

Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
Escuela de Ingeniería Industrial

“Propuesta de Manejo y Reducción Funcional de Desperdicios para la Línea de Producción V2
non 5MM Versaport de Productos Endomecánicos”



Trabajo de Grado Sustentado por:
Bernardo Esteban Delgado Muñoz
Domingo Antonio Moreta Abreu

Para la obtención del grado de Ingeniero Industrial

Santo Domingo, D.N.

2015

ÍNDICE

DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
PRIMERA PARTE	1
GENERALIDADES	1
CAPÍTULO I	2
INTRODUCCION	2
1.1 Motivación.....	3
1.2 Justificación.....	4
1.3 Objetivos	6
1.3.1 Objetivos generales.....	6
1.3.2 Objetivos específicos.....	6
CAPITULO II	7
MARCO CONCEPTUAL	7
2.1 Antecedentes del problema.....	7
2.2 Planteamiento del problema.....	8
2.2.1 Alcance del proyecto.	16
2.2.2 Límites.....	17
CAPITULO III	18
MARCO TEÓRICO	18
3.1 Desperdicio.....	18
3.2 Manufactura Esbelta.....	18
3.3 Manufactura.....	19
3.4 Componentes.....	19
3.5 Productos endomecánicos.....	19
3.6 Activo.....	20
3.7 Materia prima.....	20
3.8 V2 non 5MM de Versaport.....	20
3.9 Defecto.....	20
3.10 Estación de trabajo.....	21
3.11 Celda de Producción.....	21

3.12	Diagrama de Pareto.....	21
3.13	Diagrama de causa y efecto (Ishikawa).....	22
3.14	Seis M (6'M).....	22
3.15	Análisis de causa y efecto 5 ¿Por qué's?	22
3.16	Resguardo.	23
3.17	Tolva.	23
3.18	Lexan.	23
3.19	Acrílico.	24
3.20	Cuarto limpio.....	24
3.21	Bill of materials (BOM)	24
CAPITULO IV		25
MARCO METODOLOGICO		25
4.1	Método de Estudio.	25
4.2	Método de la investigación.....	26
4.2.1	Observación.	26
4.2.2	Análisis.	26
4.2.3	Investigación Bibliográfica.	27
4.2.4	Método de Comparación.	27
4.3	Instrumentos de investigación.....	27
4.4	Metodología de la investigación.....	28
SEGUNDA PARTE		29
DESARROLLO DEL PROYECTO		29
CAPITULO V		30
ESTUDIO TECNICO		30
5.1	Introducción.....	30
5.2	Análisis de causa raíz.	31
5.2.1	Diagrama materiales que caen al piso.	32
5.2.2	Diagrama materiales con ensamble incorrecto.....	33
5.3	Estaciones de trabajo.....	34
5.3.1	Instrucciones de trabajo.....	35
5.3.2	Resguardos de seguridad.....	37
5.4	Recuperación de componentes.....	46

5.4.1	Estación de recuperación de componentes.....	46
5.4.2	Ubicación estación propuesta.....	48
5.4.3	Política de recuperación de componentes.....	49
5.5	Análisis comparativo situación actual y propuesta.....	54
5.5.1	Costo de implementación de propuesta.....	54
5.5.2	Resultados de reducción de desperdicios.....	56
CAPITULO VI	60
CONSIDERACIONES FINALES	60
6.1	Conclusión.....	60
6.2	Recomendaciones finales.....	61
6.3	Referencias bibliográficas.....	61
6.4	Internet-grafía.....	62
ANEXOS	63
Anexo 1.	Instrucciones de trabajo para la recuperación de componentes:.....	64
A.	Recuperación de cuchilla.....	64
B.	Recuperación de puerto de acceso.....	68
Anexo 2.	Cotización de equipos recomendados.....	72
A.	Set de ganchos con mango.....	72
B.	Contenedor plástico rojo.....	73
C.	Contenedor plástico amarillo.....	74
D.	Pinza para desensamble.....	75
E.	Barras de acrílicos.....	76
F.	Rollo de adhesivo para plástico y metal.....	77
G.	Mesa de acero inoxidable.....	78

DEDICATORIA

Bernardo Delgado:

A mis padres Esteban Delgado y Rosa Muñoz que siempre estuvieron para apoyarme y motivarme a dar lo mejor de mí en todo momento y en especial a mi padre que nunca acepto un “yo no puedo” como respuesta, enseñándome que no hay nada que me impida alcanzar mis sueños, siempre teniendo en cuenta el trabajo duro y dedicación.

Domingo Moreta:

A aquellas personas que me dieron la mano para levantarme en cada uno de los obstáculos que me he enfrentado en la vida, por tener fe en mí y darme el valor necesario para aprender de mis tropiezos y seguir adelante de manera determinante, por enseñarme que con el esfuerzo, la perseverancia y la fe en mí mismo, cualquier cosa puede ser posible.

AGRADECIMIENTO

Bernardo Delgado:

A Dios por darme la vida y la salud para poder emprender este camino y poder completar esta etapa en mi vida.

A mi familia que me apoyo en todo momento, en especial a mis padres que son pilares en mi vida y han sido de gran importancia para el logro de esta meta.

A mi asesor Danlley Infante por su ayuda y apoyo en el desarrollo de este trabajo, siempre exigiendo el máximo de nosotros durante este proceso, con el objetivo de lograr un resultado de calidad.

A mis maestros que durante el transcurso de esta carrera me enseñaron más que conocimientos teóricos, sino que han sido guías durante mi desarrollo profesional, en especial, agradezco a: Prospero Delgado, Melissa Díaz y Nelbry Zapata quienes siempre exigieron el 100% de mí, para el desarrollo de mis habilidades.

A mis compañeros de estudio y amigos que me apoyaron y fueron parte de este largo trayecto que hemos atravesado para lograr ser profesionales, en especial, a mi compañero Domingo Moreta que con empeño y entrega pudimos completar esta tarea, gracias hermano por su apoyo.

Domingo Moreta:

A todos aquellos que de una manera u otra me impulsaron y apoyaron a lo largo de este trayecto y me dieron su voz de aliento, sus consejos y su comprensión en cada tropiezo.

Gracias a todos por su paciencia, cariño y empatía, gracias a su apoyo culminaré este gran paso de mi carrera profesional y comenzaré el siguiente. Durante este trayecto entendí que solo aquel que se conforma, no es capaz de mejorar continuamente y evolucionar con los tiempos.

Por estar conmigo siempre, Gracias Totales.

PRIMERA PARTE
GENERALIDADES

CAPÍTULO I

INTRODUCCION

La reducción de los desperdicios y la reutilización de los mismos para sacar el mayor provecho posible a los componentes utilizados en cualquier proceso de producción, se ha convertido en una necesidad para todas las empresas de manufactura en el mundo, para reducir costos y disminuir el impacto de sus operaciones al medio ambiente.

En la actualidad las empresas están enfocadas en desarrollar procesos cuyos niveles de eficiencia sean siempre los más altos, generando la menor cantidad de desperdicios posibles, por lo tanto, la manera más práctica para lograrlo es apropiándose de los principios aplicados por “Taiichi Ohno” en la empresa Toyota, quien es considerado el padre de la manufactura esbelta, este implementó una nueva metodología con la finalidad de cambiar la cultura de la compañía, convirtiendo a esta en una corporación multimillonaria donde la eficiencia de sus procesos es sencillamente envidiable.

Tal es el caso de la empresa COVIDIEN®, fundada en 1960, antes llamada Tyco Healthcare® hasta finales del 2007, y radicada en República Dominicana desde el 1999 bajo la misión de “Crear y entregar soluciones de salud innovadoras, desarrolladas en colaboración con los profesionales de la medicina ética, que mejoran la calidad de vida

de los pacientes y mejorar los resultados para nuestros clientes y nuestros accionistas”, trabajando día a día en el mejoramiento de sus procesos y siempre enfocado en tener el más alto nivel de calidad con su lema “La calidad empieza en mi”.

Se ha detectado que durante su proceso de manufactura existen oportunidades de mejora relacionadas con los desperdicios producidos, ocasionando pérdidas considerables para la empresa que para el año fiscal 2014 (octubre 2013 a septiembre 2014) equivalente a US \$56,500.10 aproximadamente.

En la búsqueda por la mejora de sus métodos de manejo de desperdicios y la generación de procesos con niveles más elevados de rentabilidad, elegimos el desarrollo del siguiente tema: “Propuesta de manejo y reducción funcional de desperdicios para las líneas de producción V2 non 5MM Versaport de productos endomecánicos”. Buscando mejorar el índice de desperdicios y reducir costos de operación aunado al pensamiento de las empresas modernas, las cuales buscan englobar todos estos aspectos y definirlos como mejoras a sus procesos.

1.1 Motivación

Domingo Moreta:

El principal motor para esta investigación, es alcanzar el primer peldaño de mi vida profesional como “Ingeniero Industrial” y que mejor manera de hacerlo que haciendo un aporte basado en mis conocimientos adquiridos durante mi trayectoria de estudiante de

la carrera de “Ingeniería Industrial” en la casa de estudio de la Universidad Nacional Pedro Henriquez Ureña (UNPHU). De igual manera, logrando una propuesta efectiva a la oportunidad que actualmente está afectando directamente los activos, significando perdidas de dinero para la compañía COVIDIEN®, DAVIS AND GECK CARIBE LTD, quien ha abierto sus puertas para tutelarme en mi crecimiento profesional, del mismo modo, que usar este mosaico para catapultar mi carrera profesional y desarrollo de vida laboral en conjunto a permitirme llegar un escalón más hacia arriba en la cadena de jerarquía.

Bernardo Delgado:

El motivo de esta propuesta es aplicar los conocimientos adquiridos durante mis estudios cursados en la carrera de ingeniera industrial y dejar una huella en la compañía COVIDIEN® aportando al desarrollo y logro de los objetivos de la misma, reduciendo los desperdicios aplicando herramientas y conocimientos adquiridos en mis estudios, con el fin de desarrollarme como profesional y poder aportar mis conocimientos para la mejora continua de la compañía.

1.2 Justificación

Este trabajo de grado pretende evidenciar como el manejo apropiado y funcional enfocado en la reducción de desperdicios puede ser beneficioso para el negocio en diversos aspectos, tales como: financieros, operativos y gestión de recursos.

La gestión ineficiente de dichos desperdicios resulta en una generación significativa de materiales descartados que podría ser reducida, y la cantidad restante representaría beneficios monetarios que podrían obtenerse a partir de la reutilización de los componentes descartados.

Desde el año 2011, la empresa COVIDIEN® vienen efectuando ampliaciones importantes al área de productos endomecánicos, generando aumento en la producción. Además se proyecta que dichas ampliaciones van a continuar en los próximos años, debido a la creciente demanda y expansión del mercado de dispositivos quirúrgicos a nivel global.

Con la implementación de este proyecto buscamos la expansión y confianza de nuestros clientes aunado a la calificación profesional de cada uno de los integrantes del equipo de COVIDIEN® desde el punto de vista jerárquico. Recuperando durante el proceso de producción los componentes que pudieran ser reutilizados como materia prima para el negocio y disminuyendo los niveles de desperdicios generados durante el proceso de producción.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivos generales

Disponer y manejar de forma eficiente los desperdicios generados en el proceso de manufactura de productos endomecánicos en la línea de producción V2 non 5MM de Versaport en la planta COVIDIEN® contemplando estrategias para su reducción y reutilización, a través de la “Propuesta de manejo y reducción funcional de desperdicios para la línea de producción V2 non 5MM Versaport de productos endomecánicos”.

1.3.2 Objetivos específicos

- Reducir la generación de desechos en el proceso productivo de los productos V2 non 5MM Versaport y proponer mecanismos para evitar la caída al piso de componentes durante el proceso de producción.
- Disponer de forma eficiente de los residuos generados en el proceso productivo de los productos V2 non 5MM Versaport, reutilizando los componentes descartados por ensamble / sellado incorrecto del proceso de manufactura.
- Aumentar la rentabilidad del proceso de manufactura mediante la aplicación de herramientas de ingeniería industrial que permitan elevar los indicadores de gestión y reducir desperdicios.

CAPITULO II

MARCO CONCEPTUAL

2.1 Antecedentes del problema

COVIDIEN ® San Isidro Manufacturing a la cual en lo adelante llamaremos SIMA durante el desarrollo de este trabajo, está ubicada en el parque industrial San Isidro viene a República Dominicana buscando expandir sus horizontes y llevar soluciones innovadoras para el cuidado de la salud a nivel mundial, a través de dispositivos quirúrgicos de la más alta calidad, corporativamente esta subdivide su enfoque en 3 ramas: Dispositivos médicos, farmacéuticos y suministros médicos.

La reducción y manejo eficiente de los desperdicios que se generan durante el proceso de manufactura es una problemática que la empresa ha tratado de resolver, ya que su enfoque principal ha sido incrementar su capacidad productiva para poder satisfacer el creciente mercado de dispositivos médicos que significa un incremento de más de un 100% de la demanda en los últimos 10 años para la empresa. En la actualidad, SIMA divide sus procesos operacionales en tres grandes grupos: Suturas, productos endomecánicos y esterilización mediante óxido de etileno (ETO). La planta de productos endomecánicos inicia sus labores con una operación de ensamble de dispositivos médicos, dividida en tres tipos de productos: Grapas quirúrgicas, dispositivos de extracción y puertos de acceso para cirugías.

Al inicio de las operaciones en la planta de dispositivos endomecánicos surgió la necesidad de gestionar el manejo de sus desperdicios de forma tal que su generación e impacto al medio ambiente fuera el mínimo.

En el pasado las líneas de producción que laboran en el edificio de endomecánicos ha sido objeto de diversas transformaciones e intervenciones para reducir los niveles de desperdicio, tal es el caso de la línea V2 non 5 MM Versaport que lo adelante para el desarrollo de este trabajo llamaremos Versaport perteneciente al grupo de puertos de acceso, fue seleccionada para esta propuesta con la finalidad de mejorar su desempeño operativo y financiero al reducir los niveles de desperdicio.

2.2 Planteamiento del problema

Versaport fabrica ocho códigos de productos diferentes que se manufacturan en base a los requerimientos del mercado, está compuesta por un total de doce colaboradores en el proceso de ensamble y un operador en el empaque final del producto. Esta posee 50 operaciones distribuidas en las 13 estaciones de trabajo que comprenden la celda de producción, donde los insumos llegan como particulares, luego son transformados en producto terminado hasta que se empaqueta el producto final para ser efectuada la esterilización aplicable.

Las operaciones están distribuidas de la siguiente forma:

TABLA 1
DISTRIBUCIÓN DE OPERACIONES DE LA LÍNEA VERSAPORT

#	Modulo	Operación
1	1	Tomar "Stopcok", verificar condición y colocarlo en máquina ultrasonido.
2	1	Tomar "Body" y colocar en máquina ultrasonido.
3	1	Activar máquina ultrasonido.
4	2	Tomar "Stopcock" y el "Body" ya ensamblado, inspeccionar y colocarlo en la máquina "Dukane" para proceder con la soldadura ultrasónica.
5	2	Tomar "Envelop", limpiar y colocarlo en la máquina "Dukane".
6	2	Tomar "E-seal", limpiar y colocarlo en la máquina "Dukane".
7	2	Inspeccionar pieza terminada de la máquina "Dukane".
9	3	Tomar sub-ensamble del cuerpo e inspeccionar.
10	3	Colocar goma blanca.
11	3	Colocar silicón.
12	4	Tomar "Cover Seal" e inspeccionar condición, colocarlo en máquina "Gimbal Seal".
13	4	Tomar "Seal" y colocarlo sobre el "Cover Seal".
14	4	Tomar "Gimbal" y colocarlo en máquina "Gimbal Seal".
15	5	Tomar "Holder", inspeccionar y colocarlo en máquina ultrasonido.
16	5	Tomar ojito y colocar en "Holder". Ciclo máquina Ultrasonido.
17	5	Verificar condición del "Cover" y colocarlo en la máquina "Seal".
18	6	Tomar "Seal Holder" y unir con el "Sheath Housing".
19	6	Tomar "trocar" reusable y unir al "Body".
20	6	Girar el "Stopcock".
21	6	Introducir sub-ensamble en la máquina de "Leak Testing" y realizar prueba de filtración.
22	6	Retirar sub-ensamble y remover el "trocar reusable", girar el "Stopcock".
23	7	Colocar "Slider".
24	7	Colocar "Shield 2 Spring" en el agujero del centro del "Cover Trocar".
25	7	Alinear la ventana del "Housing" con la parte plana del "Shield".
26	8	Ensamblar el "Shield Extention" y el "Shield".
27	8	Prueba de presión manual al "Slider" y el "Shield".
28	9	Inspeccionar sub-ensamble y colocarlo en máquina "Blade Assembly".
29	9	Inspeccionar "Guard" y colocarlo en máquina "Blade Assembly".
30	9	Inspeccionar cuchilla y colocarla en la máquina "Blade Assembly".

Propuesta de manejo y reducción funcional de desperdicios para la línea de producción V2 non 5MM Versaport de productos endomecánicos

31	9	Ciclo máquina "Blade Assembly".
32	10	Tomar "trocar" e inspeccionar.
33	10	Aplicar silicón al "Safety Shield".
34	10	Inserte el "trocar" en el ensamble del "Sheath Housing".
35	10	Tomar ensamble y colocarlo en la máquina "Click" para hacer prueba de "Three Click".
36	10	Realizar prueba en máquina "Click".
37	11	Tomar la pieza ensamblada, verificar el ensamble y limpiar.
38	11	Desconectar el ensamble del sello del "Sleeve" e inspeccionar el sello.
39	11	Remover el "Sheath Housing" del "Trocar".
40	11	Colocar el "Trocar" en el "blíster".
41	12	Colocar "Tyvek" en "Lid".
42	12	Colocar los ensambles en los "Blisters" y soplar.
43	12	Colocar "Lid" en el "Blíster".
44	12	Sellado del "Blíster".
45	12	Tomar pieza sellada y colocarlo en "Conveyor".
46	13	Colocar "Label" al "Display" y armar "Display".
47	13	Inspeccionar el producto e introducir en caja.
48	13	Introducir 2 "Infobook" según especificación del producto.
49	13	Completar cierre del "Display".
50	13	Colocar "1 Label Clear" en la tapa del "Display" y colocar en caja marrón de embarque para enviar al centro de distribución.

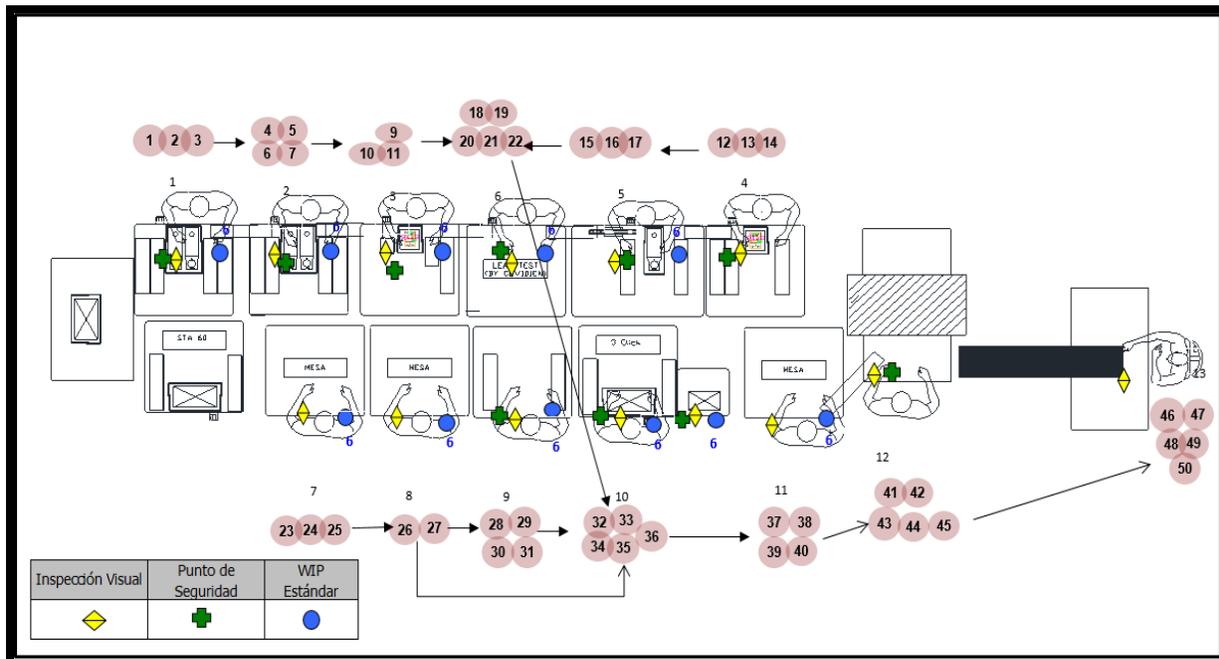


Figura (1). Distribución gráfica de operaciones de la línea Versaport.

Versaport labora 17.6 horas diarias de producción, con un total de 88 horas semanales de lunes a viernes y tiene la capacidad media de manufacturar aproximadamente diez órdenes de producción a la semana trabajando dos turnos por día. Durante un turno de trabajo cada orden manufacturada equivalente a un lote de producción, la disponibilidad de la línea viene dada de la siguiente forma:

TABLA 2
DISPONIBILIDAD DE LA LÍNEA VERSAPORT

Tiempo disponible por turno	8.8 Hrs
Tiempo total disponible	528 Min
Paradas programadas	45 Min
Almuerzo, descansos	45 Min
Tiempo disponible neto	483 Min
Paradas no programadas	60 Min
Tiempo de parada por cambio de ordenes	20 Min
Tiempo de parada por limpieza de línea/equipo	10 Min
Paradas mecánicas	30 Min
Tiempo operacional	483 min

Cada código de producto fabricado está compuesto por 27 componentes que forman el producto terminado de Versaport. Durante el proceso de producción la línea tolera un 2% de desperdicios del total de piezas fabricadas.

TABLA 3

LISTADO DE MATERIALES (BOM): PRODUCTO VERSAPORT

Código	Descripción del componente	Costo unitario
10000-00157	SHIELD, PRINTED - VERSAPORT V2	\$ 0.135
10000-01592	KNIFE, OVERMOLDED 12MM VERSAPORT V2	\$ 1.028
10000-18674	SEAL WIPER	\$ 0.147
10000-19934	HOLDER, GIMBEL MG47MD	\$ 0.085
10000-19936	COVER, E-SEAL MG47MD	\$ 0.099
1050428	COVER, GIMBAL 5-12	\$ 0.191
10000-23466	BLISTER, VERSA PLUS 5-11, 5-12	\$ 0.273
10000-28223	STOPCOCK, 3-WAY PRINTED - VERSAPORT	\$ 0.206
10000-33852	BODY, TWIST GIMBAL SMOOTH EDGE	\$ 0.119
10000-34850	COVER, TROCAR 12MM PRINTED - VERSAPORT V2	\$ 0.275
10000-37354	CARTON, SHIPPER STERILIZATION V/POR	\$ 0.035
1013207	V2 12MM FIXATION CANNULA	\$ 0.356
1015828	SEAL, SPHERICAL VERSAPORT (MRPC)	\$ 0.467
1023831	SWIVEL, GIMBAL	\$ 0.071
1023832	RETAINER, SEAL, GIMBAL	\$ 0.058
72421-00	TYVEK PATCH-ALL SIZES SPORT	\$ 0.066
89334-00	O-RING, VERSAPORT TWIST ALL	\$ 0.026
96778-00	BASE-TROCAR	\$ 0.203
96780-00	SLIDER-TROCAR	\$ 0.055
96786-00	SHLD-EXTENSION	\$ 0.091
96790-00	SPRING-COMPRESSION, SLIDER	\$ 0.011
96791-00	SPRING, COMPRESSION SHEILD	\$ 0.020
1302870	IFU, V/PORT+ V2 FIXATION (ML) P2=1303044	\$ 0.080
1302873	LID, V/PORT PLUS V2 12MM FIXATION CNNLA	\$ 0.043
1302874	BOX, V/PORT PLUS V2 12MM FIXATION CNNLA	\$ 0.299
1303044	IFU, V/PORT+ V2 FIXATION (ML) P1=1302870	\$ 0.027
10000-32897	SEAL, ENVELOPE, RIBBED VERSAPORT	\$ 0.073
1042370	GUARD, 12MM V2 PRINTED	\$ 0.230
Total		\$ 4.768

Los residuos generados durante el proceso de manufactura se dividen de la siguiente forma:

Desperdicios: Ver grafica (1).

- A. Caída al piso.
- B. Ensamblaje / sellado incorrecto.
- C. Defecto de molde / deformado.
- D. Sucio / manchas / partículas.
- E. Defecto Impresión.

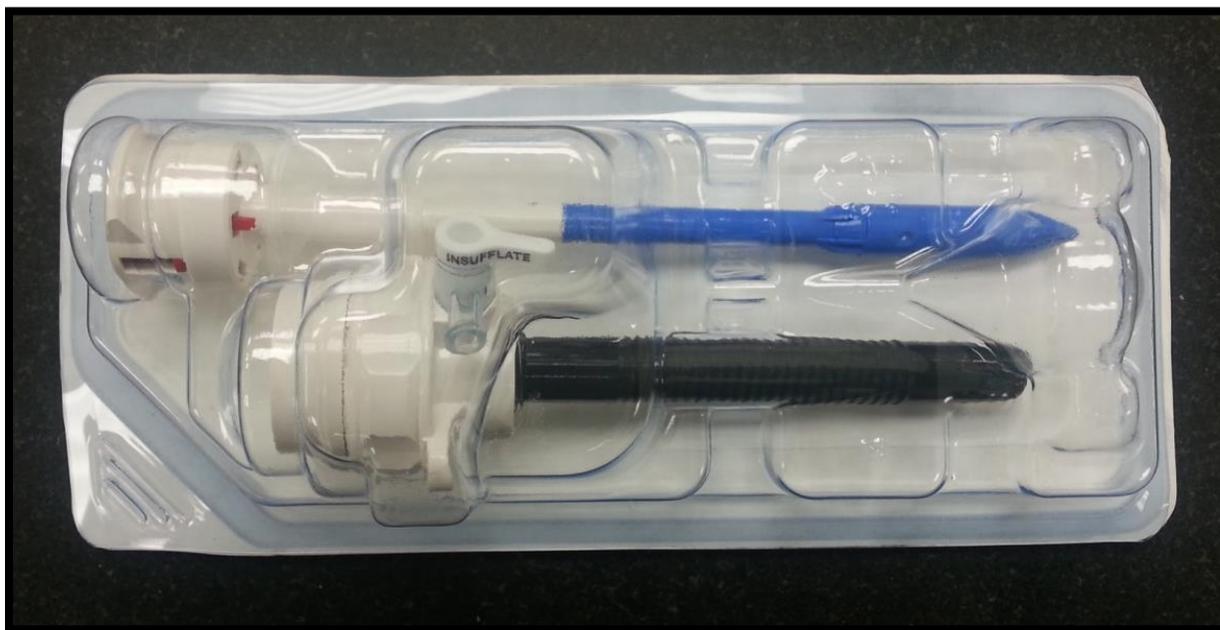


Figura (2) Producto terminado. Puerto de acceso y cuchilla Versaport V2 non 5MM.

Propuesta de manejo y reducción funcional de desperdicios para la línea de producción V2
non 5MM Versaport de productos endomecánicos

TABLA 4
VALOR DE LOS DESPERDICIOS PRODUCIDOS EN EL ÚLTIMO TERCIO DEL AÑO
FISCAL 2014

Mes	Códigos	Cantidad lotes fabricados	Caida al piso	Ensamblaje incorrecto	Defecto de molde / deformado	Sucio / manchas / partículas	Defecto Impresión	Pruebas de calidad / ingeniería
Julio	179095P	0	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	179095PF	10	\$ 539.75	\$ 206.46	\$ 44.69	\$ 122.95	\$ 13.73	\$ 202.32
	179096P	0	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	179096PF	15	\$ 809.63	\$ 309.69	\$ 1.53	\$ 263.55	\$ 29.27	\$ 254.92
	179097P	0	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	179097PF	0	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	179102P	2	\$ 107.95	\$ 41.29	\$ 23.94	\$ 24.21	\$ 27.75	\$ 17.90
	179103P	3	\$ 161.93	\$ 61.94	\$ 35.91	\$ 36.32	\$ 41.63	\$ 26.85
	179095P	7	\$ 377.83	\$ 144.52	\$ 18.22	\$ 58.38	\$ -	\$ 352.81
	179095PF	20	\$ 1,079.50	\$ 412.92	\$ 89.39	\$ 245.90	\$ 27.47	\$ 404.64
Agosto	179096P	2	\$ 107.95	\$ 41.29	\$ 8.94	\$ 24.59	\$ 2.75	\$ 40.46
	179096PF	0	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	179097P	0	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	179097PF	0	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	179102P	2	\$ 107.95	\$ 41.29	\$ 23.94	\$ 24.21	\$ 27.75	\$ 17.90
	179103P	2	\$ 107.95	\$ 41.29	\$ 23.94	\$ 24.21	\$ 27.75	\$ 17.90
	179095P	2	\$ 107.95	\$ 41.29	\$ 5.21	\$ 16.68	\$ -	\$ 100.80
Septiembre	179095PF	5	\$ 269.88	\$ 103.23	\$ 22.35	\$ 61.48	\$ 6.87	\$ 101.16
	179096P	1	\$ 53.98	\$ 20.65	\$ 4.47	\$ 12.30	\$ 1.37	\$ 20.23
	179096PF	12	\$ 647.70	\$ 247.75	\$ 1.22	\$ 210.84	\$ 23.41	\$ 203.94
	179097P	0	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	179097PF	1	\$ 53.98	\$ 20.65	\$ 15.00	\$ 17.34	\$ 24.96	\$ 12.20
	179102P	0	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	179103P	0	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Total		84	\$ 4,533.90	\$ 1,734.26	\$ 318.74	\$ 1,142.96	\$ 254.71	\$ 1,774.05

Esta propuesta toma como referencia los resultados obtenidos en el último trimestre del año fiscal 2014 (Julio, Agosto y Septiembre 2014) de los desperdicios generados por el proceso. Los desperdicios producidos durante este periodo ascienden a un monto total de US \$9,759.07. Ver tabla (4).

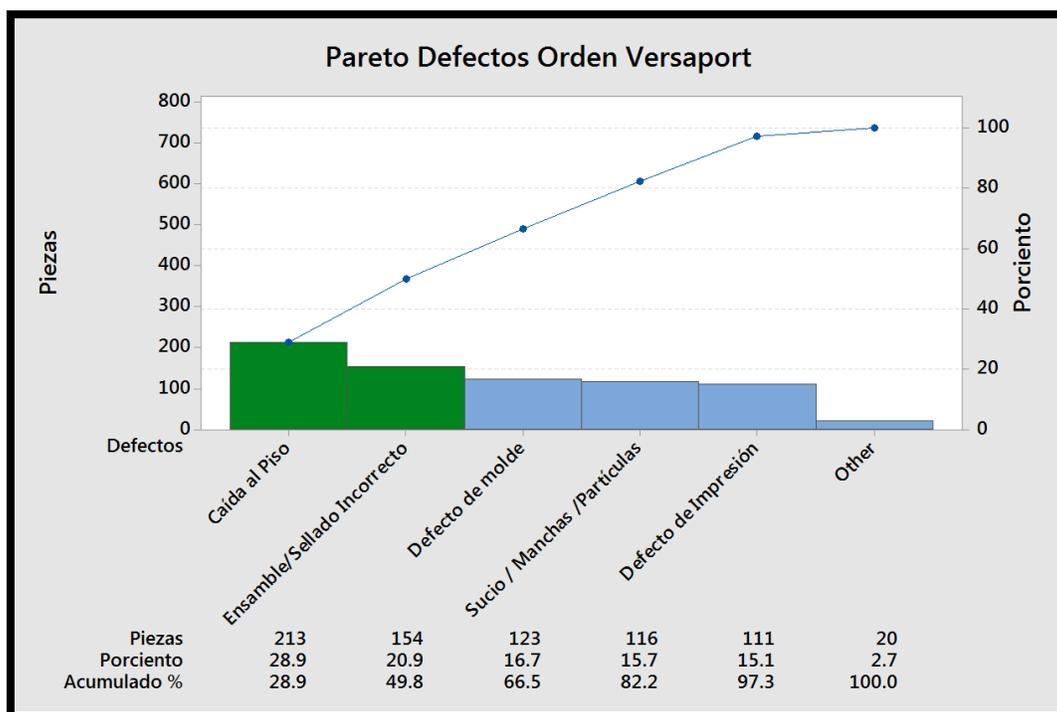


Gráfico (1). Gráfico Pareto de desperdicios generados (Julio, Agosto y Septiembre 2014).

Esta propuesta se focaliza en los defectos de unidades que caen al piso y mal ensambladas o mal selladas que equivalen un 49.8% de los desperdicios generados por el proceso de producción de la línea Versaport según el diagrama de pareto de defectos en el proceso. Ver gráfico (1).

2.2.1 Alcance del proyecto

Para la realización de esta propuesta, es necesario llevar a cabo varias tareas que determinan lo necesario y factible que resultaría su aplicación.

Identificación de los factores más influyentes que incurren en la generación de desperdicios durante el proceso de producción, luego seleccionar aquellos factores que representen aproximadamente un 50% de los desperdicios producidos.

Levantamiento del proceso donde se identifique todas las actividades que participan en la línea de producción y así mostrar cuales se ven afectados por los factores que provocan altos niveles de desperdicios previamente identificados.

Búsqueda de las posibles causa raíz que provocan la ocurrencia de los factores seleccionados que generan desperdicios para el proceso, después aplicar herramientas de ingeniería que permitan evaluar la problemática y así poder proponer posibles soluciones para disminuir la pérdida de unidades en el proceso.

Evaluar las soluciones propuestas y mostrar el nivel de influencia que tendría en el proceso de ser aplicadas dichas soluciones, dar también recomendaciones para su desarrollo efectivo e implementación.

2.2.2 Límites

Para la realización de esta propuesta será necesario un historial que muestra el porcentaje de los materiales que son descartados provocado por ensamblaje / sellado incorrecto y los componentes que caen al piso, los datos utilizados fueron resultados de los lotes producidos durante los meses julio, agosto y septiembre correspondientes al último trimestre del año fiscal 2014.

Esta propuesta excluye el flujo del proceso de la línea Versaport, la ubicación física de la misma, así como también el diseño del dispositivo manufacturado, como las piezas que lo componen. No abarca sistema de calidad, ni logística de abastecimiento de la materia prima, además de la disposición final del producto terminado. Es decir, que este trabajo solo abarcara los desperdicios generados durante el proceso de manufactura y sus acciones posteriores para reducir estas oportunidades.

CAPITULO III

MARCO TEÓRICO

3.1 Desperdicio

Se define como cualquier gasto que no agrega valor. Existen 8 grandes clases de desperdicio: sobreproducción, desperdicio, transporte, procesamiento, inventario, movimiento, repeticiones y utilización deficiente del personal. La meta es tratar de reducir o eliminar estos costos¹.

3.2 Manufactura Esbelta

Es una metodología que se basa en la reducción y eliminación de las actividades que no añaden valor agregado al producto o servicio desde la perspectiva del cliente final. Dicho producto o servicio, debe ser entregado en la cantidad y calidad en el momento que es requerido a un precio competitivamente aceptable.

Esta metodología enfoca los reducidos recursos disponibles del productor o prestador del servicio, principalmente en el talento humano, para mejorar el flujo y

¹ Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales. Fred E. Meyers.

velocidad del proceso, eliminando todo tipo de desperdicio mediante mejora continua y la aplicación de las herramientas que soportan este enfoque de pensar y producir.²

3.3 Manufactura

Es el proceso de convertir la materia prima en productos. Incluye diseño del producto, la selección de la materia prima y la secuencia de procesos a través de los cuales será manufacturado el producto³.

3.4 Componentes

Conjunto de partes que conforman el ensamble de un producto terminado.

3.5 Productos endomecánicos

Son productos utilizados para la realización de procedimientos quirúrgicos laparoscópicos.

² TPS Americanizado: Manual de Manufactura Esbelta. Rafael Carlos Cabrera Calva.

³ Manufactura, Ingeniería y tecnología. Kalpakjian, Serope y Schmid, Steven R. Cuarta edición pag.2.

3.6 Activo

Se compone con los recursos económicos de una empresa, de los cuales se espera que generen beneficios a futuro⁴.

3.7 Materia prima

Son todos aquellos insumos que se necesitan para la producción o manufactura de un producto o servicio.

3.8 V2 non 5MM de Versaport

Dispositivo utilizado para la realización de intervenciones laparoscópicas producido por la empresa COVIDIEN.

3.9 Defecto

Producto que se desvía de las especificaciones o no satisface las expectativas del cliente, incluyendo los aspectos relativos a seguridad⁵.

⁴ Contabilidad, Charles T. Horngren, Walter T. Harrison. Pag. 11

⁵ Lean Manufacturing. Conceptos técnicas e implementación. Por Escuela de organización Industrial EOI Pag. 159

3.10 Estación de trabajo

Localidad dentro de la línea de producción donde las operaciones de manufactura directa del producto son completadas.

3.11 Celda de Producción

Disposición y organización de personal, máquinas, materiales a través de la cual las piezas son procesadas en un flujo continuo. Normalmente tienen forma de “U”, permitiendo el flujo de una sola pieza y la asignación de personal de forma flexible⁶.

3.12 Diagrama de Pareto

Estos diagramas clasifican los problemas de acuerdo con la causa y fenómeno, utilizando un formato de gráfica de barras, con el 100% indicando la cantidad total del valor perdido⁷.

⁶ Lean Manufacturing. Conceptos técnicas e implementación. Por Escuela de organización Industrial EOI. Pag. 158

⁷ KAIZEN, La Clave de la Ventaja Competitiva Japonesa. Masaaki Imai. Pag 287.

3.13 Diagrama de causa y efecto (Ishikawa)

Estos diagramas se utilizan para analizar las características de un proceso o situación y los factores que contribuyen a ellas. Los diagramas de causa y efecto también se llaman “gráficas de espina de pescado”⁸.

3.14 Seis M (6’M)

Consiste en agrupar las causas potenciales en seis ramas principales: métodos de trabajo, mano de obra, materiales, maquinaria, medición y medio ambiente. Estos seis elementos definen todo el proceso de manera global, y cada uno aporta parte de la variabilidad (y de la calidad) del producto o servicio. De esta manera, es natural esperar que la causa de un problema tengan relación con alguna de las 6M⁹.

3.15 Análisis de causa y efecto 5 ¿Por qué’s?

Los cinco porqués es una herramienta de análisis que persigue identificar la causa raíz de un problema. Se parte del síntoma del problema y nos preguntamos ¿por qué? sucesivamente hasta que la causa raíz se vuelve evidente. De esta forma se pretende evitar que aceptemos lo que en principio parece la causa del problema¹⁰.

⁸ KAIZEN, La Clave de la Ventaja Competitiva Japonesa. Masaaki Imai. Pag 287.

⁹<http://claroline.ucaribe.edu.mx/claroline/claroline/backends/download.php?url=L2RpYWdyYW1hX2lzaGlrYXdhLnBkZg%3D%3D&cidReset=true&cidReq=GA0421>

¹⁰ Lean Manufacturing. Conceptos técnicas e implementación. Por Escuela de organización Industrial EOI. Pag. 157

3.16 Resguardo

Elementos de una máquina, o en general de un equipo de protección, que se utilizan específicamente para garantizar la protección mediante una barrera de material.¹¹.

3.17 Tolva

Se denomina tolva a un dispositivo similar a un embudo de gran tamaño destinado al depósito y canalización de materiales granulares o pulverizados, entre otros. En ocasiones, se monta sobre un chasis que permite el transporte¹².

3.18 Lexan

La resina de policarbonato LEXAN® es un termoplástico técnico amorfo, caracterizado por sus excepcionales propiedades térmicas, eléctricas, ópticas y mecánicas. Es producido por la reacción de Bisfenol A con Fosgeno. Este es fabricado por SABIC Innovative Plastics (Anteriormente General Electric Plastics). Una de las aplicaciones más conocida en pequeñas láminas, es su uso como recubrimiento de interface de usuario en equipos electrónicos que permite hacer que estas interfaces estén protegidas contra agua y polvo. En láminas de mayores dimensiones se usa para

¹¹ http://www.solomantenimiento.com/m_resguardos_seguridad.htm

¹² <http://es.wikipedia.org/wiki/Tolva>.

cubiertas translúcidas, pasillos acristalados, barreras contra el sonido o protección visual.¹³

3.19 Acrílico

Es un material ligero, resistente y homogéneo, sin ningún tipo de fibra e irregularidad. Conduce internamente la luz aun cuando haya sido doblado o mixtelado transmitiéndola desde el borde. Son muy aptas para mecanizado al igual que los metales no ferrosos.¹⁴.

3.20 Cuarto limpio

Un cuarto limpio o sala limpia es una sala especialmente diseñada para obtener bajos niveles de contaminación. Estas salas tienen que tener los parámetros ambientales estrictamente controlados: partículas en aire, temperatura, humedad, flujo de aire, presión interior del aire, iluminación¹⁵.

3.21 Bill of materials (BOM)

Por sus siglas en ingles se refiere al listado de materiales que componen el código de un producto terminado.

¹³ <http://www.sabic-ip.com/gep/Plastics/en/ProductsAndServices/ProductLine/lexan.html>.

¹⁴ Guia Completa de escultura, modelado y cerámica: técnicas y materiales. Por Barry Midgley. Pag. 170.

¹⁵ <http://www.rmh.com.mx/es/Cleanroom%20Espanol.pdf>.

CAPITULO IV

MARCO METODOLOGICO

4.1 Método de Estudio

El método de estudio utilizado para la realización de este proyecto es la investigación aplicada, ya que es el manejado cuando el objetivo es examinar una problemática donde existe una realidad objetiva única para modificarla, con la finalidad de dar solución al problema planteado, en este caso el manejo funcional de los desperdicios generados por la línea Versaport.

También es aplicado el método de la investigación documental, que utiliza datos confiables recopilados de manera de uniforme en todos los casos de estudio de los reportes históricos de los residuos y esto nos sirve para familiarizarnos con los fenómenos bajo estudio, y obtener resultados más precisos y concisos, además que se utilizará la misma data como base para medir la efectividad del proyecto y de las mejoras sugeridas en la línea de producción. Ambos métodos son características de la investigación científica.

4.2 Método de la investigación

Empleamos el método de investigación inductivo porque a partir de estudios particulares y observación de los procesos actuales, se pueden obtener conclusiones que explican o relacionan fenómenos estudiados, utilizando la observación directa a los fenómenos y la experimentación. Entre ellos, se utilizaron:

4.2.1 Observación

Para nuestro estudio, se observó detenidamente el proceso y método implementado actualmente en la línea de producción para el manejo de los desperdicios, con la finalidad de saber cuáles son los factores que actualmente que causan inconvenientes, y a su vez proponer soluciones óptimas.

4.2.2 Análisis

Proceso de conocimiento que se inicia por la identificación de cada una de las partes que caracterizan una realidad. Para nuestro estudio, se analizaron los procedimientos, materias primas en las líneas, área de producción, flujo y ensamblaje del producto con la finalidad de diseñar estrategias para evitar la causa que es significativamente responsable del descarte de componentes a lo largo del sistema productivo con el fin de satisfacer las necesidades de sus clientes.

4.2.3 Investigación Bibliográfica

Son premisas teóricas acerca de un tema en específico mediante el uso de libros y documentos digitales relacionados con el área a investigar. En nuestro caso indagamos en ejemplares que traten sobre la manufactura esbelta y sus diversas herramientas ya que utilizaremos esta metodología para proponer una solución efectiva a la problemática actual.

4.2.4 Método de Comparación

Proceso de conocimiento mediante el cual se perciben deliberadamente ciertos rasgos existentes en el objeto de estudio o conocimiento. Para la realización de nuestro estudio, investigamos por medio observación de otras líneas de producción cuyas características desde su validación y posterior comienzo de operaciones operaban con las medidas de lugar para evitar la problemática que buscamos resolver. A la misma vez que mediante las lluvias de ideas con los empleados y todo el equipo multidisciplinario que día a día se encuentran en el proceso, buscamos soluciones que permitan no afectar la productividad de quienes tienen el impacto más directo en la manufactura de los productos y tienen un rol protagónico en la oportunidad que buscamos resolver.

4.3 Instrumentos de investigación

Para la realización práctica y teórica de este trabajo de grado se emplearon diferentes instrumentos o herramientas como:

- A. Recolección de data histórica.

- B. Observaciones.
- C. Diagrama espina de pescado (Ishikawa).
- D. 6'M.
- E. Análisis de causa raíz (5 por que's).
- F. Diagrama de Pareto.
- G. Uso de Solid Works.
- H. Usos de VISIO.
- I. Herramientas del Microsoft Office.

4.4 Metodología de la investigación

Para llevar a cabo esta propuesta, seguimos una serie de pasos para mantener un orden lógico de la investigación. :

- A. Observación de los procesos y estaciones donde se realizan.
- B. Identificación de las oportunidades de mejora.
- C. Cuantificación monetaria.
- D. Formulación y diseño de las propuestas y/o soluciones a implementar para reducir desperdicios y recuperar el material descartado.
- E. Realización de análisis comparativo del pasado registrado y el futuro esperado.
- F. Recomendaciones finales.

SEGUNDA PARTE
DESARROLLO DEL PROYECTO

CAPITULO V

ESTUDIO TECNICO

5.1 Introducción

El principal objetivo de este trabajo es lograr mostrar que la aplicación de esta propuesta no solo presentara para SIMA una reducción en los desperdicios, sino que la misma es rentable y también funcional para el proceso de producción de la línea Versaport.

En esta etapa de la propuesta se muestra con la aplicación del método de la manufactura esbelta acompañada de sus herramientas, identificamos oportunidades de mejoras en la reducción de desperdicios atacando directamente los desechos que caen al piso y los que se generan por ensamble y sellado incorrecto.

Con la adición de mecanismos de resguardo en los módulos de trabajo, esclarecer los procedimientos en conjunto con la propuesta de implementación de una estación de recuperación de componentes que busca minimizar al menor grado posible la producción de los desechos del proceso de fabricación del producto para la línea Versaport.

5.2 Análisis de causa raíz

Luego de haber identificado los factores que busca atacar esta propuesta mediante la data histórica, a continuación se presenta un diagrama de espina de pescado o “Ishikawa” compuesto por un análisis de las “6’M”, además de un análisis de causa raíz (5 por que) con la intención de identificar que elementos de causa y efecto inciden en la recurrencia de los defectos.

De los elementos que componen el diagrama no fue tomado en consideración maquinarias o equipos para los materiales que caen al piso ya que ninguno de estos utilizados durante el proceso de producción fue identificada como posible causa, mientras que para los materiales con ensamble y sellado incorrecto no aplico el medio ambiente porque el mismo no presenta ningún elemento que motive la generación de desperdicios, además la medición o inspecciones no fueron contempladas en ninguno de los factores antes mencionados que generan desperdicios que busca mejorar esta propuesta.

5.2.1 Diagrama materiales que caen al piso

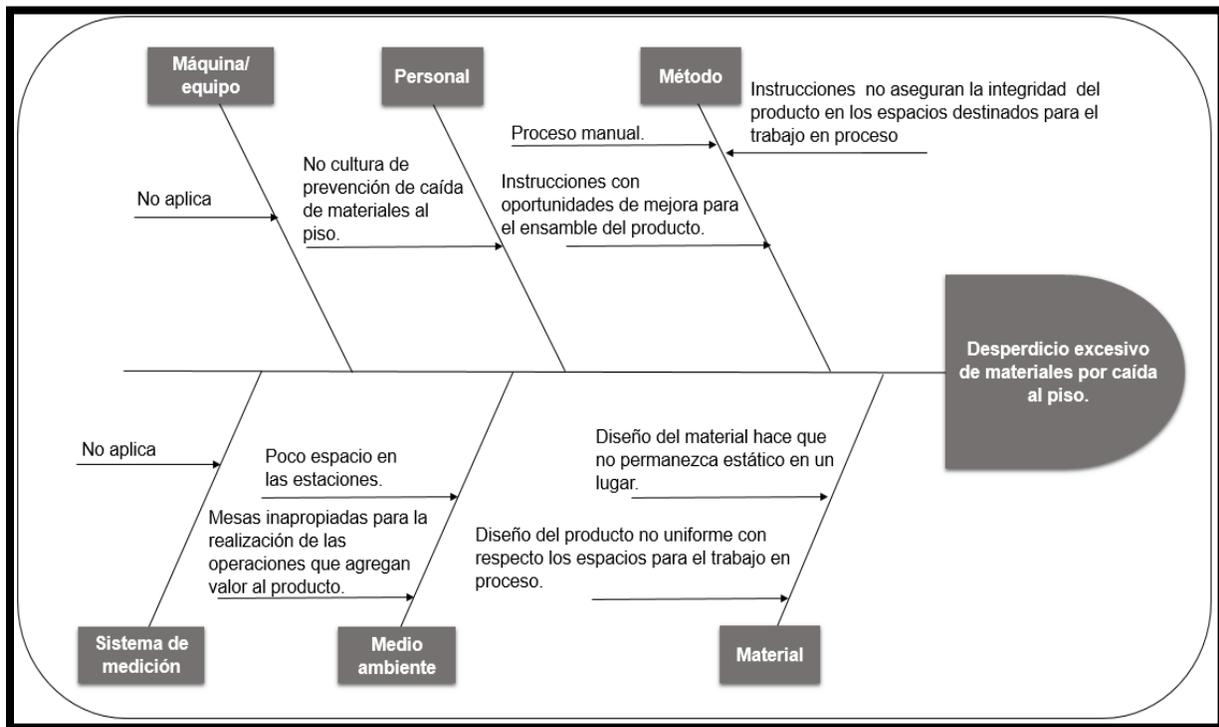


Figura (3). Diagrama de causa y efecto materiales que caen al piso.

Análisis de Causa Raíz

Desperdicio excesivo de materiales por caída al piso.

¿Cuál es la causa del problema? Se refiere a la M material y M de medio ambiente.

- **¿Por qué?** El material cae por que no puede permanecer estático en superficies planas debido a su diseño.
- **¿Por qué?** Porque las mesas permiten que los materiales se muevan hacia los bordes libremente.

- **¿Por qué?** Debido a que las mesas no poseen guardas o topes que impidan que los materiales lleguen al piso.
- **¿Por qué?** Porque no estaba contemplado en el diseño inicial de las estaciones de trabajo la colocación de guardas o topes.
- **¿Por qué?** Porque el sistema falló.

5.2.2 Diagrama materiales con ensamble incorrecto

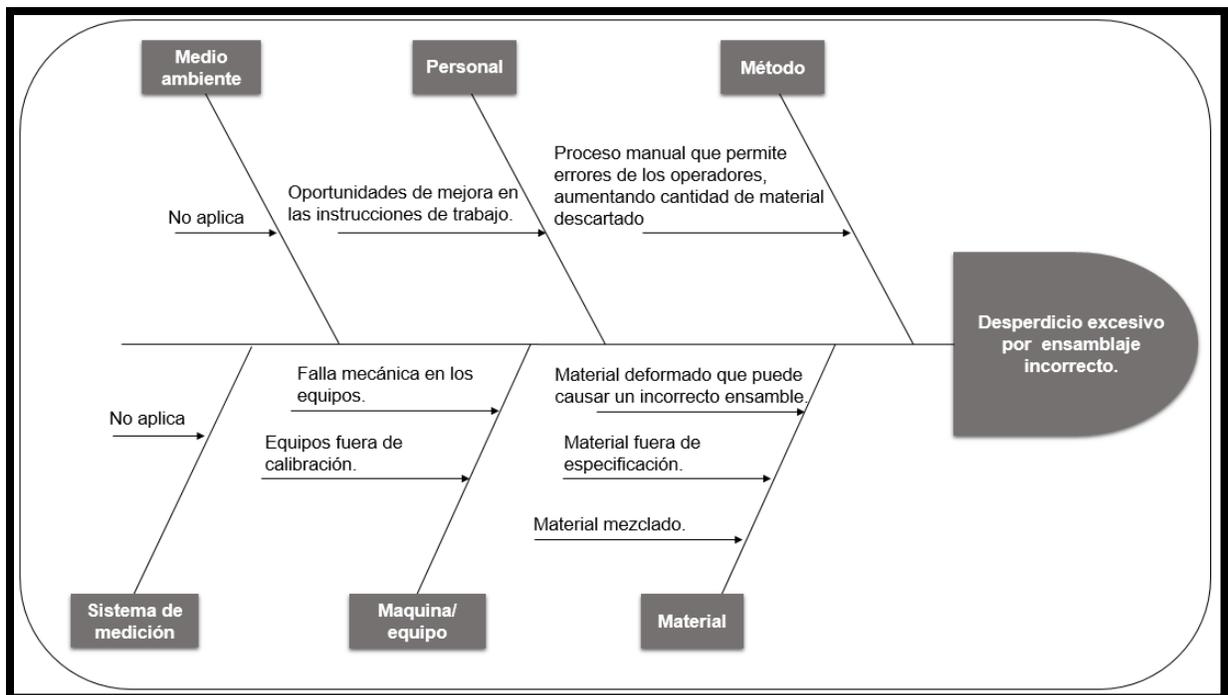


Figura (4). Diagrama de causa y efecto materiales con ensamble incorrecto.

Análisis de Causa Raíz

Desperdicio excesivo de materiales por ensamble incorrecto.

¿Cuál es la causa del problema? Se refiere a la M de mano de obra / Personal y M de método.

- **¿Por qué?** Personal puede fallar al seguir los lineamientos del procedimiento.
- **¿Por qué?** Porque el procedimiento no es lo suficiente explícito. Porque es un proceso manual que depende de personas.
- **¿Por qué?** Porque los pasos no fueron detallados a su mínima expresión vs el flujo del proceso.

5.3 Estaciones de trabajo

Tras identificar los elementos que permiten la generación desperdicios durante el proceso de inspección, se considera prudente la implementación de mecanismos en las estaciones de trabajo actuales de la línea Versaport, que permitan atacar directamente el problema con la finalidad de erradicarlo.

Se propone lo siguiente:

- Colocar una alerta en las instrucciones de trabajo que llame a los empleados a tomar cuidado durante la realización de sus labores con los materiales para que los mismos no caigan al piso.
- Colocar resguardos en las mesas de las estaciones de trabajo con la finalidad de evitar que los materiales se deslicen y se precipiten al suelo.

5.3.1 Instrucciones de trabajo

Las instrucciones de trabajo de las estaciones que componen la línea de producción de productos Versaport están desglosadas con los mandatos que le corresponden a cada una, las mismas están compuestas por texto e imágenes que le permiten al operador ver que le corresponde hacer en cada momento, además de tener alertas de calidad que le indican cuando deben realizar una inspección para determinar si el material es aceptable o no.

Como oportunidad de mejora se propone la colocación de una alerta de calidad que llame al operario a tener cuidado durante la realización de la tarea descrita a no dejar caer material al suelo.

Esta alerta se colocará en todas las instrucciones de trabajo y estará en un recuadro ubicado en la primera página de cada una, colocada en el área que mejor convenga sin afectar la información provista en la misma.

El personal será instruido en el nuevo cambio a las instrucciones de trabajo a través de adiestramientos focalizados programados, bajo los lineamientos de entrenamiento de personal existentes de la planta.

Propuesta de manejo y reducción funcional de desperdicios para la línea de producción V2 non 5MM Versaport de productos endomecánicos

Instrucción de trabajo actual:

Información general

Imágenes guía

Texto guía

Leyenda

Nota sobre el proceso

Documentos de referencia

Historial de cambio

Figura (5). Modelo de instrucción de trabajo actual línea Versaport.

Alerta de calidad propuesta:

Nota: Evitar caída de componentes al piso.

Figura (6). Diseño de alerta de calidad propuesta.

The image shows a detailed work instruction document. At the top, it identifies the company as COVEDER, David R. Gaiti Carillo, LTD. and the document as 'Instrucción de Trabajo'. A table provides technical specifications for different parts, including SW No., part numbers, and machine parameters like 'Weld Energy', 'Weld Pressure', and 'Trigger'. Below the table, section '1. Instrucciones de Trabajo' contains five numbered steps with images and descriptive text. Step 1 involves inspecting the material for particles. Step 2 is about checking the material in the machine. Step 3 is about checking the body and its position. Step 4 is about adjusting the machine. Step 5 is about checking the part after the process. A green box highlights a note: 'Nota: Evitar caída de componentes al piso.' with an arrow pointing to it from a larger green box labeled 'Alerta de calidad propuesta'.

Figura (7). Modelo de instrucción de trabajo propuesto línea Versaport.

5.3.2 Resguardos de seguridad

Las estaciones de trabajo de la línea de producción Versaport están colocadas sobre mesas de metal, dichas mesas en el caso que aplican tienen maquinarias destinadas a realizar una labor determinada para el proceso, mientras que las demás se realizan trabajos manuales, todas con la finalidad de hacer un producto terminado.

La materia prima utilizada en cada estación es colocada en tolvas de lexan, mientras que los sub-ensambles que resultan de cada proceso son colocados en bins plásticos. Las mesas utilizadas en dichas estaciones son de acero inoxidable, estas son planas y en los bordes no tienen nada que impida la caída de las piezas.



Figura (8). Estación de ensamble de cuchilla línea Versaport.

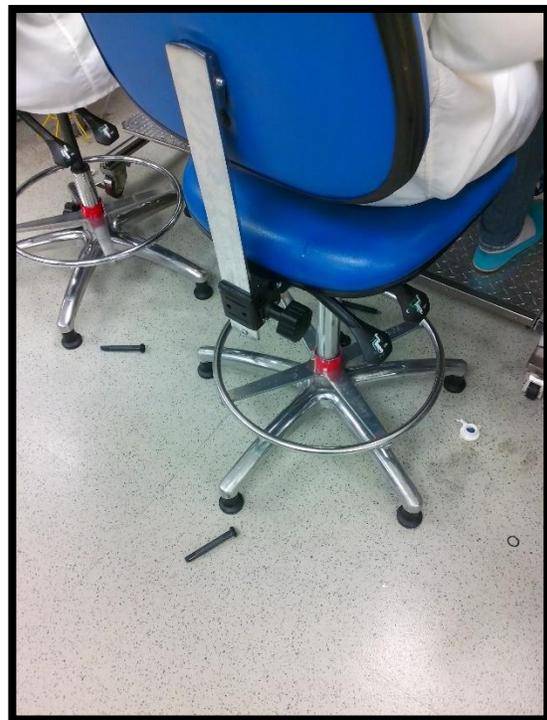


Figura (9). Estación de ensamble del puerto línea Versaport.

Propuesta de manejo y reducción funcional de desperdicios para la línea de producción V2
non 5MM Versaport de productos endomecánicos



Figura (10). Estación de ensamble válvula de aire línea Versaport.



Figura (11). Estación de ensamble cuchilla línea Versaport.



Figura (12). Estación de ensamble cuchilla línea Versaport.

Para contrarrestar esta situación se propone la colocación de resguardos plásticos en las orillas de las mesas, con la intención de que estos impidan que las partes se deslicen, se contaminen al caer al suelo y por tal razón tengan que ser descartadas.

Los resguardos seleccionados para las estaciones de trabajo son los siguientes:

Half Rounds			
 <ul style="list-style-type: none"> • Color: Clear • Temperature Range: -40° to 180° F • Tensile Strength: Good • Impact Strength: Poor <p>Length tolerance is +1". Can be used outdoors. Meet UL 94HB for flame retardance and are made from FDA-compliant resins.</p>			
┌ 6 ft. Lengths ┐			
OD	OD Tolerance		Each
1/2"	±0.015"	3135T11	\$5.29
3/4"	±0.015"	3135T12	9.93
1"	±0.015"	3135T13	16.00

Figura (13). Resguardos propuestos para las mesas actuales.

El resguardo está compuesto de una barra transparente hecha de acrílico, la parte plana de la barra se colocara en la orilla de la mesa de trabajo, mientras que la parte circular quedara expuesta evitando la caída de los componentes al suelo, estos resguardos por su forman no afectan las operaciones de las estaciones de trabajo, ya que al tener una superficie lisa y de forma circular no será incómodo para el operador tomando en consideración la ergonomía de la estación de trabajo. Ver figura (13) pagina 39.

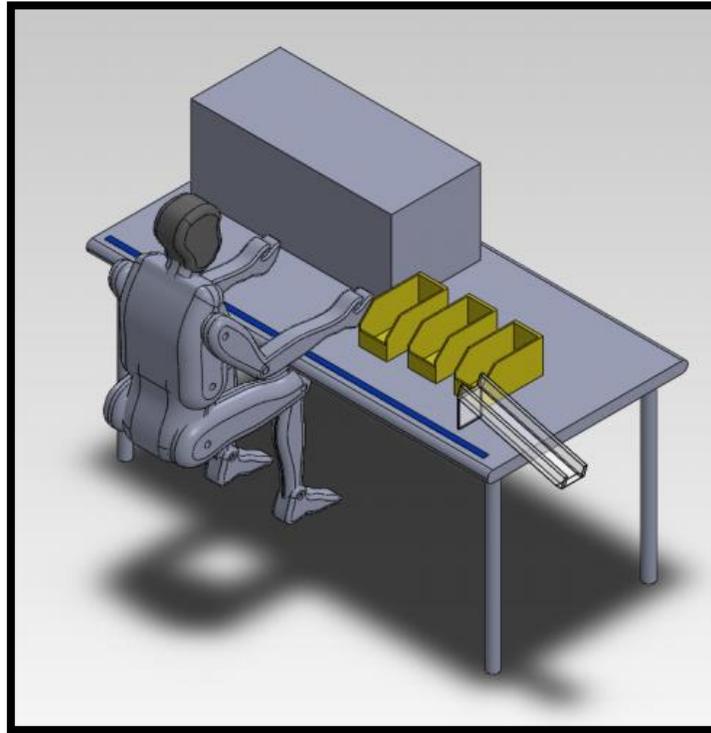


Figura (14). Estación de ensamble modelo con el resguardo propuesto.

Los resguardos podrán ser adquiridos en la empresa MacMaster-Carr® a un costo de US\$5.29 el pie, cada mesa de trabajo mide 90 cm equivalente a 2.96 pies exceptuando la estación de ensamblaje de la cuchilla que mide 160 cm igual 5.25 pies. Para la colocación de dichos resguardos se identificaron las siguientes estaciones de trabajo donde existe peligro de caída. Ver figura (1) pagina 10 para identificar el número de las estaciones:



Figura (15). Estación #1. Ensamble válvula de aire y cuerpo plástico. Estación #2. Ensamble de sello plástico.



Figura (16). Estación #4. Ensamble de cubierta y Tyvek.



Figura (17). Estación #5. Ensamble de cuerpo plástico y sello.



Figura (18). Estación #7. Ensamble de cuerpo plástico de cuchilla.

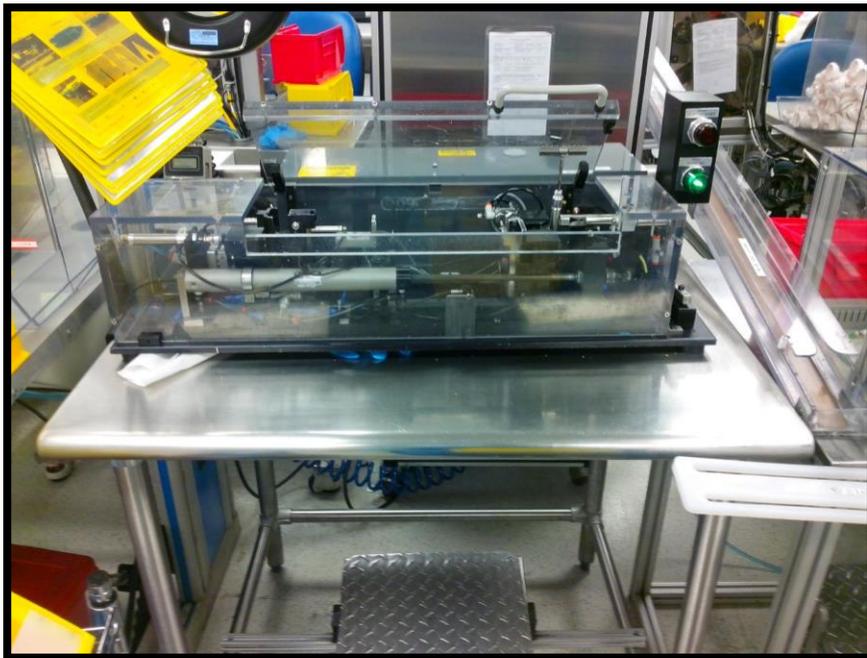


Figura (19). Estación #8. Ensamble de cuchilla al cuerpo plástico.



Figura (20). Estación #10. Limpieza de partículas.



Figura (21). Estación #11. Empaque del producto.

5.4 Recuperación de componentes

Según el paquete estandarizado de trabajo, la línea Versaport cuenta con 13 operadores, sin embargo actualmente trabaja 14, este último está encargado de hacer las actividades relacionadas a documentación y recolección de datos para el proceso de manufactura, actividades como:

- Documentación de la orden.
- Actualización de informaciones de los empleados.
- Reconciliación de la data de los desperdicios generados durante la orden.

En el momento que este personal no está realizando las actividades antes mencionadas, está dando soporte a la actividad número 11 de limpieza del producto, ver figura (1) pagina 10.

Para la propuesta de la estación de recuperación de componentes, se desea utilizar al personal mencionado anteriormente para que tome el material descartado hasta el momento por ensamble y sellado incorrecto y proceda a recuperar dicho material.

5.4.1 Estación de recuperación de componentes

Se propone la colocación de una mesa al lado de la línea de producción tomada como objeto de estudio en este trabajo, la misma será de acero inoxidable y además

tendrá un área debajo destinada para un contenedor donde se colocaran los materiales descartados y encima tendrá contenedores de menor tamaño identificados con los códigos de los componentes recuperables, donde los mismos serán colocados.

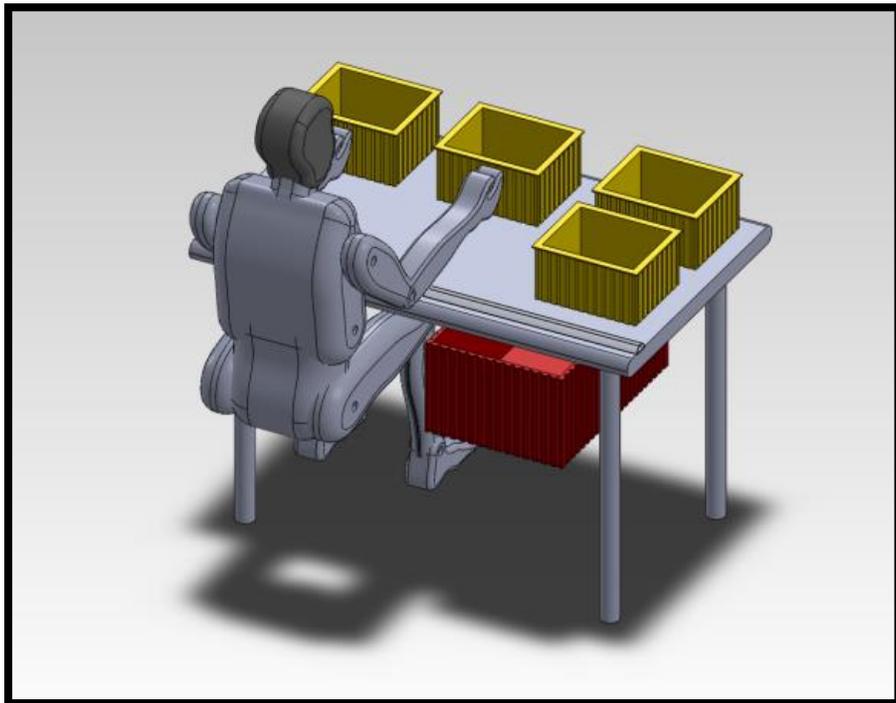


Figura (22). Propuesta de la estación de recuperación de componentes Versaport.

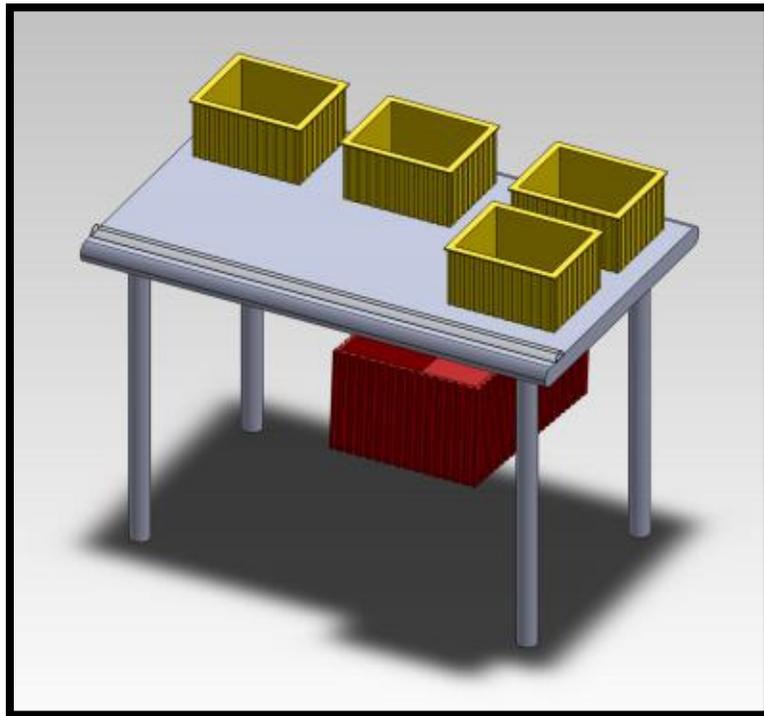


Figura (23). Propuesta de la estación de recuperación de componentes Versaport.

5.4.2 Ubicación estación propuesta

El edificio de productos endomecánicos tiene dos cuartos limpios, las líneas de producción de este edificio se encuentran todas una del lado de la otra, todas empaican en la misma área, lo que significa que el flujo de cada una empieza diferente pero al final todas terminan su proceso de empaque en el mismo lugar.

Para la ubicación de la nueva estación de trabajo se tomó en consideración un espacio que existe entre Versaport y otra línea de producción que está al lado derecho

de la antes mencionada, este espacio es de 3.5 pies, permitiendo que se pueda colocar una mesa de 2.5 pies.

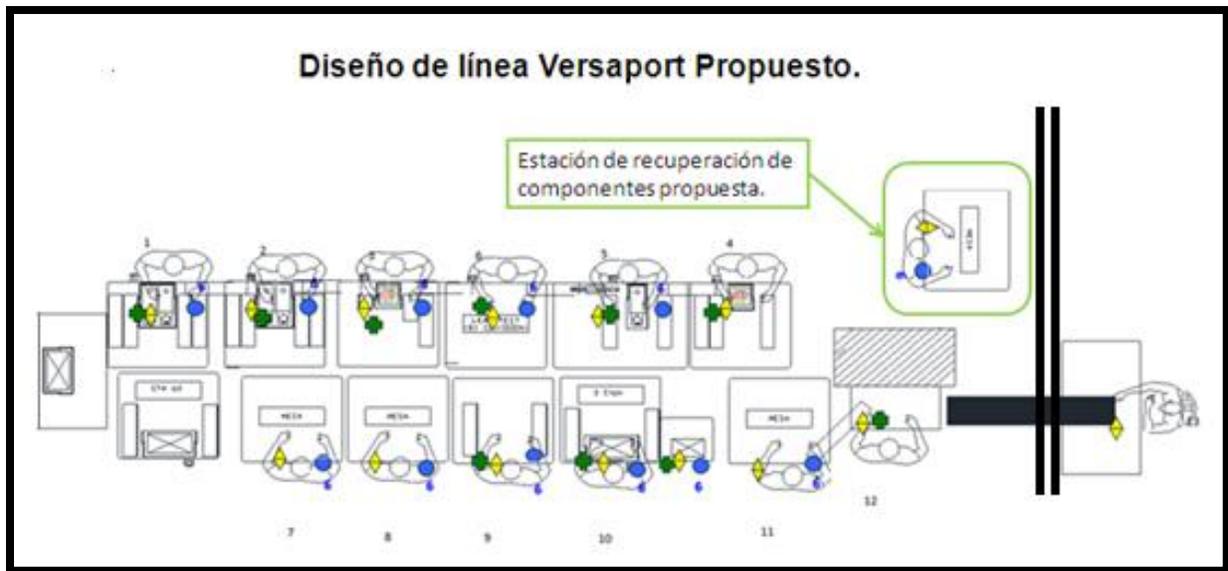


Figura (24). Propuesta de la estación de recuperación de componentes colocada a la línea de productos Versaport.

5.4.3 Política de recuperación de componentes

La recuperación de componentes se realizara bajo los siguientes lineamientos:

- El personal asignado para esta tarea cada dos horas después de iniciada la corrida de un código de producción, tomara los desperdicios generados por ensamblaje y sellado incorrecto de los dos módulos de producción de la línea Versaport.

- Los componentes correspondientes al módulo de puertos de acceso serán recuperados durante los recesos del personal de la línea, ya que para la recuperación de componentes es necesario utilizar la maquina “Sheath Twist” colocada en reversa. Mientras que la recuperación de los componentes de la cuchilla se realizara en la estación de trabajo propuesta para estos fines durante la corrida normal de la orden.
- Para la realización de esta recuperación el operador tendrá que regirse bajo la instrucción de trabajo propuesta. Ver anexo (1). Instrucción de trabajo de recuperación de componentes de Versaport.
- Luego de realizada la operación de recuperación de componentes, el operador deberá devolver los mismos a las tolvas de material correspondientes.
- Los componentes recuperados de una orden de producción deberán ser utilizados solo en la misma orden donde fueron generados, en el caso que haya un cambio de orden o de materia prima por alguna condición el material a recuperar deberá ser descartado. Esta acción preventiva es con la finalidad de evitar riesgos de mezcla.

Debido a la naturaleza de las actividades que componen el proceso de producción de la línea Versaport, no todos los componentes utilizados para hacer un producto terminado pueden ser recuperados, ya que algunos componentes plásticos son soldados

vía ultra sonido. Mientras que los demás componentes son unidos por abrazaderas que se acoplan uno con el otro.

Para esta propuesta fueron identificados aquellos materiales que al momento de ser desensamblados no afectan su forma, ajuste y función, sino que los mismos permanecen intactos permitiendo poder reutilizarse para acoplarse a otro componente.

Actualmente para realizar un producto terminado de una orden regular de cualquiera de los códigos de Versaport se requieren 27 componentes, de estos solo pueden ser recuperados 12, tres correspondientes al puerto de acceso y nueve al cuerpo de la cuchilla.

TABLA 5

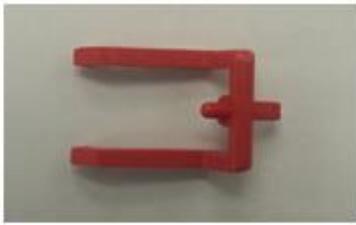
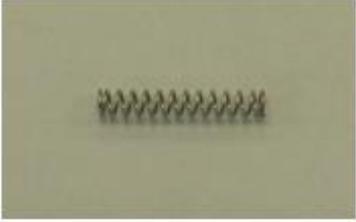
COSTO DE COMPONENTES RECUPERABLES LÍNEA VERSAPORT

Código	Descripción del componente	Costo unitario
10000-00157	SHIELD, PRINTED - VERSAPORT V2	\$ 0.135
10000-01592	KNIFE, OVERMOLDED 12MM VERSAPORT V2	\$ 1.028
10000-34850	COVER,TROCAR 12MM PRINTED - VERSAPORT V2	\$ 0.275
1013207	V2 12MM FIXATION CANNULA	\$ 0.356
1023832	RETAINER, SEAL, GIMBAL	\$ 0.058
89334-00	O-RING, VERSAPORT TWIST ALL	\$ 0.026
96778-00	BASE-TROCAR	\$ 0.203
96780-00	SLIDER-TROCAR	\$ 0.055
96786-00	SHLD-EXTENSION	\$ 0.091
96790-00	SPRING-COMPRESSION, SLIDER	\$ 0.011
96791-00	SPRING, COMPRESSION SHEILD	\$ 0.020
1042370	GUARD, 12MM V2 PRINTED	\$ 0.230
Total		\$ 2.487

TABLA 6

COMPONENTES RECUPERABLES LÍNEA VERSAPORT

Descripción	Imagen
SHIELD, PRINTED - VERSAPORT V2	
KNIFE, OVERMOLDED 12MM VERSAPORT V2 (varia según el código)	
COVER, TROCAR 12MM PRINTED - VERSAPORT V2 (varia según el código)	
V2 12MM FIXATION CANNULA (varia según el código)	
RETAINER, SEAL, GIMBAL	
O-RING, VERSAPORT TWIST ALL	

BASE-TROCAR	
SLIDER-TROCAR	
SHLD-EXTENSION	
SPRING-COMPRESSION, SLIDER	
SPRING, COMPRESSION SHEILD	
GUARD V2 PRINTED (varia según el código)	

5.5 Análisis comparativo situación actual y propuesta

Para los meses Julio, Agosto y Septiembre del año 2014 basados en la data histórica de los desperdicios generados por caída al piso y ensamblaje y sellado incorrecto de componentes obtenida. Ver tabla (4).

TABLA 7

COSTOS DE DESPERDICIOS LÍNEA VERSAPORT

Mes	Lotes fabricados	Defectos	
		Caída al piso	Ensamble y sellado incorrecto
Julio	30	\$ 1,619.25	\$ 619.38
Agosto	33	\$ 1,781.18	\$ 681.32
Septiembre	21	\$ 1,133.48	\$ 433.57
Total	84	\$ 4,533.90	\$ 1,734.26

5.5.1 Costo de implementación de propuesta

Para la implementación de esta propuesta es necesaria la compra de varios materiales, los mismos utilizados para la colocación de los resguardos de la línea y la instalación de la estación de recuperación de componentes. Además del cálculo de horas hombres de un personal de mantenimiento que serán necesarias invertir para la colocación de los mismos.

Los precios fueron determinados de cotizaciones realizadas a empresas proveedoras de productos de uso industrial. Ver anexo (2).

TABLA 8
COSTOS APLICACIÓN DE LA PROPUESTA

Recursos	Tiempo (horas)	Costo unitario(US)	Total
Técnico de mantenimiento	8.8	\$ 1.80	\$ 15.84

Materiales	Cantidad (unidad)	Costo unitario(US)	Total
Barras de acrílico	7	\$ 5.29	\$ 37.03
Adhesivo	1	\$ 46.93	\$ 46.93
Contenedores plásticos amarillos	12	\$ 7.20	\$ 86.40
Contenedores plásticos Rojos	1	\$ 4.46	\$ 4.46
Pinza para desensamble	1	\$ 21.65	\$ 21.65
Set de ganchos con mango	1	\$ 8.62	\$ 8.62
Mesa de acero inoxidable	1	\$ 514.16	\$ 514.16
Total			\$ 719.25

Total Recursos y Materiales		\$ 735.09
------------------------------------	--	------------------

5.5.2 Resultados de reducción de desperdicios

Con la intención de demostrar la factibilidad de la propuesta planteada se realizó un pronóstico para determinar la producción de los tres meses siguientes a los tomados de referencia de la data historia de los meses Julio, Agosto y Septiembre 2014 utilizado el método de promedio móvil ponderado.

Al aplicar este método fue necesario asignar ponderaciones que equivalen al nivel de importancia de la data de estos meses y basado en nuestra experiencia definimos que se distribuiría de la siguiente manera: (agosto 3, julio 2, y septiembre 1). Decidimos darle un 1 a septiembre porque de los 12 meses del año es el más irregular, ya que marca el final del año fiscal y también es un mes que generalmente y en este caso específico cuenta con varias auditorías externas que por diversas razones fuera del alcance de este proyecto, afectan la producción de la línea con una disminución en la demanda de producción. Al mes de agosto se le asignará un 3 por que es el mes regular más reciente y se le asignara al mes anterior de julio un 2 por esta misma razón.

El porcentaje de defectos generados para los meses pronosticados se determinó tomando un promedio de la ocurrencia que tienen los defectos de ensamblaje y sellado incorrecto, además de los materiales que caen al piso por orden de producción, luego se multiplico por la cantidad de lotes trabajados.

TABLA 9

PRONOSTICO DE PRODUCCIÓN PARA LA LÍNEA VERSAPORT

Actual		Factor de ponderación	Pronosticado	
Mes	Lotes fabricados		Mes	Lotes fabricados
Julio	30	2	Octubre	30
Agosto	33	3	Noviembre	27
Septiembre	21	1	Diciembre	27
Total	84		Total	84

TABLA 10

COSTOS DE DESPERDICIOS LÍNEA VERSAPORT PRONOSTICADO

Mes	Lotes fabricados	Defectos	
		Caída al piso	Ensamble y sellado incorrecto
Octubre	30	\$ 1,405.06	\$ 970.52
Noviembre	27	\$ 1,264.55	\$ 873.47
Diciembre	27	\$ 1,264.55	\$ 873.47
Total	84	\$ 3,934.17	\$ 2,717.45

Tomando en cuenta que con la colocación de los resguardos se estima una disminución de un 90% de los defectos producidos por componentes que caen al piso y además de una recuperación de 12 componentes equivalente a US\$ 2.487 sobre un total de 27 piezas igual a US\$ 4.786 necesarias para la producción de un Versaport, equivalente a un retorno de material a la línea de un 52% de los materiales con ensamble y sellado incorrecto Ver tabla (3) y tabla (5).

Determinamos cuanto se estaría ahorrando la empresa evitando la generación de dichos desperdicios aplicando esta propuesta y restándole a eso la inversión en que incurre la propuesta nos arroja un total del ahorro en desperdicios para los meses Octubre, Noviembre y Diciembre pronosticados.

TABLA 11

PRONOSTICO DE REDUCCIÓN DE DESPERDICIOS DE LA LÍNEA VERSAPORT

Defectos	% reducción de caída al piso	Costo desperdicios pronosticado		Ahorro
		Línea actual	Línea propuesta	
Caída al piso	90%	\$ 3,934.17	\$ 393.42	\$ 3,540.75
Ensamblaje / Sellado Incorrecto	52%	\$ 2,717.45	\$ 1,304.40	\$ 1,413.06
	Total	\$ 6,651.62	\$ 1,697.81	\$ 4,953.81

Ahorro	\$ 4,953.81
Inversión	\$ 735.09
Total Ahorrado	\$ 4,218.72

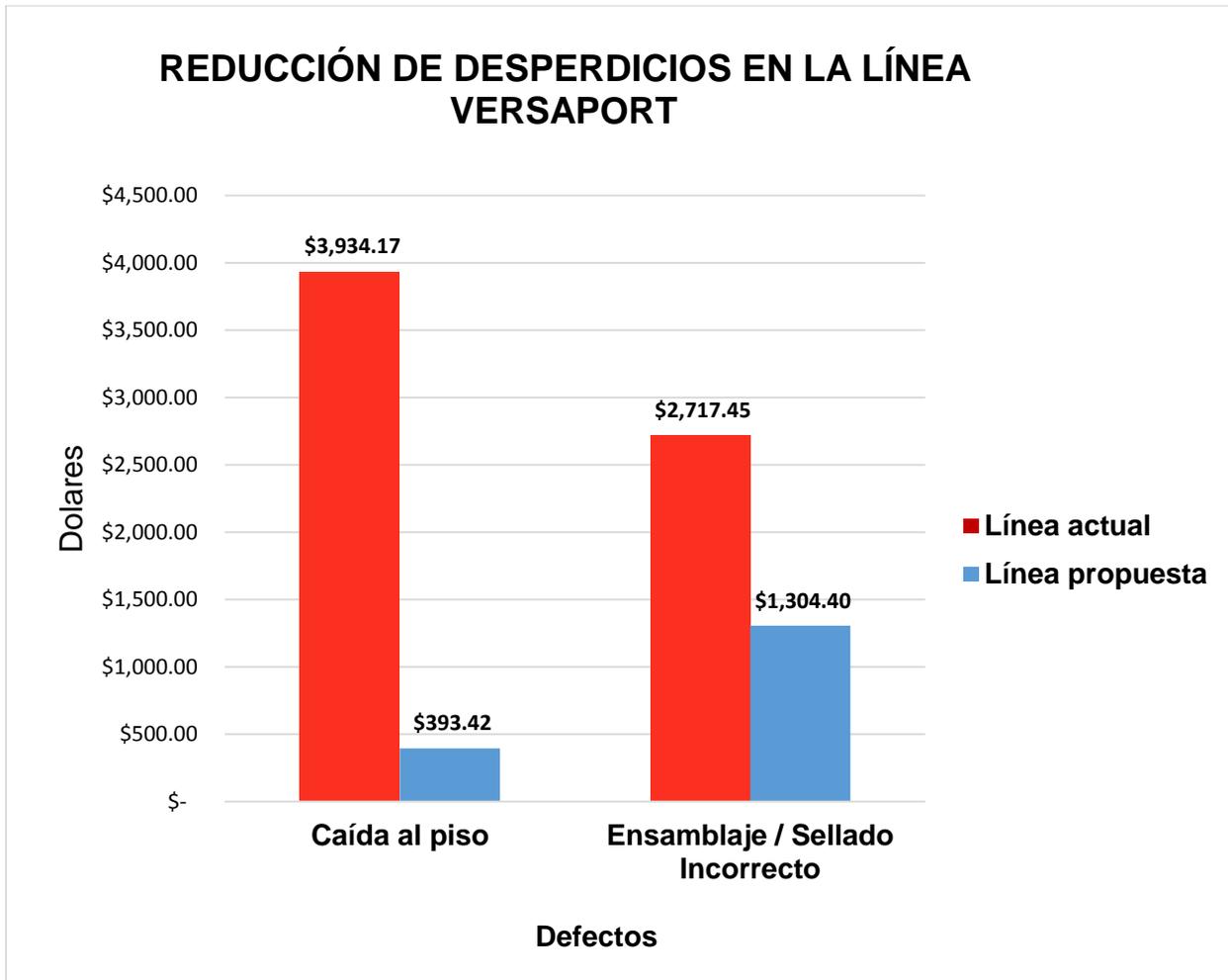


Grafico (2). Diferencia en costos de generación de desperdicios entre la línea de producción actual y la propuesta para Versaport.

CAPITULO VI

CONSIDERACIONES FINALES

6.1 Conclusión

Esta propuesta busca reducir los desperdicios generados por la línea de manufactura Versaport atacando los defectos generados por componentes que caen al piso y ensamble o sellado incorrecto, aplicando herramientas de ingeniería en este caso el método de manufactura esbelta.

Analizando la data histórica de los meses Julio, Agosto y Septiembre del año 2014 los defectos antes mencionados equivalen US\$ 6,268.17, proponiendo la colocación de resguardo a las estaciones de trabajo, clarificando las instrucciones de trabajo e implementando una estación de recuperación de componentes, se logra que la cifra anterior pronosticando Octubre, Noviembre y Diciembre 2014 por el método de promedio móvil ponderado se reduzca a US\$ 1,697.81 con un ahorro de US\$ 4,218.72.

Para llegar a esta solución se determinó mediante un análisis de causa raíz, cuáles serían las posibles soluciones más objetivas para erradicar la problemática. Estas soluciones planteadas no solo generan un beneficio económico para la línea de producción, sino que permite aumentar su productividad reduciendo el nivel de desperdicios que esta genera.

6.2 Recomendaciones finales

- Implementación de recuperación de componentes en todas las líneas de producción de Sima.
- Colocación de resguardos en las mesas de trabajo de las demás líneas de producción de las áreas de Manufactura.
- Programación de charlas de concientización sobre la caída de componentes al piso con los empleados.
- Notificación mensual al personal de operaciones para crear una cultura de calidad en la fuente y mitigar las oportunidades antes expuestas.
- Compra de equipo para recuperación de componentes. Ver anexo (2).

6.3 Referencias bibliográficas

- Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales. Fred E. Meyers.
- TPS Americanizado: Manual de Manufactura Esbelta. Rafael Carlos Cabrera Calva.
- Manufactura, Ingeniería y tecnología. Kalpakjian, Serope y Schmid, Steven R. Cuarta edición.
- Contabilidad, Charles T. Horngren, Walter T. Harrison.
- Lean Manufacturing. Conceptos técnicas e implementación. Por Escuela de organización Industrial EOI.
- KAIZEN, La Clave de la Ventaja Competitiva Japonesa. Masaaki Imai.

- Guía Completa de escultura, modelado y cerámica: técnicas y materiales. Por Barry Midgley.

6.4 Internet-grafía

- <http://claroline.ucaribe.edu.mx/claroline/claroline/backends/download.php?url=L2RpYWdyYW1hX2lzaGlrYXdhLnBkZg%3D%3D&cidReset=true&cidReq=GA0421>
- http://www.solomantenimiento.com/m_resguardos_seguridad.htm
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Tolva>.
- <http://www.rmh.com.mx/es/Cleanroom%20Espanol.pdf>.
- http://www.ecured.cu/index.php/Investigaci%C3%B3n_Cient%C3%ADfica
- <http://metodologia02.blogspot.com/p/metodos-de-la-investigacion.html>
- <http://www.sabic-ip.com/gep/Plastics/en/ProductsAndServices/ProductLine/lexan.html>

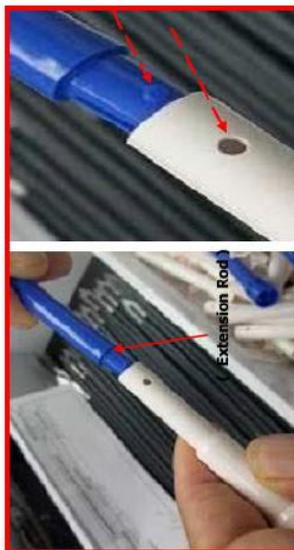
ANEXOS

Anexo 1. Instrucciones de trabajo para la recuperación de componentes

A. Recuperación de cuchilla

COVIDIEN, Davis &Geck Caribe, LTD.		Pag. 1 de 4
Instrucción de Trabajo		
Instrucción No.: xxxxxx	Descripción: Recuperación de componentes productos Versaport V2 Non 5mm. (Cuchilla)	Revisión: A
Departamento/Sección: Operaciones/Manufactura	SW No.: N/A	Fecha Efectividad : xxxxx
Equipos/ Herramientas aplicables: Pinzas de sujeción, Set de ganchos con mango, Contenedores de recolección.		Revisado por: Domingo Moreta
Parámetros Validados: N/A		Aprobado por: Bernardo Delgado
EPP's Aplicables: Gafas de seguridad, guantes de protección.		

1. Instrucciones de Trabajo:



Paso # 1

Tome el sub ensamble de la cuchilla separe el **Guard** del **Shield Extension**, presionado desenganchando las abrazaderas utilizando el gancho con mango aplicable. Evite daños a los componentes. 

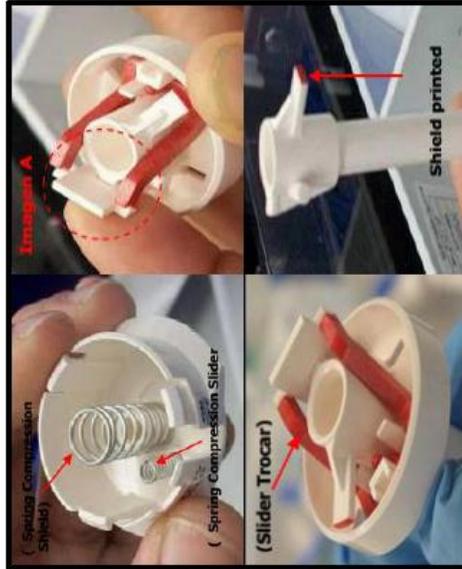
Paso # 2

Tome el **Shield** y el **shield extension** y sepárelos, desenganchando las abrazaderas utilizando el gancho con mango aplicable. Evite daños a los componentes. 

Leyenda:

-  Verificación Visual
-  Actividad Crítica para la Calidad
-  Punto de Seguridad
-  Guantes
-  Protección Auditiva
-  Calzado de Seguridad
-  Inspección de calidad

COVIDIEN, Davis & Geck Caribe, LTD.		Pag. 2 de 4
Instrucción No.: xxxxxx	Instrucción de Trabajo	Revisión: A
Descripción: Recuperación de componentes productos Versaport V2 Non 5mm. (Cuchilla)		Fecha Efectividad : xxxxx
Departamento/Sección: Operaciones/Manufactura	SW No.: N/A	Revisado por: Domingo Moreta
Equipos/ Herramientas aplicables: Pinzas de sujeción, Set de ganchos con mango, Contenedores de recolección.		Aprobado por: Bernardo Delgado
Parámetros Validados: N/A		EPP's Aplicables: Gafas de seguridad, guantes de protección.



Paso # 3

Luego desacople el **cover trocar** del **base trocar** desenganchando las abrazaderas utilizando los ganchos con mangos aplicables.
Tener pendiente no ocasionar daños a las piezas en el proceso

Paso # 4

Tome los **resortes**, el **slider arm** (ver imagen A) y el **slider trocar** y retirelos del **base trocar** tal como lo muestran las figuras.
Luego de esto retire el **shield printed**.

- Leyenda:**
- Verificación Visual
 - Actividad Crítica para la Calidad
 - ⚠ Punto de Seguridad
 - 🧤 Guantes
 - 👂 Protección Auditiva
 - 🛡️ Calzado de Seguridad
 - 📏 Inspección de calidad

COVIDIEN, Davis &Geck Caribe, LTD.		Pag. 3 de 4
Instrucción de Trabajo		
Instrucción No.: xxxxxx	Descripción: Recuperación de componentes productos Versaport V2 Non 5mm. (Cuchilla)	Revisión: A
Departamento/Sección: Operaciones/Manufactura	SW No.: N/A	Fecha Efectividad : xxxx
Equipos/ Herramientas aplicables: Pinzas de sujeción, Set de ganchos con mango, Contenedores de recolección.		Revisado por: Domingo Moreta
Parámetros Validados: N/A		Aprobado por: Bernardo Delgado
		EPP's Aplicables: Gafas de seguridad, guantes de protección.

Paso # 5

Verifique que el material no tenga sucio, partículas, deformación, rebaba u otro defecto.

Nota: Evitar caída de componentes al piso.



Paso # 6

Luego de completado la verificación coloque cada componente aceptado en el contenedor correspondiente al número de parte aplicable.

Leyenda:

- Verificación Visual
- Actividad Crítica para la Calidad
- ⚠ Punto de Seguridad
- 👤 Guantes
- 🔍 Protección Auditiva
- 🔒 Calzado de Seguridad
- Inspección de calidad

COVIDIEN, Davis & Geck Caribe, LTD.		Pag. 4 de 4
Instrucción de Trabajo		
Instrucción No.: xxxxxx	Descripción: Recuperación de componentes productos Versaport V2 Non 5mm. (Cuchilla)	Revisión: A
Departamento/Sección: Operaciones/Manufactura	SW No.: N/A	Fecha Efectividad: :xxxx
Equipos / Herramientas aplicables: Pinzas de sujeción, Set de ganchos con mango, Contenedores de recolección.	Aprobado por: Bernardo Delgado	Revisado por: Domingo Moreta
Parámetros Validados: N/A	EPP's Aplicables: Gafas de seguridad, guantes de protección.	

2. Tabla de referencia de fuentes del cambio

Identificador	No. de Documento
N/A	N/A

3. Detalle Historial:

Revisión	Fecha Efectividad	Detalle y Razón del Cambio
A	XXXX	Instrucción de trabajo nueva. Revisado por: Domingo Moreta / Aprobado por: Bernardo Delgado.

- Leyenda:**
-  Verificación Visual
 -  Actividad Crítica para la Calidad
 -  Punto de Seguridad
 -  Guantes
 -  Protección Analítica
 -  Calzado de Seguridad
 -  Inspección de calidad

B. Recuperación de puerto de acceso

COVIDIEN, Davis & Geck Caribe, LTD. Instrucción de Trabajo		Pag. 1 de 4
Instrucción No.: xxxxxx	Descripción: Recuperación de componentes productos Versaport V2 Non 5mm. (Puerto)	Revisión: A
Departamento/Sección: Operaciones/Manufactura	SW No.: N/A	Fecha Efectividad: :xxxx
Equipos/ Herramientas aplicables: Contenedores de recolección, Máquina Sheath Twist V2 (STM-001).		Revisado por: Domingo Moreta
Parámetros Validados: N/A		Aprobado por: Bernardo Delgado
		EPP's Aplicables: Gafas de seguridad, guantes de protección.

1. Instrucciones de Trabajo:



Paso # 1

Coloque el puerto en la ranura de la máquina, de manera que las protuberancias debajo de la pestaña encajen con las muescas de la base.

⚠ Nota: esta operación no aplica para códigos RT ya que no posee puerto recuperable.

Paso # 2

Presione los sensores de inicio a ambos lados del equipo. El operador debe esperar que la máquina termine el ciclo de desensamblado.

Leyenda:



COVIDIEN, Davis &Geck Caribe, LTD.		Pag. 2 de 4
Instrucción de Trabajo		
Instrucción No.: xxxxxx	Descripción: Recuperación de componentes productos Versaport V2 Non 5mm. (Puerto)	Revisión: A
Departamento/Sección: Operaciones/Manufactura	SW No.: N/A	Fecha Efectividad : xxxx
Equipos/ Herramientas aplicables: Contenedores de recolección, Máquina Sheath Twist V2 (STM-001).	Revisado por: Domingo Moreta	Aprobado por: Bernardo Delgado
Parámetros Validados: N/A	EPP's Aplicables: Gafas de seguridad, guantes de protección.	



Paso # 3

Luego de completado el ciclo, retire los componentes segregando los recuperables de los no recuperables.



Paso # 4

Verificar que el componente no presente ningún daño.

- Leyenda:**
- Verificación Visual
 - Actividad Crítica para la Calidad
 - Punto de Seguridad
 - Guantes
 - Protección Auditiva
 - Calzado de Seguridad
 - Inspección de calidad

COVIDIEN, Davis & Geck Caribe, LTD.		Pag. 3 de 4
Instrucción de Trabajo		
Instrucción No.: xxxxxx	Descripción: Recuperación de componentes productos Versaport V2 Non 5mm. (Puerto)	Revisión: A
Departamento/Sección: Operaciones/Manufactura	SW No.: N/A	Fecha Efectividad : xxxx
Equipos/ Herramientas aplicables: Contenedores de recolección, Máquina Sheath Twist V2 (STM-001).		Revisado por: Domingo Moreta
Parámetros Validados: N/A		Aprobado por: Bernardo Delgado
		EPP's Aplicables: Gafas de seguridad, guantes de protección.



Nota: Evitar caída de componentes al piso. ☹️

Paso # 5
Luego de completado la verificación coloque cada componente aceptado en el contenedor correspondiente al número de parte aplicable.

Leyenda:

- Verificación Visual
- Actividad Crítica para la Calidad
- Punto de Seguridad
- Guantes
- Protección Auditiva
- Calzado de Seguridad
- Inspección de calidad

COVIDIEN, Davis &Geck Caribe, LTD.		Pag. 4 de 4
Instrucción de Trabajo		
Instrucción No.: xxxxxx	Descripción: Recuperación de componentes productos Versaport V2 Non 5mm. (Puerto)	Revisión: A
Departamento/Sección: Operaciones/Manufactura	SW No.: N/A	Fecha Efectividad: :xxxx
		Revisado por: Domingo Moreta
		Aprobado por: Bernardo Delgado
Equipos / Herramientas aplicables: Contenedores de recolección, Máquina Sheath Twist V2 (STM-001).		EPP's Aplicables: Gafas de seguridad, guantes de protección.
Parámetros Validados: N/A		

2. Tabla de referencia de fuentes del cambio

Identificador	No. de Documento
N/A	N/A

3. Detalle Historial:

Revisión	Fecha Efectividad	Detalle y Razón del Cambio
A	XXXX	Instrucción de trabajo nueva. Aprobado por: Bernardo Delgado / Revisado por: Domingo Moreta

Leyenda:

-  Actividad Crítica para la Calidad
-  Punto de Seguridad
-  Guantes
-  Protección Auditiva
-  Calzado de Seguridad
-  Inspección de calidad

Anexo 2. Cotización de equipos recomendados

A. Set de ganchos con mango

28/1/2015 STANLEY Pick/Hook Set,4 PC - Hooks and Picks - 2MV15|82-115 - Grainger Industrial Supply

Hand Tools \ Inspection and Retrieving Tools \ Hooks and Picks \ Pick/Hook Set,4 PC [Share This Product](#) [Print](#)



[How can we improve our Product Images?](#)

Compare

Pick/Hook Set, 4 PC

STANLEY

Price: **\$8.62 / each**

Deliver one time only
 Auto-Reorder Every Month

Add to Cart
[+ Add to List](#)

[Check Availability](#)

☆☆☆☆ [Be the first to write a review](#) | [Ask & Answer](#)

Item # 2MV15	Mfr. Model # 82-115	UNSPSC # 27111605
Catalog Page # N/A	Shipping Weight 0.3 lbs.	

Country of Origin **China** | *Country of Origin is subject to change.*

Technical Specs

Item	Pick And Hook Set	Overall Length (In.)	6
Material	Steel Shaft, Plastic Grips	Application	For Use In A Variety Of Applications That Can Include Marking Metal, Punching Holes And Working With O Rings, Gaskets, Washers And Other Small Parts
Number of Pieces	4	Includes	Full Hook, Angle Hook, 90 Degree Hook, Straight Pick

B. Contenedor plástico rojo

28/1/2015 QUANTUM STORAGE SYSTEMS Divider Box,16-1/2 x 10-7/8 x 6 In.Red - Divider Boxes - 9K642|DG92060RD - Grainger Industrial Supply

Material Handling \ Storage Bins and Containers \ Divider Boxes \ Divider Box,16-1/2 x 10-7/8 x 6 In,Red

Share This Product

Print

Back to Product Family

Divider Box, 16-1/2 x 10-7/8 x 6 In, Red

QUANTUM STORAGE SYSTEMS



Clearance Price:

\$4.46 / each

Price: ~~\$12.95~~ / each

1

Add to Cart

+ Add to List

Check Availability
Limited Quantity
Available ⓘ

☆☆☆☆☆

Be the first to write a review | Ask & Answer

Item # 9K642

Mfr. Model # DG92060RD

UNSPSC # 24112406

Catalog Page # 2001

Catalog Group # E1896

Shipping Weight 1.9 lbs.

Country of Origin USA | Country of Origin is subject to change.

How can we improve our Product Images?

Compare

Technical Specs

Item	Divider Box	Color	Red
Outside Length	16-1/2"	Finish	Smooth (Ribbed)
Outside Width	10-7/8"	Divider Color	Gray
Outside Height	6"	Use Divider No.	Mfr. No. DL92060, DS92060
Inside Length	14-7/8"	Use Lid Number	Mfr. No. COV92000CL
Inside Width	9-1/4"	No. of Divider Slots Long	7
Inside Height	5-1/2"	No. of Divider Slots Short	11
Material	Polypropylene		

C. Contenedor plástico amarillo

28/1/2015 GRAINGER APPROVED VENDOR Hang and Stack Bin,6 In W,5 In H, Yellow - Hang and Stack Bins - 38G142PB30230-21 - Grainger Industrial Supply

Material Handling \ Storage Bins and Containers \ Hang and Stack Bins \ Hang and Stack Bin,6 In W,5 In H, Yellow

Share This Product

Print

View Product Family

Hang and Stack Bin, 6 In W, 5 In H, Yellow

GRAINGER APPROVED VENDOR



Price:

\$7.20 / each

Shipping: pkg of 12

Pickup: pkg of 12

Deliver one time only

Auto-Reorder Every 1 Month

Check Availability

Add to Cart

+ Add to List

☆☆☆☆ Be the first to write a review | Ask & Answer

Item # 38G142

Mfr. Model # PB30230-21

UNSPSC # 24112003

Catalog Page # N/A

Catalog Group # H2011

Shipping Weight 0.75 lbs.

Country of Origin Mexico | Country of Origin is subject to change.

How can we improve our Product Images?

Compare

Technical Specs

Item	Hang and Stack Bin	Volume Capacity	0.12 cu. ft.
Outside Length	11"	Load Capacity	30 lb.
Outside Width	6"	Material	Polyethylene Copolymer
Outside Height	5"	Color	Yellow
Inside Length	10-7/16"	Use Divider No.	Mfr. No. PB30171-08, PB30172-08
Inside Width	4-3/8"	No. of Divider Slots Long	1
Inside Height	4-3/4"	No. of Divider Slots Short	1

D. Pinza para desensamble

28/1/2015

Your Order



Date January 28, 2015
Purchase order
Order created by bernardo delgado (bernardo_e_delgado@hotmail.com)

Ship to

Send invoice to

Shipping method
Ground

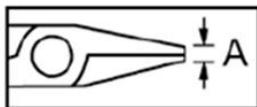
Payment method

Line	Quantity	Product	Ships	Unit price	Total
1	1 each	53895A23 Static-Dissipative Long-Nose Plier with Side Cutter, 5-1/2" Overall Length, 1-11/16" Jaw Length	in the morning	\$21.65 each	21.65

Merchandise total \$21.65

Applicable shipping charges and tax will be added.

Phone (630) 833-0300 Fax (630) 834-9427 Internet www.mcmaster.com Email chi.sales@mcmaster.com



E. Barras de acrílicos

2/4/2015

Your Order



Date February 4, 2015
Purchase order
Order created by ()

Ship to

Send invoice to

Shipping method
Ground

Payment method

Line	Quantity	Product	Ships	Unit price	Total
1	7 each	3135T11 UV-Resistant Clear Extruded Acrylic Shape, Half Round, 1/2" OD, 6-ft Length	in the morning	\$5.29 each	37.03

Merchandise total \$37.03

Applicable shipping charges and tax will be added.

Phone (630) 833-0300 Fax (630) 834-9427 Internet www.mcmaster.com Email chi.sales@mcmaster.com

Half Rounds



- Color: Clear
- Temperature Range: -40° to 180° F
- Tensile Strength: Good
- Impact Strength: Poor

Length tolerance is +1". Can be used outdoors. Meet UL 94HB for flame retardance and are made from FDA-compliant resins.

— 6 ft. Lengths —

OD	OD Tolerance	Each
1/2"	±0.015"	3135T11 \$5.29
3/4"	±0.015"	3135T12 9.93
1"	±0.015"	3135T13 16.00

F. Rollo de adhesivo para plástico y metal

2/4/2015

Your Order



Date February 4, 2015
Purchase order
Order created by ()

Ship to

Send invoice to

Shipping method
Ground

Payment method

Line	Quantity	Product	Ships	Unit price	Total
1	1 roll	7628A65 3M Glue-on-a-Roll, Solvent Resistant for Metals and Plastics, 1/2" Wide	in the morning	\$12.71 roll	12.71

Merchandise total \$12.71

Applicable shipping charges and tax will be added.

Phone (630) 833-0300 Fax (630) 834-9427 Internet www.mcmaster.com Email chi.sales@mcmaster.com

Hand-Dispensed Glue-on-a-Roll

Mfr. No.	Thickness	Wd.	Lg., yds.	Color	Temperature Range, °F	Roll
3M Solvent Resistant for Metals and Plastics						
467MP	0.002"	1/2"	60	Clear	Up to 300°	7628A65 12.71
467MP	0.002"	3/4"	60	Clear	Up to 300°	7628A66 16.94
467MP	0.002"	1"	60	Clear	Up to 300°	7628A64 21.18



Hand-Dispensed Glue-on-a-Roll

G. Mesa de acero inoxidable

TECNINOX

Técnica Inoxidable, S.R.L.

RCN: 1-30-23049-8

Santo Domingo Este
09 de abril de 2014
14-089

Sres. Covidien
Zona Franca de San Isidro, Sto. Dgo Este
At: Ing. Adalberto Duran

COTIZACION

Mesa para computadora, construida en acero inoxidable, según modelo, de 30 x 36 pulgadas de lado, con tope de 1.5 mm de espesor y tramo inferior de 1.2 mm de espesor con 18 x 36 pulgadas de lado. Descansa pies graduables en altura.

Valor RD\$:22,880.00
ITBIS no incluido

Harold Lora Calderón

Calle Hípica, #5 Valle del Este, Sto. Dgo. Este, Rep. Dom.
Tel. Y Fax: 809-414-3391 / Cel. 829-559-5566.