



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**“EXPERIENCIA PROFESIONAL EN LA EMPRESA  
SCHNEIDER ELECTRIC MÉXICO”**

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**INGENIERO INDUSTRIAL**

PRESENTA:

**MARIANA ROSAS ROMERO**

ASESOR DE TESINA:

**M.I. SUSANA CASY TÉLLEZ BALLESTEROS**

*México, D.F., 2009*

**INDICE**

OBJETIVO..... 3

ANTECEDENTES PROFESIONALES..... 3

    Descripción de la empresa. Schneider Electric México..... 3

    Sus marcas..... 4

ORGANIGRAMA..... 8

    DESCRIPCIÓN DE PUESTO..... 8

CAPÍTULO 1. Proyecto 5S’s en oficinas. .... 10

    1.1 Objetivo del proyecto..... 10

    1.2 Antecedente. Concepto 5S’s ..... 10

        1.2.1 Fases 5S’s: ..... 11

        1.2.2 Descripción de las etapas. .... 12

    1.3 Proyecto ..... 14

    1.4 RESULTADOS ..... 18

CAPÍTULO 2. Evento Kaizen en Línea de Centros de Carga..... 20

    2.1 Objetivo del proyecto..... 20

    2.2. Antecedentes. .... 20

        2.2.1 Concepto Kaizen. .... 20

        2.2.2 Concepto: Centros de Carga. .... 21

    2.3 Proyecto: Evento Kaizen para línea de Centros de Carga. .... 21

    2.4 Resultados ..... 29

CAPÍTULO 3. Evento Kaizen en Safety Switch. .... 30

    3.1 Objetivo del proyecto..... 30

    3.2. Antecedentes. Safety Switch..... 30

    3.3 Proyecto: Evento Kaizen para Safety Switch..... 31

    3.4 Resultados ..... 36

CONCLUSIONES ..... 37

BIBLIOGRAFIA:..... 39

Anexos..... 40

## **OBJETIVO.**

Describir los proyectos realizados en la empresa Schneider Electric México el puesto de auxiliar de Gerente de Operaciones en donde se aplican los conocimientos de la carrera de Ingeniería Industrial en la Facultad de Ingeniería en la Universidad Nacional Autónoma de México.

## **ANTECEDENTES PROFESIONALES.**

### **Descripción de la empresa. Schneider Electric México**

Schneider Electric es una compañía francesa global fabricante de equipo eléctrico de distribución, control industrial y automatización.

Fue fundada en 1836 por dos hermanos, Eugène y Adolphe Schneider. Esta compañía fue uno de los pioneros en maquinaria pesada y en la industria del acero, además del transporte (barcos, trenes, etc.)

A comienzos del siglo XX Eugène hace inversiones en varios países en minería, electricidad y acero. En la década de los ochentas Groupe Schneider obtuvo adquisiciones estratégicas de compañías como Telemecanique (1988), Square D (1991) y Merlin Gerin (1992), marcas de producto base de la compañía.

En 1999, Groupe Schneider cambia su nombre a Schneider Electric para apuntar claramente a su área focal: la electricidad.

Con el nuevo siglo se tienen lanzamientos importantes:

- Square D introduce Power Logic, sistema de medición para redes de media y baja tensión.
- Modicon lanza la solución Transparent Ready y el Lexium y Axium.

Hoy en día, la compañía ha crecido como líder mundial en control de soluciones con adquisiciones como Power Measurement en 2005, MGE UPS, Clipsal, TAC, Nulec, Andover Controls, GET pls y Citect en 2006. La más reciente adquisición fue la compañía de Pelco.

## Sus marcas

### Square D



Square D es la marca líder en el mercado nacional e internacional. Ofrece productos y soluciones especializados en media tensión y ultraterminal. Está presente en el mercado de la construcción residencial, comercial e industrial, en un gran rango en el área de manufactura y proceso industrial, así mismo en los sectores de telecomunicaciones, petróleo, energía, agua e infraestructura en general.



Interruptores automáticos QO



Centros de carga QOD para interiores



Tomas de corriente 15A – 127V

## Federal Pacific



Federal Pacific es una empresa 100% mexicana y de proyección internacional. Ofrece equipos y soluciones de distribución eléctrica en media y baja tensión. En el sector de la construcción, se destaca en los ramos comercial, industrial y residencial, cumpliendo incluso con los requisitos de Infonavit en lo que se refiere a la construcción de conjuntos habitacionales. Tiene cobertura nacional.



Centros de carga FPD, servicio residencial



Tablero Panel NDP



Tablero Panel BDP

## Merlin Gerin



Merlin Gerin participa en distintos sectores del mercado: residencial, comercial e industrial.



Relevadores de protección



Multitransformador de corriente



Ampermetro Digipact

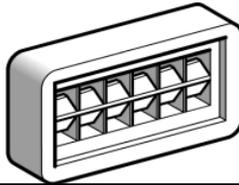
## Telemecanique



Telemecanique ofrece productos para el control y la automatización de la energía eléctrica. Ofrece soluciones completas a los problemas de los sistemas de manufactura aplicados por computadora incluyendo controladores lógicos programables, variadores de velocidad, control numérico y arquitecturas de comunicación así como productos para el control y protección de motores eléctricos.



Tarjeta de extensión de memoria

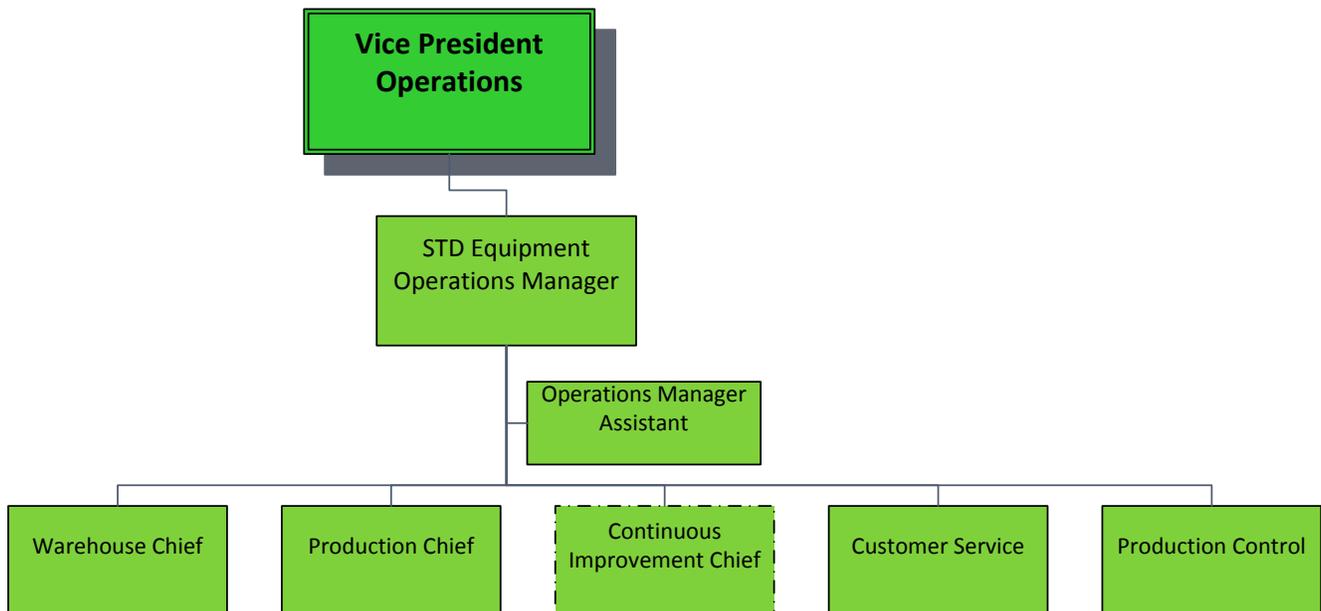


Accesorio de transformadores



Entradas-salidas discretas IP módulos

## ORGANIGRAMA



## DESCRIPCIÓN DE PUESTO

Nombre de puesto: Auxiliar de Gerente de Operaciones Estándar.

Inicio de actividades: 22 de diciembre de 2006

Descripción genérica del puesto: Cumplir con los requerimientos de la gerencia de operaciones equipo Estándar en cuanto a actividades administrativas y de apoyo a las jefaturas de materiales, producción y manufactura. Finalidades principales:

1. Captura de tiempo extra de todo el personal sindicalizado a través del sistema Kronos que utiliza SEM para asegurar el pago a los trabajadores sindicalizados.
2. Realizar las cuentas de gastos y requisiciones de toda el área por medio del sistema Lotus Notes teniendo la información de cotizaciones y facturas necesarias, para asegurar el pago a empleados de los gastos que refieren a la empresa, así como asegurar que llegue el material que se ha requerido.

3. Consolidar información del área realizando presentaciones para juntas mensuales, juntas de comunicación, etc., pidiendo la información a las áreas de Operaciones.
4. Reportar los principales indicadores a la Vicepresidencia de Operaciones mediante reportes de Highlights, KPI's, Manufacturing Excellence, y de visitas internacionales, consolidando la información mensualmente para mantener su registro y seguimiento a planes de acción.
5. Actualizar información de pizarrones mensualmente para mantener informado a nuestros clientes tanto internos como externos de lo relevante del área.
6. Elaborar y dar seguimiento a minutas de reuniones del área diaria y mensual, teniendo en cuenta los indicadores con bajo desempeño así como los pendientes más importantes de cada área para asegurar el control y seguimiento de cada área del departamento.
7. Participar activamente en la elaboración y seguimiento de planes de acción de People Scope en base a los análisis de los resultados obtenidos por las encuestas anuales tomando acciones que cubran las necesidades básicas del departamento para mantener un clima laboral favorable alineado a los objetivos de la compañía.
8. Contribuir a la generación de ideas para la mejora continua del departamento mediante la necesidad y oportunidades de mejora.

Proyectos en los que se participó aplicando las herramientas de Ingeniería Industrial:

1. 5S's en oficinas
2. Evento Kaizen en línea de Centros de Carga.
3. Evento Kaizen en línea de Safety Switch.

Cada uno de los proyectos se detallará en los capítulos siguientes.

# **CAPÍTULO 1. Proyecto 5S's en oficinas.**

## **1.1 Objetivo del proyecto**

Dar a conocer a empleados en forma breve el concepto de 5S's con el objetivo de:

Beneficios personales:

- Ofrecerle una oportunidad para proveer ideas creativas sobre cómo debe organizarse y exponerse su estación de trabajo y sobre cómo debe hacerse su trabajo.
- Hacer más grata la estación de trabajo para su tarea.
- Hacer más satisfactorio su trabajo.

Beneficios de la Empresa:

- Mejorar la seguridad
- Disminuir la búsqueda de elementos
- Incrementar la calidad
- Aumentar la productividad

## **1.2 Antecedente. Concepto 5S's**

Definición: El concepto de las "5S" es una técnica de carácter japonés. Se implementa como punto de partida ya que son el soporte básico para cualquier actividad de mejoramiento continuo y nos servirá para crear y mantener un área de trabajo.

La aplicación de la metodología tiene como objetivo eliminar en forma permanente los "inhibidores" de visibilidad, para garantizar el desarrollo de un medio ambiente que permita el control de los elementos reales del área de trabajo, sobre los cuales cualquier estrategia de manufactura pretende actuar.

Esta fase tiene como objetivo establecer los fundamentos para el control visual y debe aplicarse y mantenerse como requisito para la aplicación de cualquier estrategia de manufactura.

La metodología consiste en desarrollar 5 elementos necesarios que debe tener un área de trabajo para asegurar el orden, la limpieza, y la eficiencia.

### **1.2.1 Fases 5S's:**

- |                     |   |
|---------------------|---|
| 1) <u>S</u> EIRI    | <u>S</u> ELECCION / <u>O</u> RGANIZACION. |
| 2) <u>S</u> EITON   | <u>O</u> RDEN.                            |
| 3) <u>S</u> EISO    | <u>L</u> IMPIEZA.                         |
| 4) <u>S</u> HITSUKE | ESTANDARIZACION.                          |
| 5) <u>S</u> EIKETSU | <u>D</u> ISCIPLINA                        |

#### **1. Selección / Organización (Seiri).**

Distinguir entre los elementos del área de trabajo, los necesarios de los innecesarios y eliminar los últimos.

#### **2. Orden (Seiton).**

Mantener los artículos necesarios en el lugar correcto de tal forma que su acceso sea rápido, fácil y seguro.

#### **3. Limpieza (Seiso).**

Mantener el lugar de trabajo limpio, debe integrarse en las áreas diarias de mantenimiento combinando los puntos de chequeo de limpieza y de mantenimiento.

#### **4. Estandarizar (Seiketsu).**

Establecer condiciones para mantener las 3 primeras S's, existe después de haber practicado la limpieza durante algún tiempo.

#### **5. Capacitación y Disciplina. (Shitsuke)**

Hacer del mantenimiento de los procedimientos establecido un hábito

## **1.2.2 Descripción de las etapas.**

### **SELECCIÓN / ORGANIZACIÓN:**

Nos permite identificar claramente entre lo que necesitamos y debemos guardar en el área de trabajo y lo que no utilizamos y debemos desechar (cajas, papeles, componentes, sub-ensambles, refacciones, etc.).

Dejar solo lo estrictamente necesario: si se tiene dudas sobre alguna cosa, hay que descartarla. Este principio es parte clave de la organización

Solo lo que se necesita, en la cantidad que se necesita, y cuando se necesita ( JIT)

### **BENEFICIOS:**

a) Espacio disponible en la planta. Éstos se pueden localizar en:

- Armarios / Lockers.
- Cajones / cajas de herramientas.
- Racks de componentes.
- Gabinetes.
- Mesas de trabajo.

### **ORDEN:**

Es la organización de los elementos necesarios de modo que sean fáciles de encontrar, retirar y colocar por cualquier persona. (Herramientas, componentes, sub-ensambles, bases, etc).

Es la esencia de la Estandarización

### **BENEFICIOS:**

- a) Existe un lugar definido para cada elemento.
- b) Se puede detectar cualquier anomalía rápidamente.
- c) Se elimina la pérdida de tiempo por buscar objetos.

**LIMPIEZA:**

Es mantener limpia el área de trabajo y sus alrededores. (Mesas de trabajo, maquinaria, lockers, pasillos, etc).

**BENEFICIOS:**

- a) El ambiente de trabajo es más agradable y cómodo.
- b) Cualquier equipo o herramienta esta siempre listo para su uso.

**ESTANDARIZACIÓN:**

- Es una condición, no una actividad.
- Es asegurar que las primeras 3 S's, se mantengan y se conviertan en actividades diarias (hábitos).
- La clave para mantener la 4S es la autodisciplina (5S).

**CAPACITACIÓN / DISCIPLINA:**

En el área de trabajo se define como la adquisición del hábito de mantener adecuadamente los procedimientos correctos. La disciplina es un elemento indispensable para cualquier compañía.

El mantenimiento o el tener la disciplina de mantenerlo se crea cuando se adoptan los tres primeros pilares como parte normal de trabajo (Selección, Orden y Limpieza).

### 1.3 Proyecto

Etapa 1 proyecto:

- ➔ Descripción general del programa 5S's, beneficios específicos para el área y para la vida personal de cada quien.

El área de Recursos humanos apoya con la capacitación de cada empleado de dicho curso para dar a conocer su concepto así como sus beneficios.

Se mandan realizar posters para promover el conocimiento de la campaña así como también el recordatorio permanente del mismo.

#### DISEÑO:

- ➔ Desarrollo del personaje y diseño del poster: \$3,500.00

#### APLICACIÓN:

- ➔ 2 lonas para planta \$4,000.00
- ➔ 5 posters para oficinas \$2,000.00

**TOTAL Etapa 1 = \$9,500.00 PESOS**

Etapa 2: Seleccionar y Orden.

Se promueven las 2 etapas juntas, seleccionando mediante el siguiente slogan:

**“Si no lo necesita en un futuro cercano, no funciona, está de más o no esta seguro, colóquele la Etiqueta Roja y trasládalo al Almacén Temporal.”**

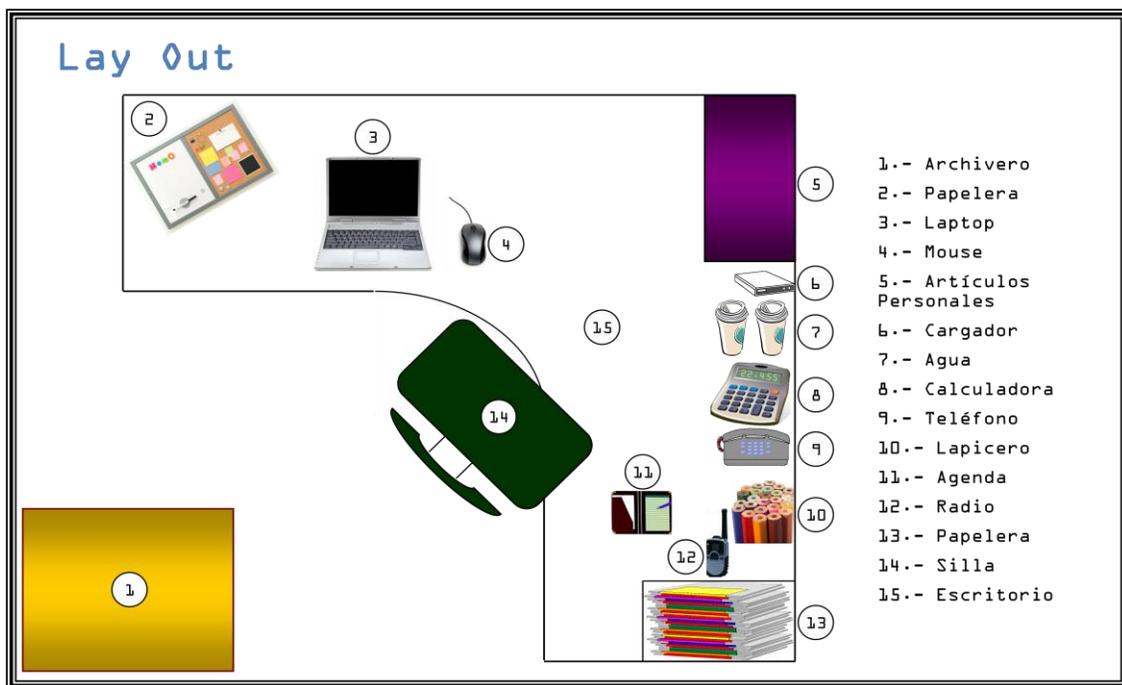
Orden se lleva a cabo mediante técnicas visuales.

## TECNICAS VISUALES:

### a) Etiquetas

- Nombre.
- Ubicación de almacenamiento.
- Colores (fácil identificación).

Se realiza lay out para que todos los empleados organicen su lugar conforme a él. Se proponen poner etiquetas en el lugar para ubicar cada cosa en el escritorio.



Se indica a los empleados tener una foto de su "lugar de trabajo ideal" y tenerlo a la vista para mantenerlo igual que la misma así como también de sus cajones. Ejemplos:

Etapa 3: Limpieza

Se proporciona un formato a cada empleado para que lleve a cabo la limpieza de su "área de trabajo" y la tenga junto a su fotografía de su lay out.

Schneider Electric - Planta Rojo Gómez  
Tercera S - Limpieza



CHECK LIST DE LIMPIEZA								
AREA:	UBICACION	RESPONSABLE	FECHA EMISION	FECHA REV.				
Oficina Jefe de Mejora Continua	Oficinas de Equipo Estándar	Luis E. Bravo A.	Abril 2009					
								
AUTO LIMPIEZA / INSPECCIÓN DE 5 MINUTOS								
No.	ELEMENTO	INSTRUCCIONES	METODO	Frecuencia			MATERIAL	Responsable
				Diario	Semanal	Mensual		
1	Área de Trabajo	Revisión de las condiciones de orden y limpieza	Visual	X			n/a	L. E. B. A.
2	Artículos de oficina	Condiciones de uso	Visual	X			n/a	L. E. B. A.
LIMPIEZA / INSPECCIÓN								
No.	ELEMENTO	INSTRUCCIONES	METODO	Frecuencia			MATERIAL	CONDICIÓN
				Diario	Semanal	Mensual		
1	Escritorio	Limpieza superficial y estructura	Manual	X			Varios	Tap New
2	Lap-Top & Cajones	Limpieza superficial e interior	Manual	X			Varios	L. E. B. A.
3	Artículos de Escritorio	Limpieza superficial	Manual	X			Varios	Tap New
4	Papelera	Limpieza superficial	Manual	X			Varios	Tap New
5	Estantes	Limpieza superficial	Manual	X			Varios	Tap New
6	Cesto de Basura	Retirar basura 2 veces al día	Manual	X			Varios	Tap New

## FORMATO

Auto limpieza / Inspección de 5 minutos								
No.	Elemento	Instrucciones	Método	Frecuencia			Material	Responsable
				Diario	Semanal	Mensual		
1	Artículos de oficina	Condiciones de uso	Visual	x			n/a	Mariana Rosas
2	Lap top	Limpieza superficial e interior	Manual	x			varios	Mariana Rosas
3	Papelera	Limpieza superficial e interior	Manual		x		varios	Mariana Rosas
4	Cesto de basura	Retirar basura	Manual	x			varios	Auxiliar de limpieza
5								

### Etapa 4: Estandarización

Los tres pasos para convertir en hábitos la Organización, el Orden y la limpieza son:

- 1) Decidir quién es responsable de que actividades respecto a las condiciones de tres pilares.
- 2) Evitar retrocesos, integrando el mantenimiento de los tres pilares en las actividades diarias.
- 3) Verificar el grado de bondad del mantenimiento de las condiciones de los tres pilares.

### Etapa 5. Disciplina

Se elige una persona aleatoriamente para realizar una auditoría al área en la revisión de puntos principales de la disciplina. Se sube el formato de la auditoría a una red común en donde se ponen los resultados que se hayan obtenido en la misma.

Se retroalimentó a los integrantes de la oficina en cuanto al resultado de lo observaciones de las auditorias atacando la ceguera del taller en cuanto a la aplicación de las 5S's.

## **1.4 RESULTADOS**

Con este proyecto se logró el tener la disponibilidad de información en menor tiempo y por personas de otras áreas que requirieron de la misma. El ambiente de trabajo cambió al observarse mayor orden en los artículos de oficina. Se disminuyó el tiempo invertido en revisar y reorganizar la información utilizada.

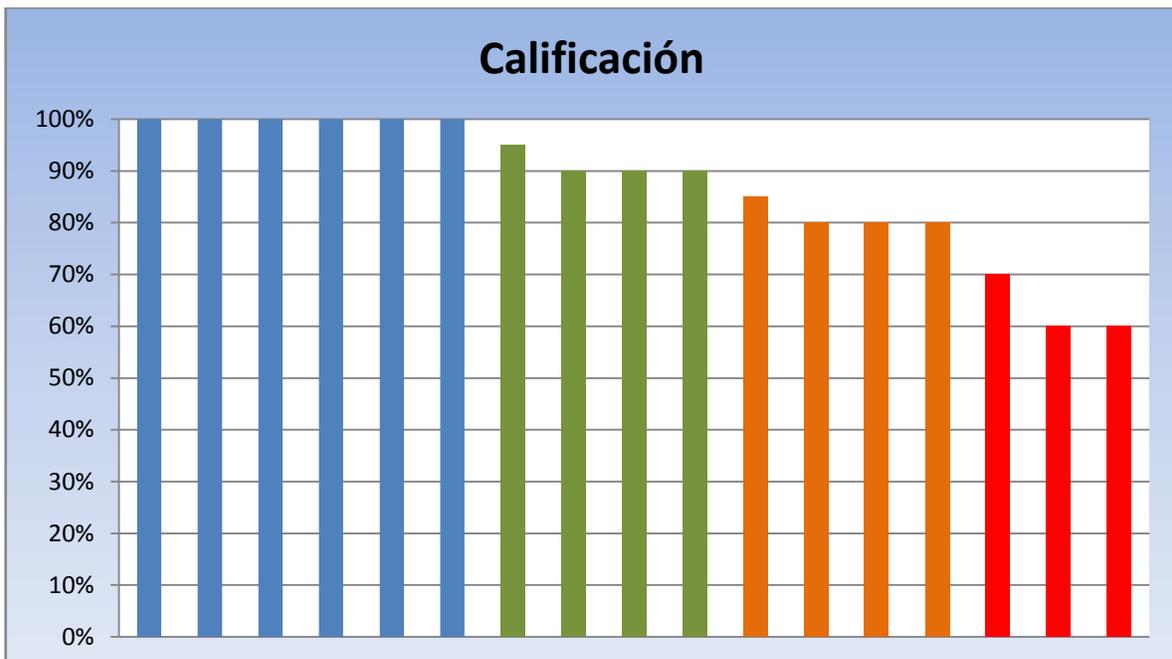
Se dio apoyo en la captura de información ya que el tiempo se invertía en la captura y no en la búsqueda de información para captura teniendo todo disponible en tiempo y forma.

Se motivó y logró que toda la información manejada en la computadora de cada persona o área se seleccionara y se tuviera sola la necesaria desechando información obsoleta y se ordenara en carpetas para tener acceso a ella más fácilmente y obtenerla en menor tiempo.

Con la retroalimentación en auditorias las personas pudieron mejorar en su desempeño en el trabajo a diario ordenando su lugar y desechando artículos no utilizados cada persona.

Ejemplo resultado auditoria:

Calificación	Puesto	Operaciones
100%	Auxiliar Gerente de Operaciones	
100%	Jefe de Mejora Continua	
100%	Jefe de Materiales	
100%	Reabastecedor	
100%	Reabastecedor	
100%	Ing. Manufactura	
95%	Jefe Producción	Aún existen equipos que no han sido separados
90%	Gerente de Operaciones	Falta artículos por ordenar, papeles
90%	Reabastecedor	Papeles en escritorio
90%	Reabastecedor	Papeles en escritorio
85%	Control de Producción	Papeles en escritorio, en cajones
80%	Jefe de almacén	Papeles en escritorio, tarjetas en desorden
80%	Taller de impresión	Rollos de etiqueta fuera de lugar
80%	Ing. Manufactura	Faltan etiquetas
70%	Ing. Manufactura	No esta lay out de lugar, faltan etiquetas
60%	Supervisión Almacén	Lay out no actualizado, tarjetas desordenadas, no hay listado de archivos
60%	Producción	Demasiados papeles desordenados, artículos de escritorio desordenados



# **CAPÍTULO 2. Evento Kaizen en Línea de Centros de Carga.**

## **2.1 Objetivo del proyecto**

Incrementar productividad para línea de Centros de Carga.

## **2.2. Antecedentes.**

### **2.2.1 Concepto Kaizen.**

Kaizen es una aplicación enfocada a crear herramientas sencillas para disminuir la “basura” (retrabajos, esperas, sobreproducción, transporte, inventario, etc.), mejorar costos, calidad, rapidez en la entrega, flexibilidad y respuesta para clientes internos y externos.

Se plantea un problema a resolver y se forma un grupo de personas de diferentes áreas involucradas en la situación a mejorar dedicada a dar la solución al problema. Esto ayuda a tener la visión de diferentes puntos de vista al problema. Se desarrolla a lo largo de 3 a 5 días aproximadamente en donde se dedica de lleno a analizar el problema, plantear ideas para la mejora, ver las herramientas que se necesiten para la mejora y lo necesario para llevarlo a cabo. Siempre se plantea la meta tangible a la cual se quiere llegar y nunca perder de vista dicha meta en todo el evento ya que en base a eso se realizan las mejoras.

Un evento Kaizen se realiza cuando existe un problema claro a resolver y los resultados se necesitan dar en un lapso corto o, cuando parte de un proyecto necesita tener respaldos sustentables de la solución a proponer. Se utiliza enfocada siempre a una mejora continua.

Los pasos a seguir en un evento Kaizen se basan en la metodología de DMAIC:

- Definir problema
- Medir variables.
- Analizar el problema.
- Mejorar el problema (improve)
- Controlar la variable modificada.

### 2.2.2 Concepto: Centros de Carga.



El Centro de carga es de los equipos más pequeños en la distribución eléctrica. Pertenece a la marca de SQUARE D la cual está enfocada al mercado de residencias comercial e industrial. Se utilizan como dispositivos de protección que permiten interrumpir un circuito y como protección contra fallas de corto circuito eléctrico y sobrecarga. Es de tipo doméstico y maneja una tensión de 120 a 240V. Se maneja en color gris y es un gabinete metálico.

### 2.3 Proyecto: Evento Kaizen para línea de Centros de Carga.

Etapas 1:

1. Plantear problema a resolver:

**Problema:** La actual línea de producción no satisface la demanda de 10,000 piezas diarias.

**Objetivo:** Incrementar la capacidad instalada para satisfacer la demanda diaria de 10,000 piezas diarias.

2. Seleccionar equipo de trabajo:

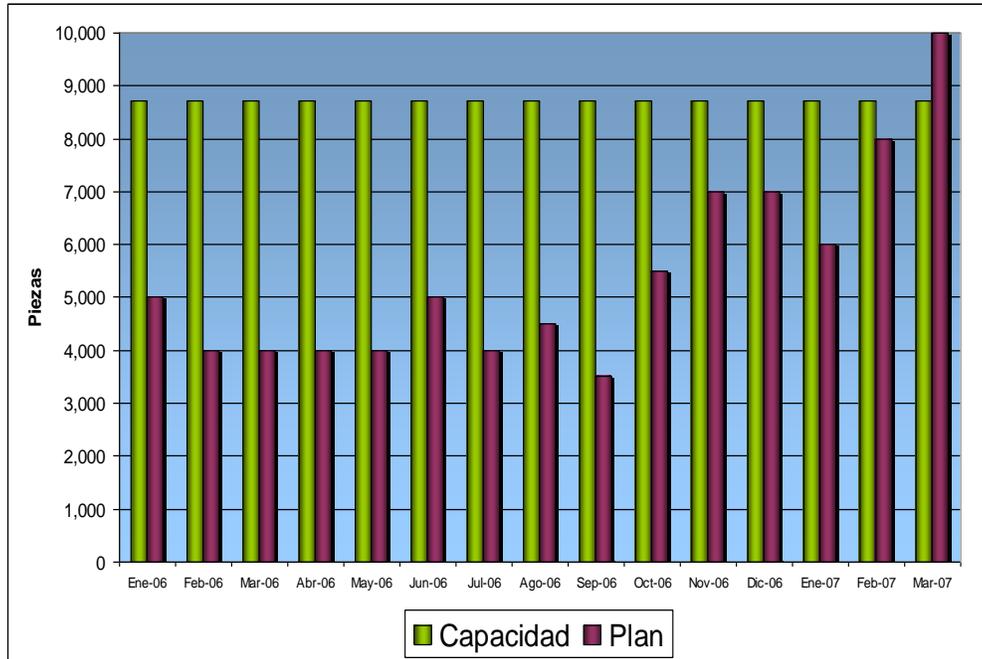
- Jefe de Producción
- Ingeniero de Manufactura
- Jefe de Almacén
- Jefe de Materiales
- Jefe de Proyectos
- Auxiliar de Operaciones

3. Dar capacitación básica de concepto de Kaizen.

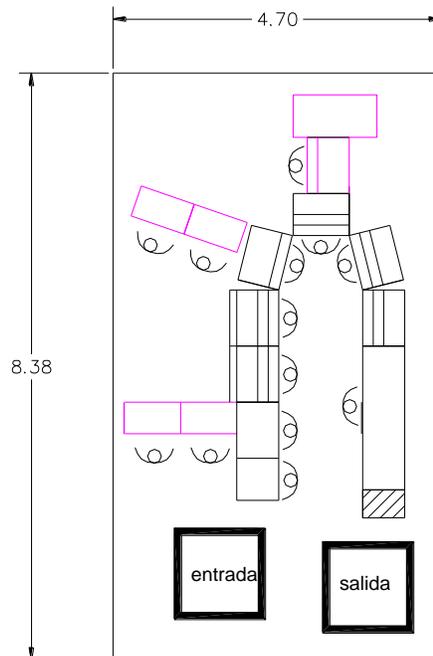
4. Crear una agenda preestablecida a seguir.

Etapa 2:

1. Ingeniero de proyectos expone información actual del problema.



Etapa 3. Se presenta Lay Out.



Etapa 4: Medición del proceso.

Para llevar a cabo la medición del proceso se realizó un estudio de tiempo y proceso por estación el cual participaron los encargados de cada área. Se realizó la recopilación de toda la información de manera que representara las condiciones actuales de funcionamiento para poder llevar a cabo las evaluaciones correspondientes.

1. Tiempos de cada estación antes de la mejora Kaizen. Las hojas de toma de tiempos utilizadas para obtener la siguiente información se incluyen en el anexo 1.

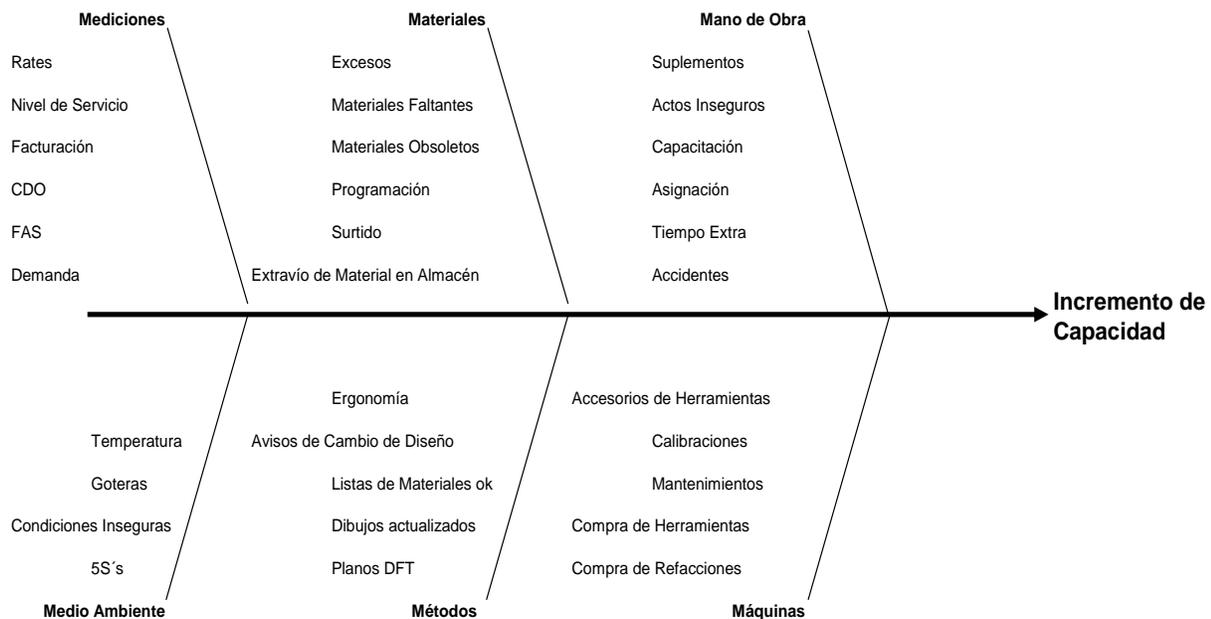
	<b>Descripción</b>	<b>Op.</b>	<b>Seg</b>
	Colocar Diagrama	A	8.19
	Preparar Neutro	B	9.20
	Colocar Neutro	C	9.20
	Colocar Ens. de Base	D	9.31
	Fijar Ens. de Base e Instructivo	E	9.35
	Colocar Ens. de Cubierta tornillo	F	9.04
	Colocar Ens. de Cubierta tornillo	G	9.04
	Empaque	H	9.22
<b>Subensambles</b>	Col. Placa de datos y etiqueta	I	8.59
	Ensamble de neutro	J	6.25
	Ensamble de neutro	K	6.25
	Ensamble de bases	L	13.38
	Ensamble de bases	M	13.38

2. Se realiza diagrama Ishikawa para analizar situación.

El diagrama Ishikawa se construyó a través de una lluvia de ideas dentro del período de impartición del evento. En esta etapa se identificaron las causas que consideraban más relevantes en la mejora de productividad de la línea de Centros de carga.

De los factores evaluados se consideró crítico la demanda de producto terminado, el tiempo de la estación de sub ensambles, el material utilizado para los sub ensambles y la capacidad de la línea de producción para más de un solo catálogo.

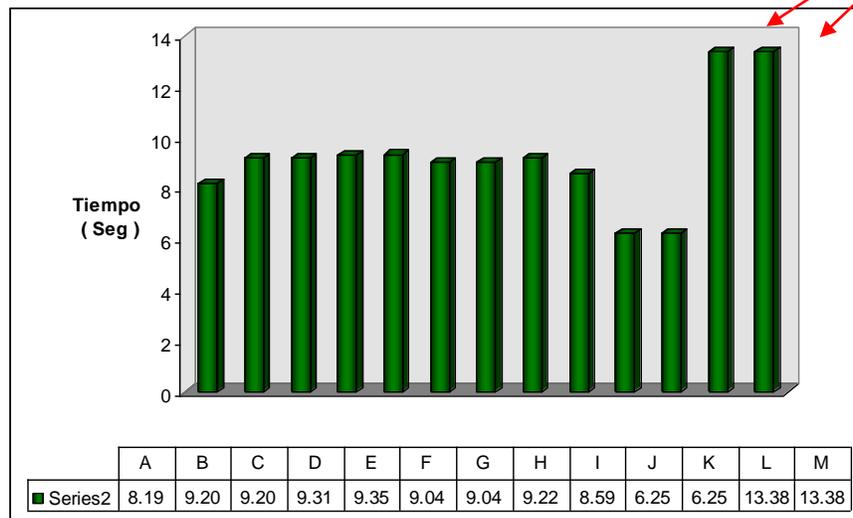
Se muestra a continuación el diagrama Ishikawa final:



Etapa 5: Determinar causas raíz.

De las causas identificadas en la etapa anterior, en el estudio de tiempo, se identificaron que el proceso de ensamble de neutro y ensamble de base (sub ensamble) representaban cuellos de botella por acumulación de material dentro de la línea, lo que se puede observar en la tabla y gráfica siguiente:

Descripción		Op.	Seg	
Colocar Diagrama		A	8.19	
Preparar Neutro		B	9.20	
Colocar Neutro		C	9.20	
Colocar Ens. de Base		D	9.31	
Fijar Ens. de Base e Instructivo		E	9.35	
Colocar Ens. de Cubierta tornillo		F	9.04	
Colocar Ens. de Cubierta tornillo		G	9.04	
Empaque		H	9.22	
Col. Placa de datos y etiqueta		I	8.59	
Subensambles	Ensamble de neutro	J	6.25	Operaciones Iguales
	Ensamble de neutro	K	6.25	
	Ensamble de bases	L	13.38	Operaciones Iguales
	Ensamble de bases	M	13.38	



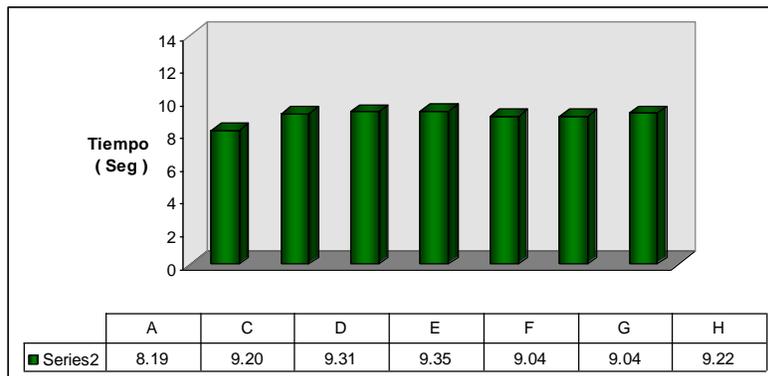
Estaciones de mayor tiempo de proceso.

Con estos datos se concluye que a pesar de solucionar el recurso limitado además se tienen que realizar mejoras al proceso conservando las actividades básicas actuales.

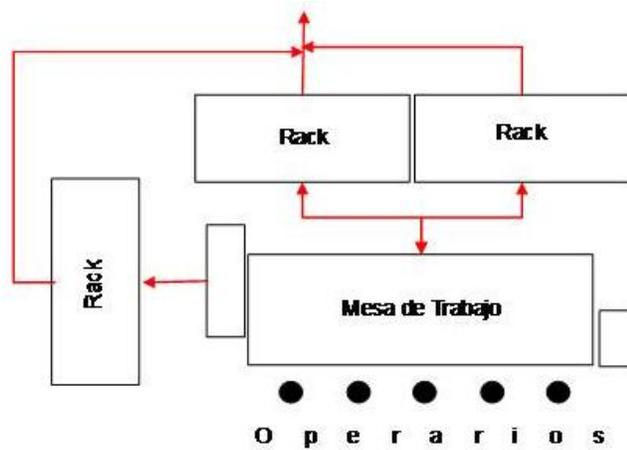
Propuestas:

- Propuesta 1: Se omiten B, I, J, K, L y M del arreglo en "U"; las operaciones finales tienen una distribución más uniforme como se muestra en la gráfica.

Descripción	Op.	Seg
Colocar Diagrama	A	8.19
Colocar Neutro	C	9.20
Colocar Ens. de Base	D	9.31
Fijar Ens. de Base e Instructivo	E	9.35
Colocar Ens. de Cubierta tornillo	F	9.04
Colocar Ens. de Cubierta tornillo	G	9.04
Empaque	H	9.22



- Propuesta 2: Desensamblar estaciones y modificación de mesas y empaque.

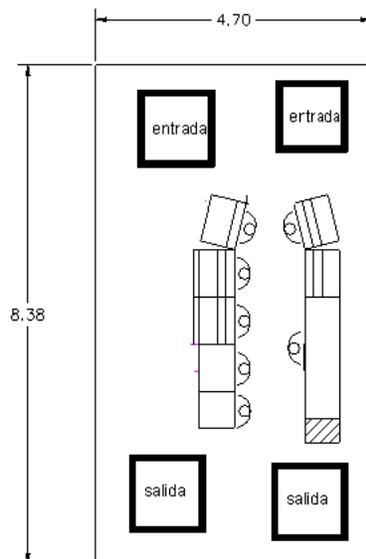


- Propuesta 3: Se coloca Sub-ensambles fuera de la línea de producción.
- Se establece la nueva área de sub-ensamble. Se realiza corrida piloto.

Propuesta 4: Se realizan ajustes a la línea de producción en ensamble (rediseño del lay out en "U") Se platicó con los operadores de línea.

Se realiza corrida piloto.

Línea principal



Mejora:

- 2 líneas disponibles para 7 personas c/u y 1 habilitador.
- Capacidad instalada de 17,415 piezas/día.
- Flexibilidad para 2 modelos de productos.
- 5 estaciones de sub – ensambles.
- Superficie: 39 m2.
- Se reajusto el kanban de materiales para la nueva demanda de 17,000 pzs considerando 3 turnos.

Comparación de tiempos entre la distribución en “U” (anterior) y la distribución en línea recta (propuesta):

### DISTRIBUCIÓN EN U

CONCEPTO	1° Turno	2° Turno	3° Turno	Total
TIEMPO NORMAL	8.0	7.5	7.0	22.5
PIEZAS	3,096	2,903	2,709	8,708
GENTE	13	13	13	39
PZS / GENTE	238	223	208	223

### DISTRIBUCIÓN RECTA

CONCEPTO	1° Turno	2° Turno	3° Turno	Total	Dif.
TIEMPO NORMAL	8.0	7.5	7.0	22.5	
PIEZAS	6,192	5,805	5,418	17,415	100%
GENTE	20	20	20	60	21
PZS / GENTE	310	290	271	290	30%

Como se observa en las tablas anteriores las piezas generadas con la propuesta fueron de 17,415 unidades que responden a un 100% de aumento de producción de la operación. En cuanto a la gente utilizada hubo un aumento de 21 personas en la operación que representa un aumento

del 30% de las piezas producidas entre el número de personas encargadas de manera en que se obtuvo un aumento de productividad en la línea de producción.

## **2.4 Resultados**

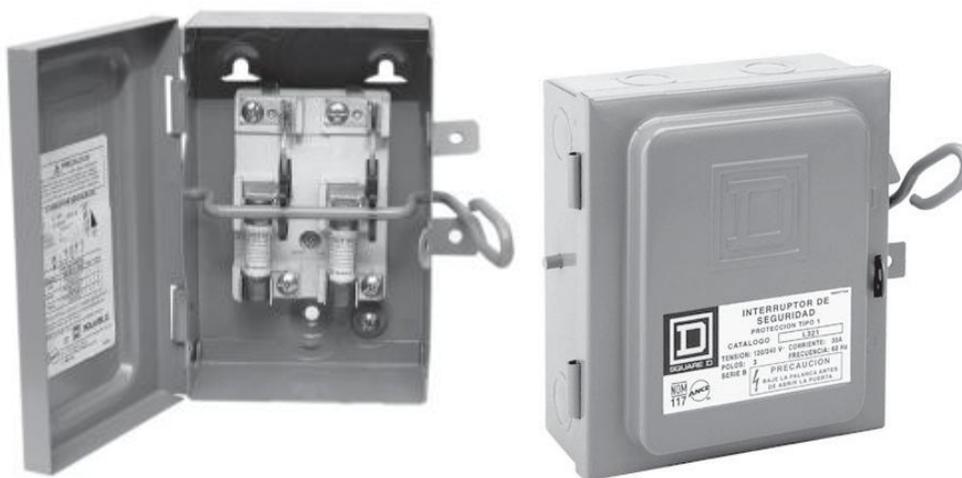
- Se incrementó la capacidad de producción de 8,708 a 17,415 piezas por día, lo que representa un 100% de capacidad instalada.
- Se logro hacer la línea más flexible en cuanto a la producción de un solo modelo a dos modelos a la vez.
- Se incrementó la productividad de 223 a 290 piezas por operario, lo que representa un beneficio del 30%.
- Se mejoró la distribución de las operaciones efectuando un eficiente balanceo de líneas.

## CAPÍTULO 3. Evento Kaizen en Safety Switch.

### 3.1 Objetivo del proyecto.

Satisfacer la demanda del producto L221 de la línea Safety Switch de 1800pzas por turno.

### 3.2. Antecedentes. Safety Switch.



Los interruptores de seguridad (también conocidos como “Interruptores de navajas”, “Switches” o “desconectores”. Son un equipo muy utilizado en México como medio de desconexión general de una instalación o como desconector de una carga o maquinaria particular.

Internamente cuentan con navajas o cuchillas que al estar dentro o fuera de las mordazas permiten el paso o la interrupción de la corriente. Dependiendo del uso que tendrá el equipo, se puede solicitar con o sin portafusibles. La oferta de interruptores de seguridad de Square D es la más completa del mercado, ya que cuenta con un equipo para cada aplicación, en la oferta se incluyen equipos para uso residencial, comercial e industrial.

### 3.3 Proyecto: Evento Kaizen para Safety Switch.

Etapa 1:

1. Plantear problema a resolver.

**Problema:** La actual línea de producción no satisface la demanda de 1800 piezas diarias.

**Objetivo:** Incrementar la productividad en un 20% de la línea de producción.

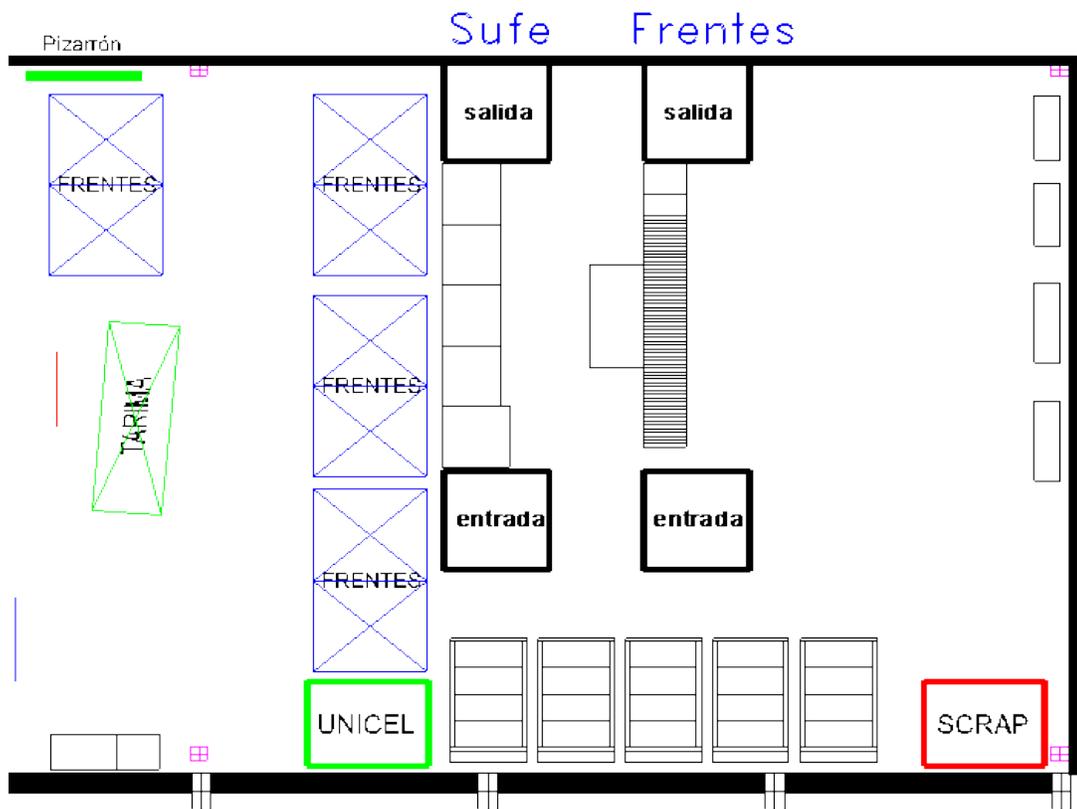
2. Seleccionar equipo de trabajo:

- Supervisor de Producción
- Ingeniero de Manufactura
- Supervisor de Almacén
- Reabastecedor de Materiales
- Jefe de proyectos
- Ingeniero de Diseño
- Proveedor
- Auxiliar de Operaciones

3. Dar capacitación básica de concepto de Kaizen.

4. Crear una agenda preestablecida a seguir.

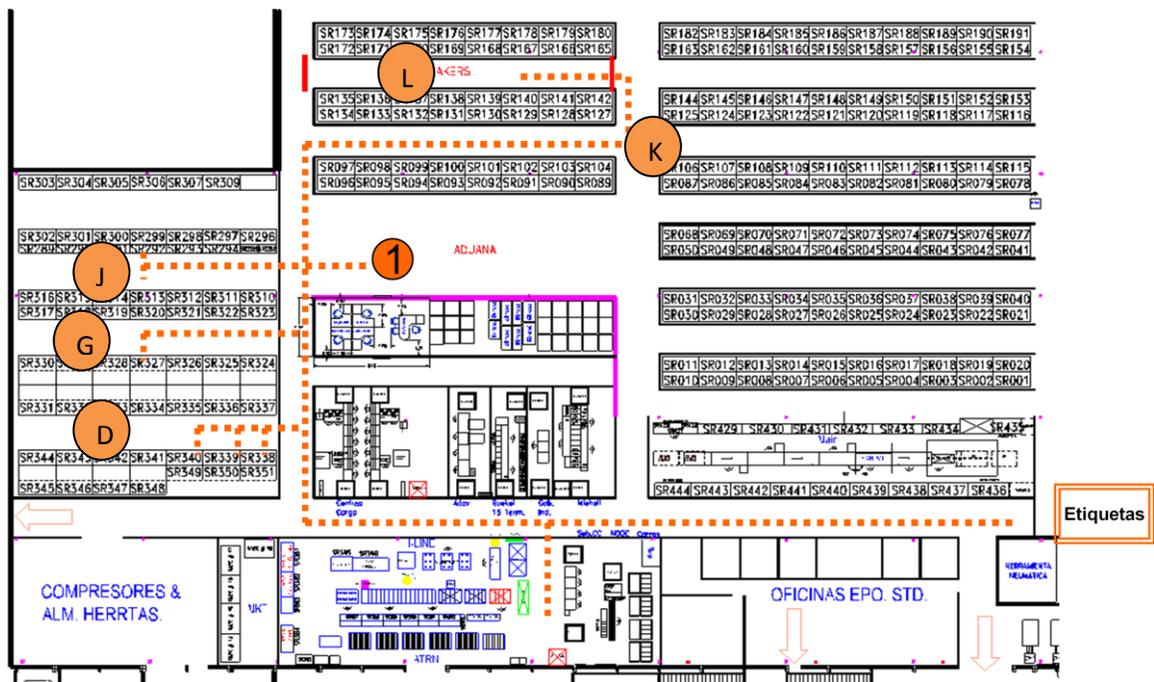
1. Lay Out actual.



2. Ruta Water spider actual.

Análisis ruta que sigue el reabastecedor de material de la línea:

1. Acude a línea de Sufe verifica faltante de materiales,
2. Va a pasillo L y surte la cubierta,
3. Se pasa al pasillo K y surte caja,
4. Pasa al pasillo J, recoge etiqueta e instructivo,
5. Pasa al pasillo G por el fusible,
6. Se desplaza al pasillo D por los tornillos,
7. Pasa a taller de impresión por etiquetas y placas de datos.
8. Ubica el material en la línea de producción.
9. Regresa al paso 1.



- Ruta establecida para ruta línea SUFE: Tiempo Ciclo 15 min.

Inicio de turno 7:45

Frecuencia 60 min.

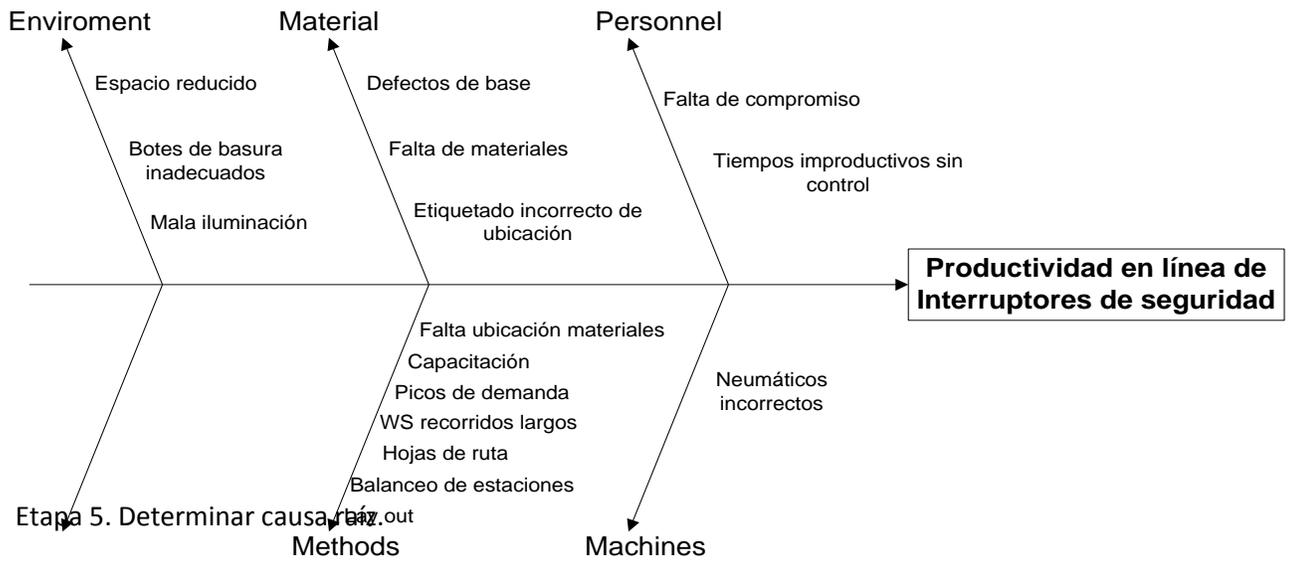
Etapa 4: Medición del proceso.

1. Para llevar a cabo la medición del proceso se realizó el estudio de tiempo de la línea de producción.

	<b>Descripción</b>	<b>T. Std (seg)</b>
A	Subir la caja metalica a mesa junto con ceramica	6.90
B	Ensamblar base ceramica bipolar a caja con 1 tornillo (14-18 lbs/plg)	6.67
C	Ensamblar los dos tornillos superiores y colocar fusibles (24 lbs/plg)	11.27
D	Ensamblar los 2 tornillos en la parte inferior, pegar etiqueta de almabrado y sellar código de fecha	11.73
E	Colocar tornillo de tierra, poner grasa y meter instructivo	12.65
F	Pegar placa de datos, empacar y estibar 10 equipos	12.51

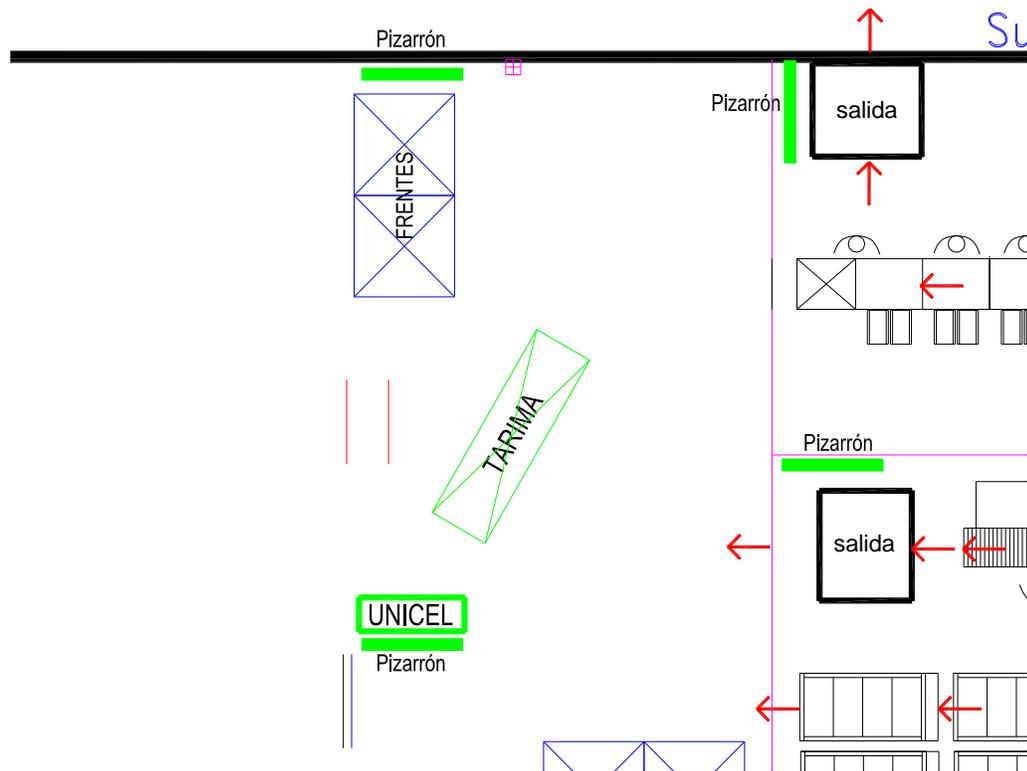
2. Se realiza diagrama Ishikawa para analizar situación. Este diagrama se construyó a través de la lluvia de ideas del grupo de trabajo. En este se pidió la colaboración del personal sindicalizado involucrado en esta línea de producción.

Dentro de los factores evaluados se consideró más relevante el lay out, el balanceo de línea, la demanda y acomodo de materiales en línea (5S's).



En base al análisis del diagrama anterior se realizan ajustes en balanceo de línea, recorrido de wáter spider, y lay out.

Lay out propuesto:



Balaneo de línea:

Con la propuesta del balance de líneas se rediseña la línea de ensamble cambiando las operaciones y se reducen las estaciones de trabajo a 5.

	<b>Descripción</b>	<b>T. Std (seg)</b>
<b>A</b>	Subir y abrir la caja metálica a mesa y ensamblar tornillo central (14-18 lbs/plg)	14.95
<b>B</b>	Ensamblar los dos tornillos inferiores de la base cerámica a la caja y colocar 2 fusibles	15.53
<b>C</b>	Pegar diagrama eléctrico y sellar código de fecha, meter instructivo y poner grasa a las bisagras superiores	17.06
<b>D</b>	Ensamblar los 2 tornillos en la parte inferior y un tercero a tierra (24lbs/plg)	16.29
<b>E</b>	Pegar etiqueta de datos, armar caja, pegar dos etiquetas a la caja y sellar código de fecha, meter 10 equipos a la caja llenando espacios con	17.06

Reubicación de contenedores:

Mejoras:

- Reubicación de estantes.
- Etiquetar contenedores.
- Toma de tiempos y balanceo de línea.
- Nuevo lay out.

Comparación:

DESCRIPCIÓN	ANTES	DESPUES	Dif.
PLT (días)	2.16	2.1	0.05
Procesing Time (seg.)	72.16	71.25	0.91
Rate Producción - L221 (pzas/hr)	160	230	143.75%
# Recorridos WS (turno)	5	3	2

### 3.4 Resultados

- Se incrementó la capacidad de producción de 1,280 a 1,840 piezas por turno de 8 horas.
- Se mejoró lay out de línea.
- Se mejoró recorrido de water spider para proporcionar materiales disminuyendo el número de recorridos de 5 a 3 por turno.
- Se mejoró la 5S's en línea teniendo contenedores con mejor acomodo para la obtención de los materiales.

# CONCLUSIONES

En este trabajo se logra mostrar las actividades que se realizaron en el puesto de Auxiliar del Gerente de Operaciones en la empresa de Schneider Electric México, a lo largo de aproximadamente 2 años. Las funciones principales en dicho puesto era dar soporte de cualquier ámbito a áreas de la planta de producción como producción, manufactura, materiales y almacén, pero también contribuir en la generación de ideas para la mejora continua del departamento mediante la necesidad y oportunidad de mejora.

Dentro del periodo de laborar en la empresa de tipo metal mecánica se tuvo la oportunidad de participar en 3 proyectos enfocados a mejora del área de Operaciones.

El primer proyecto “5S’s en oficina”, fue desarrollado con la finalidad de ofrecer una oportunidad de que los empleados tengan ideas creativas sobre cómo organizar su estación de trabajo para estar en un lugar grato para trabajar, hacer más satisfactorio su trabajo, a la vez de que se dan beneficios para la propia empresa de mejorar la seguridad, disminuir la búsqueda de elementos para el trabajo reduciendo tiempos ociosos por la búsqueda de los mismos, incrementando la calidad y, por supuesto la productividad.

Los resultados de este proyecto logran que los empleados conozcan el concepto de “5S’s” y sus beneficios, y aplicarlo a su trabajo logrando tener disponibilidad de información en menor tiempo con lo que se logra invertir más tiempo en trabajo productivo que en la búsqueda de la información. También se logra poder tener un ambiente de trabajo más ameno lo cual da como resultado calidad en las funciones de cada puesto día a día. En las Pc’s de cada persona, se logra organizar información de tal forma que máximo se llevan 5 segundos el encontrar información necesaria o solicitada y desechar cualquier información obsoleta.

Al dar un seguimiento al plan por medio de las auditorías se logra dar retroalimentación a personas en cuanto lograr mantener el orden en su área de trabajo y mejorarlo.

Por otra parte, enfocándonos a la planta de producción, se detecta el problema en la línea de producción de Centros de Carga, en el cual no satisfacía la demanda de 10,000 piezas diarias ya que al día solo la línea podía producir 8,000. El segundo proyecto se enfoca a dar una mejora en

esta línea de producción llevando a cabo un Evento Kaizen en el cual se trabajan ideas para la mejora de la línea.

El evento se lleva a cabo en 5 días en donde se muestra la situación actual de la línea (la problemática). Se convoca a participar a personas de diferentes áreas que estén involucrados en este producto como el área de materiales, producción y manufactura. En el evento se da una lluvia de ideas del grupo y se encuentra que dando un cambio en el lay out en la forma (de “u” a “L”) y quitando estaciones de subensamble (cuello de botella) y armarlas en otra línea se logra cumplir con la demanda solicitada y por lo tanto, se logra el objetivo del proyecto.

En el tercer proyecto se maneja una problemática similar al segundo proyecto pero en esta ocasión el producto de Safety Switch (L221) era el que no cumplía con la demanda de 1,800pzas por turno. En esta ocasión, por medio de la lluvia de ideas se detecta que la línea necesita un balanceo, además de que el lay out no estaba en un acomodo óptimo y no permitía la producción óptima del producto; a la vez que, la persona que surtía la línea de materiales (wáter spider) daba recorridos no estandarizados invirtiendo mucho tiempo en el reabastecimiento del material. Al balancear la línea, establecer un recorrido estudiado para el wáter spider y cambiando el lay out, la línea logra dar 2,300 piezas por turno.

Los tres proyectos que se llevaron a cabo lograron mejoras en la problemática inicial que tenían. Estas mejoras se lograron con herramientas de la Ingeniería Industrial en donde se logra la productividad en cada área. Estas herramientas lograron mejoras en la empresa que dieron un gran impacto en su operación, tanto para los empleados como para el cliente.

En lo personal el llevar la teoría aprendida en la carrera de Ingeniería Industrial a la práctica, ayuda a visualizar todos los beneficios que se pueden obtener con dichas herramientas. La importancia de la productividad puede abarcar a mejorar desde un proceso simple hasta la calidad y producto que se lleva al cliente, la razón de la existencia de la empresa.

En la aplicación de las técnicas se observa que la mejora continua siempre se puede llevar a cabo y cada paso que se dé a la mejora continua da un paso más a la satisfacción total del cliente y a obtener un producto de total calidad.

## **BIBLIOGRAFIA:**

\*[www.schneider-electric.com](http://www.schneider-electric.com)

\*Teoría del curso 5S's impartido en Schneider Electric México.

# Anexos

## Estudio de Tiempos

Equipo : Centro de Carga QOD2

Estació 1 a la 6

	Descripción	Lecturas										Total	Prom.	F.N. (%)	T. N.	PDS
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
1	Colocar diagrama	8.02	8.16	9.32	8.00	8.23	8.19	8.19	8.45	8.57	8.62	83.75	8.38	85	7.12	15
2	Preparar neutro	8.79	9.00	8.75	10.00	8.50	8.48	9.00	8.75	8.79	8.76	88.82	8.88	90	7.99	15
3	Coloar neutro	10.00	7.00	9.00	8.00	12.00	11.00	9.00	9.00	9.00	10.00	94.00	9.40	85	7.99	15
4	Colocar ensamble de base	9.23	8.75	9.89	9.34	9.45	9.67	9.59	9.79	9.67	9.87	95.25	9.53	85	8.10	15
5	Fijar ensamble de base e instructivo	9.30	9.30	9.34	9.67	9.60	9.68	10.00	9.30	10.00	9.50	95.69	9.57	85	8.13	15
6	Ensamblar de cubierta de tornillo	10.00	10.00	9.00	9.00	9.00	9.00	10.50	9.00	8.00	9.00	92.50	9.25	85	7.86	15
7	Empaque	9.00	8.89	8.76	8.89	8.67	8.67	8.98	8.65	8.34	8.98	87.83	8.78	85	7.47	15
8																
9																
14																
15																
16																

OBSERVACIONES: Se toma de FN 85 ya que la persona, ademas de estar en capacitación estaba distraida y hacia la operación muy lenta

Tiempo Estándar Total :

Realizó : Mariana Rosas