.77		TOTAL

Tabla 52. Resumen – Acoplamiento de la válvula – Instrumentista Víctor Manuel Martínez Ruiz (Actual)

RESUMEN							
MANO IZQUIERDA				MANO DERECHA			
Simb.	THERBLIG	Cant.	Tiempo (min)	Simb.	THERBLIG	Cant.	Tiempo (min)
EFICIENTES				EFICIENTES			
AL	Alcanzar	24	00:31.1	AL	Alcanzar	29	00:37.8
M	Mover	27	02:51.7	M	Mover	38	03:03.7
T	Tomar	24	00:46.4	T	Tomar	28	00:44.1
SL	Soltar	19	00:34.6	SL	Soltar	28	00:45.8
U	Usar	16	04:17.0	U	Usar	25	06:30.4
DE	Desensamblar	0	00:00.0	DE	Desensamblar	3	00:07.6
E	Ensamblar	5	00:18.2	E	Ensamblar	7	00:15.8
	TOTAL	115	09:19.0		TOTAL	158	12:05.2
INEFICIENTES				INEFICIENTES			
B	Buscar	12	01:32.8	B	Buscar	9	00:56.4
SE	Seleccionar	3	00:17.9	SE	Seleccionar	2	00:15.1
P	Colocar en posición	7	00:53.7	P	Colocar en posición	14	01:07.4
I	Inspeccionar	6	01:36.8	I	Inspeccionar	12	01:54.3
DI	Demora inevitable	17	00:25.2	DI	Demora inevitable	32	01:18.5
SO	Sostener	109	06:20.3	SO	Sostener	42	02:48.8
	TOTAL	154	11:06.7		TOTAL	111	08:20.5
TOTAL		269	20:25.7	TOTAL		269	20:25.7
TOTAL	Distancia (m)	182.90		TOTAL	Distancia (m)	186.77	

Tabla 53. Acoplamiento del posicionador – Instrumentista Víctor Manuel Martínez Ruiz (Actual)

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 1 DE 31							
OPERACIÓN: Acoplamiento del posicionador				RESUMEN		M.I	M.D
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO		05:53.0	10:51.1
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO		12:24.2	07:26.1
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO		18:17.2	18:17.2
DUBUJO DE LA ESTACIÓN DE TRABAJO 							
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Trasladarse hacia el banco de trabajo	M	12	00:11.8	00:11.8	12	M	Trasladarse hacia el banco de trabajo
Buscar la llave de 5/8"	B		00:06.8	00:06.8		B	Buscar la llave de 5/8"
Alcanzar la llave	AL	0.50	00:01.5	00:01.5		DI	Esperar
Tomar la llave	T		00:01.2	00:01.2		DI	Esperar

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 2 DE 31							
OPERACIÓN: Acoplamiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	05:53.0	10:51.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	12:24.2	07:26.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	18:17.2	18:17.2	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Buscar los dos tornillos de montaje del posicionador	B		00:06.9	00:06.9		B	Buscar los dos tornillos de montaje del posicionador
Sostener la llave	SO		00:01.3	00:01.3	0.30	AL	Alcanzar los tornillos
Sostener la llave	SO		00:01.9	00:01.9		T	Tomar los tornillos
Buscar el teflón de 1/2"	B		00:03.7	00:03.7		B	Buscar el teflón de 1/2"
Sostener la llave	SO		00:01.4	00:01.4	0.40	AL	Alcanzar el teflón
Sostener la llave	SO		00:01.2	00:01.2		T	Tomar el teflón
Alcanzar el posicionador	AL	0.30	00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el teflón
Tomar el posicionador	T		00:03.5	00:03.5		SO	Sostener el teflón
Trasladarse hacia el laboratorio de metrología	M	7	00:05.4	00:05.4	7	M	Trasladarse hacia el laboratorio de metrología
Buscar el calibrador de procesos FLUKE 787	B		00:18.4	00:18.4		B	Buscar el calibrador de procesos FLUKE 787
Sostener el posicionador y la llave	SO		00:01.3	00:01.3	0.40	AL	Alcanzar el calibrador de procesos

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 3 DE 31							
OPERACIÓN: Acoplamiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	05:53.0	10:51.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	12:24.2	07:26.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	18:17.2	18:17.2	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el posicionador y la llave	SO		00:03.2	00:03.2		T	Tomar el calibrador de procesos
Trasladarse hacia la prensa	M	18	00:16.8	00:16.8	18	M	Trasladarse hacia la prensa
Dejar el posicionador y la llave de 5/8" sobre la mesa de la prensa	SL		00:04.5	00:04.5		SL	Dejar el calibrador de procesos, el teflón y los tornillos sobre la mesa de la prensa
Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática	M	8	00:07.6	00:07.6	8	M	Trasladarse hacia la mesa de la válvula automática
Buscar el conector del tubing	B		00:19.7	00:19.7		B	Buscar el conector del tubing
Alcanzar el conector	AL	0.40	00:01.4	00:01.4		DI	Esperar
Tomar el conector	T		00:01.3	00:01.3		DI	Esperar
Buscar el tubing	B		00:03.9	00:03.9		B	Buscar el tubing
Alcanzar el tubing	AL	0.40	00:01.3	00:01.3		DI	Esperar
Tomar el tubing	T		00:01.4	00:01.4		DI	Espera

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 4 DE 31							
OPERACIÓN: Acoplamiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	05:53.0	10:51.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	12:24.2	07:26.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	18:17.2	18:17.2	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el conector y el tubing	SO		00:08.7	00:08.7		B	Buscar la tuerca ciega
Sostener el conector y el tubing	SO		00:01.2	00:01.2	0.30	AL	Alcanzar la tuerca ciega
Sostener el conector y el tubing	SO		00:01.3	00:01.3		T	Tomar la tuerca ciega
Sostener el conector y el tubing	SO		00:05.1	00:05.1		B	Buscar el conjunto: pasador de seguridad, pasador de carrera y soporte del pasador
Sostener el conector y el tubing	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar el conjunto
Sostener el conector y el tubing	SO		00:06.2	00:06.2		T	Tomar el conjunto
Buscar la llave de 9/16"	B		00:04.7	00:04.7		B	Buscar la llave de 9/16"
Sostener el conector y el tubing	SO		00:01.4	00:01.4	0.40	AL	Alcanzar la llave
Sostener el conector y el tubing	SO		00:01.3	00:01.3		T	Tomar la llave

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 5 DE 31							
OPERACIÓN: Acoplamiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	05:53.0	10:51.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	12:24.2	07:26.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	18:17.2	18:17.2	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Buscar el bornero de punta plana	B		00:08.6	00:08.6		SO	Sostener la tuerca ciega, el conjunto y la llave
Alcanzar el bornero	AL	0.50	00:01.5	00:01.5		SO	Sostener la tuerca ciega, el conjunto y la llave
Tomar el bornero	T		00:01.2	00:01.2		SO	Sostener la tuerca ciega, el conjunto y la llave
Sostener el conector y el tubing	SO		00:01.3	00:01.3		T	Tomar la tuerca ciega
Sostener el conector y el tubing	SO		00:05.1	00:05.1		B	Buscar el conjunto: pasador de seguridad, pasador de carrera y soporte del pasador
Sostener el conector y el tubing	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar el conjunto
Sostener el conector y el tubing	SO		00:06.2	00:06.2		T	Tomar el conjunto
Buscar la llave de 9/16"	B		00:04.7	00:04.7		B	Buscar la llave de 9/16"
Sostener el conector y el tubing	SO		00:01.4	00:01.4	0.40	AL	Alcanzar la llave

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 6 DE 31							
OPERACIÓN: Acoplamiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	05:53.0	10:51.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	12:24.2	07:26.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	18:17.2	18:17.2	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el conector y el tubing	SO		00:01.3	00:01.3		T	Tomar la llave
Buscar el bornero de punta plana	B		00:08.6	00:08.6		SO	Sostener la tuerca ciega, el conjunto y la llave
Alcanzar el bornero	AL	0.50	00:01.5	00:01.5		SO	Sostener la tuerca ciega, el conjunto y la llave
Tomar el bornero	T		00:01.2	00:01.2		SO	Sostener la tuerca ciega, el conjunto y la llave
Trasladarse hacia la prensa	M	8	00:07.9	00:07.9	8	M	Trasladarse hacia la prensa
Dejar el conector, el tubing y el bornero sobre la mesa de la prensa	SL		00:05.7	00:05.7		SL	Dejar la tuerca ciega, el conjunto y la llave sobre la mesa de la prensa
Alcanzar el posicionador	AL	0.30	00:01.2	00:01.2		DI	Esperar
Tomar el posicionador	T		00:02.4	00:02.4		DI	Esperar
Sostener el posicionador	SO		00:01.3	00:01.3	0.40	AL	Alcanzar los dos tornillos de montaje del posicionador
Sostener el posicionador	SO		00:01.8	00:01.8		T	Tomar los tornillos

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 7 DE 31							
OPERACIÓN: Acoplamiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	05:53.0	10:51.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	12:24.2	07:26.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	18:17.2	18:17.2	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Trasladarse hacia el actuador	M	0.40	00:01.3	00:01.3	0.40	M	Trasladarse hacia el actuador
Sostener el posicionador	SO		00:02.8	00:02.8		P	Colocar el tornillo en el agujero No. 1 de la placa de montaje
Sostener el posicionador	SO		00:01.2	00:01.2		E	Ensamblar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:00.9	00:00.9		SL	Soltar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:00.6	00:00.6	0.05	M	Trasladarse hacia el agujero No. 2 de la placa de montaje
Sostener el posicionador	SO		00:02.8	00:02.8		P	Colocar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:01.2	00:01.2		E	Ensamblar el tornillo
Colocar el posicionador en el actuador	P		00:06.5	00:06.5		SO	Sostener el tornillo
Ensamblar el posicionador	E		00:01.3	00:01.3		SO	Sostener el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:12.6	00:12.6		U	Enroscar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:01.2	00:01.2		SL	Soltar el tornillo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 8 DE 31							
OPERACIÓN: Acoplamiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	05:53.0	10:51.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	12:24.2	07:26.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	18:17.2	18:17.2	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el posicionador	SO		00:00.6	00:00.6	0.05	AL	Alcanzar el tornillo No. 1
Sostener el posicionador	SO		00:01.0	00:01.0		T	Tomar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:09.7	00:09.7		U	Enroscar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:01.1	00:01.1		SL	Soltar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:01.4	00:01.4	0.40	AL	Alcanzar la llave de 1/2"
Sostener el posicionador	SO		00:01.2	00:01.2		T	Tomar la llave
Sostener el posicionador	SO		00:01.4	00:01.4	0.40	M	Trasladarse hacia el actuador
Sostener el posicionador	SO		00:02.9	00:02.9		P	Colocar la llave en el tornillo No. 1
Sostener el posicionador	SO		00:10.8	00:10.8		U	Apretar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:00.6	00:00.6	0.05	M	Trasladarse hacia el tornillo No. 2
Sostener el posicionador	SO		00:03.7	00:03.7		P	Colocar la llave en el tonillo
Sostener el posicionador	SO		00:12.4	00:12.4		U	Apretar el tornillo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 9 DE 31							
OPERACIÓN: Acoplamiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	05:53.0	10:51.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	12:24.2	07:26.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	18:17.2	18:17.2	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el posicionador	SO		00:01.8	00:01.8		SL	Dejar la llave sobre la mesa de la prensa
Soltar el posicionador	SL		00:01.0	00:01.0		DI	Esperar
Alcanzar el conector del tubing	AL	0.30	00:01.2	00:01.2		DI	Esperar
Tomar el conector	T		00:01.6	00:01.6		DI	Esperar
Sostener el conector	SO		00:01.2	00:01.2	0.30	AL	Alcanzar el teflón
Sostener el conector	SO		00:01.5	00:01.5		T	Tomar el teflón
Sostener el conector	SO		00:01.2	00:01.2	0.30	M	Trasladarse hacia el conector
Sostener el conector	SO		00:23.7	00:23.7		U	Aplicarle teflón al conector
Sostener el conector	SO		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar el teflón de 1/2" sobre la mesa de la prensa
Sostener el conector	SO		00:01.1	00:01.1	0.20	AL	Alcanzar la llave de 9/16"
Sostener el conector	SO		00:01.2	00:01.2		T	Tomar la llave

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 10 DE 31							
OPERACIÓN: Acoplamiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	05:53.0	10:51.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	12:24.2	07:26.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	18:17.2	18:17.2	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el conector	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	M	Trasladarse hacia la entrada de aire del actuador
Sostener el conector	SO		00:01.3	00:01.3		P	Colocar la llave en el conector rápido
Sostener el conector	SO		00:09.6	00:09.6		U	Aflojar el conector
Sostener el conector	SO		00:00.9	00:00.9	0.10	AL	Alcanzar el conector
Sostener el conector	SO		00:01.0	00:01.0		T	Tomar el conector
Sostener el conector	SO		00:08.0	00:08.0		U	Desenroscar el conector
Sostener el conector	SO		00:01.1	00:01.1		DE	Desacoplar el conector
Trasladarse hacia la entrada de aire	M	0.50	00:01.4	00:01.4		SO	Sostener la llave y el conector
Colocar el conector	P		00:01.6	00:01.6		SO	Sostener la llave y el conector
Ensamblar el conector	E		00:01.0	00:01.0		SO	Sostener la llave y el conector
Enroscar el conector	U		00:05.9	00:05.9		SO	Sostener la llave y el conector
Soltar el conector	SL		00:01.1	00:01.1		SO	Sostener la llave y el conector

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 11 DE 31							
OPERACIÓN: Acoplamiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	05:53.0	10:51.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	12:24.2	07:26.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	18:17.2	18:17.2	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Esperar	DI		00:03.4	00:03.4		P	Colocar la llave en el conector
Esperar	DI		00:12.5	00:12.5		U	Apretar el conector
Esperar	DI		00:01.2	00:01.2		SL	Dejar la llave sobre la mesa de la prensa
Alcanzar el tubing	AL	0.40	00:01.3	00:01.3		DI	Esperar
Tomar el tubing	T		00:01.2	00:01.2		DI	Esperar
Sostener el tubing	SO		00:01.2	00:01.2	0.30	AL	Alcanzar la llave de 5/8"
Sostener el tubing	SO		00:01.0	00:01.0		T	Tomar la llave
Trasladarse hacia el actuador	M	0.50	00:01.4	00:01.4	0.50	M	Trasladarse hacia el actuador
Colocar el tubing en la salida de aire del posicionador	P		00:01.6	00:01.6		SO	Sostener la llave
Ensamblar el tubing	E		00:01.2	00:01.2		SO	Sostener la llave
Colocar el tubing en la entrada de aire del actuador	P		00:04.5	00:04.5		SO	Sostener la llave
Ensamblar el tubing	E		00:01.1	00:01.1		SO	Sostener la llave

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 12 DE 31							
OPERACIÓN: Acoplamiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	05:53.0	10:51.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	12:24.2	07:26.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	18:17.2	18:17.2	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el tubing	SO		00:01.2	00:01.2	0.30	M	Trasladarse hacia la salida de aire del posicionador
Sostener el tubing	SO		00:02.5	00:02.5		P	Colocar la llave en la contratuerca del tubing
Sostener el tubing	SO		00:11.4	00:11.4		U	Apretar la contratuerca
Sostener el tubing	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	M	Trasladarse hacia la entrada de aire del actuador
Sostener el tubing	SO		00:01.8	00:01.8		P	Colocar la llave en la contratuerca del tubing
Sostener el tubing	SO		00:10.1	00:10.1		U	Apretar la contratuerca
Soltar el tubing	SL		00:01.0	00:01.0		SO	Sostener la llave
Esperar	DI		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar la llave de 5/8" sobre la mesa de la prensa
Alcanzar la tapa del convertidor	AL	0.30	00:01.2	00:01.2		DI	Esperar
Tomar la tapa	T		00:01.3	00:01.3		DI	Esperar
Desenroscar la tapa	U		00:13.9	00:13.9		DI	Esperar

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 13 DE 31							
OPERACIÓN: Acoplamiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	05:53.0	10:51.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	12:24.2	07:26.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	18:17.2	18:17.2	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Desacoplar la tapa	DE		00:01.0	00:01.0		DI	Esperar
Dejar la tapa sobre la mesa de la prensa	SL		00:01.3	00:01.3		DI	Esperar
Alcanzar el calibrador de procesos	AL	0.50	00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar el bornero de punta plana
Tomar el calibrador	T		00:01.4	00:01.4		T	Tomar el bornero
Trasladarse hacia el actuador	M	0.50	00:01.5	00:01.5	0.50	M	Trasladarse hacia el actuador
Sostener el calibrador	SO		00:01.1	00:01.1	0.20	AL	Alcanzar los cables del calibrador
Sostener el calibrador	SO		00:01.4	00:01.4		T	Tomar los cables
Sostener el calibrador	SO		00:01.2	00:01.2	0.30	M	Trasladarse hacia el convertidor
Sostener el calibrador	SO		00:02.5	00:02.5		U	Conectar el cable positivo en el convertidor
Sostener el calibrador	SO		00:00.9	00:00.9		SL	Soltar el cable
Sostener el calibrador	SO		00:01.5	00:01.5		P	Colocar el bornero en el tornillo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 14 DE 31							
OPERACIÓN: Acoplamiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	05:53.0	10:51.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	12:24.2	07:26.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	18:17.2	18:17.2	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el calibrador	SO		00:05.4	00:05.4		U	Apretar el tornillo
Sostener el calibrador	SO		00:01.6	00:01.6		U	Conectar el cable negativo en el convertidor
Sostener el calibrador	SO		00:01.0	00:01.0		SL	Soltar el cable
Sostener el calibrador	SO		00:01.9	00:01.9		P	Colocar el bornero en el tornillo
Sostener el calibrador	SO		00:02.7	00:02.7		U	Apretar el tornillo
Sostener el calibrador	SO		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar el bornero sobre la mesa de la prensa
Sostener el calibrador	SO		00:01.5	00:01.5	0.50	AL	Alcanzar la manguera de la salida de aire del regulador de presión
Sostener el calibrador	SO		00:01.3	00:01.3		T	Tomar la manguera
Sostener el calibrador	SO		00:01.3	00:01.3	0.40	M	Trasladarse hacia la entra de aire del regulador de presión del posicionador
Sostener el calibrador	SO		00:01.6	00:01.6		E	Conectar la manguera

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 15 DE 31							
OPERACIÓN: Acoplamiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	05:53.0	10:51.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	12:24.2	07:26.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	18:17.2	18:17.2	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el calibrador	SO		00:01.2	00:01.2		SL	Soltar la manguera
Sostener el calibrador	SO		00:01.3	00:01.3	0.40	AL	Alcanzar el regulador de presión
Sostener el calibrador	SO		00:01.5	00:01.5		T	Tomar el regulador de presión
Sostener el calibrador	SO		00:12.8	00:12.8		U	Aplicar una presión de 30 psi
Sostener el calibrador	SO		00:01.4	00:01.4		SL	Dejar el regulador sobre la mesa de la prensa
Sostener el calibrador	SO		00:01.1	00:01.1	0.20	AL	Alcanzar el calibrador
Sostener el calibrador	SO		00:01.3	00:01.3		T	Tomar el calibrador
Sostener el calibrador	SO		00:13.7	00:13.7		U	Colocar el calibrador en modo de simulación de 4 – 20 mA
Sostener el calibrador	SO		00:04.6	00:04.6		U	Simular 12 mA
Revisar que la posición de la válvula sea de media carrera	I		00:06.9	00:06.9		I	Revisar que la posición de la válvula sea de media carrera

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 16 DE 31							
OPERACIÓN: Acoplamiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	05:53.0	10:51.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	12:24.2	07:26.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	18:17.2	18:17.2	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Dejar el calibrador de procesos sobre la mesa de la prensa	SL		00:01.5	00:01.5		SL	Dejar el calibrador de procesos sobre la mesa de la prensa
Esperar	DI		00:09.7	00:09.7		B	Buscar el conjunto: pasador de seguridad, pasador de carrera y soporte del pasador
Esperar	DI		00:01.3	00:01.3	0.40	AL	Alcanzar el conjunto
Esperar	DI		00:04.2	00:04.2		T	Tomar el conjunto
Buscar la tuerca ciega	B		00:06.1	00:06.1		SO	Sostener el conjunto
Alcanzar la tuerca	AL	0.20	00:01.1	00:01.1		SO	Sostener el conjunto
Tomar la tuerca	T		00:01.3	00:01.3		SO	Sostener el conjunto
Trasladarse hacia el posicionador	M	0.50	00:01.5	00:01.5	0.50	M	Trasladarse hacia el posicionador
Alcanzar el conjunto	AL	0.20	00:01.1	00:01.1		SO	Sostener el conjunto
Tomar el conjunto	T		00:01.4	00:01.4		SO	Sostener el conjunto

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 17 DE 31							
OPERACIÓN: Acoplamiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	05:53.0	10:51.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	12:24.2	07:26.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	18:17.2	18:17.2	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Colocar el conjunto en el brazo conector y el eje de montaje	P		00:16.9	00:16.9		P	Colocar el conjunto en el brazo conector y el eje de montaje
Ensamblar el conjunto	E		00:05.8	00:05.8		E	Ensamblar el conjunto
Soltar el conjunto	SL		00:01.4	00:01.4		SO	Sostener el conjunto
Colocar la tuerca ciega en el conjunto	P		00:01.8	00:01.8		SO	Sostener el conjunto
Ensamblar la tuerca ciega	E		00:01.0	00:01.0		SO	Sostener el conjunto
Enroscar la tuerca ciega	U		00:10.3	00:10.3		SO	Sostener el conjunto
Soltar la tuerca ciega	SL		00:01.1	00:01.1		SL	Soltar el conjunto
Buscar la llave de 1/2"	B		00:08.8	00:08.8		B	Buscar la llave de 1/2"
Alcanzar la llave	AL	0.40	00:01.3	00:01.3		DI	Esperar
Tomar la llave	T		00:01.2	00:01.2		DI	Esperar
Trasladarse hacia el posicionador	M	0.40	00:01.3	00:01.3		DI	Esperar

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 18 DE 31							
OPERACIÓN: Acoplamiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	05:53.0	10:51.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	12:24.2	07:26.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	18:17.2	18:17.2	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Colocar la llave en la tuerca ciega	P		00:01.9	00:01.9		DI	Esperar
Apretar la tuerca ciega	U		00:11.4	00:11.4		DI	Esperar
Dejar la llave de 1/2" sobre la mesa de la prensa	SL		00:01.5	00:01.5		DI	Esperar
Revisar que las marcas del eje de montaje coincidan con las de la caja del posicionador	I		00:07.9	00:07.9		I	Revisar que las marcas del eje de montaje coincidan con las de la caja del posicionador
Revisar que la posición de la válvula sea de media carrera	I		00:08.4	00:08.4		I	Revisar que la posición de la válvula sea de media carrera
Trasladarse hacia la maleta de herramienta	M	14.50	00:13.8	00:13.8	14.50	M	Trasladarse hacia la maleta de herramienta
Buscar dos pinzas	B		00:04.5	00:04.5		B	Buscar dos pinzas
Seleccionar las pinzas	SE		00:06.9	00:06.9		SE	Seleccionar las pinzas
Tomar las pinzas	T		00:01.3	00:01.3		DI	Esperar

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 19 DE 31							
OPERACIÓN: Acoplamiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	05:53.0	10:51.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	12:24.2	07:26.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	18:17.2	18:17.2	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Trasladarse hacia la prensa	M	14.50	00:13.9	00:13.9	14.50	M	Trasladarse hacia la prensa
Sostener las pinzas	SO		00:05.8	00:05.8		B	Buscar el destornillador Phillips
Sostener las pinzas	SO		00:01.3	00:01.3	0.40	AL	Alcanzar el destornillador
Sostener las pinzas	SO		00:01.4	00:01.4		T	Tomar el destornillador
Sostener las pinzas	SO		00:01.4	00:01.4	0.50	M	Trasladarse hacia el posicionador
Sostener las pinzas	SO		00:03.8	00:03.8		P	Colocar el destornillador en el tornillo No. 1 de la tapa del posicionador
Sostener las pinzas	SO		00:09.7	00:09.7		U	Aflojar el tornillo
Sostener las pinzas	SO		00:01.1	00:01.1	0.20	M	Trasladarse hacia el tornillo No. 2
Sostener las pinzas	SO		00:03.6	00:03.6		P	Colocar el destornillador en el tornillo
Sostener las pinzas	SO		00:08.5	00:08.5		U	Aflojar el tornillo
Sostener las pinzas	SO		00:01.0	00:01.0	0.10	M	Trasladarse hacia el tornillo No. 3

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 20 DE 31							
OPERACIÓN: Acoplamiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	05:53.0	10:51.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	12:24.2	07:26.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	18:17.2	18:17.2	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener las pinzas	SO		00:02.9	00:02.9		P	Colocar el destornillador en el tornillo
Sostener las pinzas	SO		00:07.3	00:07.3		U	Aflojar el tornillo
Sostener las pinzas	SO		00:01.0	00:01.0	0.20	M	Trasladarse hacia el tornillo No. 4
Alcanzar la tapa del posicionador	AL	0.30	00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el destornillador
Tomar la tapa del posicionador	T		00:01.3	00:01.3		SO	Sostener el destornillador
Sostener la tapa del posicionador y la pinzas	SO		00:01.4	00:01.4		P	Colocar el destornillador en el tornillo
Sostener la tapa del posicionador y la pinzas	SO		00:09.2	00:09.2		U	Aflojar el tornillo
Desacoplar la tapa	DE		00:01.8	00:01.8		SO	Sostener el destornillador
Dejar la tapa del posicionador sobre la mesa de la prensa	SL		00:01.4	00:01.4		SO	Sostener el destornillador
Sostener las pinzas	SO		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar el destornillador Phillips sobre la mesa de la prensa
Sostener las pinzas	SO		00:01.2	00:01.2	0.30	AL	Alcanzar el conjunto lengüeta

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 21 DE 31							
OPERACIÓN: Acoplamiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	05:53.0	10:51.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	12:24.2	07:26.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	18:17.2	18:17.2	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener las pinzas	SO		00:01.3	00:01.3		T	Tomar el conjunto
Sostener las pinzas	SO		00:03.8	00:03.8		U	Desplazar el conjunto hacia el cero de la escala del balancín
Sostener las pinzas	SO		00:01.0	00:01.0		SL	Soltar el conjunto lengüeta
Verificar que la marca del eje de montaje coincida con la de la caja	I		00:04.9	00:04.9		I	Verificar que la marca del eje de montaje coincida con la de la caja
Sostener las pinzas	SO		00:01.1	00:01.1	0.20	AL	Alcanzar la pinza
Soltar la pinza	SL		00:01.3	00:01.3		T	Tomar la pinza
Trasladarse hacia la tuerca de seguridad del conjunto lengüeta	M	0.30	00:01.2	00:01.2	0.30	M	Trasladarse hacia el tornillo del conjunto lengüeta
Colocar la pinza en la tuerca	P		00:02.1	00:02.1		P	Colocar la pinza en el tornillo
Aflojar la tuerca	U		00:09.1	00:09.1		U	Detener el tornillo con la pinza
Detener la tuerca con la pinza	U		00:16.7	00:16.7		U	Ajustar el tornillo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 22 DE 31							
OPERACIÓN: Acoplamiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	05:53.0	10:51.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	12:24.2	07:26.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	18:17.2	18:17.2	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Verificar que la marca del eje de montaje coincida con la de la caja	I		00:06.9	00:06.9		I	Verificar que la marca del eje de montaje coincida con la de la caja
Apretar la tuerca	U		00:16.2	00:16.2		U	Detener el tornillo con la pinza
Verificar que la marca del eje de montaje coincida con la de la caja	I		00:07.4	00:07.4		I	Verificar que la marca del eje de montaje coincida con la de la caja
Sostener la pinza	SO		00:01.2	00:01.2	0.30	AL	Alcanzar el conjunto lengüeta
Sostener la pinza	SO		00:01.2	00:01.2		T	Tomar el conjunto
Sostener la pinza	SO		00:05.9	00:05.9		U	Desplazar el conjunto hacia la posición 10 del lado directo del balancín
Sostener la pinza	SO		00:01.1	00:01.1		SL	Soltar el conjunto
Verificar que la marca del eje de montaje coincida con la de la caja	I		00:07.5	00:07.5		I	Verificar que la marca del eje de montaje coincida con la de la caja
Trasladarse hacia la tuerca de seguridad del conjunto fuelle	M	0.30	00:01.2	00:01.2	0.30	M	Trasladarse hacia el pasador pivote del fuelle

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 23 DE 31							
OPERACIÓN: Acoplamiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	05:53.0	10:51.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	12:24.2	07:26.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	18:17.2	18:17.2	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Colocar la pinza en la tuerca	P		00:02.1	00:02.1		P	Colocar la pinza en el pivote
Aflojar la tuerca	U		00:09.1	00:09.1		U	Detener el pivote con la pinza
Detener la tuerca con la pinza	U		00:16.7	00:16.7		U	Ajustar el pivote
Verificar que la marca del eje de montaje coincida con la de la caja	I		00:06.9	00:06.9		I	Verificar que la marca del eje de montaje coincida con la de la caja
Apretar la tuerca	U		00:16.2	00:16.2		U	Detener el pivote con la pinza
Verificar que la marca del eje de montaje coincida con la de la caja	I		00:07.4	00:07.4		I	Verificar que la marca del eje de montaje coincida con la de la caja
Sostener la pinza	SO		00:01.2	00:01.2	0.30	AL	Alcanzar el conjunto lengüeta
Sostener la pinza	SO		00:01.2	00:01.2		T	Tomar el conjunto
Sostener la pinza	SO		00:05.9	00:05.9		U	Desplazar el conjunto hacia la posición 10 del lado inverso del balancín
Sostener la pinza	SO		00:01.2	00:01.2		SL	Soltar el conjunto lengüeta

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 24 DE 31							
OPERACIÓN: Acoplamiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	05:53.0	10:51.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	12:24.2	07:26.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	18:17.2	18:17.2	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Verificar que la marca del eje de montaje coincida con la de la caja	I		00:07.5	00:07.5		I	Verificar que la marca del eje de montaje coincida con la de la caja
Trasladarse hacia la tuerca de seguridad del pivote del balancín	M	0.30	00:01.2	00:01.2	0.30	M	Trasladarse hacia el pasador pivote del balancín
Colocar la pinza en la tuerca	P		00:02.1	00:02.1		P	Colocar la pinza en el pivote
Aflojar la tuerca	U		00:09.1	00:09.1		U	Detener el pivote con la pinza
Detener la tuerca con la pinza	U		00:16.7	00:16.7		U	Ajustar el pivote
Verificar que la marca del eje de montaje coincida con la de la caja	I		00:06.9	00:06.9		I	Verificar que la marca del eje de montaje coincida con la de la caja
Apretar la tuerca	U		00:16.2	00:16.2		U	Detener el pivote con la pinza
Verificar que la marca del eje de montaje coincida con la de la caja	I		00:07.4	00:07.4		I	Verificar que la marca del eje de montaje coincida con la de la caja
Sostener la pinza	SO		00:01.2	00:01.2	0.30	AL	Alcanzar el conjunto lengüeta

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 25 DE 31							
OPERACIÓN: Acoplamiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	05:53.0	10:51.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	12:24.2	07:26.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	18:17.2	18:17.2	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener la pinza	SO		00:01.2	00:01.2		T	Tomar el conjunto
Sostener la pinza	SO		00:05.9	00:05.9		U	Desplazar el conjunto hacia la posición 6 en el cuadrante de acción directa del balancín
Sostener la pinza	SO		00:01.1	00:01.1		SL	Soltar el conjunto
Verificar que la marca del eje de montaje coincida con la de la caja	I		00:07.1	00:07.1		I	Verificar que la marca del eje de montaje coincida con la de la caja
Sostener la pinza	SO		00:01.3	00:01.3	0.40	AL	Alcanzar el calibrador
Sostener la pinza	SO		00:01.4	00:01.4		U	Simular 4 mA
Verificar que la posición de la válvula indique abierto	I		00:04.6	00:04.6		I	Verificar que la posición de la válvula indique abierto
Sostener la pinza	SO		00:01.3	00:01.3		U	Simular 20 mA
Verificar que la posición de la válvula indique cerrado	I		00:03.9	00:03.9		I	Verificar que la posición de la válvula indique cerrado

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 26 DE 31							
OPERACIÓN: Acoplamiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	05:53.0	10:51.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	12:24.2	07:26.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	18:17.2	18:17.2	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener la pinza	SO		00:01.4	00:01.4		U	Simular 12 mA
Verificar que la posición de la válvula indique media carrera	I		00:03.1	00:03.1		I	Verificar que la posición de la válvula indique media carrera
Sostener la pinza	SO		00:01.4	00:01.4		U	Simular 0 mA
Dejar la pinza sobre la mesa de la prensa	SL		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar la pinza sobre la mesa de la prensa
Alcanzar la tapa del posicionador	AL	0.40	00:01.3	00:01.3	0.40	AL	Alcanzar el destornillador Phillips
Tomar la tapa	T		00:01.5	00:01.5		T	Tomar el destornillador
Trasladarse hacia el posicionador	M	0.40	00:01.3	00:01.3	0.40	M	Trasladarse hacia el posicionador
Colocar la tapa en el posicionador	P		00:01.9	00:01.9		SO	Sostener el destornillador
Sostener la tapa	SO		00:01.4	00:01.4		P	Colocar el destornillador el tornillo No. 1
Sostener la tapa	SO		00:09.7	00:09.7		U	Apretar el tornillo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 27 DE 31							
OPERACIÓN: Acoplamiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	05:53.0	10:51.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	12:24.2	07:26.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	18:17.2	18:17.2	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener la tapa	SO		00:01.1	00:01.1	0.20	M	Trasladarse hacia el tornillo No. 2
Sostener la tapa	SO		00:03.6	00:03.6		P	Colocar el destornillador en el tornillo
Sostener la tapa	SO		00:08.5	00:08.5		U	Apretar el tornillo
Sostener la tapa	SO		00:01.0	00:01.0	0.10	M	Trasladarse hacia el tornillo No. 3
Sostener la tapa	SO		00:03.4	00:03.4		P	Colocar el destornillador en el tornillo
Sostener la tapa	SO		00:09.5	00:09.5		U	Apretar el tornillo
Sostener la tapa	SO		00:01.1	00:01.1	0.10	M	Trasladarse hacia el tornillo No. 4
Sostener la tapa	SO		00:03.7	00:03.7		P	Colocar el destornillador en el tornillo
Sostener la tapa	SO		00:09.7	00:09.7		U	Apretar el tornillo
Soltar la tapa del posicionador	SL		00:01.0	00:01.0		SO	Sostener el destornillador
Esperar	DI		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar el destornillador sobre la mesa de la prensa

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 28 DE 31							
OPERACIÓN: Acoplamiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	05:53.0	10:51.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	12:24.2	07:26.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	18:17.2	18:17.2	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Esperar	DI		00:05.7	00:05.7		B	Buscar el bornero de punta plana
Esperar	DI		00:01.2	00:01.2	0.30	AL	Alcanzar el bornero
Esperar	DI		00:01.3	00:01.3		T	Tomar el bornero
Esperar	DI		00:01.3	00:01.3	0.40	AL	Alcanzar el calibrador
Esperar	DI		00:01.2	00:01.2		T	Tomar el calibrador
Esperar	DI		00:01.4	00:01.4		U	Dejar el calibrador en modo apagado
Esperar	DI		00:01.0	00:01.0		SL	Soltar el calibrador
Alcanzar la tapa del convertidor	AL	0.40	00:01.3	00:01.3		SO	Sostener el bornero
Tomar la tapa del convertidor	T		00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el bornero
Sostener la tapa	SO		00:01.2	00:01.2	0.30	M	Trasladarse hacia el convertidor
Sostener la tapa	SO		00:01.8	00:01.8		P	Colocar el bornero en el tornillo del cable positivo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 29 DE 31							
OPERACIÓN: Acoplamiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	05:53.0	10:51.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	12:24.2	07:26.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	18:17.2	18:17.2	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener la tapa	SO		00:02.7	00:02.7		U	Aflojar el tornillo
Sostener la tapa	SO		00:00.4	00:00.4	0.01	M	Trasladarse hacia el tornillo del cable negativo
Sostener la tapa	SO		00:01.3	00:01.3		P	Colocar el bornero en el tornillo
Sostener la tapa	SO		00:02.3	00:02.3		U	Aflojar el tornillo
Sostener la tapa	SO		00:01.2	00:01.2	0.03	AL	Alcanzar los cables del calibrador
Sostener la tapa	SO		00:01.4	00:01.4		T	Tomar los cables
Sostener la tapa	SO		00:01.5	00:01.5		U	Desconectar los cables
Sostener la tapa	SO		00:01.1	00:01.1		SL	Soltar los cables
Trasladarse hacia el convertidor	M	0.30	00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el bornero
Colocar la tapa en el convertidor	P		00:01.5	00:01.5		SO	Sostener el bornero
Ensamblar la tapa	E		00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el bornero

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 30 DE 31							
OPERACIÓN: Acoplamiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	05:53.0	10:51.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	12:24.2	07:26.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	18:17.2	18:17.2	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Enroscar la tapa	U		00:12.7	00:12.7		SO	Sostener el bornero
Soltar la tapa del convertidor	SL		00:01.1	00:01.1		SO	Sostener el bornero
Alcanzar el regulador de presión	AL	0.40	00:01.3	00:01.3		SO	Sostener el bornero
Tomar el regulador	T		00:01.4	00:01.4		SO	Sostener el bornero
Liberar la presión del regulador	U		00:08.6	00:08.6		SO	Sostener el bornero
Soltar el regulador de presión	SL		00:01.1	00:01.1		SO	Sostener el bornero
Esperar	DI		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar el bornero sobre la mesa de la prensa
Esperar	DI		00:01.2	00:01.2	0.30	AL	Alcanzar la manguera de la entrada de aire del regulador del posicionador
Esperar	DI		00:01.3	00:01.3		T	Tomar la manguera
Esperar	DI		00:01.5	00:01.5		DE	Desconectar la manguera

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 31 DE 31							
OPERACIÓN: Acoplamiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	05:53.0	10:51.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 28 de Marzo de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	12:24.2	07:26.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	18:17.2	18:17.2	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Esperar	DI		00:01.2	00:01.2		SL	Dejar la manguera sobre la mesa de la prensa
TOTAL		92.70	18:17.2	18:17.2	100.49		TOTAL

Tabla 54. Resumen – Acoplamiento del posicionador – Instrumentista Víctor Manuel Martínez Ruiz (Actual)

RESUMEN							
MANO IZQUIERDA				MANO DERECHA			
Simb.	THERBLIG	Cant.	Tiempo (min)	Simb.	THERBLIG	Cant.	Tiempo (min)
EFICIENTES				EFICIENTES			
AL	Alcanzar	16	00:20.6	AL	Alcanzar	32	00:39.6
M	Mover	19	01:33.2	M	Mover	34	01:49.1
T	Tomar	17	00:25.8	T	Tomar	31	00:53.4
SL	Soltar	15	00:26.3	SL	Soltar	27	00:40.7
U	Usar	14	02:58.5	U	Usar	47	06:41.7
DE	Desensamblar	2	00:02.8	DE	Desensamblar	2	00:02.6
E	Ensamblar	5	00:05.8	E	Ensamblar	3	00:04.0
	TOTAL	88	05:53.0		TOTAL	176	10:51.1
INEFICIENTES				INEFICIENTES			
B	Buscar	11	01:29.4	B	Buscar	14	01:53.3
SE	Seleccionar	1	00:06.9	SE	Seleccionar	1	00:06.9
P	Colocar en posición	10	00:25.8	P	Colocar en posición	23	00:57.8
I	Inspeccionar	17	01:51.6	I	Inspeccionar	17	01:51.6
DI	Demora inevitable	23	01:09.7	DI	Demora inevitable	23	00:54.1
SO	Sostener	144	07:20.8	SO	Sostener	40	01:42.4
	TOTAL	206	12:24.2		TOTAL	118	07:26.1
TOTAL		294	18:17.2	TOTAL		294	18:17.2
TOTAL	Distancia (m)	92.70		TOTAL	Distancia (m)	100.49	

Tabla 55. Desacoplamiento del posicionador – Instrumentista Víctor Manuel Martínez Ruiz (Mejorado)

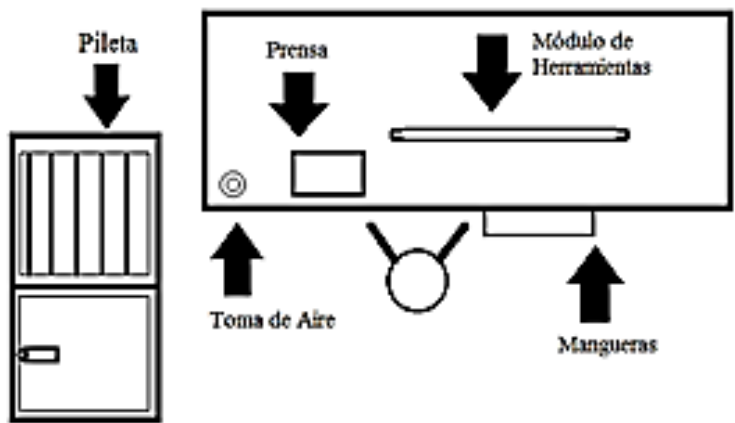
DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 1 DE 3							
OPERACIÓN: Desacoplamiento del posicionador			RESUMEN	M.I	M.D		
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz			TIEMPO EFECTIVO	00:04.0	00:37.1		
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012	TIEMPO INEFECTIVO	00:36.4	00:03.3		
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO	TIEMPO DEL CICLO	00:40.4	00:40.4		
DUBUJO DE LA ESTACIÓN DE TRABAJO							
							
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Esperar	DI		00:00.9	00:00.9	0.10	AL	Alcanzar la llave de 5/8"
Esperar	DI		00:01.1	00:01.1		T	Tomar la llave
Esperar	DI		00:01.2	00:01.2	0.30	M	Trasladarse hacia el conector de la salida de aire del posicionador
Esperar	DI		00:00.8	00:00.8		P	Colocar la llave en la contratuerca del tubing

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 2 DE 3							
OPERACIÓN: Desacoplamiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	00:04.0	00:37.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	00:36.4	00:03.3	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	00:40.4	00:40.4	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Esperar	DI		00:04.1	00:04.1		U	Aflojar la contratuerca
Esperar	DI		00:01.2	00:01.2	0.30	M	Trasladarse hacia el conector de la entrada de aire del actuador
Esperar	DI		00:00.7	00:00.7		P	Colocar la llave en la contratuerca del tubing
Esperar	DI		00:03.4	00:03.4		U	Desenroscar la contratuerca
Esperar	DI		00:00.9	00:00.9		T	Tomar el tubing
Esperar	DI		00:01.1	00:01.1		DE	Desacoplar el tubing
Esperar	DI		00:01.2	00:01.2		SL	Dejar el tubing sobre el banco de trabajo
Esperar	DI		00:01.1	00:01.1		SL	Dejar la llave de 5/8" en el módulo
Esperar	DI		00:00.9	00:00.9		T	Tomar la llave de 1/2"
Alcanzar el posicionador	AL	0.30	00:01.2	00:01.2	0.30	M	Trasladarse hacia el tornillo No. 1 de montaje del posicionador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 3 DE 3							
OPERACIÓN: Desacoplamiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	00:04.0	00:37.1	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	00:36.4	00:03.3	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	00:40.4	00:40.4	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Tomar el posicionador	T		00:00.9	00:00.9		P	Colocar la llave en el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:05.3	00:05.3		U	Desatornillar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:00.8	00:00.8		T	Tomar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:00.7	00:00.7		DE	Desacoplar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:00.5	00:00.5	0.03	M	Trasladarse hacia el tornillo No. 2 de montaje del posicionador
Sostener el posicionador	SO		00:00.9	00:00.9		P	Colocar la llave en el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:06.3	00:06.3		U	Desatornillar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:00.8	00:00.8		T	Tomar el tornillo
Desacoplar el posicionador	DE		00:00.7	00:00.7		DE	Desacoplar el tornillo
Dejar el posicionador sobre el banco de trabajo	SL		00:01.2	00:01.2		SL	Dejar los tornillos sobre el banco de trabajo
Esperar	DI		00:02.5	00:02.5		SL	Dejar la llave de 1/2" en el módulo
TOTAL		0.00	00:40.4	00:40.4	1.03		TOTAL

Tabla 56. Resumen – Desacoplamiento del posicionador – Instrumentista Víctor Manuel Martínez Ruiz (Mejorado)

RESUMEN							
MANO IZQUIERDA				MANO DERECHA			
Simb.	THERBLIG	Cant.	Tiempo (min)	Simb.	THERBLIG	Cant.	Tiempo (min)
EFICIENTES				EFICIENTES			
AL	Alcanzar	1	00:01.2	AL	Alcanzar	1	00:00.9
M	Mover	0	00:00.0	M	Mover	4	00:04.1
T	Tomar	1	00:00.9	T	Tomar	5	00:04.5
SL	Soltar	1	00:01.2	SL	Soltar	4	00:06.0
U	Usar	0	00:00.0	U	Usar	4	00:19.1
DE	Desensamblar	1	00:00.7	DE	Desensamblar	3	00:02.5
	TOTAL	4	00:04.0		TOTAL	21	00:37.1
INEFICIENTES				INEFICIENTES			
B	Buscar	0	00:00.0	B	Buscar	0	00:00.0
SE	Seleccionar	0	00:00.0	SE	Seleccionar	0	00:00.0
P	Colocar en posición	0	00:00.0	P	Colocar en posición	4	00:03.3
DI	Demora inevitable	14	00:21.1	DI	Demora inevitable	0	00:00.0
DEv	Demora evitable	0	00:00.0	DEv	Demora evitable	0	00:00.0
SO	Sostener	7	00:15.3	SO	Sostener	0	00:00.0
	TOTAL	21	00:36.4		TOTAL	4	00:03.3
TOTAL		25	00:40.4	TOTAL		25	00:40.4
TOTAL	Distancia (m)	0.00		TOTAL	Distancia (m)	1.03	

Tabla 57. Desacoplamiento del actuador – Instrumentista Víctor Manuel Martínez Ruiz (Mejorado)

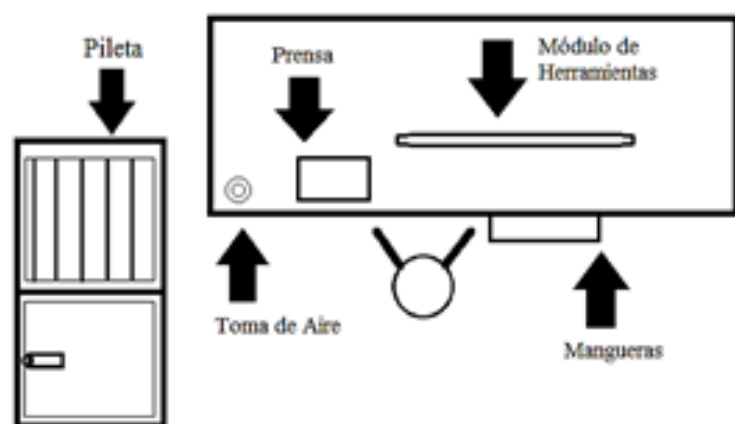
DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 1 DE 4							
OPERACIÓN: Desacoplamiento del actuador			RESUMEN	M.I	M.D		
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz			TIEMPO EFECTIVO	02:59.4	03:20.4		
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012	TIEMPO INEFECTIVO	00:31.1	00:10.1		
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO	TIEMPO DEL CICLO	03:30.5	03:30.5		
DUBUJO DE LA ESTACIÓN DE TRABAJO							
							
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Esperar	DI		00:00.7	00:00.7	0.05	AL	Alcanzar la llave inglesa de 16"
Esperar	DI		00:01.1	00:01.1		T	Tomar la llave
Esperar	DI		00:01.1	00:01.1	0.40	M	Trasladarse hacia el ajuste del resorte
Esperar	DI		00:01.2	00:01.2		P	Colocar la llave en el ajuste del resorte

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 2 DE 4							
OPERACIÓN: Desacoplamiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	02:59.4	03:20.4	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	00:31.1	00:10.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	03:30.5	03:30.5	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Quitarle toda la tensión al resorte	U		02:15.9	02:15.9		U	Quitarle toda la tensión al resorte
Esperar	DI		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar la llave inglesa de 16" en el módulo
Esperar	DI	0.05	00:00.5	00:00.5	0.05	AL	Alcanzar la llave de 1/2"
Esperar	DI		00:01.1	00:01.1		T	Tomar la llave
Alcanzar el conjunto: acople vástago y brazo conector	AL	0.30	00:01.0	00:01.0	0.30	M	Trasladarse hacia el tornillo No. 1 del conjunto: acople vástago y brazo conector
Tomar el conjunto	T		00:00.5	00:00.5		P	Colocar la llave en el tornillo
Sostener el conjunto	SO		00:05.8	00:05.8		U	Desatornillar el tornillo
Sostener el conjunto	SO		00:01.0	00:01.0		T	Tomar el tornillo
Sostener el conjunto	SO		00:01.2	00:01.2		DE	Desacoplar el tornillo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 3 DE 4							
OPERACIÓN: Desacoplamiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	02:59.4	03:20.4	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	00:31.1	00:10.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	03:30.5	03:30.5	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el conjunto	SO		00:00.5	00:00.5	0.03	M	Trasladarse hacia el tornillo No. 2
Sostener el conjunto	SO		00:00.6	00:00.6		P	Colocar la corona de la llave en el tornillo
Sostener el conjunto	SO		00:05.5	00:05.5		U	Desatornillar el tornillo
Desacoplar el conjunto	SO		00:00.8	00:00.8		DE	Desacoplar el tornillo
Dejar el conjunto sobre el banco de trabajo	SL		00:01.2	00:01.2		SL	Dejar los tornillos sobre el banco de trabajo
Sostener el conjunto	SO		00:00.9	00:00.9		SL	Dejar la llave de 1/2" módulo
Alcanzar el cincel	AL	0.20	00:01.0	00:01.0	0.20	AL	Alcanzar el martillo
Tomar el cincel	T		00:00.9	00:00.9		T	Tomar el martillo
Trasladarse hacia la tuerca de seguridad del yugo	M	0.30	00:01.1	00:01.1	0.30	M	Trasladarse hacia la tuerca de seguridad del yugo
Colocar el cincel en la tuerca	P		00:07.8	00:07.8		SO	Sostener el martillo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 4 DE 4							
OPERACIÓN: Desacoplamiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	02:59.4	03:20.4	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	00:31.1	00:10.1	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	03:30.5	03:30.5	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Desenroscar la tuerca	U		00:25.7	00:25.7		U	Desenroscar la tuerca
Tomar el actuador	T		00:02.3	00:02.3		T	Tomar el actuador
Desacoplar el actuador	DE		00:02.5	00:02.5		DE	Desacoplar el actuador
Dejar el actuador sobre el banco de trabajo	SL		00:01.9	00:01.9		SL	Dejar el actuador sobre el banco de trabajo
Dejar el cincel en el módulo	SL		00:01.2	00:01.2		SL	Dejar el martillo en el módulo
Alcanzar la tuerca de seguridad del yugo	AL	0.30	00:01.1	00:01.1	0.30	AL	Alcanzar el disco indicador de carrera
Tomar la tuerca	T		00:00.8	00:00.8		T	Tomar el disco
Desacoplar la tuerca	DE		00:01.1	00:01.1		DE	Desacoplar el disco
Dejar la tuerca sobre el banco de trabajo	SL		00:01.2	00:01.2		SL	Dejar el disco sobre el banco de trabajo
TOTAL		1.15	03:30.5	03:30.5	1.63		TOTAL

Tabla 58. Resumen – Desacoplamiento del actuador – Instrumentista Víctor Manuel Martínez Ruiz (Mejorado)

RESUMEN							
MANO IZQUIERDA				MANO DERECHA			
Simb.	THERBLIG	Cant.	Tiempo (min)	Simb.	THERBLIG	Cant.	Tiempo (min)
EFICIENTES				EFICIENTES			
AL	Alcanzar	3	00:03.1	AL	Alcanzar	4	00:03.3
M	Mover	1	00:01.1	M	Mover	4	00:03.7
T	Tomar	4	00:04.5	T	Tomar	6	00:07.2
SL	Soltar	4	00:05.5	SL	Soltar	6	00:07.7
U	Usar	2	02:41.6	U	Usar	4	02:52.9
DE	Desensamblar	2	00:03.6	DE	Desensamblar	4	00:05.6
	TOTAL	16	02:59.4		TOTAL	28	03:20.4
INEFICIENTES				INEFICIENTES			
B	Buscar	0	00:00.0	B	Buscar	0	00:00.0
P	Colocar en posición	1	00:07.8	P	Colocar en posición	3	00:02.3
DI	Demora inevitable	7	00:07.0	DI	Demora inevitable	0	00:00.0
DEv	Demora evitable	0	00:00.0	DEv	Demora evitable	0	00:00.0
SO	Sostener	8	00:16.3	SO	Sostener	1	00:07.8
PL	Planear	0	00:00.0	PL	Planear	0	00:00.0
DES	Descansar	0	00:00.0	DES	Descansar	0	00:00.0
	TOTAL	16	00:31.1		TOTAL	4	00:10.1
TOTAL		32	03:30.5	TOTAL		32	03:30.5
TOTAL	Distancia (m)	1.15		TOTAL	Distancia (m)	1.63	

Tabla 59. Mantenimiento del posicionador – Instrumentista Víctor Manuel Martínez Ruiz (Mejorado)

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 1 DE 25							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	03:11.5	07:47.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	05:39.3	01:03.3	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	08:50.8	08:50.8	
DUBUJO DE LA ESTACIÓN DE TRABAJO							
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Esperar	DI		00:01.2	00:01.2	0.20	AL	Alcanzar la llave de 1/2"
Esperar	DI		00:01.0	00:01.0		T	Tomar la llave
Alcanzar el posicionador	AL	0.20	00:01.1	00:01.1	0.20	M	Trasladarse hacia el tornillo No. 1 de acople regulador - convertidor

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 2 DE 25							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	03:11.5	07:47.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	05:39.3	01:03.3	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	08:50.8	08:50.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Tomar el posicionador	T		00:00.9	00:00.9		P	Colocar la llave en el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:07.1	00:07.1		U	Desatornillar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:00.9	00:00.9		T	Tomar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:00.8	00:00.8		DE	Desacoplar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:00.4	00:00.4	0.02	M	Trasladarse hacia el tornillo No. 2
Sostener el posicionador	SO		00:00.8	00:00.8		P	Colocar la llave en el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:06.9	00:06.9		U	Desatornillar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:00.8	00:00.8		T	Tomar el tornillo, el o-ring y el regulador de presión
Sostener el posicionador	SO		00:00.7	00:00.7		DE	Desacoplar el tornillo, el o-ring y el regulador
Sostener el posicionador	SO		00:01.1	00:01.1		SL	Dejar los tornillos, el o-ring y el regulador sobre el banco de trabajo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 3 DE 25							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	03:11.5	07:47.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	05:39.3	01:03.3	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	08:50.8	08:50.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el posicionador	SO		00:01.2	00:01.2		SL	Dejar la llave de 1/2" en el módulo
Sostener el posicionador	SO		00:01.1	00:01.1	0.20	AL	Alcanzar la llave inglesa de 6"
Sostener el posicionador	SO		00:00.8	00:00.8		T	Tomar la llave
Sostener el posicionador	SO		00:01.0	00:01.0	0.10	M	Trasladarse hacia el tornillo No. 1 de acople convertidor - posicionador
Sostener el posicionador	SO		00:00.9	00:00.9		P	Colocar la llave en el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:03.8	00:03.8		U	Desatornillar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:00.9	00:00.9		T	Tomar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:00.7	00:00.7		DE	Desacoplar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:00.4	00:00.4	0.02	M	Trasladarse hacia el tornillo No. 2
Sostener el posicionador	SO		00:00.6	00:00.6		P	Colocar la llave en el tornillo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 4 DE 25							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	03:11.5	07:47.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	05:39.3	01:03.3	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	08:50.8	08:50.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el posicionador	SO		00:05.8	00:05.8		U	Desatornillar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:01.1	00:01.1		T	Tomar el convertidor
Sostener el posicionador	SO		00:00.9	00:00.9		DE	Desacoplar el tornillo, el convertidor y la junta
Sostener el posicionador	SO		00:01.1	00:01.1		SL	Dejar los tornillos, el convertidor y la junta sobre el banco de trabajo
Sostener el posicionador	SO		00:01.2	00:01.2		SL	Dejar la llave inglesa de 6" en el módulo
Sostener el posicionador	SO		00:00.9	00:00.9	0.05	AL	Alcanzar la llave de 1/2"
Sostener el posicionador	SO		00:00.8	00:00.8		T	Tomar la llave
Sostener el posicionador	SO		00:01.1	00:01.1	0.30	M	Trasladarse hacia el tornillo No. 1 de la placa de montaje
Sostener el posicionador	SO		00:00.9	00:00.9		P	Colocar la llave en el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:04.8	00:04.8		U	Desatornillar el tornillo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 5 DE 25							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	03:11.5	07:47.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	05:39.3	01:03.3	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	08:50.8	08:50.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el posicionador	SO		00:00.4	00:00.4	0.01	M	Trasladarse hacia el tornillo No. 2
Sostener el posicionador	SO		00:00.8	00:00.8		P	Colocar la llave en el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:04.4	00:04.4		U	Aflojar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:00.5	00:00.5	0.01	M	Trasladarse hacia el tornillo No. 3
Sostener el posicionador	SO		00:00.4	00:00.4		P	Colocar la llave en el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:05.4	00:05.4		U	Aflojar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:00.6	00:00.6	0.01	M	Trasladarse hacia el tornillo No. 4
Sostener el posicionador	SO		00:00.8	00:00.8		P	Colocar la llave en el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:05.3	00:05.3		U	Aflojar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:00.5	00:00.5	0.01	M	Trasladarse hacia el tornillo No. 5
Sostener el posicionador	SO		00:05.6	00:05.6		U	Aflojar el tornillo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 6 DE 25							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	03:11.5	07:47.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	05:39.3	01:03.3	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	08:50.8	08:50.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el posicionador	SO		00:00.8	00:00.8		T	Tomar la placa de montaje
Sostener el posicionador	SO		00:00.9	00:00.9		DE	Desacoplar la placa de montaje y los tornillos
Sostener el posicionador	SO		00:01.2	00:01.2		SL	Dejar la placa de montaje y los tornillos sobre el banco de trabajo
Sostener el posicionador	SO		00:01.0	00:01.0		SL	Dejar la llave de 1/2" en el módulo
Sostener el posicionador	SO		00:01.1	00:01.1	0.10	AL	Alcanzar el destornillador plano
Sostener el posicionador	SO		00:00.8	00:00.8		T	Tomar el destornillador
Sostener el posicionador	SO		00:01.0	00:01.0	0.30	M	Trasladarse hacia el tornillo No. 1 del relevador
Sostener el posicionador	SO		00:00.8	00:00.8		P	Colocar el destornillador en el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:03.8	00:03.8		U	Desatornillar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:00.5	00:00.5	0.01	M	Trasladarse hacia el tornillo No. 2

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 7 DE 25							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	03:11.5	07:47.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	05:39.3	01:03.3	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	08:50.8	08:50.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el posicionador	SO		00:00.6	00:00.6		P	Colocar el destornillador en el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:03.5	00:03.5		U	Desatornillar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:00.9	00:00.9		T	Tomar el relevador
Sostener el posicionador	SO		00:01.0	00:01.0		DE	Desacoplar el relevador y los tornillos
Sostener el posicionador	SO		00:01.1	00:01.1		SL	Dejar el relevador y los tornillos sobre el banco de trabajo
Sostener el posicionador	SO		00:01.0	00:01.0		SL	Dejar el destornillador plano en el módulo
Sostener el posicionador	SO		00:00.8	00:00.8		T	Tomar el destornillador Phillips
Sostener el posicionador	SO		00:01.1	00:01.1	0.30	M	Trasladarse hacia el tornillo No. 1 de la tapa del posicionador
Sostener el posicionador	SO		00:00.8	00:00.8		P	Colocar el destornillador en el tornillo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 8 DE 25							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	03:11.5	07:47.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	05:39.3	01:03.3	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	08:50.8	08:50.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el posicionador	SO		00:04.9	00:04.9		U	Desatornillar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:00.6	00:00.6	0.05	M	Trasladarse hacia el tornillo No. 2
Sostener el posicionador	SO		00:00.8	00:00.8		P	Colocar el destornillador en el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:03.2	00:03.2		U	Desatornillar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:00.5	00:00.5	0.05	M	Trasladarse hacia el tornillo No. 3
Sostener el posicionador	SO		00:00.8	00:00.8		P	Colocar el destornillador en el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:03.9	00:03.9		U	Desatornillar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:00.5	00:00.5	0.05	M	Trasladarse hacia el tornillo No. 4
Sostener el posicionador	SO		00:00.7	00:00.7		P	Colocar el destornillador en el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:03.1	00:03.1		U	Desatornillar el tornillo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 9 DE 25							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	03:11.5	07:47.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	05:39.3	01:03.3	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	08:50.8	08:50.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el posicionador	SO		00:00.9	00:00.9		T	Tomar la tapa del posicionador
Sostener el posicionador	SO		00:00.9	00:00.9		DE	Desacoplar la tapa y los tornillos
Sostener el posicionador	SO		00:01.1	00:01.1		SL	Dejar la tapa y los tornillos sobre el banco de trabajo
Sostener el posicionador	SO		00:01.0	00:01.0		SL	Dejar el destornillador Phillips en el módulo
Sostener el posicionador	SO		00:00.9	00:00.9		T	Tomar el bornero
Sostener el posicionador	SO		00:01.0	00:01.0	0.30	M	Trasladarse hacia el resorte de extensión No. 1 del cuadrante
Sostener el posicionador	SO		00:00.9	00:00.9		P	Colocar el bornero en el resorte
Sostener el posicionador	SO		00:00.8	00:00.8		DE	Desanclar el resorte
Sostener el posicionador	SO		00:00.5	00:00.5	0.08	M	Trasladarse hacia el resorte de extensión No. 2 del cuadrante

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 10 DE 25							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	03:11.5	07:47.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	05:39.3	01:03.3	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	08:50.8	08:50.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el posicionador	SO		00:06.5	00:06.5		P	Colocar el bornero en el resorte
Sostener el posicionador	SO		00:04.2	00:04.2		DE	Desanclar el resorte
Sostener el posicionador	SO		00:00.9	00:00.9		P	Colocar el bornero en el resorte de extensión de la leva
Sostener el posicionador	SO		00:00.8	00:00.8		DE	Desanclar el resorte
Sostener el posicionador	SO		00:00.9	00:00.9		T	Tomar el cuadrante
Sostener el posicionador	SO		00:00.8	00:00.8		DE	Desacoplar el cuadrante
Sostener el posicionador	SO		00:00.9	00:00.9		SL	Dejar el cuadrante sobre el banco de trabajo
Sostener el posicionador	SO		00:01.1	00:01.1		SL	Dejar el bornero en el módulo
Sostener el posicionador	SO		00:00.9	00:00.9		T	Tomar el destornillador plano

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 11 DE 25							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	03:11.5	07:47.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	05:39.3	01:03.3	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	08:50.8	08:50.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el posicionador	SO		00:01.1	00:01.1	0.30	M	Trasladarse hacia el tornillo No. 1 del fuelle
Sostener el posicionador	SO		00:00.8	00:00.8		P	Colocar el destornillador en el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:03.5	00:03.5		U	Desatornillar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:00.3	00:00.3	0.02	M	Trasladarse hacia el tornillo No. 2 del fuelle
Sostener el posicionador	SO		00:00.5	00:00.5		P	Colocar el destornillador en el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:03.1	00:03.1		U	Desatornillar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:00.8	00:00.8		T	Tomar el fuelle
Sostener el posicionador	SO		00:00.7	00:00.7		DE	Desacoplar el fuelle, el o-ring y los tornillos
Sostener el posicionador	SO		00:00.9	00:00.9		SL	Dejar el fuelle, el o-ring y los tornillos sobre el banco de trabajo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 12 DE 25							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	03:11.5	07:47.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	05:39.3	01:03.3	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	08:50.8	08:50.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el posicionador	SO		00:00.8	00:00.8		SL	Dejar el destornillador plano en el módulo
Trasladarse hacia la piletta	M	0.50	00:01.2	00:01.2	0.50	M	Trasladarse hacia la piletta
Sostener el posicionador	SO		00:00.9	00:00.9	0.10	AL	Alcanzar el estropajo
Sostener el posicionador	SO		00:00.8	00:00.8		T	Tomar el estropajo
Sostener el posicionador	SO		00:01.0	00:01.0		U	Aplicarle jabón al estropajo
Sostener el posicionador	SO		00:00.8	00:00.8		U	Aplicarle agua al estropajo
Lavar el posicionador	U		00:35.7	00:35.7		U	Lavar el posicionador
Sostener el posicionador	SO		00:00.8	00:00.8		SL	Dejar el estropajo sobre la piletta
Sostener el posicionador	SO		00:00.8	00:00.8	0.10	AL	Alcanzar la manguera
Sostener el posicionador	SO		00:00.9	00:00.9		T	Tomar la manguera
Secar el posicionador	U		01:09.5	01:09.5		U	Secar el posicionador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 13 DE 25							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	03:11.5	07:47.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	05:39.3	01:03.3	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	08:50.8	08:50.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Revisar que el posicionador no tenga partículas de agua	I		00:10.7	00:10.7		I	Revisar que el posicionador no tenga partículas de agua
Sostener el posicionador	SO		00:00.9	00:00.9		SL	Dejar la manguera sobre la pileta
Trasladarse hacia el banco de trabajo	M	0.50	00:01.2	00:01.2	0.50	M	Trasladarse hacia el banco de trabajo
Sostener el posicionador	SO		00:00.8	00:00.8	0.20	AL	Alcanzar el cuadrante
Sostener el posicionador	SO		00:00.7	00:00.7		T	Tomar el cuadrante
Sostener el posicionador	SO		00:01.1	00:01.1	0.30	M	Trasladarse hacia el posicionador
Sostener el posicionador	SO		00:00.9	00:00.9		P	Colocar el cuadrante en el posicionador
Sostener el posicionador	SO		00:00.8	00:00.8		T	Tomar el resorte de extensión No.1
Sostener el posicionador	SO		00:01.1	00:01.1		E	Anclar el resorte al cuadrante
Sostener el posicionador	SO		00:00.7	00:00.7		SL	Soltar el resorte
Sostener el posicionador	SO		00:00.7	00:00.7	0.10	AL	Alcanzar el resorte de extensión No. 2

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 14 DE 25							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	03:11.5	07:47.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	05:39.3	01:03.3	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	08:50.8	08:50.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el posicionador	SO		00:00.7	00:00.7		T	Tomar el resorte
Sostener el posicionador	SO		00:01.1	00:01.1		E	Anclar el resorte de extensión No. 2 al cuadrante
Sostener el posicionador	SO		00:00.6	00:00.6		SL	Soltar el resorte
Sostener el posicionador	SO		00:00.8	00:00.8	0.10	AL	Alcanzar el resorte de extensión de la leva
Sostener el posicionador	SO		00:00.9	00:00.9		T	Tomar el resorte
Sostener el posicionador	SO		00:00.9	00:00.9		E	Anclar el resorte a la leva
Sostener el posicionador	SO		00:00.7	00:00.7		SL	Soltar el resorte
Sostener el posicionador	SO		00:01.0	00:01.0	0.20	AL	Alcanzar el destornillador plano
Sostener el posicionador	SO		00:00.9	00:00.9		T	Tomar el destornillador
Sostener el posicionador	SO		00:00.8	00:00.8	0.10	AL	Alcanzar el fuelle, el o-ring y los tornillos
Sostener el posicionador	SO		00:00.7	00:00.7		T	Tomar el fuelle, el o-ring los tornillos

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 15 DE 25							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	03:11.5	07:47.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	05:39.3	01:03.3	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	08:50.8	08:50.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el posicionador	SO		00:01.2	00:01.2		E	Ensamblar el o-ring en el posicionador
Sostener el posicionador	SO		00:00.8	00:00.8		SL	Soltar el o-ring
Sostener el posicionador	SO		00:01.1	00:01.1		P	Colocar el fuelle en el posicionador
Sostener el posicionador	SO		00:00.8	00:00.8		E	Ensamblar el fuelle
Sostener el posicionador	SO		00:00.7	00:00.7		SL	Soltar el fuelle
Sostener el posicionador	SO		00:01.1	00:01.1		P	Colocar el tornillo No. 1
Sostener el posicionador	SO		00:00.8	00:00.8		E	Ensamblar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:00.7	00:00.7		SL	Soltar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:01.2	00:01.2		P	Colocar el tornillo No. 2
Sostener el posicionador	SO		00:00.8	00:00.8		E	Ensamblar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:00.7	00:00.7		SL	Soltar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:00.9	00:00.9		P	Colocar el destornillador en el tornillo No. 2

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 16 DE 25							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	03:11.5	07:47.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	05:39.3	01:03.3	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	08:50.8	08:50.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el posicionador	SO		00:03.9	00:03.9		U	Apretar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:00.4	00:00.4	0.02	M	Trasladarse hacia el tornillo No. 1
Sostener el posicionador	SO		00:00.9	00:00.9		P	Colocar el destornillador en el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:05.2	00:05.2		U	Apretar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:01.0	00:01.0	0.20	AL	Alcanzar el relevador nuevo
Sostener el posicionador	SO		00:01.1	00:01.1		T	Tomar el relevador
Sostener el posicionador	SO		00:01.1	00:01.1	0.20	M	Trasladarse hacia el posicionador
Sostener el posicionador	SO		00:01.2	00:01.2		P	Colocar el relevador en el posicionador
Sostener el posicionador	SO		00:00.9	00:00.9		E	Ensamblar el relevador
Sostener el posicionador	SO		00:00.7	00:00.7		SL	Soltar el relevador
Sostener el posicionador	SO		00:00.9	00:00.9		P	Colocar el destornillador en el tornillo No. 1

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 17 DE 25							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	03:11.5	07:47.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	05:39.3	01:03.3	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	08:50.8	08:50.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el posicionador	SO		00:03.5	00:03.5		U	Apretar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:00.5	00:00.5	0.02	M	Trasladarse hacia el tornillo No. 2
Sostener el posicionador	SO		00:00.8	00:00.8		P	Colocar el destornillador en el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:04.1	00:04.1		U	Apretar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:01.2	00:01.2		SL	Dejar el destornillador plano en el módulo
Sostener el posicionador	SO		00:01.1	00:01.1		T	Tomar el destornillador Phillips
Sostener el posicionador	SO		00:01.0	00:01.0	0.10	AL	Alcanzar la tapa del posicionador
Sostener el posicionador	SO		00:00.8	00:00.8		T	Tomar la tapa
Sostener el posicionador	SO		00:01.1	00:01.1	0.20	M	Trasladarse hacia el posicionador
Sostener el posicionador	SO		00:01.3	00:01.3		P	Colocar la tapa en el posicionador
Sostener el posicionador	SO		00:00.9	00:00.9		E	Ensamblar la tapa

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 18 DE 25							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	03:11.5	07:47.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	05:39.3	01:03.3	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	08:50.8	08:50.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el posicionador	SO		00:00.7	00:00.7		SL	Soltar la tapa
Sostener el posicionador	SO		00:00.9	00:00.9		P	Colocar el destornillador en el tornillo No. 1
Sostener el posicionador	SO		00:04.2	00:04.2		U	Apretar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:00.7	00:00.7	0.10	M	Trasladarse hacia el tornillo No. 2
Sostener el posicionador	SO		00:00.8	00:00.8		P	Colocar el destornillador en el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:03.9	00:03.9		U	Apretar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:00.8	00:00.8	0.10	M	Trasladarse hacia el tornillo No. 3
Sostener el posicionador	SO		00:00.9	00:00.9		P	Colocar el destornillador en el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:04.2	00:04.2		U	Apretar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:00.7	00:00.7	0.10	M	Trasladarse hacia el tornillo No. 4
Sostener el posicionador	SO		00:00.8	00:00.8		P	Colocar el destornillador en el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:04.5	00:04.5		U	Apretar el tornillo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 19 DE 25							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	03:11.5	07:47.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	05:39.3	01:03.3	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	08:50.8	08:50.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Dejar el posicionador sobre el banco de trabajo	SL		00:00.9	00:00.9		SL	Dejar el destornillador Phillips en el módulo
Alcanzar la manguera	AL	0.20	00:01.1	00:01.1	0.20	AL	Alcanzar el convertidor 358i
Tomar la manguera	T		00:00.9	00:00.9		T	Tomar el convertidor
Limpiar el convertidor	U		00:32.5	00:32.5		U	Limpiar el convertidor
Dejar la manguera sobre el banco de trabajo	SL		00:00.9	00:00.9		SO	Sostener el convertidor
Alcanzar la junta	AL	0.20	00:01.1	00:01.1	0.20	AL	Alcanzar la llave inglesa de 6"
Tomar la junta	T		00:00.9	00:00.9		T	Tomar la llave
Trasladarse hacia el posicionador	M	0.20	00:01.1	00:01.1	0.20	M	Trasladarse hacia el posicionador
Colocar la junta en el posicionador	P		00:01.2	00:01.2		SO	Sostener la llave
Soltar la junta	SL		00:00.9	00:00.9		SO	Sostener la llave
Tomar el posicionador	T		00:00.8	00:00.8		SO	Sostener la llave

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 20 DE 25							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	03:11.5	07:47.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	05:39.3	01:03.3	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	08:50.8	08:50.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el posicionador	SO		00:00.8	00:00.8		P	Colocar el convertidor
Sostener el posicionador	SO		00:00.7	00:00.7		E	Ensamblar el convertidor
Sostener el posicionador	SO		00:00.6	00:00.6		SL	Soltar el convertidor
Sostener el posicionador	SO		00:00.9	00:00.9		P	Colocar la llave en el tornillo No. 1
Sostener el posicionador	SO		00:03.9	00:03.9		U	Apretar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:00.5	00:00.5	0.05	M	Trasladarse hacia el tornillo No. 2
Sostener el posicionador	SO		00:00.8	00:00.8		P	Colocar la llave en el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:03.4	00:03.4		U	Apretar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:01.2	00:01.2		SL	Dejar la llave inglesa de 6" en el módulo
Sostener el posicionador	SO		00:00.7	00:00.7	0.05	AL	Alcanzar la llave de 1/2"
Sostener el posicionador	SO		00:00.8	00:00.8		T	Tomar la llave
Sostener el posicionador	SO		00:01.1	00:01.1	0.02	AL	Alcanzar el regulador de presión nuevo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 21 DE 25							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	03:11.5	07:47.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	05:39.3	01:03.3	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	08:50.8	08:50.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el posicionador	SO		00:00.9	00:00.9		T	Tomar el regulador de presión
Sostener el posicionador	SO		00:01.1	00:01.1	0.30	M	Trasladarse hacia el posicionador
Sostener el posicionador	SO		00:01.2	00:01.2		P	Colocar el o-ring, y el regulador en el convertidor
Sostener el posicionador	SO		00:00.8	00:00.8		E	Ensamblar el regulador
Sostener el posicionador	SO		00:00.5	00:00.5		SL	Soltar el regulador
Sostener el posicionador	SO		00:00.8	00:00.8		P	Colocar la llave en el tornillo No. 1
Sostener el posicionador	SO		00:04.1	00:04.1		U	Apretar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:00.9	00:00.9	0.10	M	Trasladarse hacia el tornillo No. 2
Sostener el posicionador	SO		00:00.8	00:00.8		P	Colocar la llave en el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:04.0	00:04.0		U	Apretar el tornillo
Dejar el posicionador en el banco de trabajo	SO		00:00.8	00:00.8		SL	Dejar la llave en el módulo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 22 DE 25							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	03:11.5	07:47.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	05:39.3	01:03.3	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	08:50.8	08:50.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Alcanzar los 5 tornillos de la placa de montaje	AL	0.20	00:01.1	00:01.1	0.20	AL	Alcanzar el cepillo de alambre
Tomar los tornillos	T		00:00.8	00:00.8		T	Tomar el cepillo de alambre
Limpiar los tornillos	U		00:30.4	00:30.4		U	Limpiar los tornillos
Sostener los tornillos	SO		00:01.2	00:01.2		SL	Dejar el cepillo de alambre en el módulo
Sostener los tornillos	SO		00:01.3	00:01.3		T	Tomar cierta cantidad de grasa
Sostener los tornillos	SO		00:15.7	00:15.7		U	Lubricar los tornillos
Sostener los tornillos	SO		00:01.1	00:01.1	0.20	AL	Alcanzar la llave de 1/2"
Sostener los tornillos	SO		00:00.8	00:00.8		T	Tomar la llave
Sostener los tornillos	SO		00:01.1	00:01.1	0.20	AL	Alcanzar la placa de montaje
Sostener los tornillos	SO		00:00.8	00:00.8		T	Tomar la placa
Sostener los tornillos	SO		00:01.2	00:01.2	0.30	M	Trasladarse hacia el posicionador
Sostener los tornillos	SO		00:00.9	00:00.9		P	Colocar la placa en el posicionador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 23 DE 25							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	03:11.5	07:47.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	05:39.3	01:03.3	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	08:50.8	08:50.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener los tornillos	SO		00:00.9	00:00.9		SL	Soltar la placa
Soltar dos tornillos	SL		00:01.3	00:01.3		T	Tomar dos tornillos
Colocar el tornillo No. 1 en la placa	P		00:00.8	00:00.8		P	Colocar el tornillo No. 2 en la placa
Ensamblar el tornillo	E		00:00.9	00:00.9		E	Ensamblar el tornillo
Soltar el tornillo	SL		00:00.7	00:00.7		SL	Soltar el tornillo
Trasladarse hacia el agujero No. 3	M	0.05	00:00.5	00:00.5	0.05	M	Trasladarse hacia el agujero No. 4
Colocar el tornillo en la placa	P		00:00.9	00:00.9		P	Colocar el tornillo en la placa
Ensamblar el tornillo	E		00:00.8	00:00.8		E	Ensamblar el tornillo
Soltar el tornillo	SL		00:00.6	00:00.6		SL	Soltar el tornillo
Trasladarse hacia el agujero No. 5	M	0.10	00:00.5	00:00.5		SO	Sostener la llave
Colocar el tornillo en la placa	P		00:00.9	00:00.9		SO	Sostener la llave
Ensamblar el tornillo	E		00:00.8	00:00.8		SO	Sostener la llave
Soltar el tornillo	SL		00:00.6	00:00.6		SO	Sostener la llave

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 24 DE 25							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	03:11.5	07:47.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	05:39.3	01:03.3	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	08:50.8	08:50.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Tomar el posicionador	T		00:00.9	00:00.9		P	Colocar la llave en el tornillo No. 1
Sostener el posicionador	SO		00:03.4	00:03.4		U	Apretar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:00.7	00:00.7	0.05	M	Trasladarse hacia el tornillo No. 2
Sostener el posicionador	SO		00:00.8	00:00.8		P	Colocar la llave en el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:03.6	00:03.6		U	Apretar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:00.5	00:00.5	0.05	M	Trasladarse hacia el tornillo No. 3
Sostener el posicionador	SO		00:00.9	00:00.9		P	Colocar la llave en el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:03.8	00:03.8		U	Apretar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:00.6	00:00.6	0.05	M	Trasladarse hacia el tornillo No. 4
Sostener el posicionador	SO		00:00.9	00:00.9		P	Colocar la llave en el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:03.1	00:03.1		U	Apretar el tornillo
Sostener el posicionador	SO		00:00.5	00:00.5	0.05	M	Trasladarse hacia el tornillo No. 5
Sostener el posicionador	SO		00:00.7	00:00.7		P	Colocar la llave en el tornillo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 25 DE 25							
OPERACIÓN: Mantenimiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	03:11.5	07:47.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	05:39.3	01:03.3	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	08:50.8	08:50.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el posicionador	SO		00:03.1	00:03.1		U	Apretar el tornillo
Dejar el posicionador sobre el banco de trabajo	SL		00:00.9	00:00.9		SL	Dejar la llave de 1/2" en el módulo
TOTAL		2.15	08:50.8	08:50.8	8.20		TOTAL

Tabla 60. Resumen – Mantenimiento del posicionador – Instrumentista Víctor Manuel Martínez Ruiz (Mejorado)

RESUMEN							
MANO IZQUIERDA				MANO DERECHA			
Simb.	THERBLIG	Cant.	Tiempo (min)	Simb.	THERBLIG	Cant.	Tiempo (min)
EFICIENTES				EFICIENTES			
AL	Alcanzar	4	00:04.4	AL	Alcanzar	20	00:19.4
M	Mover	5	00:04.5	M	Mover	39	00:29.5
T	Tomar	6	00:05.2	T	Tomar	36	00:31.9
SL	Soltar	8	00:06.8	SL	Soltar	36	00:32.2
U	Usar	4	02:48.1	U	Usar	41	05:29.6
E	Ensamblar	3	00:02.5	E	Ensamblar	13	00:11.7
DE	Desensamblar	0	00:00.0	DE	Desensamblar	12	00:13.2
	TOTAL	30	03:11.5		TOTAL	197	07:47.5
INEFICIENTES				INEFICIENTES			
B	Buscar	0	00:00.0	B	Buscar	0	00:00.0
SE	Seleccionar	0	00:00.0	SE	Seleccionar	0	00:00.0
P	Colocar en posición	4	00:03.8	P	Colocar en posición	47	00:46.0
I	Inspeccionar	1	00:10.7	I	Inspeccionar	1	00:10.7
PL	Planear	0	00:00.0	PL	Planear	0	00:00.0
DI	Demora inevitable	2	00:02.2	DI	Demora inevitable	0	00:00.0
DEv	Demora evitable	0	00:00.0	DEv	Demora evitable	0	00:00.0
DES	Descansar	0	00:00.0	DES	Descansar	0	00:00.0
SO	Sostener	216	05:22.6	SO	Sostener	8	00:06.6
	TOTAL	223	05:39.3		TOTAL	56	01:03.3
TOTAL		253	08:50.8	TOTAL		253	08:50.8
TOTAL	Distancia (m)	2.15		TOTAL	Distancia (m)	8.20	

Tabla 61. Mantenimiento del actuador – Instrumentista Víctor Manuel Martínez Ruiz (Mejorado)

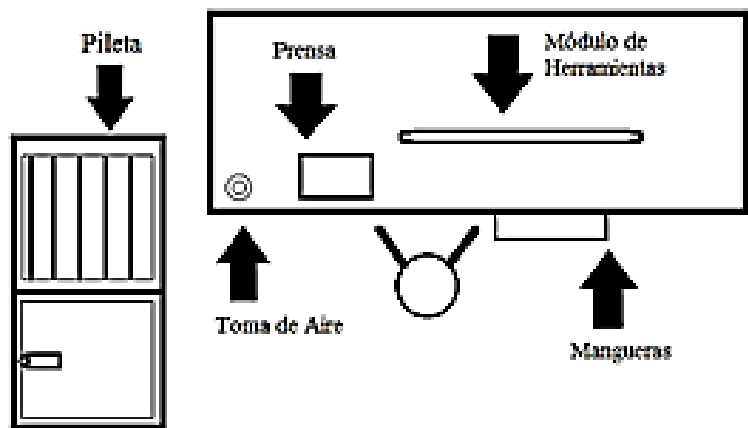
DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 1 DE 28							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	19:46.3	20:12.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	01:40.5	01:14.3	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	21:26.8	21:26.8	
DUBUJO DE LA ESTACIÓN DE TRABAJO 							
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Alcanzar la válvula	AL	0.10	00:00.9	00:00.9	0.10	AL	Alcanzar el maneral de la prensa
Tomar la válvula	T		00:00.8	00:00.8		T	Tomar el maneral
Sostener la válvula	SO		00:02.4	00:02.4		U	Aflojar las mordazas de la prensa
Sostener la válvula	SO		00:00.6	00:00.6		SL	Soltar el maneral

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 2 DE 28							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	19:46.3	20:12.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	01:40.5	01:14.3	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	21:26.8	21:26.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener la válvula	SO		00:00.8	00:00.8	0.10	AL	Alcanzar la válvula
Sostener la válvula	SO		00:00.7	00:00.7		T	Tomar la válvula
Dejar la válvula sobre el banco de trabajo	SL		00:01.2	00:01.2		SL	Dejar la válvula sobre el banco de trabajo
Alcanzar el actuador	AL	0.10	00:00.9	00:00.9	0.10	AL	Alcanzar el actuador
Tomar el actuador	T		00:00.7	00:00.7		T	Tomar el actuador
Trasladarse hacia la prensa	M	0.20	00:01.0	00:01.0	0.20	M	Trasladarse hacia la prensa
Colocar el actuador sobre la prensa	P		00:00.9	00:00.9		P	Colocar el actuador sobre la prensa
Sostener el actuador	SO		00:00.8	00:00.8		SL	Soltar el actuador
Sostener el actuador	SO		00:00.9	00:00.9	0.10	AL	Alcanzar el maneral de la prensa
Sostener el actuador	SO		00:00.9	00:00.9		T	Tomar el maneral
Sostener el actuador	SO		00:02.9	00:02.9		U	Apretar las mordazas de la prensa
Sostener el actuador	SO		00:00.7	00:00.7		SL	Soltar el maneral

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 3 DE 28							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	19:46.3	20:12.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	01:40.5	01:14.3	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	21:26.8	21:26.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Soltar el actuador	SL		00:00.9	00:00.9	0.20	AL	Alcanzar las dos llaves de 9/16"
Alcanzar una llave de 9/16"	AL	0.10	00:00.7	00:00.7		T	Tomar las llaves
Tomar una llave	T		00:00.6	00:00.6		SL	Soltar una llave
Trasladarse hacia el tornillo No. 1 de la caja superior del diafragma	M	0.20	00:00.8	00:00.8	0.20	M	Trasladarse hacia la tuerca No. 1 de la caja superior del diafragma
Colocar la llave en el tornillo	P		00:00.8	00:00.8		P	Colocar la llave en la tuerca
Sostener el tornillo	U		00:16.2	00:16.2		U	Desenroscar la tuerca
Tomar el tornillo	T		00:00.7	00:00.7		T	Tomar la tuerca
Desacoplar el tornillo	DE		00:00.9	00:00.9		DE	Desacoplar la tuerca
Trasladarse hacia el tornillo No. 2	M	0.01	00:00.5	00:00.5	0.01	M	Trasladarse hacia la tuerca No. 2
Colocar la llave en el tornillo	P		00:00.6	00:00.6		P	Colocar la llave en la tuerca
Sostener el tornillo	U		00:18.3	00:18.3		U	Desenroscar la tuerca

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 4 DE 28							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	19:46.3	20:12.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	01:40.5	01:14.3	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	21:26.8	21:26.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Tomar el tornillo	T		00:00.8	00:00.8		T	Tomar la tuerca
Desacoplar el tornillo	DE		00:00.9	00:00.9		DE	Desacoplar la tuerca
Trasladarse hacia el tornillo No. 3	M	0.01	00:00.6	00:00.6	0.01	M	Trasladarse hacia la tuerca No. 3
Colocar la llave en el tornillo	P		00:00.7	00:00.7		P	Colocar la llave en la tuerca
Sostener el tornillo	U		00:17.5	00:17.5		U	Desenroscar la tuerca
Tomar el tornillo	T		00:00.8	00:00.8		T	Tomar la tuerca
Desacoplar el tornillo	DE		00:00.9	00:00.9		DE	Desacoplar la tuerca
Trasladarse hacia el tornillo No. 4	M	0.01	00:00.5	00:00.5	0.01	M	Trasladarse hacia la tuerca No. 4
Colocar la llave en el tornillo	P		00:00.8	00:00.8		P	Colocar la llave en la tuerca
Sostener el tornillo	U		00:16.3	00:16.3		U	Desenroscar la tuerca
Tomar el tornillo	T		00:00.6	00:00.6		T	Tomar la tuerca
Desacoplar el tornillo	DE		00:00.9	00:00.9		DE	Desacoplar la tuerca

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 5 DE 28							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	19:46.3	20:12.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	01:40.5	01:14.3	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	21:26.8	21:26.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Trasladarse hacia el tornillo No. 5	M	0.01	00:00.4	00:00.4	0.01	M	Trasladarse hacia la tuerca No. 5
Colocar la llave en el tornillo	P		00:00.5	00:00.5		P	Colocar la llave en la tuerca
Sostener el tornillo	U		00:14.3	00:14.3		U	Desenroscar la tuerca
Tomar el tornillo	T		00:00.6	00:00.6		T	Tomar la tuerca
Desacoplar el tornillo	DE		00:00.9	00:00.9		DE	Desacoplar la tuerca
Trasladarse hacia el tornillo No. 6	M	0.01	00:00.5	00:00.5	0.01	M	Trasladarse hacia la tuerca No. 6
Colocar la llave en el tornillo	P		00:00.7	00:00.7		P	Colocar la llave en la tuerca
Sostener el tornillo	U		00:15.4	00:15.4		U	Desenroscar la tuerca
Tomar el tornillo	T		00:00.6	00:00.6		T	Tomar la tuerca
Desacoplar el tornillo	DE		00:00.9	00:00.9		DE	Desacoplar la tuerca
Trasladarse hacia el tornillo No. 7	M	0.01	00:00.6	00:00.6	0.01	M	Trasladarse hacia la tuerca No. 7
Colocar la llave en el tornillo	P		00:00.8	00:00.8		P	Colocar la llave en la tuerca

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 6 DE 28							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	19:46.3	20:12.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	01:40.5	01:14.3	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	21:26.8	21:26.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el tornillo	U		00:16.5	00:16.5		U	Desenroscar la tuerca
Tomar el tornillo	T		00:00.6	00:00.6		T	Tomar la tuerca
Desacoplar el tornillo	DE		00:00.9	00:00.9		DE	Desacoplar la tuerca
Trasladarse hacia el tornillo No. 8	M	0.01	00:00.5	00:00.5	0.01	M	Trasladarse hacia la tuerca No. 8
Colocar la llave en el tornillo	P		00:00.7	00:00.7		P	Colocar la llave en la tuerca
Sostener el tornillo	U		00:16.2	00:16.2		U	Desenroscar la tuerca
Tomar el tornillo	T		00:00.6	00:00.6		T	Tomar la tuerca
Desacoplar el tornillo	DE		00:00.9	00:00.9		DE	Desacoplar la tuerca
Trasladarse hacia el tornillo No. 9	M	0.01	00:00.5	00:00.5	0.01	M	Trasladarse hacia la tuerca No. 9
Colocar la llave en el tornillo	P		00:00.5	00:00.5		P	Colocar la llave en la tuerca
Sostener el tornillo	U		00:14.3	00:14.3		U	Desenroscar la tuerca
Tomar el tornillo	T		00:00.6	00:00.6		T	Tomar la tuerca

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 7 DE 28							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	19:46.3	20:12.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	01:40.5	01:14.3	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	21:26.8	21:26.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Desacoplar el tornillo	DE		00:00.9	00:00.9		DE	Desacoplar la tuerca
Trasladarse hacia el tornillo No. 10	M	0.01	00:00.5	00:00.5	0.01	M	Trasladarse hacia la tuerca No. 10
Colocar la llave en el tornillo	P		00:00.6	00:00.6		P	Colocar la llave en la tuerca
Sostener el tornillo	U		00:15.1	00:15.1		U	Desenroscar la tuerca
Tomar el tornillo	T		00:00.6	00:00.6		T	Tomar la tuerca
Desacoplar el tornillo	DE		00:00.9	00:00.9		DE	Desacoplar la tuerca
Trasladarse hacia el tornillo No. 11	M	0.01	00:00.6	00:00.6	0.01	M	Trasladarse hacia la tuerca No. 11
Colocar la llave en el tornillo	P		00:00.6	00:00.6		P	Colocar la llave en la tuerca
Sostener el tornillo	U		00:15.1	00:15.1		U	Desenroscar la tuerca
Tomar el tornillo	T		00:00.6	00:00.6		T	Tomar la tuerca
Desacoplar el tornillo	DE		00:00.9	00:00.9		DE	Desacoplar la tuerca
Dejar los tornillos sobre el banco de trabajo	SL		00:01.2	00:01.2		SL	Dejar las tuercas sobre el banco de trabajo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 8 DE 28							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	19:46.3	20:12.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	01:40.5	01:14.3	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	21:26.8	21:26.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Trasladarse hacia el tornillo No. 12	M	0.20	00:01.3	00:01.3	0.20	M	Trasladarse hacia la tuerca No. 12
Colocar la llave en el tornillo	P		00:00.6	00:00.6		P	Colocar la llave en la tuerca
Sostener el tornillo	U		00:17.1	00:17.1		U	Desenroscar la tuerca
Tomar el tornillo	T		00:00.8	00:00.8		T	Tomar la tuerca
Desacoplar el tornillo	DE		00:00.8	00:00.8		DE	Desacoplar la tuerca
Trasladarse hacia el tornillo No. 13	M	0.01	00:00.7	00:00.7	0.01	M	Trasladarse hacia la tuerca No. 13
Colocar la llave en el tornillo	P		00:00.6	00:00.6		P	Colocar la llave en la tuerca
Sostener el tornillo	U		00:15.2	00:15.2		U	Desenroscar la tuerca
Tomar el tornillo	T		00:00.6	00:00.6		T	Tomar la tuerca
Desacoplar el tornillo	DE		00:00.9	00:00.9		DE	Desacoplar la tuerca
Trasladarse hacia el tornillo No. 14	M	0.01	00:00.7	00:00.7	0.01	M	Trasladarse hacia la tuerca No. 14
Colocar la llave en el tornillo	P		00:00.8	00:00.8		P	Colocar la llave en la tuerca

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 9 DE 28							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	19:46.3	20:12.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	01:40.5	01:14.3	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	21:26.8	21:26.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el tornillo	U		00:15.2	00:15.2		U	Desenroscar la tuerca
Tomar el tornillo	T		00:00.6	00:00.6		T	Tomar la tuerca
Desacoplar el tornillo	DE		00:00.9	00:00.9		DE	Desacoplar la tuerca
Trasladarse hacia el tornillo No. 15	M	0.01	00:00.7	00:00.7	0.01	M	Trasladarse hacia la tuerca No. 15
Colocar la llave en el tornillo	P		00:00.8	00:00.8		P	Colocar la llave en la tuerca
Sostener el tornillo	U		00:15.2	00:15.2		U	Desenroscar la tuerca
Tomar el tornillo	T		00:00.6	00:00.6		T	Tomar la tuerca
Desacoplar el tornillo	DE		00:00.9	00:00.9		DE	Desacoplar la tuerca
Trasladarse hacia el tornillo No. 16	M	0.01	00:00.7	00:00.7	0.01	M	Trasladarse hacia la tuerca No. 16
Colocar la llave en el tornillo	P		00:00.8	00:00.8		P	Colocar la llave en la tuerca
Sostener el tornillo	U		00:15.2	00:15.2		U	Desenroscar la tuerca
Tomar el tornillo	T		00:00.6	00:00.6		T	Tomar la tuerca

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 10 DE 28							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	19:46.3	20:12.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	01:40.5	01:14.3	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	21:26.8	21:26.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Desacoplar el tornillo	DE		00:00.9	00:00.9		DE	Desacoplar la tuerca
Trasladarse hacia el tornillo No. 17	M	0.01	00:00.7	00:00.7	0.01	M	Trasladarse hacia la tuerca No. 17
Colocar la llave en el tornillo	P		00:00.8	00:00.8		P	Colocar la llave en la tuerca
Sostener el tornillo	U		00:15.2	00:15.2		U	Desenroscar la tuerca
Tomar el tornillo	T		00:00.6	00:00.6		T	Tomar la tuerca
Desacoplar el tornillo	DE		00:00.9	00:00.9		DE	Desacoplar la tuerca
Trasladarse hacia el tornillo No. 18	M	0.01	00:00.7	00:00.7	0.01	M	Trasladarse hacia la tuerca No. 18
Colocar la llave en el tornillo	P		00:00.8	00:00.8		P	Colocar la llave en la tuerca
Sostener el tornillo	U		00:15.2	00:15.2		U	Desenroscar la tuerca
Tomar el tornillo	T		00:00.6	00:00.6		T	Tomar la tuerca
Desacoplar el tornillo	DE		00:00.9	00:00.9		DE	Desacoplar la tuerca
Trasladarse hacia el tornillo No. 19	M	0.01	00:00.7	00:00.7	0.01	M	Trasladarse hacia la tuerca No. 19

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 11 DE 28							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	19:46.3	20:12.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	01:40.5	01:14.3	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	21:26.8	21:26.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Colocar la llave en el tornillo	P		00:00.8	00:00.8		P	Colocar la llave en la tuerca
Sostener el tornillo	U		00:15.2	00:15.2		U	Desenroscar la tuerca
Tomar el tornillo	T		00:00.6	00:00.6		T	Tomar la tuerca
Desacoplar el tornillo	DE		00:00.9	00:00.9		DE	Desacoplar la tuerca
Trasladarse hacia el tornillo No. 20	M	0.01	00:00.7	00:00.7	0.01	M	Trasladarse hacia la tuerca No. 20
Colocar la llave en el tornillo	P		00:00.8	00:00.8		P	Colocar la llave en la tuerca
Sostener el tornillo	U		00:15.2	00:15.2		U	Desenroscar la tuerca
Tomar el tornillo	T		00:00.6	00:00.6		T	Tomar la tuerca
Desacoplar el tornillo	DE		00:00.9	00:00.9		DE	Desacoplar la tuerca
Tomar la caja superior del actuador	T		00:01.1	00:01.1		T	Tomar la caja superior del actuador
Desacoplar la caja	DE		00:00.8	00:00.8		DE	Desacoplar la caja
Dejar la caja y los tornillos sobre el banco de trabajo	SL		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar la caja y las tuercas sobre el banco de trabajo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 12 DE 28							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	19:46.3	20:12.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	01:40.5	01:14.3	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	21:26.8	21:26.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Dejar la llave de 9/16" en el módulo	SL		00:00.8	00:00.8		SL	Dejar la llave de 9/16" en el módulo
Alcanzar el conjunto: diafragma, placa del diafragma, tornillo y vástago	AL	0.20	00:01.1	00:01.1	0.20	AL	Alcanzar el ajuste del resorte
Tomar el conjunto	T		00:00.9	00:00.9		T	Tomar el ajuste
Sostener el conjunto	SO		00:04.2	00:04.2		U	Desenroscar el ajuste
Desacoplar el conjunto	SO		00:00.9	00:00.9		DE	Desacoplar el ajuste del resorte
Desacoplar el conjunto	SO		00:01.1	00:01.1	0.30	AL	Alcanzar el resorte
Desacoplar el conjunto	SO		00:00.9	00:00.9		T	Tomar el resorte
Desacoplar el conjunto	SO		00:00.9	00:00.9		DE	Desacoplar el resorte
Desacoplar el conjunto	SO		00:01.0	00:01.0	0.40	AL	Alcanzar el asiento del resorte
Desacoplar el conjunto	SO		00:00.8	00:00.8		T	Tomar el asiento
Desacoplar el conjunto	SO		00:00.9	00:00.9		DE	Desacoplar el asiento

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 13 DE 28							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	19:46.3	20:12.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	01:40.5	01:14.3	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	21:26.8	21:26.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Dejar el conjunto sobre el banco de trabajo	SL		00:01.1	00:01.1		SL	Dejar el ajuste, el asiento y el resorte sobre el banco de trabajo
Esperar	DI		00:00.9	00:00.9	0.10	AL	Alcanzar la toalla
Esperar	DI		00:00.7	00:00.7		T	Tomar la toalla
Esperar	DI		00:01.2	00:01.2	0.50	M	Trasladarse hacia la pileta
Esperar	DI		00:00.9	00:00.9		U	Aplicarle agua a la toalla
Esperar	DI		00:01.1	00:01.1	0.30	M	Trasladarse hacia el actuador
Alcanzar la manguera	AL	0.10	00:00.8	00:00.8		SO	Sostener la toalla
Tomar la manguera	T		00:00.7	00:00.7		SO	Sostener la toalla
Limpiar el actuador	U		01:20.7	01:20.7		U	Limpiar el actuador
Dejar la manguera en el banco de trabajo	SL		00:00.9	00:00.9		SO	Sostener la toalla
Alcanzar el asiento del resorte	AL	0.10	00:00.8	00:00.8		SO	Sostener la toalla

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 14 DE 28							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	19:46.3	20:12.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	01:40.5	01:14.3	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	21:26.8	21:26.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Tomar el asiento	T		00:00.7	00:00.7		SO	Sostener la toalla
Limpiar el asiento	U		00:23.5	00:23.5		U	Limpiar el asiento
Colocar el asiento en el actuador	P		00:01.0	00:01.0		SO	Sostener la toalla
Acoplar el asiento	E		00:00.9	00:00.9		SO	Sostener la toalla
Soltar el asiento	SL		00:00.7	00:00.7		SO	Sostener la toalla
Alcanzar el resorte	AL	0.10	00:00.9	00:00.9		SO	Sostener la toalla
Limpiar el resorte	U		00:15.4	00:15.4		U	Limpiar el resorte
Colocar el resorte en el actuador	P		00:01.2	00:01.2		SO	Sostener la toalla
Acoplar el resorte	E		00:00.9	00:00.9		SO	Sostener la toalla
Soltar el resorte	SL		00:00.6	00:00.6		SO	Sostener la toalla
Alcanzar el conjunto: diafragma, placa del diafragma, tornillo y vástago	AL	0.10	00:00.9	00:00.9		SO	Sostener la toalla

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 15 DE 28							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	19:46.3	20:12.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	01:40.5	01:14.3	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	21:26.8	21:26.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Tomar el conjunto	T		00:00.9	00:00.9		SO	Sostener la toalla
Limpiar el conjunto	U		01:26.8	01:26.8		U	Limpiar el conjunto
Sostener el conjunto	SO		00:00.9	00:00.9	0.10	AL	Alcanzar el bote con grasa
Sostener el conjunto	SO		00:01.2	00:01.2		T	Tomar cierta cantidad de grasa
Lubricar el vástago del actuador	U		00:20.4	00:20.4		U	Lubricar el vástago del actuador
Colocar el conjunto en el actuador	P		00:01.2	00:01.2		SO	Sostener la toalla
Acoplar el conjunto	E		00:00.9	00:00.9		SO	Sostener la toalla
Soltar el conjunto	SL		00:00.9	00:00.9		SO	Sostener la toalla
Alcanzar la caja	AL	0.10	00:01.0	00:01.0		SO	Sostener la toalla
Tomar la caja	T		00:01.1	00:01.1		SO	Sostener la toalla
Limpiar la caja	U		00:21.7	00:21.7		U	Limpiar la caja
Dejar la caja sobre el banco	SL		00:00.9	00:00.9		SL	Dejar la toalla en el módulo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 16 DE 28							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	19:46.3	20:12.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	01:40.5	01:14.3	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	21:26.8	21:26.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Alcanzar los tornillos de la caja superior del diafragma	AL	0.10	00:00.9	00:00.9	0.10	AL	Alcanzar el cepillo
Tomar los tornillos	T		00:00.7	00:00.7		T	Tomar el cepillo
Limpiar los tornillos	U		01:56.7	01:56.7		U	Limpiar los tornillos
Esperar	DI		00:00.9	00:00.9	0.10	AL	Alcanzar el bote con grasa
Esperar	DI		00:01.3	00:01.3		T	Tomar cierta cantidad de grasa
Lubricar los tornillos	U		00:58.4	00:58.4		U	Lubricar los tornillos
Alcanzar el ajuste del resorte	AL	0.10	00:00.9	00:00.9		SO	Sostener el cepillo
Tomar el ajuste	T		00:00.7	00:00.7		SO	Sostener el cepillo
Limpiar el ajuste	U		00:45.6	00:45.6		U	Limpiar el ajuste
Sostener el ajuste	SO		00:00.9	00:00.9	0.10	AL	Alcanzar el bote con grasa
Sostener el ajuste	SO		00:01.1	00:01.1		T	Tomar cierta cantidad de grasa

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 17 DE 28							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	19:46.3	20:12.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	01:40.5	01:14.3	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	21:26.8	21:26.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Lubricar el ajuste	U		00:10.1	00:10.1		U	Lubricar el ajuste
Dejar el ajuste sobre el banco de trabajo	SL		00:00.9	00:00.9		SO	Sostener el cepillo
Alcanzar acople vástago, brazo conector, y los tornillos	AL	0.10	00:00.9	00:00.9		SO	Sostener el cepillo
Tomar los componentes	T		00:01.3	00:01.3		SO	Sostener el cepillo
Limpiar los componentes	U		00:36.1	00:36.1		U	Limpiar los componentes
Sostener los componentes	SO		00:00.9	00:00.9	0.10	AL	Alcanzar el bote con grasa
Sostener los componentes	SO		00:01.1	00:01.1		T	Tomar cierta cantidad de grasa
Lubricar el acople y los tornillos	U		00:12.3	00:12.3		U	Lubricar el acople y los tornillos
Dejar los componentes sobre el banco de trabajo	SL		00:00.9	00:00.9		SO	Sostener el cepillo
Alcanzar la tuerca de seguridad	AL	0.10	00:00.9	00:00.9		SO	Sostener el cepillo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 18 DE 28							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	19:46.3	20:12.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	01:40.5	01:14.3	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	21:26.8	21:26.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Tomar la tuerca	T		00:00.9	00:00.9		SO	Sostener el cepillo
Limpiar la tuerca	U		00:15.4	00:15.4		U	Limpiar la tuerca
Dejar la tuerca sobre el banco de trabajo	SL		00:00.7	00:00.7		SL	Dejar el cepillo en el módulo
Alcanzar caja superior	AL	0.10	00:00.9	00:00.9	0.10	AL	Alcanzar caja superior
Tomar la caja superior	T		00:01.1	00:01.1		T	Tomar la caja superior
Trasladarse hacia el actuador	M	0.40	00:01.2	00:01.2	0.40	M	Trasladarse hacia el actuador
Colocar la caja en el actuador	P		00:01.1	00:01.1		P	Colocar la caja en el actuador
Acoplar la caja	E		00:00.9	00:00.9		E	Acoplar la caja
Soltar la caja	SL		00:00.7	00:00.7		SL	Soltar la caja
Alcanzar la llave de 9/16"	AL	0.10	00:00.9	00:00.9	0.10	AL	Alcanzar la llave de 9/16"
Tomar la llave	T		00:00.7	00:00.7		T	Tomar la llave

HOJA 19 DE 28							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	19:46.3	20:12.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	01:40.5	01:14.3	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	21:26.8	21:26.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Alcanzar los tonillos de la caja	AL	0.20	00:01.1	00:01.1	0.20	AL	Alcanzar las tuercas de la caja
Tomar los tornillos	T		00:01.2	00:01.2		T	Tomar las tuercas
Trasladarse hacia el actuador	M	0.30	00:01.2	00:01.2	0.30	M	Trasladarse hacia el actuador
Colocar el tornillo No. 1	P		00:00.9	00:00.9		P	Colocar la tuerca No. 1
Acoplar el tornillo	E		00:00.8	00:00.8		E	Acoplar la tuerca
Soltar el tornillo	SL		00:00.6	00:00.6		SL	Soltar la tuerca
Colocar el tornillo No. 2	P		00:00.9	00:00.9		P	Colocar la tuerca No. 2
Acoplar el tornillo	E		00:00.7	00:00.7		E	Acoplar la tuerca
Soltar el tornillo	SL		00:00.5	00:00.5		SL	Soltar la tuerca
Colocar el tornillo No. 3	P		00:00.8	00:00.8		P	Colocar la tuerca No. 3
Acoplar el tornillo	E		00:00.7	00:00.7		E	Acoplar la tuerca
Soltar el tornillo	SL		00:00.5	00:00.5		SL	Soltar la tuerca

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 20 DE 28							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	19:46.3	20:12.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	01:40.5	01:14.3	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	21:26.8	21:26.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Colocar el tornillo No. 4	P		00:00.8	00:00.8		P	Colocar la tuerca No. 4
Acoplar el tornillo	E		00:00.7	00:00.7		E	Acoplar la tuerca
Soltar el tornillo	SL		00:00.5	00:00.5		SL	Soltar la tuerca
Colocar el tornillo No. 5	P		00:00.8	00:00.8		P	Colocar la tuerca No. 5
Acoplar el tornillo	E		00:00.7	00:00.7		E	Acoplar la tuerca
Soltar el tornillo	SL		00:00.5	00:00.5		SL	Soltar la tuerca
Colocar el tornillo No. 6	P		00:00.8	00:00.8		P	Colocar la tuerca No. 6
Acoplar el tornillo	E		00:00.7	00:00.7		E	Acoplar la tuerca
Soltar el tornillo	SL		00:00.5	00:00.5		SL	Soltar la tuerca
Colocar el tornillo No. 7	P		00:00.8	00:00.8		P	Colocar la tuerca No. 7
Acoplar el tornillo	E		00:00.7	00:00.7		E	Acoplar la tuerca
Soltar el tornillo	SL		00:00.5	00:00.5		SL	Soltar la tuerca

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 21 DE 28							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	19:46.3	20:12.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	01:40.5	01:14.3	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	21:26.8	21:26.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Colocar el tornillo No. 8	P		00:00.8	00:00.8		P	Colocar la tuerca No. 8
Acoplar el tornillo	E		00:00.7	00:00.7		E	Acoplar la tuerca
Soltar el tornillo	SL		00:00.5	00:00.5		SL	Soltar la tuerca
Colocar el tornillo No. 9	P		00:00.8	00:00.8		P	Colocar la tuerca No. 9
Acoplar el tornillo	E		00:00.7	00:00.7		E	Acoplar la tuerca
Soltar el tornillo	SL		00:00.5	00:00.5		SL	Soltar la tuerca
Colocar el tornillo No. 10	P		00:00.8	00:00.8		P	Colocar la tuerca No. 10
Acoplar el tornillo	E		00:00.7	00:00.7		E	Acoplar la tuerca
Soltar el tornillo	SL		00:00.5	00:00.5		SL	Soltar la tuerca
Colocar el tornillo No. 11	P		00:00.8	00:00.8		P	Colocar la tuerca No. 11
Acoplar el tornillo	E		00:00.7	00:00.7		E	Acoplar la tuerca
Soltar el tornillo	SL		00:00.5	00:00.5		SL	Soltar la tuerca

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 22 DE 28							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	19:46.3	20:12.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	01:40.5	01:14.3	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	21:26.8	21:26.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Colocar el tornillo No. 12	P		00:00.8	00:00.8		P	Colocar la tuerca No. 12
Acoplar el tornillo	E		00:00.7	00:00.7		E	Acoplar la tuerca
Soltar el tornillo	SL		00:00.5	00:00.5		SL	Soltar la tuerca
Colocar el tornillo No. 13	P		00:00.8	00:00.8		P	Colocar la tuerca No. 13
Acoplar el tornillo	E		00:00.8	00:00.8		E	Acoplar la tuerca
Soltar el tornillo	SL		00:00.6	00:00.6		SL	Soltar la tuerca
Colocar el tornillo No. 14	P		00:00.8	00:00.8		P	Colocar la tuerca No. 14
Acoplar el tornillo	E		00:00.7	00:00.7		E	Acoplar la tuerca
Soltar el tornillo	SL		00:00.5	00:00.5		SL	Soltar la tuerca
Colocar el tornillo No. 15	P		00:00.8	00:00.8		P	Colocar la tuerca No. 15
Acoplar el tornillo	E		00:00.7	00:00.7		E	Acoplar la tuerca
Soltar el tornillo	SL		00:00.7	00:00.7		SL	Soltar la tuerca

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 23 DE 28							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	19:46.3	20:12.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	01:40.5	01:14.3	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	21:26.8	21:26.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Colocar el tornillo No. 16	P		00:00.8	00:00.8		P	Colocar la tuerca No. 16
Acoplar el tornillo	E		00:00.7	00:00.7		E	Acoplar la tuerca
Soltar el tornillo	SL		00:00.5	00:00.5		SL	Soltar la tuerca
Colocar el tornillo No. 17	P		00:00.8	00:00.8		P	Colocar la tuerca No. 17
Acoplar el tornillo	E		00:00.8	00:00.8		E	Acoplar la tuerca
Soltar el tornillo	SL		00:00.6	00:00.6		SL	Soltar la tuerca
Colocar el tornillo No. 18	P		00:00.8	00:00.8		P	Colocar la tuerca No. 18
Acoplar el tornillo	E		00:00.7	00:00.7		E	Acoplar la tuerca
Soltar el tornillo	SL		00:00.5	00:00.5		SL	Soltar la tuerca
Colocar el tornillo No. 19	P		00:00.8	00:00.8		P	Colocar la tuerca No. 19
Acoplar el tornillo	E		00:00.7	00:00.7		E	Acoplar la tuerca
Soltar el tornillo	SL		00:00.7	00:00.7		SL	Soltar la tuerca

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 24 DE 28							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	19:46.3	20:12.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	01:40.5	01:14.3	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	21:26.8	21:26.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Colocar el tornillo No. 20	P		00:00.8	00:00.8		P	Colocar la tuerca No. 21
Acoplar el tornillo	E		00:00.7	00:00.7		E	Acoplar la tuerca
Soltar el tornillo	SL		00:00.5	00:00.5		SL	Soltar la tuerca
Trasladarse hacia el tornillo No. 1	M	0.30	00:01.0	00:01.0	0.30	M	Trasladarse hacia la tuerca No. 1
Colocar la llave en el tornillo	P		00:00.9	00:00.9		P	Colocar la llave en la tuerca
Sostener el tornillo	U		00:10.2	00:10.2		U	Apretar la tuerca
Colocar la llave en el tornillo No. 2	P		00:00.7	00:00.7		P	Colocar la llave en la tuerca No. 2
Sostener el tornillo	U		00:10.8	00:10.8		U	Apretar la tuerca
Colocar la llave en el tornillo No. 3	P		00:00.9	00:00.9		P	Colocar la llave en la tuerca No. 3
Sostener el tornillo	U		00:10.2	00:10.2		U	Apretar la tuerca
Colocar la llave en el tornillo No. 4	P		00:00.7	00:00.7		P	Colocar la llave en la tuerca No. 4

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 25 DE 28							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	19:46.3	20:12.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	01:40.5	01:14.3	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	21:26.8	21:26.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el tornillo	U		00:10.8	00:10.8		U	Apretar la tuerca
Colocar la llave en el tornillo No. 5	P		00:00.9	00:00.9		P	Colocar la llave en la tuerca No. 5
Sostener el tornillo	U		00:10.2	00:10.2		U	Apretar la tuerca
Colocar la llave en el tornillo No. 6	P		00:00.7	00:00.7		P	Colocar la llave en la tuerca No. 6
Sostener el tornillo	U		00:10.8	00:10.8		U	Apretar la tuerca
Colocar la llave en el tornillo No. 7	P		00:00.9	00:00.9		P	Colocar la llave en la tuerca No. 7
Sostener el tornillo	U		00:10.2	00:10.2		U	Apretar la tuerca
Colocar la llave en el tornillo No. 8	P		00:00.7	00:00.7		P	Colocar la llave en la tuerca No. 8
Sostener el tornillo	U		00:10.8	00:10.8		U	Apretar la tuerca
Colocar la llave en el tornillo No. 9	P		00:00.9	00:00.9		P	Colocar la llave en la tuerca No. 9
Sostener el tornillo	U		00:10.2	00:10.2		U	Apretar la tuerca

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 26 DE 28							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	19:46.3	20:12.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	01:40.5	01:14.3	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	21:26.8	21:26.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Colocar la llave en el tornillo No. 10	P		00:00.9	00:00.9		P	Colocar la llave en la tuerca No. 10
Sostener el tornillo	U		00:10.2	00:10.2		U	Apretar la tuerca
Colocar la llave en el tornillo No. 11	P		00:00.7	00:00.7		P	Colocar la llave en la tuerca No. 11
Sostener el tornillo	U		00:10.8	00:10.8		U	Apretar la tuerca
Colocar la llave en el tornillo No. 12	P		00:00.9	00:00.9		P	Colocar la llave en la tuerca No. 12
Sostener el tornillo	U		00:10.2	00:10.2		U	Apretar la tuerca
Colocar la llave en el tornillo No. 13	P		00:00.7	00:00.7		P	Colocar la llave en la tuerca No. 13
Sostener el tornillo	U		00:10.8	00:10.8		U	Apretar la tuerca
Colocar la llave en el tornillo No. 14	P		00:00.9	00:00.9		P	Colocar la llave en la tuerca No. 14
Sostener el tornillo	U		00:10.2	00:10.2		U	Apretar la tuerca
Colocar la llave en el tornillo No. 15	P		00:00.9	00:00.9		P	Colocar la llave en la tuerca No. 15

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 27 DE 28							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	19:46.3	20:12.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	01:40.5	01:14.3	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	21:26.8	21:26.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el tornillo	U		00:10.2	00:10.2		U	Apretar la tuerca
Colocar la llave en el tornillo No. 16	P		00:00.7	00:00.7		P	Colocar la llave en la tuerca No. 16
Sostener el tornillo	U		00:10.8	00:10.8		U	Apretar la tuerca
Colocar la llave en el tornillo No. 17	P		00:00.9	00:00.9		P	Colocar la llave en la tuerca No. 17
Sostener el tornillo	U		00:10.2	00:10.2		U	Apretar la tuerca
Colocar la llave en el tornillo No. 18	P		00:00.7	00:00.7		P	Colocar la llave en la tuerca No. 18
Sostener el tornillo	U		00:10.8	00:10.8		U	Apretar la tuerca
Colocar la llave en el tornillo No. 19	P		00:00.9	00:00.9		P	Colocar la llave en la tuerca No. 19
Sostener el tornillo	U		00:10.2	00:10.2		U	Apretar la tuerca
Colocar la llave en el tornillo No. 20	P		00:00.9	00:00.9		P	Colocar la llave en la tuerca No. 20
Sostener el tornillo	U		00:10.2	00:10.2		U	Apretar la tuerca

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 28 DE 28							
OPERACIÓN: Mantenimiento del actuador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	19:46.3	20:12.5	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	01:40.5	01:14.3	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	21:26.8	21:26.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Dejar la llave de 9/16" en el módulo	SL		00:00.9	00:00.9		SL	Dejar la llave de 9/16" en el módulo
Esperar	DI		00:01.0	00:01.0	0.20	AL	Alcanzar el ajuste del resorte
Esperar	DI		00:00.7	00:00.7		T	Tomar el ajuste
Esperar	DI		00:01.1	00:01.1	0.30	M	Trasladarse hacia el actuador
Esperar	DI		00:01.2	00:01.2		P	Colocar el ajuste en el actuador
Esperar	DI		00:00.9	00:00.9		E	Acoplar el ajuste
Esperar	DI		00:08.4	00:08.4		U	Enroscar el ajuste
Esperar	DI		00:00.6	00:00.6		SL	Soltar el ajuste
TOTAL		3.58	21:26.8	21:26.8	5.58		TOTAL

Tabla 62. Resumen – Mantenimiento del actuador – Instrumentista Víctor Manuel Martínez Ruiz (Mejorado)

RESUMEN							
MANO IZQUIERDA				MANO DERECHA			
Simb.	THERBLIG	Cant.	Tiempo (min)	Simb.	THERBLIG	Cant.	Tiempo (min)
EFICIENTES				EFICIENTES			
AL	Alcanzar	16	00:14.5	AL	Alcanzar	18	00:16.9
M	Mover	24	00:17.3	M	Mover	27	00:20.7
T	Tomar	36	00:26.8	T	Tomar	39	00:30.0
SL	Soltar	36	00:25.3	SL	Soltar	34	00:22.8
U	Usar	53	17:45.8	U	Usar	58	18:04.6
DE	Desensamblar	21	00:18.7	DE	Desensamblar	24	00:21.4
E	Ensamblar	24	00:17.9	E	Ensamblar	22	00:16.1
	TOTAL	210	19:46.3		TOTAL	222	20:12.5
INEFICIENTES				INEFICIENTES			
B	Buscar	0	00:00.0	B	Buscar	0	00:00.0
SE	Seleccionar	0	00:00.0	SE	Seleccionar	0	00:00.0
P	Colocar en posición	65	00:52.1	P	Colocar en posición	63	00:49.9
I	Inspeccionar	0	00:00.0	I	Inspeccionar	0	00:00.0
PL	Planear	0	00:00.0	PL	Planear	0	00:00.0
DI	Demora inevitable	14	00:20.9	DI	Demora inevitable	0	00:00.0
SO	Sostener	23	00:27.5	SO	Sostener	27	00:24.4
	TOTAL	102	01:40.5		TOTAL	90	01:14.3
TOTAL		312	21:26.8	TOTAL		312	21:26.8
TOTAL	Distancia (m)	3.58		TOTAL	Distancia (m)	5.58	

Tabla 63. Mantenimiento de la válvula – Instrumentista Víctor Manuel Martínez Ruiz (Mejorado)

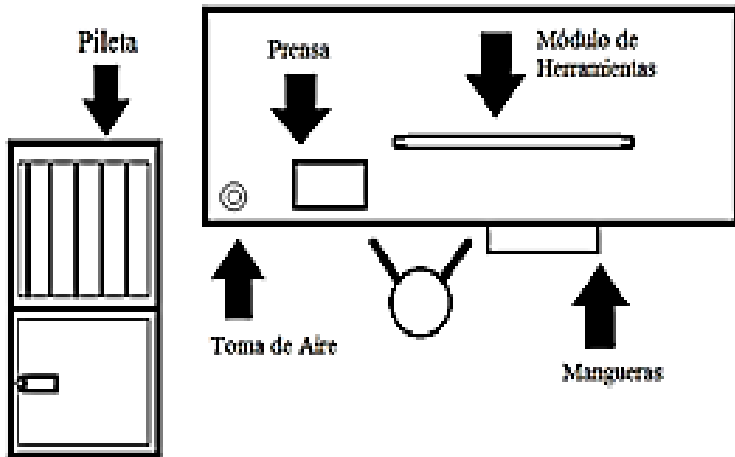
DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 1 DE 21							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	11:09.3	13:51.4	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	05:51.0	03:08.9	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	17:00.3	17:00.3	
DUBUJO DE LA ESTACIÓN DE TRABAJO 							
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Alcanzar el actuador	AL	0.10	00:00.9	00:00.9	0.10	AL	Alcanzar el maneral
Tomar el actuador	T		00:00.7	00:00.7		T	Tomar el maneral
Sostener el actuador	SO		00:05.1	00:05.1		U	Aflojar las mordazas
Sostener el actuador	SO		00:00.6	00:00.6		SL	Soltar el maneral

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 2 DE 21							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	11:09.3	13:51.4	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	05:51.0	03:08.9	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	17:00.3	17:00.3	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el actuador	SO		00:00.9	00:00.9	0.10	AL	Alcanzar el actuador
Sostener el actuador	SO		00:01.2	00:01.2		T	Tomar el actuador
Dejar el actuador sobre el banco de trabajo	SL		00:02.1	00:02.1		SL	Dejar el actuador sobre el banco de trabajo
Alcanzar la válvula	AL	0.10	00:00.9	00:00.9	0.10	AL	Alcanzar la válvula
Tomar la válvula	T		00:01.2	00:01.2		T	Tomar la válvula
Trasladarse hacia la prensa	M	0.20	00:01.1	00:01.1	0.20	M	Trasladarse hacia la prensa
Colocar la válvula en la prensa	P		00:01.3	00:01.3		P	Colocar la válvula en la prensa
Sostener la válvula	SO		00:00.8	00:00.8		SL	Soltar la válvula
Sostener la válvula	SO		00:01.1	00:01.1	0.20	AL	Alcanzar el maneral
Sostener la válvula	SO		00:00.8	00:00.8		T	Tomar el maneral
Sostener la válvula	SO		00:05.9	00:05.9		U	Apretar las mordazas
Soltar la válvula	SL		00:00.7	00:00.7		SL	Soltar el maneral

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 3 DE 21							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	11:09.3	13:51.4	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	05:51.0	03:08.9	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	17:00.3	17:00.3	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Alcanzar la pistola neumática	AL	0.40	00:01.2	00:01.2	0.40	AL	Alcanzar la pistola neumática
Tomar la pistola	T		00:01.1	00:01.1		T	Tomar la pistola
Trasladarse hacia la válvula	M	0.40	00:01.2	00:01.2	0.40	M	Trasladarse hacia la válvula
Colocar la pistola en la tuerca No. 1 del bonete	P		00:00.9	00:00.9		P	Colocar la pistola en la tuerca No. 1 del bonete
Desenroscar la tuerca	U		00:05.9	00:05.9		U	Desenroscar la tuerca
Dejar la tuerca en el banco de trabajo	SL		00:01.2	00:01.2		SL	Dejar la tuerca en el banco de trabajo
Colocar la pistola en la tuerca No. 2 del bonete	P		00:00.9	00:00.9		P	Colocar la pistola en la tuerca No. 2 del bonete
Desenroscar la tuerca	U		00:06.1	00:06.1		U	Desenroscar la tuerca
Dejar la tuerca en el banco de trabajo	SL		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar la tuerca en el banco de trabajo
Colocar la pistola en la tuerca No. 2 del bonete	P		00:00.7	00:00.7		P	Colocar la pistola en la tuerca No. 2 del bonete
Desenroscar la tuerca	U		00:06.3	00:06.3		U	Desenroscar la tuerca

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 4 DE 21							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	11:09.3	13:51.4	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	05:51.0	03:08.9	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	17:00.3	17:00.3	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Dejar la tuerca en el banco de trabajo	SL		00:01.2	00:01.2		SL	Dejar la tuerca en el banco de trabajo
Colocar la pistola en la tuerca No. 3 del bonete	P		00:00.9	00:00.9		P	Colocar la pistola en la tuerca No. 3 del bonete
Desenroscar la tuerca	U		00:06.2	00:06.2		U	Desenroscar la tuerca
Dejar la tuerca en el banco de trabajo	SL		00:01.1	00:01.1		SL	Dejar la tuerca en el banco de trabajo
Colocar la pistola en la tuerca No. 4 del bonete	P		00:00.8	00:00.8		P	Colocar la pistola en la tuerca No. 4 del bonete
Desenroscar la tuerca	U		00:05.9	00:05.9		U	Desenroscar la tuerca
Dejar la tuerca en el banco de trabajo	SL		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar la tuerca en el banco de trabajo
Colocar la pistola en la tuerca No. 5 del bonete	P		00:00.9	00:00.9		P	Colocar la pistola en la tuerca No. 5 del bonete
Desenroscar la tuerca	U		00:06.2	00:06.2		U	Desenroscar la tuerca
Dejar la tuerca en el banco de trabajo	SL		00:01.1	00:01.1		SL	Dejar la tuerca en el banco de trabajo
Colocar la pistola en la tuerca No. 6 del bonete	P		00:00.8	00:00.8		P	Colocar la pistola en la tuerca No. 6 del bonete

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 5 DE 21							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	11:09.3	13:51.4	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	05:51.0	03:08.9	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	17:00.3	17:00.3	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Desenroscar la tuerca	U		00:05.9	00:05.9		U	Desenroscar la tuerca
Dejar la tuerca en el banco de trabajo	SL		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar la tuerca en el banco de trabajo
Colocar la pistola en la tuerca No. 7 del bonete	P		00:00.9	00:00.9		P	Colocar la pistola en la tuerca No. 7 del bonete
Desenroscar la tuerca	U		00:06.2	00:06.2		U	Desenroscar la tuerca
Dejar la tuerca en el banco de trabajo	SL		00:01.1	00:01.1		SL	Dejar la tuerca en el banco de trabajo
Colocar la pistola en la tuerca No. 8 del bonete	P		00:00.8	00:00.8		P	Colocar la pistola en la tuerca No. 8 del bonete
Desenroscar la tuerca	U		00:05.9	00:05.9		U	Desenroscar la tuerca
Dejar la tuerca en el banco de trabajo	SL		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar la tuerca en el banco de trabajo
Dejar la pistola neumática en el módulo	SL		00:01.4	00:01.4		SL	Dejar la pistola neumática en el módulo
Trasladarse hacia la válvula	M	0.40	00:01.2	00:01.2	0.40	M	Trasladarse hacia la válvula
Tomar el bonete	T		00:00.9	00:00.9		DI	Esperar

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 6 DE 21							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	11:09.3	13:51.4	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	05:51.0	03:08.9	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	17:00.3	17:00.3	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Desacoplar el bonete	DE		00:01.3	00:01.3		DI	Esperar
Sostener el bonete	SO		00:01.0	00:01.0	0.10	AL	Alcanzar los internos de la válvula
Sostener el bonete	SO		00:01.2	00:01.2		T	Tomar los internos
Sostener el bonete	SO		00:01.3	00:01.3		DE	Desacoplar los internos de la válvula
Dejar el bonete sobre el banco de trabajo	SL		00:01.2	00:01.2		SL	Dejar los internos sobre el banco de trabajo
Alcanzar la manguera	AL	0.10	00:00.9	00:00.9	0.10	AL	Alcanzar el cepillo de alambre
Tomar la manguera	T		00:00.7	00:00.7		T	Tomar el cepillo de alambre
Limpiar el cuerpo de la válvula	U		02:45.7	02:45.7		U	Limpiar el cuerpo de la válvula
Dejar la manguera sobre el banco de trabajo	SL		00:00.9	00:00.9		SO	Sostener el cepillo de alambre
Alcanzar el paquete de juntas	AL	0.20	00:01.1	00:01.1		SO	Sostener el cepillo de alambre
Tomar la junta del asiento	T		00:00.7	00:00.7		SO	Sostener el cepillo de alambre

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 7 DE 21							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	11:09.3	13:51.4	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	05:51.0	03:08.9	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	17:00.3	17:00.3	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Trasladarse hacia la válvula	M	0.20	00:01.1	00:01.1		SO	Sostener el cepillo de alambre
Colocar la junta del asiento en la válvula	P		00:00.8	00:00.8		SO	Sostener el cepillo de alambre
Acoplar la junta	E		00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el cepillo de alambre
Soltar la junta	SL		00:00.7	00:00.7		SO	Sostener el cepillo de alambre
Alcanzar el asiento de anillo	AL	0.20	00:01.0	00:01.0		SO	Sostener el cepillo de alambre
Tomar el asiento de anillo	T		00:00.8	00:00.8		SO	Sostener el cepillo de alambre
Limpiar el asiento de anillo	U		00:23.8	00:23.8		U	Limpiar el asiento de anillo
Colocar el asiento de anillo en la válvula	P		00:01.0	00:01.0		SO	Sostener el cepillo de alambre
Acoplar el asiento de anillo	E		00:01.1	00:01.1		SO	Sostener el cepillo de alambre
Soltar al asiento de anillo	SL		00:00.7	00:00.7		SO	Sostener el cepillo de alambre
Alcanzar la jaula	AL	0.20	00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el cepillo de alambre

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 8 DE 21							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	11:09.3	13:51.4	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	05:51.0	03:08.9	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	17:00.3	17:00.3	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Tomar la jaula	T		00:00.8	00:00.8		SO	Sostener el cepillo de alambre
Limpiar la jaula	U		01:52.7	01:52.7		SO	Sostener el cepillo de alambre
Colocar la jaula en la válvula	P		00:01.1	00:01.1		SO	Sostener el cepillo de alambre
Acoplar la jaula	E		00:00.9	00:00.9		SO	Sostener el cepillo de alambre
Soltar la jaula	SL		00:00.7	00:00.7		SO	Sostener el cepillo de alambre
Esperar	DI		00:01.1	00:01.1		SL	Dejar el cepillo de alambre en el módulo
Esperar	DI		00:00.9	00:00.9	0.10	AL	Alcanzar el resto de juntas
Esperar	DI		00:00.7	00:00.7		T	Tomar la juntas
Esperar	DI		00:01.1	00:01.1	0.30	M	Trasladarse hacia la válvula
Esperar	DI		00:01.2	00:01.2		P	Colocar las juntas en la válvula
Esperar	DI		00:00.9	00:00.9		E	Acoplar las juntas

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 9 DE 21							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	11:09.3	13:51.4	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	05:51.0	03:08.9	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	17:00.3	17:00.3	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Esperar	DI		00:00.7	00:00.7		SL	Soltar las juntas
Alcanzar el bonete	AL	0.20	00:01.0	00:01.0	0.20	AL	Alcanzar la llave de 11/16"
Tomar el bonete	T		00:00.7	00:00.7		T	Tomar la llave
Sostener el bonete	SO		00:01.2	00:01.2	0.10	M	Trasladarse hacia la tuerca No. 1 de la brida del empaque
Sostener el bonete	SO		00:00.9	00:00.9		P	Colocar la llave en la tuerca
Sostener el bonete	SO		00:10.8	00:10.8		U	Desenroscar la tuerca
Sostener el bonete	SO		00:00.9	00:00.9		P	Colocar la llave en la tuerca No. 2
Sostener el bonete	SO		00:08.1	00:08.1		U	Desenroscar la tuerca
Sostener el bonete	SO		00:00.8	00:00.8		T	Tomar la tuerca
Sostener el bonete	SO		00:00.9	00:00.9		DE	Desacoplar la tuerca
Sostener el bonete	SO		00:00.7	00:00.7		T	Tomar la tuerca No. 1

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 10 DE 21							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	11:09.3	13:51.4	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	05:51.0	03:08.9	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	17:00.3	17:00.3	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el bonete	SO		00:00.9	00:00.9		DE	Desacoplar la tuerca
Sostener el bonete	SO		00:01.1	00:01.1		SL	Dejar las tuercas sobre el banco de trabajo
Sostener el bonete	SO		00:01.2	00:01.2		SL	Dejar la llave de 11/16" en el módulo
Sostener el bonete	SO		00:01.0	00:01.0	0.20	AL	Alcanzar las tuercas del vástago tapón
Sostener el bonete	SO		00:00.8	00:00.8		T	Tomar las tuercas
Sostener el bonete	SO		00:10.2	00:10.2		U	Desenroscar las tuercas
Sostener el bonete	SO		00:01.2	00:01.2		DE	Desacoplar las tuercas
Sostener el bonete	SO		00:01.1	00:01.1		SL	Dejar las tuercas sobre el banco de trabajo
Sostener el bonete	SO		00:01.0	00:01.0	0.20	AL	Alcanzar el vástago tapón
Sostener el bonete	SO		00:00.9	00:00.9		T	Tomar el vástago tapón
Sostener el bonete	SO		00:01.3	00:01.3		DE	Desacoplar el vástago tapón

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 11 DE 21							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	11:09.3	13:51.4	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	05:51.0	03:08.9	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	17:00.3	17:00.3	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el bonete	SO		00:00.8	00:00.8	0.10	AL	Alcanzar la brida, el limpiador y el rodillo de empaque
Sostener el bonete	SO		00:00.9	00:00.9		T	Tomar los componentes
Sostener el bonete	SO		00:01.1	00:01.1		SL	Dejar los componentes sobre el banco de trabajo
Sostener el bonete	SO		00:01.1	00:01.1	0.20	AL	Alcanzar la varilla
Sostener el bonete	SO		00:00.8	00:00.8		T	Tomar la varilla
Sostener el bonete	SO		00:01.4	00:01.4		P	Colocar la varilla en el bonete
Sostener el bonete	SO		00:01.8	00:01.8		U	Expulsar el conjunto de empaques
Sostener el bonete	SO		00:01.1	00:01.1		SL	Dejar la varilla en el módulo
Sostener el bonete	SO		00:00.8	00:00.8		T	Tomar el cepillo de alambre
Sostener el bonete	SO		00:01.1	00:01.1	0.20	M	Trasladarse hacia el bonete
Sostener el bonete	SO		02:01.2	02:01.2		U	Limpiar el bonete

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 12 DE 21							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	11:09.3	13:51.4	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	05:51.0	03:08.9	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	17:00.3	17:00.3	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el bonete	SO		00:01.1	00:01.1		SL	Dejar el cepillo de alambre en el módulo
Sostener el bonete	SO		00:00.9	00:00.9	0.10	AL	Alcanzar el conjunto de empaques
Sostener el bonete	SO		00:00.8	00:00.8		T	Tomar el conjunto
Sostener el bonete	SO		00:01.1	00:01.1	0.20	M	Trasladarse hacia el bonete
Sostener el bonete	SO		00:01.3	00:01.3		P	Colocar el conjunto de empaques en la válvula
Sostener el bonete	SO		00:01.2	00:01.2		E	Acoplar el conjunto
Sostener el bonete	SO		00:00.7	00:00.7		SL	Soltar el conjunto
Dejar el bonete sobre el banco de trabajo	SL		00:00.8	00:00.8		DI	Esperar
Alcanzar la brida de empaque	AL	0.10	00:01.1	00:01.1	0.10	AL	Alcanzar el cepillo de alambre
Tomar la brida	T		00:00.8	00:00.8		T	Tomar el cepillo de alambre
Limpiar la brida	U		00:23.8	00:23.8		U	Limpiar la brida de empaque

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 13 DE 21							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	11:09.3	13:51.4	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	05:51.0	03:08.9	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	17:00.3	17:00.3	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Colocar la brida en el bonete	P		00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el cepillo
Acoplar la brida	E		00:01.3	00:01.3		SO	Sostener el cepillo
Soltar la brida	SL		00:00.8	00:00.8		SO	Sostener el cepillo
Alcanzar el vástago tapón	AL	0.20	00:01.1	00:01.1		SO	Sostener el cepillo
Tomar el vástago tapón	T		00:00.8	00:00.8		SO	Sostener el cepillo
Sostener el vástago tapón	SO		00:01.1	00:01.1		SL	Dejar el cepillo en el módulo
Sostener el vástago tapón	SO		00:00.8	00:00.8		T	Tomar el bornero
Sostener el vástago tapón	SO		00:01.1	00:01.1	0.20	M	Trasladarse hacia el tapón
Sostener el vástago tapón	SO		00:01.3	00:01.3		U	Colocar el bornero en el tapón
Sostener el vástago tapón	SO		00:08.9	00:08.9		DE	Retirar el anillo soporte y el anillo de sello
Sostener el vástago tapón	SO		00:01.2	00:01.2		SL	Dejar el bornero en el módulo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 14 DE 21							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	11:09.3	13:51.4	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	05:51.0	03:08.9	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	17:00.3	17:00.3	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el vástago tapón	SO		00:00.5	00:00.5	0.05	AL	Alcanzar el cepillo de alambre
Sostener el vástago tapón	SO		00:00.8	00:00.8		T	Tomar el cepillo de alambre
Sostener el vástago tapón	SO		00:02.1	00:02.1		U	Limpiar el vástago tapón
Sostener el vástago tapón	SO		00:01.1	00:01.1	0.10	AL	Alcanzar el conjunto de anillos de sello
Sostener el vástago tapón	SO		00:00.8	00:00.8		T	Tomar el conjunto
Sostener el vástago tapón	SO		00:00.9	00:00.9	0.10	M	Trasladarse hacia el tapón
Sostener el vástago tapón	SO		00:03.8	00:03.8		P	Colocar el conjunto en el tapón
Sostener el vástago tapón	SO		00:01.3	00:01.3		E	Ensamblar el conjunto
Sostener el vástago tapón	SO		00:00.6	00:00.6		SL	Soltar el conjunto
Trasladarse hacia la válvula	M	0.10	00:00.9	00:00.9		SO	Sostener el cepillo de alambre
Colocar el vástago tapón en la válvula	P		00:01.3	00:01.3		SO	Sostener el cepillo de alambre

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 15 DE 21							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	11:09.3	13:51.4	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	05:51.0	03:08.9	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	17:00.3	17:00.3	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Acoplar el vástago tapón	E		00:05.9	00:05.9		SO	Sostener el cepillo de alambre
Soltar el vástago tapón	SL		00:00.8	00:00.8		SO	Sostener el cepillo de alambre
Alcanzar el bonete	AL	0.10	00:00.9	00:00.9	0.10	AL	Alcanzar el bonete
Tomar el bonete	T		00:00.8	00:00.8		T	Tomar el bonete
Trasladarse hacia la válvula	M	0.30	00:01.2	00:01.2	0.30	M	Trasladarse hacia la válvula
Colocar el bonete en la válvula	P		00:01.1	00:01.1		P	Colocar el bonete en la válvula
Acoplar el bonete	E		00:01.3	00:01.3		E	Acoplar el bonete
Soltar el bonete	SL		00:00.8	00:00.8		SL	Soltar el bonete
Alcanzar las tuercas del bonete	AL	0.20	00:01.1	00:01.1		SO	Sostener el cepillo de alambre
Tomar las tuercas	T		00:01.3	00:01.3		SO	Sostener el cepillo de alambre
Limpiar las tuercas	U		01:35.1	01:35.1		U	Limpiar las tuercas

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 16 DE 21							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	11:09.3	13:51.4	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	05:51.0	03:08.9	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	17:00.3	17:00.3	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener las tuercas	SO		00:01.1	00:01.1	0.20	AL	Alcanzar el Loctite
Sostener las tuercas	SO		00:01.2	00:01.2		T	Tomar cierta cantidad de lubricante
Sostener las tuercas	SO		00:01.2	00:01.2	0.30	M	Trasladarse hacia la válvula
Sostener las tuercas	SO		00:25.1	00:25.1		U	Lubricar los pernos del cuerpo de la válvula
Sostener las tuercas	SO		00:10.2	00:10.2		U	Lubricar los pernos del bonete
Sostener las tuercas	SO		00:01.2	00:01.2		SL	Dejar el Loctite en el módulo
Sostener las tuercas	SO		00:00.9	00:00.9	0.10	AL	Alcanzar cuatro tuercas del bonete
Soltar cuatro tuercas	SL		00:01.2	00:01.2		T	Tomar las cuatro tuercas
Colocar la tuerca No. 1	P		00:01.3	00:01.3		P	Colocar la tuerca No. 2
Acoplar la tuerca	E		00:01.0	00:01.0		E	Acoplar la tuerca
Soltar la tuerca	SL		00:00.8	00:00.8		SL	Soltar la tuerca
Colocar la tuerca No. 3	P		00:01.1	00:01.1		P	Colocar la tuerca No. 4

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 17 DE 21							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	11:09.3	13:51.4	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	05:51.0	03:08.9	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	17:00.3	17:00.3	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Acoplar la tuerca	E		00:01.2	00:01.2		E	Acoplar la tuerca
Soltar la tuerca	SL		00:00.9	00:00.9		SL	Soltar la tuerca
Colocar la tuerca No. 5	P		00:01.1	00:01.1		P	Colocar la tuerca No. 6
Acoplar la tuerca	E		00:01.0	00:01.0		E	Acoplar la tuerca
Soltar la tuerca	SL		00:00.7	00:00.7		SL	Soltar la tuerca
Colocar la tuerca No. 7	P		00:00.9	00:00.9		P	Colocar la tuerca No. 8
Acoplar la tuerca	E		00:01.1	00:01.1		E	Acoplar la tuerca
Soltar la tuerca	SL		00:00.8	00:00.8		SL	Soltar la tuerca
Alcanzar las tuercas de la brida	AL	0.20	00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el cepillo de alambre
Tomar las tuercas	T		00:01.1	00:01.1		SO	Sostener el cepillo de alambre
Limpiar las tuercas	U		00:23.5	00:23.5		U	Limpiar las tuercas
Soltar una tuerca	SL		00:00.7	00:00.7		T	Tomar una tuerca

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 18 DE 21							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	11:09.3	13:51.4	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	05:51.0	03:08.9	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	17:00.3	17:00.3	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Colocar la tuerca No. 1 en el perno del bonete	P		00:00.9	00:00.9		P	Colocar la tuerca No. 2 en el perno del bonete
Acoplar la tuerca	E		00:00.8	00:00.8		E	Acoplar la tuerca
Soltar la tuerca	SL		00:00.7	00:00.7		SL	Soltar la tuerca
Esperar	DI		00:00.9	00:00.9		SL	Dejar el cepillo de alambre en el módulo
Alcanzar la pistola neumática	AL	0.30	00:01.2	00:01.2	0.30	AL	Alcanzar la pistola neumática
Tomar la pistola	T		00:01.3	00:01.3		T	Tomar la pistola
Trasladarse hacia la válvula	M	0.40	00:01.2	00:01.2	0.40	M	Trasladarse hacia la válvula
Colocar la pistola en la tuerca No. 1 del bonete	P		00:01.3	00:01.3		P	Colocar la pistola en la tuerca No. 1 del bonete
Apretar la tuerca	U		00:11.1	00:11.1		U	Apretar la tuerca
Colocar la pistola en la tuerca No. 2	P		00:01.4	00:01.4		P	Colocar la pistola en la tuerca No. 2
Apretar la tuerca	U		00:10.4	00:10.4		U	Apretar la tuerca
Colocar la pistola en la tuerca No. 3	P		00:01.2	00:01.2		P	Colocar la pistola en la tuerca No. 3

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 19 DE 21							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	11:09.3	13:51.4	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	05:51.0	03:08.9	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	17:00.3	17:00.3	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Apretar la tuerca	U		00:11.1	00:11.1		U	Apretar la tuerca
Colocar la pistola en la tuerca No. 4	P		00:01.4	00:01.4		P	Colocar la pistola en la tuerca No. 4
Apretar la tuerca	U		00:10.4	00:10.4		U	Apretar la tuerca
Colocar la pistola en la tuerca No. 5	P		00:01.2	00:01.2		P	Colocar la pistola en la tuerca No. 5
Apretar la tuerca	U		00:11.1	00:11.1		U	Apretar la tuerca
Colocar la pistola en la tuerca No. 6	P		00:01.4	00:01.4		P	Colocar la pistola en la tuerca No. 6
Apretar la tuerca	U		00:10.4	00:10.4		U	Apretar la tuerca
Colocar la pistola en la tuerca No. 7	P		00:01.2	00:01.2		P	Colocar la pistola en la tuerca No. 7
Apretar la tuerca	U		00:11.1	00:11.1		U	Apretar la tuerca
Colocar la pistola en la tuerca No. 8	P		00:01.4	00:01.4		P	Colocar la pistola en la tuerca No. 8
Apretar la tuerca	U		00:10.4	00:10.4		U	Apretar la tuerca
Dejar la pistola en el módulo	SL		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar la pistola en el módulo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 20 DE 21							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	11:09.3	13:51.4	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	05:51.0	03:08.9	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	17:00.3	17:00.3	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Esperar	DI		00:00.9	00:00.9		T	Tomar la llave de 11/16"
Esperar	DI		00:01.2	00:01.2	0.30	M	Trasladarse hacia la válvula
Esperar	DI		00:01.1	00:01.1		P	Colocar la llave en la tuerca No. 1 de la brida
Esperar	DI		00:13.5	00:13.5		U	Apretar la tuerca
Esperar	DI		00:00.9	00:00.9		P	Colocar la llave en la tuerca No. 2
Esperar	DI		00:15.4	00:15.4		U	Apretar la tuerca
Esperar	DI		00:01.1	00:01.1		SL	Dejar la llave en el módulo
Esperar	DI		00:01.1	00:01.1		T	Tomar las tuercas del vástago tapón
Esperar	DI		00:01.2	00:01.2	0.30	M	Trasladarse hacia la válvula
Esperar	DI		00:01.3	00:01.3		P	Colocar las tuercas en el vástago de la válvula
Esperar	DI		00:01.1	00:01.1		E	Acoplar las tuercas

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 21 DE 21							
OPERACIÓN: Mantenimiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	11:09.3	13:51.4	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	05:51.0	03:08.9	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	17:00.3	17:00.3	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Esperar	DI		00:02.4	00:02.4		U	Enroscar las tuercas
Esperar	DI		00:00.7	00:00.7		SL	Soltar las tuercas
TOTAL		4.60	17:00.3	17:00.3	6.85		TOTAL

Tabla 64. Resumen – Mantenimiento de la válvula – Instrumentista Víctor Manuel Martínez Ruiz (Mejorado)

RESUMEN							
MANO IZQUIERDA				MANO DERECHA			
Simb.	THERBLIG	Cant.	Tiempo (min)	Simb.	THERBLIG	Cant.	Tiempo (min)
EFICIENTES				EFICIENTES			
AL	Alcanzar	14	00:14.8	AL	Alcanzar	21	00:20.4
M	Mover	7	00:07.9	M	Mover	14	00:16.0
T	Tomar	15	00:13.7	T	Tomar	28	00:24.3
SL	Soltar	29	00:29.6	SL	Soltar	38	00:39.7
U	Usar	23	09:45.2	U	Usar	36	11:45.6
DE	Desensamblar	1	00:01.3	DE	Desensamblar	6	00:14.5
E	Ensamblar	11	00:16.8	E	Ensamblar	10	00:10.9
	TOTAL	100	11:09.3		TOTAL	153	13:51.4
INEFICIENTES				INEFICIENTES			
B	Buscar	0	00:00.0	B	Buscar	0	00:00.0
SE	Seleccionar	0	00:00.0	SE	Seleccionar	0	00:00.0
P	Colocar en posición	29	00:31.2	P	Colocar en posición	33	00:38.6
I	Inspeccionar	0	00:00.0	I	Inspeccionar	0	00:00.0
DI	Demora inevitable	21	00:48.5	DI	Demora inevitable	3	00:03.0
SO	Sostener	70	04:31.3	SO	Sostener	31	02:27.3
	TOTAL	120	05:51.0		TOTAL	67	03:08.9
TOTAL		220	17:00.3	TOTAL		220	17:00.3
TOTAL	Distancia (m)	4.60		TOTAL	Distancia (m)	6.85	

Tabla 65. Acoplamiento de la válvula – Instrumentista Víctor Manuel Martínez Ruiz (Mejorado)

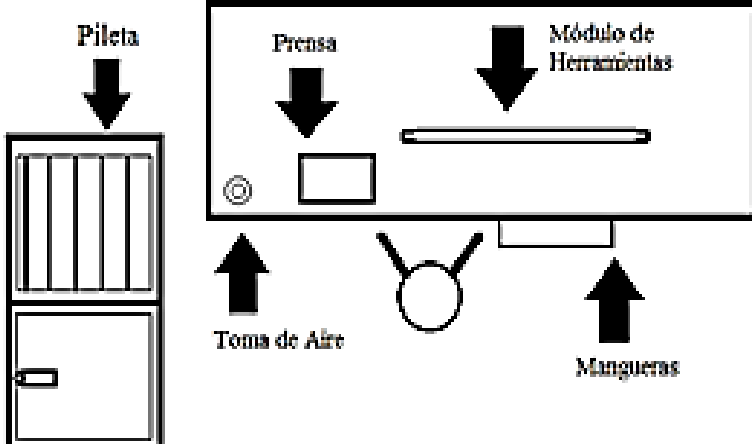
DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 1 DE 9							
OPERACIÓN: Acoplamiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	01:28.5	02:30.4	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	02:20.6	01:18.7	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	03:49.1	03:49.1	
DUBUJO DE LA ESTACIÓN DE TRABAJO 							
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Alcanzar el actuador	AL	0.20	00:01.0	00:01.0	0.20	AL	Alcanzar el actuador
Tomar el actuador	T		00:01.1	00:01.1		T	Tomar el actuador
Trasladarse hacia la válvula	M	0.20	00:01.3	00:01.3	0.20	M	Trasladarse hacia la válvula
Colocar el actuador en la válvula	P		00:01.0	00:01.0		P	Colocar el actuador en la válvula

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 2 DE 9							
OPERACIÓN: Acoplamiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	01:28.5	02:30.4	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	02:20.6	01:18.7	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	03:49.1	03:49.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Acoplar el actuador	E		00:01.4	00:01.4		E	Acoplar el actuador
Sostener el actuador	SO		00:00.8	00:00.8		SL	Soltar el actuador
Sostener el actuador	SO		00:01.0	00:01.0	0.20	AL	Alcanzar la tuerca de seguridad del yugo
Sostener el actuador	SO		00:00.8	00:00.8		T	Tomar la tuerca
Sostener el actuador	SO		00:00.9	00:00.9	0.10	AL	Alcanzar el disco indicador de carrera
Sostener el actuador	SO		00:00.7	00:00.7		T	Tomar el disco
Sostener el actuador	SO		00:01.0	00:01.0	0.20	M	Trasladarse hacia el actuador
Sostener el actuador	SO		00:01.2	00:01.2		P	Colocar el disco en el vástago de la válvula
Sostener el actuador	SO		00:00.7	00:00.7		E	Acoplar el disco
Sostener el actuador	SO		00:00.4	00:00.4		SL	Soltar el disco
Sostener el actuador	SO		00:01.2	00:01.2		P	Colocar la tuerca de seguridad
Sostener el actuador	SO		00:00.8	00:00.8		E	Ensamblar la tuerca

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 3 DE 9							
OPERACIÓN: Acoplamiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	01:28.5	02:30.4	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	02:20.6	01:18.7	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	03:49.1	03:49.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el actuador	SO		00:01.5	00:01.5		U	Enroscar la tuerca
Sostener el actuador	SO		00:00.6	00:00.6		SL	Soltar la tuerca
Soltar el actuador	SL		00:00.5	00:00.5		DI	Esperar
Alcanzar el cincel	AL	0.20	00:01.1	00:01.1	0.20	AL	Alcanzar el martillo
Tomar el cincel	T		00:01.1	00:01.1		T	Tomar el martillo
Trasladarse hacia el actuador	M	0.20	00:01.2	00:01.2	0.20	M	Trasladarse hacia el actuador
Colocar el cincel en la tuerca de seguridad	P		00:01.4	00:01.4		SO	Sostener el martillo
Apretar la tuerca	U		00:18.8	00:18.8		U	Apretar la tuerca
Dejar el cincel en el módulo	SL		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar el martillo en el módulo
Alcanzar un conector rápido	AL	0.20	00:01.0	00:01.0	0.20	AL	Alcanzar la llave de 9/16"
Tomar el conector	T		00:00.8	00:00.8		T	Tomar la llave

HOJA 4 DE 9							
OPERACIÓN: Acoplamiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	01:28.5	02:30.4	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	02:20.6	01:18.7	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	03:49.1	03:49.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Trasladarse hacia el actuador	M	0.20	00:00.9	00:00.9	0.20	M	Trasladarse hacia el actuador
Sostener el conector	SO		00:00.9	00:00.9		P	Colocar la llave en el conector de la entrada de aire del actuador
Sostener el conector	SO		00:16.7	00:16.7		U	Desenroscar el conector
Sostener el conector	SO		00:00.8	00:00.8		T	Tomar el conector
Sostener el conector	SO		00:01.1	00:01.1		DE	Desacoplar el conector
Colocar el conector rápido en el actuador	P		00:01.3	00:01.3		SO	Sostener el conector y la llave
Acoplar el conector	E		00:00.9	00:00.9		SO	Sostener el conector y la llave
Soltar el conector	SL		00:00.6	00:00.6		SO	Sostener el conector y la llave
Esperar	DI		00:01.2	00:01.2		P	Colocar la llave en el conector
Esperar	DI		00:16.3	00:16.3		U	Apretar el conector
Alcanzar el regulador de presión	AL	0.20	00:01.2	00:01.2	0.20	AL	Alcanzar la manguera

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 5 DE 9							
OPERACIÓN: Acoplamiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	01:28.5	02:30.4	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	02:20.6	01:18.7	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	03:49.1	03:49.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Tomar el regulador	T		00:01.2	00:01.2		T	Tomar la manguera
Sostener el regulador	SO		00:01.2	00:01.2	0.40	M	Trasladarse hacia el conector rápido
Sostener el regulador	SO		00:01.0	00:01.0		P	Colocar la manguera en el conector
Sostener el regulador	SO		00:00.8	00:00.8		E	Conectar la manguera
Sostener el regulador	SO		00:00.6	00:00.6		SL	Soltar la manguera
Sostener el regulador	SO		00:01.2	00:01.2	0.30	AL	Alcanzar la llave inglesa de 16"
Sostener el regulador	SO		00:00.8	00:00.8		T	Tomar la llave
Sostener el regulador	SO		00:01.1	00:01.1	0.30	M	Trasladarse hacia el actuador
Sostener el regulador	SO		00:01.1	00:01.1		P	Colocar la llave en el ajuste del resorte
Sostener el regulador	SO		00:23.3	00:23.3		U	Apretar el ajuste del resorte
Aplicar una presión de 6 psi	U		00:16.8	00:16.8		I	Revisar que el vástago se desplace hacia abajo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 6 DE 9							
OPERACIÓN: Acoplamiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	01:28.5	02:30.4	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	02:20.6	01:18.7	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	03:49.1	03:49.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el regulador	SO		00:00.8	00:00.8		SL	Dejar la llave inglesa de 16" en el módulo
Sostener el regulador	SO		00:00.9	00:00.9	0.05	AL	Alcanzar el lápiz
Sostener el regulador	SO		00:00.6	00:00.6		T	Tomar el lápiz
Sostener el regulador	SO		00:00.9	00:00.9	0.05	AL	Alcanzar la cinta métrica
Sostener el regulador	SO		00:00.7	00:00.7		T	Tomar la cinta métrica
Sostener el regulador	SO		00:01.1	00:01.1	0.30	M	Trasladarse hacia el actuador
Sostener el regulador	SO		00:02.5	00:02.5		U	Marcar con el lápiz la posición actual del vástago del actuador
Aplicar una presión de 26 psi	U		00:18.5	00:18.5		I	Verificar que el vástago se desplace hacia abajo
Sostener el regulador	SO		00:03.4	00:03.4		U	Marcar con el lápiz la posición del vástago
Sostener el regulador	SO		00:12.8	00:12.8		I	Verificar con la cinta métrica que la carrera del vástago sea de 2"

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 7 DE 9							
OPERACIÓN: Acoplamiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	01:28.5	02:30.4	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	02:20.6	01:18.7	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	03:49.1	03:49.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Dejar el regulador sobre el banco de trabajo	SL		00:00.7	00:00.7		SO	Sostener el lápiz y la cinta métrica
Esperar	DI		00:01.2	00:01.2		SL	Dejar la cinta métrica y el lápiz en el módulo
Alcanzar el conjunto: acople vástago y brazo conector	AL	0.10	00:01.1	00:01.1	0.10	AL	Alcanzar los tornillos y el conjunto: acople vástago y brazo conector
Tomar el conjunto	T		00:01.2	00:01.2		T	Tomar el conjunto
Sostener el conjunto	SO		00:00.9	00:00.9	0.10	AL	Alcanzar la llave de 1/2"
Sostener el conjunto	SO		00:00.7	00:00.7		T	Tomar la llave
Trasladarse hacia el actuador	M	0.30	00:01.2	00:01.2	0.30	M	Trasladarse hacia el actuador
Colocar el conjunto en el vástago del actuador	P		00:03.4	00:03.4		P	Colocar el conjunto en el vástago del actuador
Ensamblar el conjunto	E		00:01.3	00:01.3		E	Ensamblar el conjunto
Sostener el conjunto	SO		00:00.6	00:00.6		SL	Soltar el conjunto

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 8 DE 9							
OPERACIÓN: Acoplamiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	01:28.5	02:30.4	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	02:20.6	01:18.7	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	03:49.1	03:49.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el conjunto	SO		00:02.4	00:02.4		P	Colocar los tornillos
Sostener el conjunto	SO		00:01.2	00:01.2		E	Ensamblar los tornillos
Sostener el conjunto	SO		00:00.6	00:00.6		SL	Soltar los tornillos
Sostener el conjunto	SO		00:01.0	00:01.0		P	Colocar la llave en el tornillo No. 1
Sostener el conjunto	SO		00:05.4	00:05.4		U	Apretar el tornillo
Sostener el conjunto	SO		00:00.8	00:00.8		P	Colocar la llave en el tornillo No. 2
Sostener el conjunto	SO		00:05.1	00:05.1		U	Apretar el tornillo
Soltar el conjunto	SL		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar la llave en el módulo
Alcanzar el destornillador Phillips	AL	0.10	00:00.9	00:00.9	0.10	AL	Alcanzar la llave inglesa de 6"
Tomar el destornillador	T		00:01.0	00:01.0		T	Tomar la llave
Trasladarse hacia el actuador	M	0.20	00:01.1	00:01.1	0.20	M	Trasladarse hacia el actuador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 9 DE 9							
OPERACIÓN: Acoplamiento de la válvula				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	01:28.5	02:30.4	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	02:20.6	01:18.7	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	03:49.1	03:49.1	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el destornillador	SO		00:01.2	00:01.2		P	Colocar la llave en la tuerca No. 1 del vástago de la válvula
Sostener el destornillador	SO		00:06.9	00:06.9		U	Ajustar el disco indicador de carrera
Colocar el destornillador en el tornillo de la escala	P		00:02.1	00:02.1		SO	Sostener la llave
Ajustar la escala respecto al disco indicador de carrera	U		00:06.7	00:06.7		SO	Sostener la llave
Dejar el destornillador Phillips en el módulo	SL		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar la llave de 1/2" en el módulo
TOTAL		2.10	03:49.1	03:49.1	4.10		TOTAL

Tabla 66. Resumen – Acoplamiento de la válvula – Instrumentista Víctor Manuel Martínez Ruiz (Mejorado)

RESUMEN							
MANO IZQUIERDA				MANO DERECHA			
Simb.	THERBLIG	Cant.	Tiempo (min)	Simb.	THERBLIG	Cant.	Tiempo (min)
EFICIENTES				EFICIENTES			
AL	Alcanzar	6	00:06.3	AL	Alcanzar	12	00:12.1
M	Mover	5	00:05.7	M	Mover	9	00:10.1
T	Tomar	6	00:06.4	T	Tomar	13	00:11.5
SL	Soltar	6	00:05.7	SL	Soltar	11	00:09.5
U	Usar	4	01:00.8	U	Usar	10	01:39.9
DE	Desensamblar	0	00:00.0	DE	Desensamblar	1	00:01.1
E	Ensamblar	3	00:03.6	E	Ensamblar	6	00:06.2
	TOTAL	30	01:28.5		TOTAL	62	02:30.4
INEFICIENTES				INEFICIENTES			
B	Buscar	0	00:00.0	B	Buscar	0	00:00.0
SE	Seleccionar	0	00:00.0	SE	Seleccionar	0	00:00.0
P	Colocar en posición	5	00:09.2	P	Colocar en posición	12	00:16.4
I	Inspeccionar	0	00:00.0	I	Inspeccionar	3	00:48.1
DI	Demora inevitable	3	00:18.7	DI	Demora inevitable	1	00:00.5
SO	Sostener	47	01:52.7	SO	Sostener	7	00:13.7
	TOTAL	55	02:20.6		TOTAL	23	01:18.7
TOTAL		85	03:49.1	TOTAL		85	03:49.1
TOTAL	Distancia (m)	2.10		TOTAL	Distancia (m)	4.10	

Tabla 67. Acoplamiento del posicionador – Instrumentista Víctor Manuel Martínez Ruiz (Mejorado)

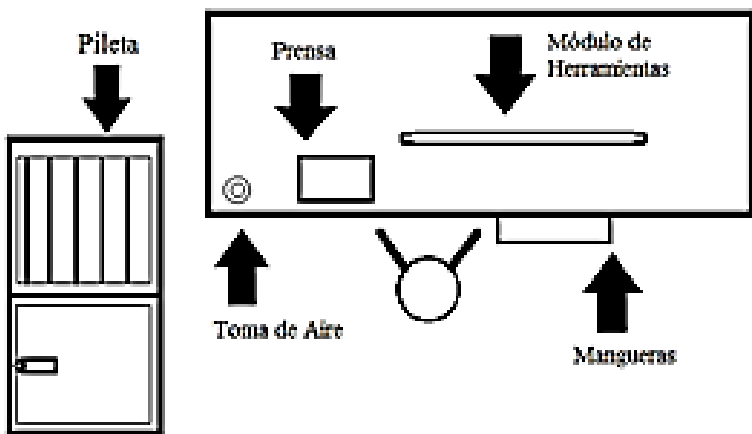
DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 1 DE 18							
OPERACIÓN: Acoplamiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	03:06.1	04:51.3	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	04:16.7	02:31.5	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	07:22.8	07:22.8	
DUBUJO DE LA ESTACIÓN DE TRABAJO 							
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Alcanzar el regulador de presión	AL	0.30	00:01.2	00:01.2	0.30	AL	Alcanzar la manguera
Tomar el regulador	T		00:00.9	00:00.9		T	Tomar la manguera
Liberar toda la presión	U		00:06.5	00:06.5		SO	Sostener la manguera
Soltar el regulador de presión	SL		00:01.3	00:01.3		DE	Desconectar la manguera

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 2 DE 18							
OPERACIÓN: Acoplamiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	03:06.1	04:51.3	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	04:16.7	02:31.5	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	07:22.8	07:22.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Esperar	DI		00:00.8	00:00.8		SL	Soltar la manguera
Alcanzar el conector de tubing nuevo	AL	0.20	00:01.0	00:01.0	0.20	AL	Alcanzar la llave de 9/16"
Tomar el conector	T		00:00.8	00:00.8		T	Tomar la llave
Trasladarse hacia el actuador	M	0.30	00:01.2	00:01.2	0.30	M	Trasladarse hacia el actuador
Sostener el conector	SO		00:01.1	00:01.1		P	Colocar la llave en el conector
Sostener el conector	SO		00:04.8	00:04.8		U	Desenroscar el conector
Sostener el conector	SO		00:01.2	00:01.2		T	Tomar el conector
Sostener el conector	SO		00:01.1	00:01.1		DE	Desacoplar el conector
Colocar el conector de tubing en el actuador	P		00:01.1	00:01.1		SO	Sostener la llave y el conector
Acoplar el conector	E		00:00.9	00:00.9		SO	Sostener las llaves y el conector
Soltar el conector	SL		00:00.8	00:00.8		SO	Sostener las llaves y el conector

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 3 DE 18							
OPERACIÓN: Acoplamiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	03:06.1	04:51.3	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	04:16.7	02:31.5	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	07:22.8	07:22.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Esperar	DI		00:01.1	00:01.1		P	Colocar la llave en el conector
Esperar	DI		00:04.2	00:04.2		U	Apretar el conector
Esperar	DI		00:01.2	00:01.2		SL	Dejar el conector en el módulo
Alcanzar el posicionador	AL	0.20	00:01.1	00:01.1	0.20	AL	Alcanzar los tornillos de montaje del posicionador
Tomar el posicionador	T		00:01.2	00:01.2		T	Tomar los tornillos
Colocar el posicionador en el actuador	P		00:04.6	00:04.6		SO	Sostener la llave y los tornillos
Sostener el posicionador	SO		00:02.8	00:02.8		P	Colocar los tornillos
Acoplar el posicionador	E		00:01.5	00:01.5		E	Ensamblar los tornillos
Sostener el posicionador	SO		00:00.8	00:00.8		SL	Soltar los tornillos
Sostener el posicionador	SO		00:01.2	00:01.2		P	Colocar la llave en el tornillo No. 1
Sostener el posicionador	SO		00:06.8	00:06.8		U	Apretar el tornillo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 4 DE 18							
OPERACIÓN: Acoplamiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	03:06.1	04:51.3	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	04:16.7	02:31.5	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	07:22.8	07:22.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener el posicionador	SO		00:01.1	00:01.1		P	Colocar la llave en el tornillo No. 2
Sostener el posicionador	SO		00:05.9	00:05.9		U	Apretar el tornillo
Soltar el posicionador	SL		00:00.6	00:00.6		SO	Sostener la llave
Alcanzar el tubing	AL	0.20	00:01.1	00:01.1		SL	Dejar la llave de 9/16" en el módulo
Tomar el tubing	T		00:01.1	00:01.1		T	Tomar la llave de 5/8"
Trasladarse hacia el actuador	M	0.30	00:01.1	00:01.1	0.30	M	Trasladarse hacia el actuador
Colocar el tubing	P		00:01.3	00:01.3		SO	Sostener la llave
Acoplar el tubing	E		00:01.2	00:01.2		SO	Sostener la llave
Soltar el tubing	SL		00:00.6	00:00.6		P	Colocar la llave en la contratuerca No. 1
Esperar	DI		00:06.1	00:06.1		U	Apretar la contratuerca
Esperar	DI		00:01.1	00:01.1	0.30	M	Trasladarse hacia la contratuerca No. 2

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 5 DE 18							
OPERACIÓN: Acoplamiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	03:06.1	04:51.3	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	04:16.7	02:31.5	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	07:22.8	07:22.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Esperar	DI		00:01.0	00:01.0		P	Colocar la llave en la contratuerca
Esperar	DI		00:06.5	00:06.5		U	Apretar la contratuerca
Alcanzar el regulador de presión	AL	0.20	00:01.1	00:01.1	0.20	AL	Alcanzar la manguera
Tomar el regulador	T		00:00.8	00:00.8		T	Tomar la manguera
Sostener el regulador	SO		00:01.3	00:01.3		P	Colocar la manguera en el regulador del posicionador
Sostener el regulador	SO		00:00.9	00:00.9		E	Conectar la manguera
Sostener el regulador	SO		00:00.6	00:00.6		SL	Soltar la manguera
Aplicar una presión de 30 psi	U		00:09.4	00:09.4		SO	Sostener la llave
Soltar el regulador	SL		00:00.8	00:00.8		SO	Sostener la llave
Esperar	DI		00:01.2	00:01.2		SL	Dejar la llave de 5/8" en el módulo
Alcanzar el calibrador de procesos	AL	0.20	00:01.1	00:01.1	0.20	AL	Alcanzar el bornero

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 6 DE 18							
OPERACIÓN: Acoplamiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	03:06.1	04:51.3	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	04:16.7	02:31.5	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	07:22.8	07:22.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Tomar el calibrador	T		00:01.2	00:01.2		T	Tomar el bornero
Trasladarse hacia el actuador	M	0.20	00:01.2	00:01.2	0.20	M	Trasladarse hacia el actuador
Sostener el calibrador	SO		00:01.1	00:01.1		T	Tomar la tapa del convertidor
Sostener el calibrador	SO		00:09.8	00:09.8		U	Desenroscar la tapa
Sostener el calibrador	SO		00:00.8	00:00.8		DE	Desacoplar la tapa
Simular 12 mA	U		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar la tapa en el banco de trabajo
Dejar el calibrador en el banco de trabajo	SL		00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el bornero
Tomar los cables	T		00:00.8	00:00.8		SO	Sostener el bornero
Trasladarse hacia la bobina	M	0.30	00:01.1	00:01.1	0.03	M	Trasladarse hacia la bobina
Sostener los cables	SO		00:01.2	00:01.2		P	Colocar el bornero en la terminal positiva
Sostener los cables	SO		00:03.5	00:03.5		U	Aflojar el tornillo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 7 DE 18							
OPERACIÓN: Acoplamiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	03:06.1	04:51.3	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	04:16.7	02:31.5	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	07:22.8	07:22.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Colocar el cable positivo	U		00:01.2	00:01.2		DI	Esperar
Sostener el cable	SO		00:04.3	00:04.3		U	Apretar el tornillo
Sostener el cable	SO		00:01.3	00:01.3		P	Colocar el bornero en la terminal negativa
Sostener el cable	SO		00:03.1	00:03.1		U	Aflojar el tornillo
Colocar el cable negativo	U		00:01.2	00:01.2		DI	Esperar
Sostener el cable	SO		00:03.9	00:03.9		U	Apretar el tornillo
Soltar el cable	SL		00:00.6	00:00.6		SO	Sostener el bornero
Esperar	DI		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar el bornero en el módulo
Alcanzar la llave de 1/2"	AL	0.20	00:01.0	00:01.0		DI	Esperar
Tomar la llave	T		00:00.8	00:00.8		DI	Esperar

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 8 DE 18							
OPERACIÓN: Acoplamiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	03:06.1	04:51.3	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	04:16.7	02:31.5	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	07:22.8	07:22.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Alcanzar la tuerca ciega y el conjunto: pasador de seguridad, pasador de carrera y soporte del pasador	AL	0.30	00:01.3	00:01.3	0.30	AL	Alcanzar el conjunto: pasador de seguridad, pasador de carrera y soporte del pasador
Tomar el conjunto	T		00:02.1	00:02.1		T	Tomar el conjunto
Trasladarse hacia el posicionador	M	0.30	00:01.2	00:01.2	0.30	M	Trasladarse hacia el posicionador
Colocar el conjunto en el brazo conector y el eje de montaje	P		00:06.5	00:06.5		P	Colocar el conjunto en el brazo conector y el eje de montaje
Ensamblar el conjunto	E		00:01.9	00:01.9		E	Ensamblar el conjunto
Soltar el conjunto	SL		00:00.6	00:00.6		SO	Sostener el conjunto
Colocar la tuerca ciega en el conjunto	P		00:02.1	00:02.1		SO	Sostener el conjunto
Ensamblar la tuerca ciega	E		00:01.1	00:01.1		SO	Sostener el conjunto
Soltar la tuerca ciega	SL		00:00.8	00:00.8		SO	Sostener el conjunto

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 9 DE 18							
OPERACIÓN: Acoplamiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	03:06.1	04:51.3	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	04:16.7	02:31.5	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	07:22.8	07:22.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Colocar la llave en la tuerca	P		00:01.1	00:01.1		SO	Sostener el conjunto
Apretar la tuerca	U		00:05.1	00:05.1		SO	Sostener el conjunto
Sostener la llave	SO		00:01.1	00:01.1		SL	Soltar el conjunto
Dejar la llave de 1/2" en el módulo	SL		00:01.2	00:01.2		DI	Esperar
Esperar	DI		00:01.0	00:01.0	0.10	AL	Alcanzar el destornillador Phillips
Esperar	DI		00:00.8	00:00.8		T	Tomar el destornillador
Trasladarse hacia el posicionador	M	0.30	00:01.1	00:01.1	0.30	M	Trasladarse hacia el posicionador
Colocar el destornillador en el tornillo No. 1	P		00:01.2	00:01.2		P	Colocar el destornillador en el tornillo No. 1
Aflojar el tornillo	U		00:07.2	00:07.2		U	Aflojar el tornillo
Trasladarse hacia el tornillo No. 2	M	0.10	00:00.8	00:00.8	0.10	M	Trasladarse hacia el tornillo No. 2
Colocar el destornillador en el tornillo	P		00:01.3	00:01.3		P	Colocar el destornillador en el tornillo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 10 DE 18							
OPERACIÓN: Acoplamiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	03:06.1	04:51.3	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	04:16.7	02:31.5	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	07:22.8	07:22.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Aflojar el tornillo	U		00:02.9	00:02.9		U	Aflojar el tornillo
Trasladarse hacia el tornillo No. 3	M	0.10	00:00.7	00:00.7	0.10	M	Trasladarse hacia el tornillo No. 3
Colocar el destornillador en el tornillo	P		00:01.0	00:01.0		P	Colocar el destornillador en el tornillo
Aflojar el tornillo	U		00:03.9	00:03.9		U	Aflojar el tornillo
Trasladarse hacia el tornillo No. 4	M	0.10	00:00.9	00:00.9	0.10	M	Trasladarse hacia el tornillo No. 4
Soltar la tapa	SL		00:00.8	00:00.8		SO	Sostener el destornillador
Alcanzar la tapa del posicionador	AL	0.20	00:01.1	00:01.1		SO	Sostener el destornillador
Tomar la tapa del posicionador	T		00:01.2	00:01.2		P	Colocar el destornillador en el tornillo
Sostener la tapa	SO		00:03.4	00:03.4		U	Aflojar el tornillo
Desacoplar la tapa	DE		00:01.5	00:01.5		SO	Sostener el destornillador
Dejar la tapa sobre el banco de trabajo	SL		00:01.4	00:01.4		SL	Dejar el destornillador Phillips en el módulo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 11 DE 18							
OPERACIÓN: Acoplamiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	03:06.1	04:51.3	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	04:16.7	02:31.5	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	07:22.8	07:22.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Alcanzar una pinza	AL	0.20	00:01.0	00:01.0	0.20	AL	Alcanzar una pinza
Tomar la pinza	T		00:00.9	00:00.9		T	Tomar la pinza
Trasladarse hacia el posicionador	M	0.20	00:01.1	00:01.1	0.20	M	Trasladarse hacia el posicionador
Sostener la pinza	SO		00:01.2	00:01.2	0.10	AL	Alcanzar el conjunto lengüeta
Sostener la pinza	SO		00:01.3	00:01.3		T	Tomar el conjunto
Sostener la pinza	SO		00:03.8	00:03.8		U	Desplazar el conjunto hacia el cero de la escala del balancín
Sostener la pinza	SO		00:00.8	00:00.8		SL	Soltar el conjunto
Colocar la pinza en la tuerca	P		00:02.5	00:02.5		P	Colocar la pinza en el tornillo
Ajustar el tornillo	U		00:22.7	00:22.7		U	Ajustar el tornillo
Sostener la pinza	SO		00:01.2	00:01.2	0.20	AL	Alcanzar el conjunto lengüeta
Sostener la pinza	SO		00:01.2	00:01.2		T	Tomar el conjunto

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 12 DE 18							
OPERACIÓN: Acoplamiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	03:06.1	04:51.3	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	04:16.7	02:31.5	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	07:22.8	07:22.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener la pinza	SO		00:05.9	00:05.9		U	Desplazar el conjunto hacia la posición 10 del lado directo del balancín
Sostener la pinza	SO		00:01.1	00:01.1		SL	Soltar el conjunto
Colocar la pinza en la tuerca	P		00:02.1	00:02.1		P	Colocar la pinza en el pivote
Detener la tuerca con la pinza	U		00:16.7	00:16.7		U	Ajustar el pivote
Sostener la pinza	SO		00:01.2	00:01.2	0.30	AL	Alcanzar el conjunto lengüeta
Sostener la pinza	SO		00:01.2	00:01.2		T	Tomar el conjunto
Sostener la pinza	SO		00:05.9	00:05.9		U	Desplazar el conjunto hacia la posición 10 del lado inverso del balancín
Sostener la pinza	SO		00:01.2	00:01.2		SL	Soltar el conjunto lengüeta
Colocar la pinza en la tuerca	P		00:02.1	00:02.1		P	Colocar la pinza en el pivote
Detener la tuerca con la pinza	U		00:16.7	00:16.7		U	Ajustar el pivote

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 13 DE 18							
OPERACIÓN: Acoplamiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	03:06.1	04:51.3	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	04:16.7	02:31.5	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	07:22.8	07:22.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener la pinza	SO		00:01.2	00:01.2	0.30	AL	Alcanzar el conjunto lengüeta
Sostener la pinza	SO		00:01.2	00:01.2		T	Tomar el conjunto
Sostener la pinza	SO		00:05.9	00:05.9		U	Desplazar el conjunto hacia la posición 6 en el cuadrante de acción directa del balancín
Sostener la pinza	SO		00:01.1	00:01.1		SL	Soltar el conjunto
Verificar que la marca del eje de montaje coincida con la de la caja	I		00:07.1	00:07.1		I	Verificar que la marca del eje de montaje coincida con la de la caja
Sostener la pinza	SO		00:01.3	00:01.3	0.40	AL	Alcanzar el calibrador
Sostener la pinza	SO		00:01.4	00:01.4		U	Simular 4 mA
Verificar que la posición de la válvula indique abierto	I		00:04.6	00:04.6		I	Verificar que la posición de la válvula indique abierto
Sostener la pinza	SO		00:01.3	00:01.3		U	Simular 20 mA

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 14 DE 18							
OPERACIÓN: Acoplamiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	03:06.1	04:51.3	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	04:16.7	02:31.5	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	07:22.8	07:22.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Verificar que la posición de la válvula indique cerrado	I		00:03.9	00:03.9		I	Verificar que la posición de la válvula indique cerrado
Sostener la pinza	SO		00:01.4	00:01.4		U	Simular 12 mA
Verificar que la posición de la válvula indique media carrera	I		00:03.1	00:03.1		I	Verificar que la posición de la válvula indique media carrera
Sostener la pinza	SO		00:01.4	00:01.4		U	Simular 0 mA
Dejar la pinza en el modulo	SL		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar la pinza en el módulo
Alcanzar la tapa del posicionador	AL	0.10	00:01.0	00:01.0	0.10	AL	Alcanzar el destornillador Phillips
Tomar la tapa	T		00:01.5	00:01.5		T	Tomar el destornillador
Trasladarse hacia el posicionador	M	0.40	00:01.3	00:01.3	0.40	M	Trasladarse hacia el posicionador
Colocar la tapa en el posicionador	P		00:01.9	00:01.9		SO	Sostener el destornillador
Sostener la tapa	SO		00:01.4	00:01.4		P	Colocar el destornillador el tornillo No. 1

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 15 DE 18							
OPERACIÓN: Acoplamiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	03:06.1	04:51.3	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	04:16.7	02:31.5	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	07:22.8	07:22.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener la tapa	SO		00:09.7	00:09.7		U	Apretar el tornillo
Sostener la tapa	SO		00:01.1	00:01.1	0.20	M	Trasladarse hacia el tornillo No. 2
Sostener la tapa	SO		00:03.6	00:03.6		P	Colocar el destornillador en el tornillo
Sostener la tapa	SO		00:08.5	00:08.5		U	Apretar el tornillo
Sostener la tapa	SO		00:01.0	00:01.0	0.10	M	Trasladarse hacia el tornillo No. 3
Sostener la tapa	SO		00:03.4	00:03.4		P	Colocar el destornillador en el tornillo
Sostener la tapa	SO		00:09.5	00:09.5		U	Apretar el tornillo
Sostener la tapa	SO		00:01.1	00:01.1	0.10	M	Trasladarse hacia el tornillo No. 4
Sostener la tapa	SO		00:03.7	00:03.7		P	Colocar el destornillador en el tornillo
Sostener la tapa	SO		00:09.7	00:09.7		U	Apretar el tornillo
Soltar la tapa del posicionador	SL		00:01.0	00:01.0		SO	Sostener el destornillador

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 16 DE 18							
OPERACIÓN: Acoplamiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	03:06.1	04:51.3	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	04:16.7	02:31.5	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	07:22.8	07:22.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Esperar	DI		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar el destornillador en el módulo
Esperar	DI		00:01.3	00:01.3		T	Tomar el bornero
Alcanzar el calibrador	AL	0.10	00:00.9	00:00.9		SO	Sostener el bornero
Apagar el calibrador	U		00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el bornero
Alcanzar la tapa del convertidor	AL	0.40	00:01.3	00:01.3		SO	Sostener el bornero
Tomar la tapa del convertidor	T		00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el bornero
Sostener la tapa	SO		00:01.2	00:01.2	0.30	M	Trasladarse hacia el convertidor
Sostener la tapa	SO		00:01.8	00:01.8		P	Colocar el bornero en el tornillo del cable positivo
Sostener la tapa	SO		00:02.7	00:02.7		U	Aflojar el tornillo
Sostener la tapa	SO		00:00.4	00:00.4	0.01	M	Trasladarse hacia el tornillo del cable negativo

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 17 DE 18							
OPERACIÓN: Acoplamiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	03:06.1	04:51.3	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	04:16.7	02:31.5	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	07:22.8	07:22.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Sostener la tapa	SO		00:01.3	00:01.3		P	Colocar el bornero en el tornillo
Sostener la tapa	SO		00:02.3	00:02.3		U	Aflojar el tornillo
Sostener la tapa	SO		00:01.2	00:01.2	0.03	AL	Alcanzar los cables del calibrador
Sostener la tapa	SO		00:01.4	00:01.4		T	Tomar los cables
Sostener la tapa	SO		00:01.5	00:01.5		U	Desconectar los cables
Sostener la tapa	SO		00:01.1	00:01.1		SL	Soltar los cables
Trasladarse hacia el convertidor	M	0.30	00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el bornero
Colocar la tapa en el convertidor	P		00:01.5	00:01.5		SO	Sostener el bornero
Ensamblar la tapa	E		00:01.2	00:01.2		SO	Sostener el bornero
Enroscar la tapa	U		00:12.7	00:12.7		SO	Sostener el bornero
Soltar la tapa del convertidor	SL		00:01.1	00:01.1		SO	Sostener el bornero

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL							
HOJA 18 DE 18							
OPERACIÓN: Acoplamiento del posicionador				RESUMEN	M.I	M.D	
NOMBRE DEL INSTRUMENTISTA: Víctor Manuel Martínez Ruiz				TIEMPO EFECTIVO	03:06.1	04:51.3	
ANALISTA: Elías Celada Panjoj		FECHA: 2 de Abril de 2012		TIEMPO INEFECTIVO	04:16.7	02:31.5	
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO		TIEMPO DEL CICLO	07:22.8	07:22.8	
M.I	Therblig	Distancia (m)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Therblig	M.D
Alcanzar el regulador de presión	AL	0.40	00:01.3	00:01.3		SO	Sostener el bornero
Tomar el regulador	T		00:01.4	00:01.4		SO	Sostener el bornero
Liberar la presión del regulador	U		00:08.6	00:08.6		SO	Sostener el bornero
Soltar el regulador de presión	SL		00:01.1	00:01.1		SO	Sostener el bornero
Esperar	DI		00:01.3	00:01.3		SL	Dejar el bornero en el módulo
Esperar	DI		00:01.2	00:01.2	0.30	AL	Alcanzar la manguera
Esperar	DI		00:01.3	00:01.3		T	Tomar la manguera
Esperar	DI		00:01.5	00:01.5		DE	Desconectar la manguera
Esperar	DI		00:00.6	00:00.6		SL	Soltar la manguera
TOTAL		6.10	07:22.8	07:22.8	6.77		TOTAL

Tabla 68. Resumen – Acoplamiento del posicionador – Instrumentista Víctor Manuel Martínez Ruiz (Mejorado)

RESUMEN							
MANO IZQUIERDA				MANO DERECHA			
Simb.	THERBLIG	Cant.	Tiempo (min)	Simb.	THERBLIG	Cant.	Tiempo (min)
EFICIENTES				EFICIENTES			
AL	Alcanzar	14	00:15.5	AL	Alcanzar	16	00:18.3
M	Mover	12	00:12.9	M	Mover	17	00:17.6
T	Tomar	14	00:15.9	T	Tomar	19	00:22.5
SL	Soltar	16	00:15.2	SL	Soltar	19	00:20.6
U	Usar	15	01:57.3	U	Usar	33	03:23.3
DE	Desensamblar	1	00:01.5	DE	Desensamblar	4	00:04.7
E	Ensamblar	6	00:07.8	E	Ensamblar	3	00:04.3
	TOTAL	78	03:06.1		TOTAL	111	04:51.3
INEFICIENTES				INEFICIENTES			
B	Buscar	0	00:00.0	B	Buscar	0	00:00.0
SE	Seleccionar	0	00:00.0	SE	Seleccionar	0	00:00.0
P	Colocar en posición	14	00:30.3	P	Colocar en posición	24	00:45.8
I	Inspeccionar	4	00:18.7	I	Inspeccionar	4	00:18.7
DI	Demora inevitable	19	00:34.8	DI	Demora inevitable	5	00:05.4
SO	Sostener	66	02:52.9	SO	Sostener	37	01:21.6
	TOTAL	103	04:16.7		TOTAL	70	02:31.5
TOTAL		181	07:22.8	TOTAL		181	07:22.8
TOTAL	Distancia (m)	6.10		TOTAL	Distancia (m)	6.77	

Figura 30. Imagen de la válvula automática de control (Vista transversal)



Figura 31. Imagen de la válvula automática de control (Vista frontal)



Figura 32. Imagen del posicionador con la tapa colocada

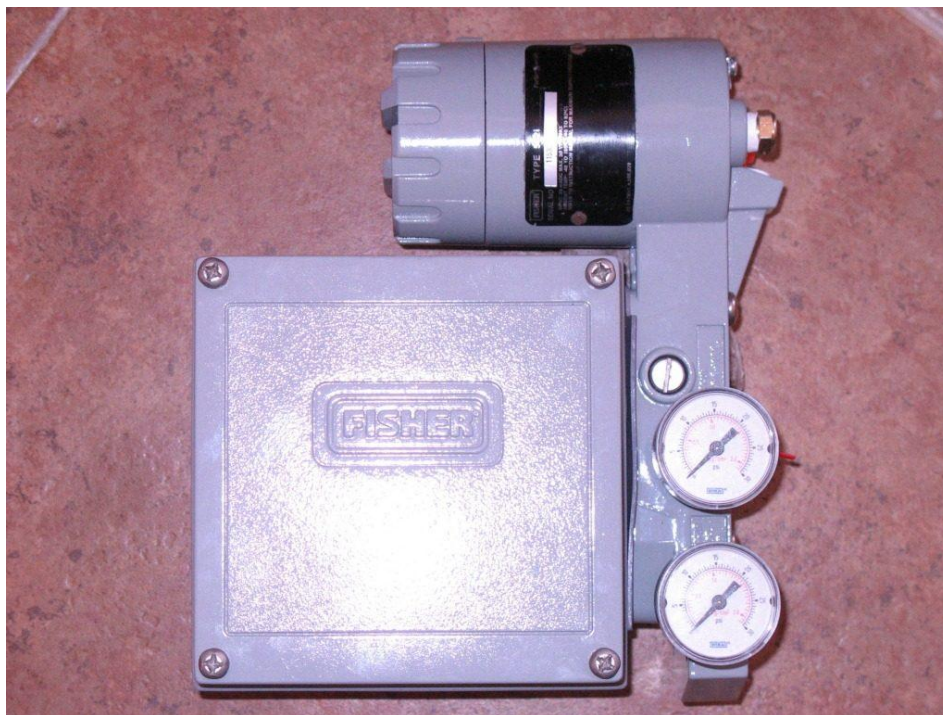


Figura 33. Imagen del posicionador sin la tapa

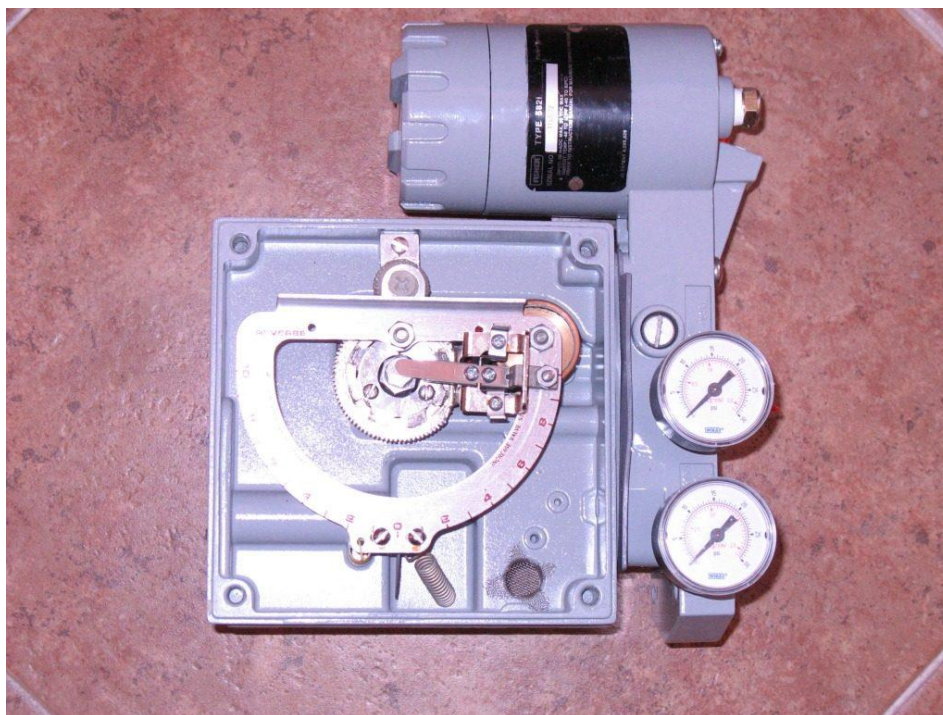


Figura 34. Imagen de la válvula



Figura 35. Imagen de la marca de la válvula



XII. GLOSARIO

A. Actuador. Es un dispositivo inherentemente mecánico cuya función es proporcionar fuerza para mover o actuar otro dispositivo mecánico. La fuerza que provoca el actuador proviene de tres fuentes posibles: Presión neumática, presión hidráulica, y fuerza motriz eléctrica (motor eléctrico o solenoide). Dependiendo del origen de la fuerza el actuador se denomina: neumático, hidráulico o eléctrico.

B. ANSI. El Instituto Nacional Estadounidense de Estándares (ANSI, por sus siglas en inglés: American National Standards Institute) es una organización sin ánimo de lucro que supervisa el desarrollo de estándares para productos, servicios, procesos y sistemas en los Estados Unidos. Además, ANSI se coordina con estándares internacionales para asegurar que los productos estadounidenses puedan ser usados a nivel mundial.

C. Banco de trabajo. Es una mesa acondicionada para realizar sobre ella un trabajo específico. Los bancos de trabajo suelen estar ubicados en talleres y en empresas de fabricación, elaboración, montaje o manipulación de productos.

D. Calibración. Es comparar, lo que indica un instrumento y lo que debería indicar de acuerdo a un patrón de referencia calibrado, con valor conocido y de mayor exactitud.

E. Celda de peso. Son aquellos dispositivos electrónicos desarrollados para detectar cambios eléctricos, provocados por una variante en la intensidad de un peso aplicado sobre la báscula o balanza, información que a su vez transmite hacia un indicador de peso o controlador de peso.

F. Croquis. Diseño o dibujo rápido y esquemático que sirve para ubicar un lugar.

G. Efectividad. Es la capacidad de lograr un efecto deseado, esperado o anhelado.

H. Eficiencia. Capacidad para reducir al mínimo los recursos usados para alcanzar los objetivos de la organización. En otras palabras significa, "hacer las cosas bien".

I. Estropajo. Trozo de tela, esponja con una cara áspera o filamentos de esparto o aluminio que se utiliza para lavar piezas.

J. FIFO. Primero en entrar, primero en salir (En inglés First in, first out, también se usan las siglas FIFO) , es un concepto utilizado en estructuras de datos, contabilidad de costes y teoría de colas. Guarda analogía con las personas que esperan en una cola y van siendo atendidas en el orden en que llegaron, es decir, que la primera persona que entra es la primera persona que sale.

K. Fuelle. Es un dispositivo mecánico cuya función es contener aire para expelerlo a cierta presión y en cierta dirección para diversos fines. Básicamente, un fuelle es un contenedor deformable el cual tiene una boquilla de salida.

Cuando el volumen del fuelle disminuye, el aire sale expulsado del mismo a través de una boquilla. Un típico fuelle, tiene también una entrada y salida de aire separadas o válvulas de no retorno, lo que asegura que el aire entre y salga en una dirección determinada. En otros términos, se le puede considerar como una especie de bomba neumática.

L. Generador de vapor. Es una máquina o dispositivo de ingeniería, donde la energía química, se transforma en energía térmica.

M. Lay-out. Se refiere a la adecuada distribución física dentro de una planta o almacén.

N. Metrología. Es la rama de la ciencia, que se ocupa de las mediciones de los sistemas de unidades y de los instrumentos usados para efectuarlas e interpretarlas.

O. Movie Maker. Es un software de edición de vídeo que es parte de la suite de software Windows Essentials.

P. Nitrilo. Los nitrilos son compuestos orgánicos que poseen un grupo ciano como grupo funcional principal. Son derivados orgánicos del cianuro de los que el hidrógeno ha sido sustituido por un radical alquilo.

Q. OIT. Es la institución mundial responsable de la elaboración y supervisión de las Normas Internacionales del Trabajo. Es la única agencia de las Naciones Unidas de carácter “tripartito” ya que representantes de gobiernos, empleadores y trabajadores participan en conjunto en la elaboración de sus políticas y programas así como la promoción del trabajo decente para todos.

R. Pileta. Recipiente de tamaño considerable, generalmente de piedra, empleado para contener agua.

S. Policarbonato. El policarbonato (PC) es un grupo de termoplásticos fácil de trabajar, moldear y termoformar. Son utilizados ampliamente en la manufactura moderna. El nombre "policarbonato" se basa en que se trata de polímeros que presentan grupos funcionales unidos por grupos carbonato en una larga cadena molecular.

T. Polietileno de alta densidad. Es un polímero termoplástico conformado por unidades repetitivas de etileno. Se designa como HDPE (por sus siglas en inglés, High Density Polyethylene) o PEAD (polietileno de alta densidad).

U. Poliuretano. El poliuretano (PUR) es un polímero que se obtiene mediante condensación de bases hidroxílicas combinadas con disocianatos. Los poliuretanos se clasifican en dos grupos, los cuales son: poliuretanos termoestables y poliuretanos termoplásticos.

Los poliuretanos termoestables más habituales son espumas, muy utilizadas como aislantes térmicos y como espumas resilientes. Entre los poliuretanos termoplásticos más habituales destacan los empleados en elastómeros, adhesivos selladores de alto rendimiento, suelas de calzado, pinturas, fibras textiles, sellantes, embalajes, juntas, preservativos, componentes de automóvil, en la industria de la construcción, del mueble y múltiples aplicaciones más.

V. Posicionador. Es el instrumento que posiciona el vástago de una válvula cuando éste no presenta la presión aplicada para su movimiento. Este instrumento es uno de los más usados por las industrias debido a que aproxima a un valor casi exacto la posición del vástago, evitando así pérdidas que no favorecen a las empresas.

W. Presión. La presión es la magnitud que relaciona la fuerza con la superficie sobre la que actúa, es decir, equivale a la fuerza que actúa sobre la unidad de superficie.

X. Proceso de mantenimiento. Es una serie de operaciones que tienen como objetivo, mantener un artículo o restaurarlo a un estado en el cual pueda llevar a cabo alguna función requerida. Estas operaciones incluyen la combinación de las acciones técnicas y administrativas.

Y. Producción. Este término, se refiere a la actividad de producir un bien o servicio.

Z. Productividad. Es la relación entre la cantidad de productos obtenida por un sistema productivo y los recursos utilizados para obtener dicha producción.

También puede ser definida como la relación entre los resultados y el tiempo utilizado para obtenerlos: cuanto menor sea el tiempo que lleve obtener el resultado deseado, más productivo es el sistema. En realidad la productividad debe ser definida como el indicador de eficiencia que relaciona la cantidad de recursos utilizados con la cantidad de producción obtenida.

AA. Programa de mantenimiento. Documento que describe las tareas completas de mantenimiento programadas, la frecuencia con que han de efectuarse y los procedimientos relacionados.

BB. Prueba de vapor. Actividad mediante el cual, una caldera produce y suministra vapor a toda la línea, con la finalidad de efectuar calibraciones a válvulas de seguridad y de control. Además se accionan equipos relacionados al proceso, para verificar su buen funcionamiento.

CC. Regulador de presión. Son equipos de control de flujo, diseñados para mantener una presión constante aguas abajo de ellos, independientemente de las variaciones de presión a la entrada o los cambios de requerimientos de flujo. La carcasa y los mecanismos internos que componen un regulador, automáticamente controlan o limitan las variaciones de presión a un valor previamente establecido.

DD. Sensor digital. Son aquellos que frente a un estímulo pueden cambiar de estado ya sea de cero a uno o de uno a cero (hablando en términos de lógica digital), en este caso no existen estados intermedios y los valores de tensión que se obtienen son únicamente dos, 5V y 0V (o valores muy próximos).

EE. Señal analógica. Es una señal eléctrica de variación continua e intensidad o amplitud en función del tiempo.

FF. Sistema de agua de alimentación. Sistema empleado para inyectar agua a una caldera con la finalidad de producir vapor.

GG. Temperatura. Es una magnitud referida a las nociones comunes de caliente, tibio o frío que puede ser medida con un termómetro u otro dispositivo.

HH. Transmisor. Es un instrumento que capta la variable de un proceso y la transmite desde cierta distancia a un instrumento indicador o controlador. Existen transmisores de presión, temperatura, caudal, densidad, etc.

II. Válvula automática de control. Es un elemento final de control, que tiene como función principal variar el caudal del fluido de control, en respuesta a la señal enviada por un controlador, modificando a su vez, el valor de la variable controlada.

JJ. Válvula. Es un mecanismo que se utiliza para regular y controlar el fluido de una tubería.

KK. Vapor. El vapor se define como el estado gaseoso que adquieren los fluidos como consecuencia de la acción del calor.

