

WORK SHOP FINAL: LIFT-GATE MANUFACTURER**1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

Un proveedor de sistemas de manipuleo de materiales produce Lift-Gates para la industria de camiones de carga. Los Lift-Gates pueden ser accionados de forma eléctrica o hidráulica y vienen en diferentes medidas dependiendo de la carga que debe llevar el camión.



Se muestra en la siguiente tabla:

Lift-Gate Tipo 1	Eléctrico	Hasta 0,5 Tn
Lift-Gate Tipo 2	Eléctrico	1 Tn
Lift-Gate Tipo 3	Hidráulico	3 Tn
Lift-Gate Tipo 4	Hidráulico	8 Tn

Para fabricar éstos equipos se necesitan 5 operaciones generales:

- Mecanizado; donde se realiza el corte y prensado.
- Sub-ensamble;
- Pintura;
- Ensamble final; adherir el motor
- Expedición

En esta etapa del proyecto NO se considera que las operaciones de Sub-ensamble y Ensamble Final realicen ensambles.

Los pedidos ingresan uno cada dos horas en promedio por día y se asume que ingresa un pedido al comienzo de la jornada. En un primer nivel de detalle, asumimos que el tiempo de proceso para cada operación es de:

Mecanizado	Uniform 1 hs a 3 hs
Sub-ensamble	45 min promedio
Pintura	45 min fijo
Ensamble final	180 min promedio
Expedición	15 min fijo

Se asume que no hay transporte entre las operaciones y que la planta trabaja dos turnos de 8 hs desde las 8 a las 24hs en total de lunes a viernes. Preguntas:

- ¿cómo diagramarías el modelo? Dibujar en papel y luego ir al software.
- ¿Qué cantidad de Lift-Gates produce la planta en una semana de 5 días, 16 hs por día?
- ¿Cuál es el tiempo promedio de procesar un lift-gate en la planta?
- ¿cuál es la operación cuello de botella?

Cambiar imágenes de los elementos, resaltar las áreas de la planta y colocar títulos.

Considerar un warm up de dos días laborables y que no lo incluya en el reloj del modelo.

Considerar también 20 corridas para el conduct trial.

2 AGREGANDO DETALLES AL MODELO

En la fabricación de los Lift-Gates, hay una operación que se realiza en paralelo con el de mecanizado. Esta operación es el de soldadura de un armazón que luego se debe montar en la operación de sub-ensamble junto con el que pasa por el proceso de mecanizado. Del sub-ensamble debe salir una pieza. El ritmo de ingreso de piezas a la operación de mecanizado y a la operación de soldadura es el mismo.

El tiempo de proceso de soldadura corresponde a una distribución normal (promedio 120, SD20). La operación de sub-ensamble sufre una modificación en su tiempo de operación debido a este cambio en el proyecto. El tiempo de operación varía en un rango de 1,5hs a 4hs con un promedio de 2,5hs.

Además, se debe tener en cuenta que después de la operación de pintura, las piezas deben secarse por 60min antes del ensamble final.

Se asume un inventario inicial de 100 motores para el ensamble final. Después de la operación ensamble final debe salir una pieza.

Preguntas:

- ¿Cuál es el nivel de producción con estos nuevos agregados?
- ¿Dónde se encuentra el cuello de botella?
- ¿Cuáles son las recomendaciones que podrías hacer para mejorar el proceso?

Considerar un warm up de dos días laborables y que no lo incluya en el reloj del modelo.

Considerar también 20 corridas para el conduct trial.

3 RECURSOS Y RESTRICCIONES

La planta trabaja en dos turnos con Pool Resources. El primer turno es de 8 a 16hs, y el segundo turno es de 16 a 24hs.

Los Manager proponen en esta etapa del proyecto el empleo de **puestos de control de calidad** después del proceso de Sub-ensamble y Ensamble final. En promedio, el 10% de los sub-ensambles inspeccionados requiere un retrabajo de entre 30 y 45 minutos realizado por uno de los soldadores (el retrabajo no es vuelto a controlar por calidad). Similarmente, el 5% de los ensambles finales requiere un retrabajo de entre 15 y 30 minutos para retirar el motor fallado y devolver la pieza a la operación de montaje final. Igual que en el caso anterior, este retrabajo lo realiza un soldador (el retrabajo es controlado nuevamente por calidad).

La empresa contrata personal de la siguiente forma:

Tipo de recurso	1ºTurno: 8 a 16 hs	2ºTurno: 16 a 24 hs
Montaje	7	4
Soldadores	2	2
Control de calidad	2	1
Total	11	7

Cada estación de trabajo requiere como mínimo de un operario. El tiempo de proceso puede reducirse proporcionalmente con más operarios según se detalla en la siguiente tabla:

Recursos requeridos por estación de trabajo

Área de Trabajo	Works Centers	Soldador	Montaje	Soldador / Montaje	Control de Calidad
Mecanizado	1			2 - 3	
Soldadura	1	1			
Sub-Ensamble	1		2 - 4		
Ensamble Final	1		1 - 2		
Pintura	1		1		
Expedición	1		1 - 2		
Control de Calidad	2				1
Re trabajo	2	1			

Área de Trabajo	Tiempo de operación de control de calidad	% Retrabajo	Tiempo de Retrabajo
Control después Sub-Ensamble	Normal (promedio 15, SD5)	10%	Uniform (30,45)
Control después de ensamble final	Normal (promedio 20, SD5)	5%	Uniform (15,30)

Preguntas:

- ¿Cuál es el nivel de producción con estos nuevos agregados?

- Se quiere diferenciar cuantas de las piezas que se completan han pasado por el Retrabajo luego de la operación de Ensamble final.
- ¿Dónde se encuentra el cuello de botella?
- ¿Cuáles son las recomendaciones que podrías hacer para mejorar el proceso?

- ¿Cuál es el nivel de producción con estos nuevos agregados?
- ¿Dónde se encuentra el cuello de botella?
- ¿Cuáles son las recomendaciones que podrías hacer para mejorar el proceso?
- Qué diferencias hay con el modelo anterior?

4 EFICIENCIAS, PARADAS

Hemos logrado terminar nuestro modelo con todos los elementos que se han diseñado para el proceso. Pero, en la vida real?? El personal trabaja al 100% durante toda la jornada??. Las máquinas no se rompen nunca?? Qué bueno sería esta situación!!

Lamentablemente la vida real nos enseña que debemos tener en cuenta estas cuestiones.

Agreguemos a nuestro modelo las siguientes consideraciones:

- Sin considerar hora de comedor, suponemos que los operarios tienen unos 20 min de descanso y se considera unos 40 min más debido a otras necesidades. Qué disponibilidad tendrían los operarios para realizar las tareas asignadas?
- Cambiar las imágenes de los puestos de trabajo cuando están trabajando.
- En mecanizado el equipo necesita un cambio de herramienta cada 5 ciclos de trabajo y en promedio el operario tarda 2min en realizar dicho cambio.
- Los puestos de soldadura trabajan con una eficiencia del 95%.
- El puesto de pintura debe hacerse un mantenimiento preventivo cada 12 hs, con una duración de 30 minutos.

Preguntas:

5 LABELS, CHANGE OVER, VISUAL LOGIC

El área de ventas ha investigado acerca de la forma en que llegan los pedidos y fue posible detallar los mismos. El mix de pedidos se observa en la siguiente tabla:

MIX DE PEDIDOS				
	Tipo de Lift - Gate			
	1	2	3	4
% pedidos	20%	25%	30%	25%

Es importante diferenciar en el modelo de simulación el tipo de Lift – Gate con que se está trabajando. Se recomienda el uso de la label image.

Esta particularidad también afecta al tiempo de operación de pintura, quedando de la siguiente forma

TIEMPO DE OPERACIÓN PINTURA				
	Tipo de Lift - Gate			
	1	2	3	4
Tpo operación (minutos)	38	43	48	52

Debido al cambio de color por modelo, en el puesto de pintura es necesario ahora un tiempo de set-up por cambio de modelo. Este tiempo de set-up es fijo y es de 15 minutos por cambio de modelo.