

BRICO

Los productos de la empresa BRICO son los muebles de hogar hechos en madera natural, concretamente fabrica mesas, sillas y estanterías. Su producto final queda embalado en cajas de cartón en las cuales se introducen los componentes que posteriormente el cliente monta en su hogar.

Los proveedores de BRICO le proporcionan listones y tablas de madera, láminas de cartón piedra, tornillos roscachapa, pasadores y cajas de cartón.

La fábrica dispone de cuatro máquinas, una lijadora para pulir las piezas de madera, una perforadora para hacer agujeros, una cortadora para cortar listones, tablas y láminas, y una envasadora para introducir los componentes en el embalaje de cartón.

La fábrica dispone de seis operarios en el taller con dos turnos de 8 horas de lunes a viernes. El turno primero comienza a las 7:00 y termina a las 15:30 con un descanso de 30 minutos a las 11:00. El segundo turno enlaza con el anterior comenzando a las 15:30 y termina a las 24:00 con un descanso de 30 minutos a las 19:30.

La máquina perforadora necesita dos operarios para hacer estanterías y de uno para el resto de productos, la cortadora requiere dos operarios para hacer mesas y de uno para el resto, la lijadora requiere de dos operarios para hacer mesas y de uno para el resto y por último, la envasadora solamente requiere un operario para todo tipo de productos.

La fábrica está ubicada en el polígono industrial de Teruel y sirve a cinco centros de venta situados en Madrid, Barcelona, Sevilla, Valencia y La Coruña. Dispone de tres camiones para realizar el transporte. Cada camión puede transportar un volumen de 120 metros cúbicos teniendo en cuenta un 10% de pérdida de la capacidad real de transporte. Una vez completada la carga del camión, éste sale y tarda en volver 8 horas si va a Madrid, 10 horas si va a Barcelona, 16 horas si va a Sevilla, 7 horas si va a Valencia y 24 horas si va a La Coruña. Los pedidos se distribuyen estadísticamente entre los distintos centros de la siguiente forma: 30% Madrid, 25% Barcelona, 20% Sevilla, 20% Valencia y 5% La Coruña. Estos porcentajes no dependen del tipo de producto fabricado.

En la Tabla 1 se indican los tiempos de trabajo de los distintos productos en las máquinas, así como el volumen que ocupa el embalaje de cada producto.

Tabla 1. Tiempos de procesamiento de los productos y su volumen embalado

Producto	Lijadora	Perforadora	Cortadora	Embaladora	Volumen
Mesa	10 min	3 min	7 min	3 min	5 m ³
Silla	7 min	5 min	10 min	4 min	3 m ³
Estantería	6 min	7 min	5 min	2 min	4 m ³

Las máquinas tienen un tiempo hasta el fallo distribuido exponencialmente y un tiempo de reparación también exponencial. En la

Tabla 2 se muestran los tiempos medios hasta el fallo y el tiempo medio de reparación de las cuatro máquinas.

Tabla 2. Tiempos medios hasta el fallo y de reparación

Tipo de máquina	Tiempo medio hasta fallo	Tiempo medio de reparación
Lijadora	40 horas	2 horas
Perforadora	50 horas	3 horas
Cortadora	80 horas	2 horas
Embaladora	100 horas	5 horas

Los pedidos diarios de los distintos productos se reciben a primera hora de la mañana (7:00). Las cantidades pedidas de cada producto son aleatorias aunque se distribuyen estadísticamente según indica la Tabla 3.

Tabla 3. Distribución estadística de las demandas diarias de productos

Producto	Distribución	Parámetro 1	Parámetro 2	Parámetro 3
Mesa	Normal	50	5	
Silla	Triangular	20	40	50
Estantería	Exponencial	20		

En la Tabla 4 se indican los componentes que necesita cada producto. El aprovisionamiento de los componentes se realiza cada mes mediante un pedido por una cantidad de componentes que sea la diferencia entre los niveles de stock por componente indicados en la Tabla 4 y el Stock disponible en el almacén. Los valores de stock de la Tabla 4 constituyen los valores iniciales de stock de los componentes al comienzo de la simulación. El pedido tarda 2 días en ser servido desde el momento en que se realiza. El coste del servicio de transporte es de 120 €.

Tabla 4. Componentes de los productos

Componentes	Medida	Mesa	Silla	Estantería	Stock
Listón	Metro	2.5	1.8	0	9000
Tabla	Metro ²	2	0.5	1.5	6000
Cartonpiedra	Metro ²	0	0.5	0.8	1000
T. Roscachapa	Unidad	8	0	4	58000
Pasador	Unidad	0	8	8	22000
Cajas de cartón	Unidad	3	2	2	10000

Los costes de almacenamiento anual de los componentes se ha establecido como un porcentaje de su precio de adquisición. Tanto el precio como los porcentajes de los costes de almacenamiento se han establecido en la

Tabla 5

Tabla 5. Precios y costes de almacenamiento de componentes

Componente	Precio	Coste almacenamiento anual
Listón	2 €/m	10%
Tabla	4 €/m ²	10%
Cartonpiedra	2 €/m ²	10%
T. Roscachapa	0.02 €/u	3%

Pasador	0.01 €/u	3%
Cajas de cartón	0.50 €/u	20%

Tras la creación de un modelo de simulación se pide:

- a) Establecer la producción media mensual de cada uno de los productos de BRICO y el coste medio anual de almacenamiento y transporte.
- b) ¿Cuántos camiones en término medio van a cada uno de los cinco destinos a lo largo del año?
- c) ¿Aumentarías el nivel de stock de alguno de los componentes? ¿En cuánto? ¿Cuántos pedidos de cada tipo quedan al final del primer mes sin completarse por falta de stock en valor medio?
- d) ¿Cuál es el coste medio de almacenamiento anual y de transporte de los componentes?. Calcular este resultado si se ha propuesto un cambio en los niveles iniciales de stock propuestos en el apartado b)
- e) Una política de aprovisionamiento basada en un nivel mínimo y uno máximo conocida como la política de las dos eses (s, S) consiste en que se pide un determinado componente cuando éste alcanza el valor s y la cantidad a pedir es hasta completar el nivel S. Establece una política de aprovisionamiento por cada componente o grupo de componentes sabiendo que cada servicio de transporte cuesta 120 € y tarda dos días en servirse. Compara los resultados obtenidos con los de los apartados a) y c).