



# **Maestría en Administración y Liderazgo**

## **Tecnología y Administración de Operaciones**

### **Trabajo Final:**

### ***Simulación de un Sistema de Manufactura Esbelta***

#### **Titular:**

**MAE Alejandro Garza**

#### **Equipo 1:**

**Ing. Alberto A. López De La Fuente**

**Lic. Socorro Martínez Hernández**

**Ing. Carlos A. Patiño López**

**Ing. Tomás Castillo González**



# **Maestría en Administración y Liderazgo**

## **Tecnología y Administración de Operaciones**

**REQUERIMIENTOS  
DE PRODUCCION  
12 SEMANAS**

## REQUERIMIENTOS DE PRODUCCION 12 SEMANAS

NO. PARTE PRODUCTO TERMINADO	DESCRIPCION COMPONENTE	LABOR	SEMANA 8/19		SEMANA 8/26		SEMANA 9/02		SEMANA 9/09	
			PIEZAS	HORAS	PIEZAS	HORAS	PIEZAS	HORAS	PIEZAS	HORAS
TNL0050A01	TORNILLO DE 1/2" CON RONDANAS Y TUERCA	0.003797	9,000	34	9,000	34	10,000	38	10,000	38
TNL0100A01	TORNILLO DE 1" CON RONDANAS Y TUERCA	0.003797	13,750	52	13,750	52	12,500	47	12,500	47
TNL0150A01	TORNILLO DE 1 1/2" CON RONDANAS Y TUERCA	0.003797	9,000	34	9,000	34	11,000	42	11,000	42
TNL0200A01	TORNILLO DE 2" CON RONDANAS Y TUERCA	0.003797	4,500	17	4,500	17	3,250	12	3,250	12
<b>TOTALES</b>			<b>36,250</b>	<b>138</b>	<b>36,250</b>	<b>138</b>	<b>36,750</b>	<b>140</b>	<b>36,750</b>	<b>140</b>
REQUERIMIENTO PERSONAL DIRECTO				<b>3.0</b>		<b>3.0</b>		<b>3.0</b>		<b>3.0</b>

## REQUERIMIENTOS DE PRODUCCION 12 SEMANAS

NO. PARTE PRODUCTO TERMINADO	DESCRIPCION COMPONENTE	LABOR	SEMANA 9/16		SEMANA 9/23		SEMANA 9/30		SEMANA 10/07	
			PIEZAS	HORAS	PIEZAS	HORAS	PIEZAS	HORAS	PIEZAS	HORAS
TNL0050A01	TORNILLO DE 1/2" CON RONDANAS Y TUERCA	0.003797	10,000	38	9,000	34	9,000	34	9,000	34
TNL0100A01	TORNILLO DE 1" CON RONDANAS Y TUERCA	0.003797	12,500	47	12,500	47	13,750	52	13,750	52
TNL0150A01	TORNILLO DE 1 1/2" CON RONDANAS Y TUERCA	0.003797	10,000	38	10,500	40	9,000	34	9,000	34
TNL0200A01	TORNILLO DE 2" CON RONDANAS Y TUERCA	0.003797	4,250	16	4,000	15	4,500	17	4,500	17
<b>TOTALES</b>			<b>36,750</b>	<b>140</b>	<b>36,000</b>	<b>137</b>	<b>36,250</b>	<b>138</b>	<b>36,250</b>	<b>138</b>
<b>REQUERIMIENTO PERSONAL DIRECTO</b>				<b>3.0</b>		<b>3.0</b>		<b>3.0</b>		<b>3.0</b>

## REQUERIMIENTOS DE PRODUCCION 12 SEMANAS

NO. PARTE PRODUCTO TERMINADO	DESCRIPCION COMPONENTE	LABOR	SEMANA 10/14		SEMANA 10/21		SEMANA 10/28		SEMANA 11/04	
			PIEZAS	HORAS	PIEZAS	HORAS	PIEZAS	HORAS	PIEZAS	HORAS
TNL0050A01	TORNILLO DE 1/2" CON RONDANAS Y TUERCA	0.003797	10,000	38	10,000	38	10,000	38	9,000	34
TNL0100A01	TORNILLO DE 1" CON RONDANAS Y TUERCA	0.003797	12,500	47	12,500	47	12,500	47	12,500	47
TNL0150A01	TORNILLO DE 1 1/2" CON RONDANAS Y TUERCA	0.003797	11,000	42	11,000	42	10,000	38	10,500	40
TNL0200A01	TORNILLO DE 2" CON RONDANAS Y TUERCA	0.003797	3,250	12	3,250	12	4,250	16	4,000	15
<b>TOTALES</b>			<b>36,750</b>	<b>140</b>	<b>36,750</b>	<b>140</b>	<b>36,750</b>	<b>140</b>	<b>36,000</b>	<b>137</b>
<b>REQUERIMIENTO PERSONAL DIRECTO</b>				<b>3.0</b>		<b>3.0</b>		<b>3.0</b>		<b>3.0</b>



# **Maestría en Administración y Liderazgo**

## **Tecnología y Administración de Operaciones**

# **DETERMINACION DEL**

# **KANBAN**

## DETERMINACION DE KANBAN EN CADA ESTACION DE TRABAJO

NO. PARTE PRODUCTO TERMINADO	DESCRIPCION COMPONENTE	CANT./ PRODUCTO	REQ./ SEMANA	REQ./ DIA	REQ./ HORA	REQ./ MINUTO	SAFETY STOCK ESTABLECIDO (MINUTOS)	SAFETY STOCK ESTABLECIDO (PIEZAS)	STD. PACK PROVEEDOR	SAFETY STOCK PLANTA	ESTACIONES TRABAJO	SAFETY STOCK ESTACION
<b>TNL0050A01</b>	<b>TORNILLO DE 1/2" CON RONDANAS Y TUERCA</b>		9,000									
TNL010101	TORNILLO 1/2	1	9,000	1,800	196	3.26	6	19.57	5	4	2	1.96
RDS030405	RONDANA NORMAL	2	18,000	3,600	391	6.52	6	39.13	40	1	2	0.49
ARL100908	RONDANA PRESION	1	9,000	1,800	196	3.26	6	19.57	20	1	2	0.49
TRK	TUERCA	1	9,000	1,800	196	3.26	6	19.57	20	1	2	0.49
ETQAN01	ETIQUETA	0.2	1,800	360	39	0.65	6	3.91	100	0.04	1.00	0.04
BLS452565	BOLSA EMPAQUE	0.2	1,800	360	39	0.65	6	3.91	100	0.04	1.00	0.04
CRTCLG01	CARTON COLGANTE	0.2	1,800	360	39	0.65	6	3.91	100	0.04	1.00	0.04
<b>TNL0100A01</b>	<b>TORNILLO DE 1" CON RONDANAS Y TUERCA</b>		13,750									
TNL236896	TORNILLO 1	1	13,750	2,750	299	4.98	6	29.89	10	3	2	1.49
RDS030405	RONDANA NORMAL	2	27,500	5,500	598	9.96	6	59.78	40	1	2	0.75
ARL100908	RONDANA PRESION	1	13,750	2,750	299	4.98	6	29.89	20	1	2	0.75
TRK	TUERCA	1	13,750	2,750	299	4.98	6	29.89	20	1	2	0.75
ETQRO01	ETIQUETA	0.2	2,750	550	60	1.00	6	5.98	100	0.06	1.00	0.06
BLS452565	BOLSA EMPAQUE	0.2	2,750	550	60	1.00	6	5.98	100	0.06	1.00	0.06
CRTCLG01	CARTON COLGANTE	0.2	2,750	550	60	1.00	6	5.98	100	0.06	1.00	0.06
<b>TNL0150A01</b>	<b>TORNILLO DE 1 1/2" CON RONDANAS Y TUERCA</b>		9,000									
TNL367536	TORNILLO 1	1	9,000	1,800	196	3.26	6	19.57	10	2	2	0.98
RDS030405	RONDANA NORMAL	2	18,000	3,600	391	6.52	6	39.13	40	1	2	0.49
ARL100908	RONDANA PRESION	1	9,000	1,800	196	3.26	6	19.57	20	1	2	0.49
TRK	TUERCA	1	9,000	1,800	196	3.26	6	19.57	20	1	2	0.49
ETQAZ01	ETIQUETA	0.2	1,800	360	39	0.65	6	3.91	100	0.04	1.00	0.04
BLS452565	BOLSA EMPAQUE	0.2	1,800	360	39	0.65	6	3.91	100	0.04	1.00	0.04
CRTCLG01	CARTON COLGANTE	0.2	1,800	360	39	0.65	6	3.91	100	0.04	1.00	0.04
<b>TNL0200A01</b>	<b>TORNILLO DE 2" CON RONDANAS Y TUERCA</b>		4,500									
TNL946825	TORNILLO 2	1	4,500	900	98	1.63	6	9.78	5	2	2	0.98
RDS030405	RONDANA NORMAL	2	9,000	1,800	196	3.26	6	19.57	40	0	2	0.24
ARL100908	RONDANA PRESION	1	4,500	900	98	1.63	6	9.78	20	0	2	0.24
TRK	TUERCA	1	4,500	900	98	1.63	6	9.78	20	0	2	0.24
ETQAM01	ETIQUETA	0.2	900	180	20	0.33	6	1.96	100	0.02	1.00	0.02
BLS452565	BOLSA EMPAQUE	0.2	900	180	20	0.33	6	1.96	100	0.02	1.00	0.02
CRTCLG01	CARTON COLGANTE	0.2	900	180	20	0.33	6	1.96	100	0.02	1.00	0.02

## DETERMINACION DE KANBAN EN CADA ESTACION DE TRABAJO

### TOTALES

NO. PARTE PRODUCTO TERMINADO	DESCRIPCION COMPONENTE	REQ./ SEMANA	REQ./ DIA	REQ./ HORA	REQ./ MINUTO	SAFETY STOCK ESTABLECIDO (PIEZAS)	SAFETY STOCK PLANTA	SAFETY STOCK ESTACION
TNL010101	TORNILLO 1/2	9,000	1,800	195.7	3.3	19.6	3.9	2.0
TNL236896	TORNILLO 1	13,750	2,750	298.9	5.0	29.9	3.0	1.5
TNL367536	TORNILLO 1 1/2	9,000	1,800	195.7	3.3	19.6	2.0	1.0
TNL946825	TORNILLO 2	4,500	900	97.8	1.6	9.8	2.0	1.0
RDS030405	RONDANA NORMAL	72,500	14,500	1576.1	26.3	157.6	3.9	2.0
ARL100908	RONDANA PRESION	36,250	7,250	788.0	13.1	78.8	3.9	2.0
TRK	TUERCA	36,250	7,250	788.0	13.1	78.8	3.9	2.0
ETQAM01	ETIQUETA	900	180	19.6	0.3	2.0	0.0	0.0
BLS452565	BOLSA EMPAQUE	7,250	1,450	157.6	2.6	15.8	0.2	0.2
CRTCLG01	CARTON COLGANTE	7,250	1,450	157.6	2.6	15.8	0.2	0.2





## BILL DE MATERIALES PARA EL TORNILLO MEDIDA 1/2"

Num. De Parte	Clave de Materia Prima	Unidad	Cantidad	Proveedor	Telefono	Contacto
<b>TNL010101 TORNILLO DE 1/2" CON RONDANAS, ARANDELA Y TUERCA</b>						
TNL 010101	E	OO1	PZAS	10	TORNILLO LA PIEDAD	01 81 83 45 60 90 ING. EDUARDO CHACON
TORNILLO 1/2 " GRIS						
RDS 030405	E	OO1	PZAS	20	RONDIS S.A DE C.V.	01 81 83 90 78 32 ING. ELIEL ORTIZ
RONDANAS 1/4" GRIS						
ARL 100908	E	OO1	PZAS	10	RONDIS S.A. DE C.V.	01 81 83 90 78 32 ING. ELIEL ORTIZ
ARANDELA 1/4" NEGRO						
TRK	E	OO1	PZAS	1	TORNILLO LA PIEDAD	01 81 83 45 60 90 ING. EDUARDO CHACON
TUERCA 1/4" GRIS						
ETQAN01	E	OO1	PZAS	1	IMPRESOS MONTERREY	78 2 93 26 ING. MIGUEL GALINDO
ETIQUETA COLOR BLANCO						
BLS 452565	E	OO1	PZAS	1	DULCERIA SUPER SALAS	78 3 46 25 SRA. ROSY SANCHEZ
BOLSA TRANSPARENTE						
CRTCLG01	E	OO1	PZAS	1	IMPRESOS MONTERREY	78 2 93 26 ING. MIGUEL GALINDO
CARTON COLGANTE						



# **Maestría en Administración y Liderazgo**

## **Tecnología y Administración de Operaciones**

# **DETERMINACION DEL TRABAJO ESTANDAR**



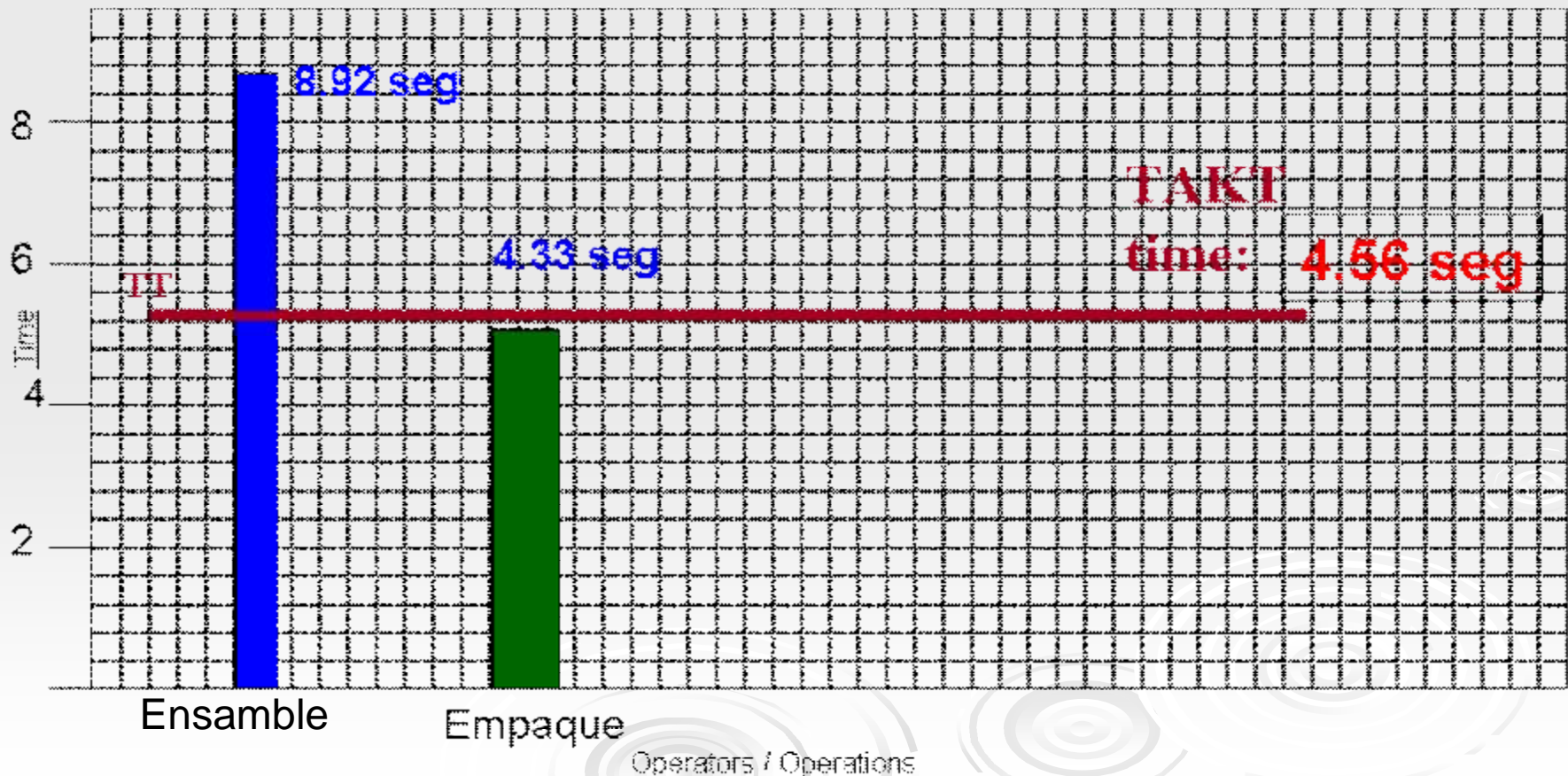
# Carga de trabajo por operación

Team: Tornillos

Date: \_\_\_\_\_

Process: Ensamble y empaque

Display TAKT  
time with a red  
line





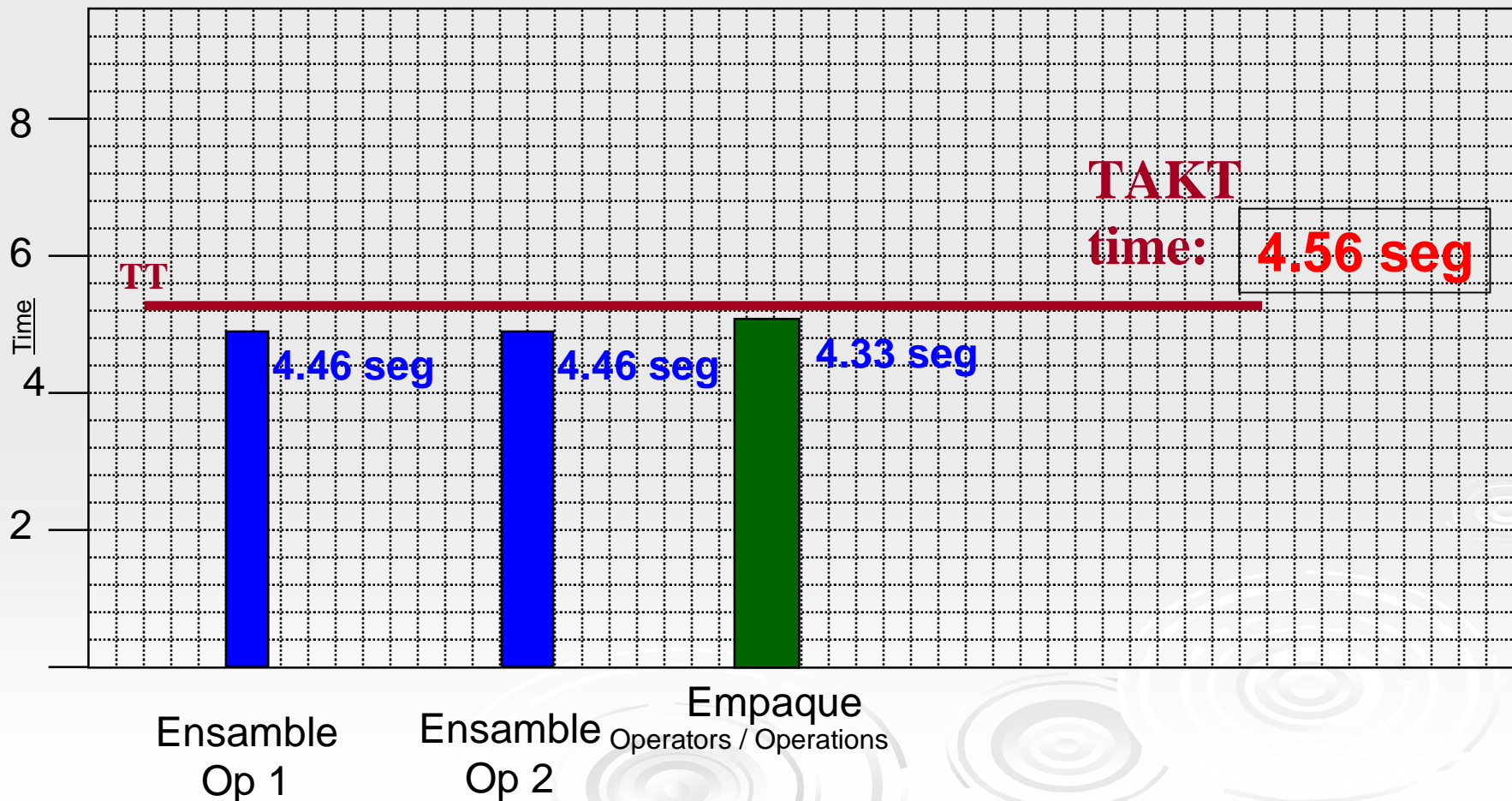
# Carga de trabajo por operador

Team: Tornillos

Date: \_\_\_\_\_

Process: Ensamble y empaque

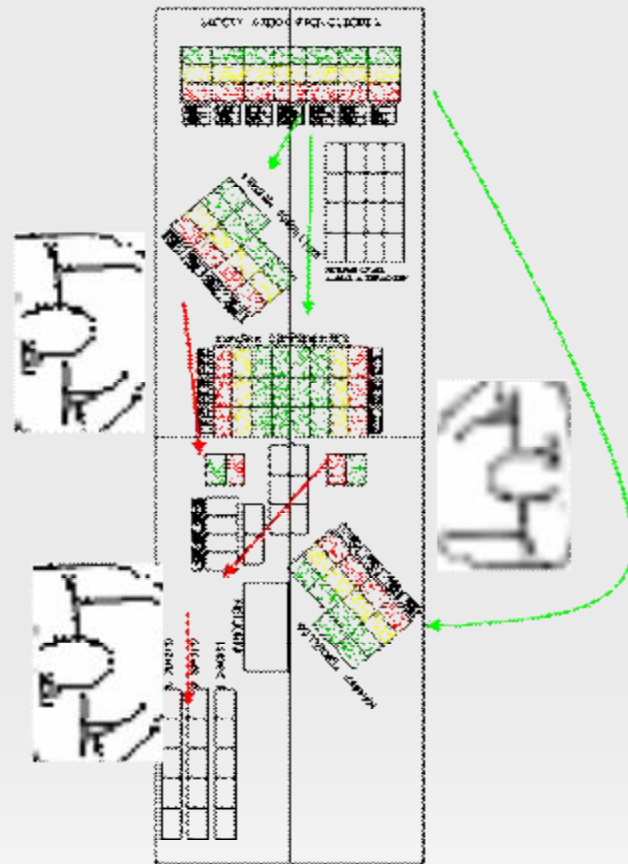
Display TAKT  
time with a red  
line



# TRABAJO ESTANDARIZADO

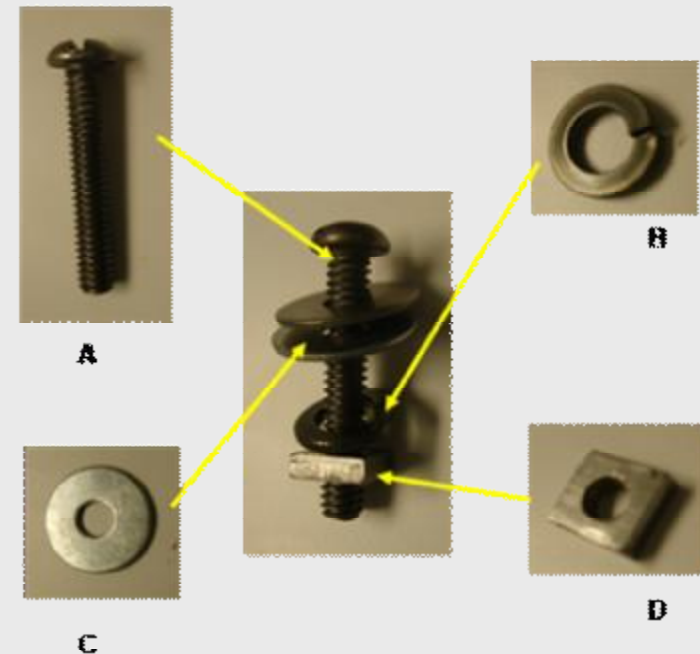
NUMERO DE PARTE: TNL010101, TNL236896, TNL367536 Y TNL946825 Area de ensamble y empaque.

## FLUJO DE MATERIAL



	Flujo de Material
	Carrillar por Material
	Flujo de Material proveedor

## DIAGRAMA DE PARTES



### OPERACIONES

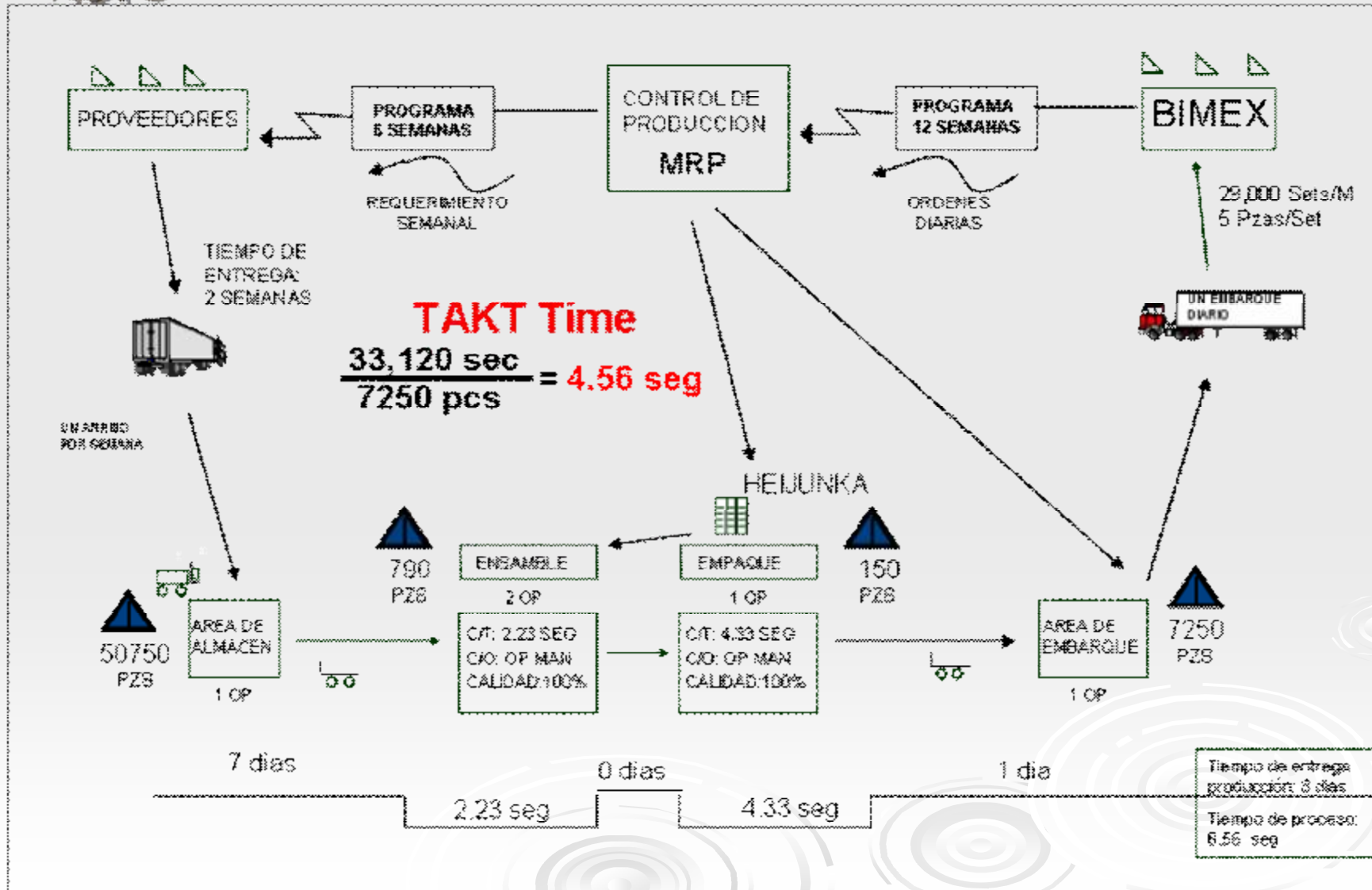
NO.	DESCRIPCION
1	TOMA TORNILLO C/MANO DERECHA, SIMULTANEAMENTE TOMA ARANDELAS NORMALES C (2PZAS) E INTRODUCE EN TORNILLO A
2	TOMA ARANDELA DE PRESION B E INTRODUCE SOBRE TORNILLO A DESPUES DE ARANDELAS NORMALES
3	TOMA TUERCA B Y ENROSCA SOBRE TORNILLO A, SE ASEGUERA DE ENROSCAR AL MENOS 4 HILOS ENTRE TUERCA Y PUNTA DE TORNILLO.
4	DISPONE PIEZA TERMINADA SOBRE CONTENEDOR
5	LA PRODUCCION ES BASADA EN LOS REQUERIMIENTOS DEL CLIENTE POR MEDIO DEL HEURINKA O TARJETAS









# **Maestría en Administración y Liderazgo**







## **Tecnología y Administración de Operaciones**







# **ANALISIS DE LA CADENA DE VALOR**



<b>METODO DE OPERACIÓN</b>			
	Departamento:	Ensamble	
	Operación:	Ensamble Final	
	Cp. anterior:	Materia Prima de Almacen	Cp. siguiente: Empaquetado
<b>RECUERDA, SOMOS RESPONSABLES DE LA CALIDAD, INSPECCIONA TUS PIEZAS PARA ASEGURAR LA CALIDAD AL 100%.</b>			
<b>Maquinaria y htas.</b>	<b>DESCRIPCION</b>		
Ninguna	  		
<b>Condiciones</b>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">1.- Tomar pieza.</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">2.- Colocar a la pieza 2 Rondanas</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">3.- Colocar la Arandela</div> </div>		
<b>Tipo de Rondanas:</b> 1/4			
<b>Arance :</b> Según P.P.P.			
<b>Medida de Arandela de Presión:</b> 1/4			
<b>Especificaciones</b>	 		
<b>Medida de Tornillo</b> 1/4 5.1"	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">5.- Colocar por ultimo la Tuerca</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">6.- Finalmente tomar pieza terminada y depositarla en su lugar.</div> </div>		
<b>Tuerca</b> 1/4			
<b>Seguridad</b>			
Zapato cerrado No usar joyeria Pelo Recogido <b>No platicar mientras labora</b>			
<b>Fecha original:</b>	<b>Fecha de revisión:</b>	<b>Elaborado por</b>	<b>Tipo de control</b>
18-Ago-06	19-Ago-06	Socorro Martínez	<div style="border: 2px solid red; padding: 10px; color: red; font-weight: bold;">DOCUMENTO CONTROLADO NO COPIAR.</div>
<b>Ingeniería</b>	<b>Calidad</b>	<b>Producción</b>	



		METODO DE OPERACIÓN		
		Departamento:	Ensamble	Codigo
		Operación:	Ensamble Final	OPP-001-01
		Op. anterior:	Materia Prima de Almacen	Op. siguiente: Empaquetado
<b>RECUERDA, SOMOS RESPONSABLES DE LA CALIDAD, INSPECCIONA TUS PIEZAS PARA ASEGURAR LA CALIDAD AL 100%.</b>				
<b>Maquinaria y htas.</b>		<b>DESCRIPCION</b>		
Ninguna		<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>1.- Tomar pieza.</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>2.- Colocar a la pieza 2 Rondanas</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>3.- Colocar la Arandela</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>5.- Colocar por ultimo la Tuerca</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>6.- Finalmente tomar pieza terminada y depositarla en su lugar.</p> </div> </div>		
<b>Condiciones</b>				
Tipo de Rondanas: 1/4				
Arance : Según P.P.P.				
Medida de Arandela de Presión: 1/4				
<b>Especificaciones</b>				
Medida de Tornillo 1/4 * 1/2				
Tuerca 1/4				
<b>Seguridad</b>				
Zapato cerrado No usar joyeria Pelo Recogido <b>No platicar mientras labora</b>				
<b>Fecha original:</b>	<b>Fecha de revisión:</b>	<b>Elaborado por</b>	<b>Tipo de control</b>	
18-Ago-06	19-Ago-06	Socorro Martínez	<div style="border: 2px solid red; padding: 5px; color: red; font-weight: bold;">DOCUMENTO CONTROLADO NO COPIAR.</div>	
<b>Ingeniería</b>	<b>Calidad</b>	<b>Producción</b>		

<b>METODO DE OPERACIÓN</b>			
	Departamento:	Ensamble	<b>Codigo</b>
	Operación:	Ensamble Final	OPP-001-03
	Cp. anterior:	Materia Prima de Almacen	Cp. siguiente:
<b>RECUERDA, SOMOS RESPONSABLES DE LA CALIDAD, INSPECCIONA TUS PIEZAS PARA ASEGURAR LA CALIDAD AL 100%.</b>			
<b>Maquinaria y htas.</b>	<b>DESCRIPCION</b>		
Ninguna	  		
<b>Condiciones</b>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">1.- Tomar pieza.</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">2.- Colocar a la pieza 2 Rondanas</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">3.- Colocar la Arandela</div> </div>		
<b>Tipo de Rondanas:</b> 1/4			
<b>Arance :</b> Según P.P.P.			
<b>Medida de Arandela de Presión:</b> 1/4			
<b>Especificaciones</b>	 		
<b>Medida de Tornillo</b> 1/4 "1.5"	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">5.- Colocar por ultimo la Tuerca</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">6.- Finalmente tomar pieza terminada y depositarla en su lugar.</div> </div>		
<b>Tuerca</b> 1/4			
<b>Seguridad</b>			
Zapato cerrado No usar joyeria Pelo Recogido <b>No platicar mientras labora</b>			
<b>Fecha original:</b>	<b>Fecha de revisión:</b>	<b>Elaborado por</b>	<b>Tipo de control</b>
18-Ago-06	19-Ago-06	Socorro Martínez	<div style="border: 2px solid red; padding: 10px; color: red; font-weight: bold;">DOCUMENTO CONTROLADO NO COPIAR.</div>
<b>Ingeniería</b>	<b>Calidad</b>	<b>Producción</b>	



## METODO DE OPERACIÓN

<b>Departamento:</b>	Ensamble	<b>Codigo</b>
<b>Operación:</b>	Auditor-Empacador	OPP-001-05
<b>Op. anterior:</b>	Ensamble del Producto	<b>Op. siguiente:</b> Embarque

**RECUERDA, SOMOS RESPONSABLES DE LA CALIDAD, INSPECCIONA TUS PIEZAS PARA ASEGURAR LA CALIDAD AL 100%.**

Maquinaria y Htas.	DESCRIPCION
--------------------	-------------

Ninguna

**Condiciones**

**Tipo de Tornillo:**  
1/2, 1, 1.5, 2"

**Avance:**  
Según P.P.P

**Medida de Avandda de Presion:**  
1/4

**Especificaciones**

**Medida de Tornillo**  
1/4 \* 1/2, 1, 1.5, y 2"

**Fuerza**  
1/4

**Seguridad**

Zapato cerrado  
No usar joyeria  
Pelo Recogido  
**No practicar mientras labora**



1.- Tomar la Pieza.



2.- Auditar la calidad de la Pieza



3.- Colocar la Pieza en el Empaque

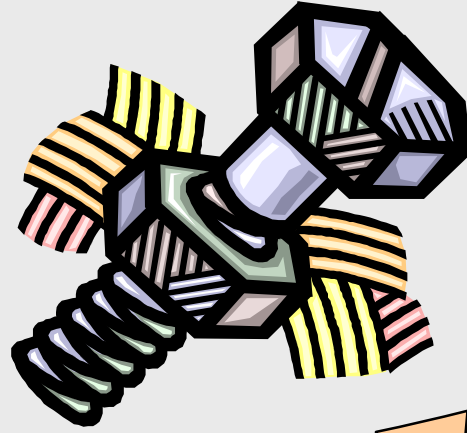


5.- Cerrar Empaque y poner Etiqueta



6.- Finalmente se envia el producto al cliente

<b>Fecha original:</b>	<b>Fecha de revisión:</b>	<b>Elaborado por</b>	<b>Tipo de control</b>
18-Ago-06	18-Ago-06	Socorro Martínez	<b>DOCUMENTO CONTROLADO NO COPIAR.</b>
Ingeniería	Calidad	Producción	



# TORNILLOS ACTS

**GRACIAS!!!**

País y ciudad de nacimiento del autor:

**México. Piedras Negras, Coahuila.**

Título, país, ciudad y fecha correspondientes al trabajo realizado.

**Simulación de un Sistema de Manufactura Esbelta. México. Piedras Negras, Coahuila. 19 de agosto de 2006.**

Resumen.

**La simulación de un Sistema de Manufactura grafica y sencilla aplicada en el ensamble de tuercas y tornillos donde aplicamos las herramientas básicas de Manufactura Esbelta para poder comprender de una manera practica el sistema Kanban, caja de nivelación “Heijunka” como se determina el inventario de seguridad, 5S’s, y los pricipios de una “Fábrica Visual”, realizamos el Mapeo de la Cadena de Valor de nuestro proceso “Value Stream Mapping”**

Bibliografía y notas utilizadas.

**Basado en la herramientas de Lean Manufacturing, Kan Ban, Just in time, Mapping Proccess, Takt Time, Visual Factory.**

Una breve reseña del autor, donde pueden incluirse sus antecedentes, estudios realizados, profesión y demás información que se considere necesaria.

**Somos compañeros de Trabajo en la Maquiladora Productos Infantiles CENTURY, S. de R.L. de C.V. en la Ciudad de Piedras Negras, Coahuila. Y estamos realizando nuestro Post-Grado en la Universidad Autónoma del Noreste “UANE”. Estamos cursando el 8vo. Trimestre de Liderazgo y Administración.**

**Los integrantes somos:**

**Ing. Carlos Alejandro Patiño López**

**Ing. Alberto Albino López de la Fuente**

**Ing. Tomás Castillo González**

**Lic. María del Socorro Martínez Hernandez**

**Ingeniero Senior de Producto**

**Coordinador de Calidad & Corte**

**Coordinador de Ingeniería**

**Coordinador de Recursos Humanos**