

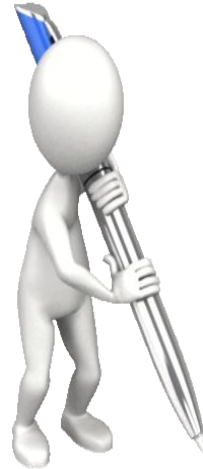
Business Case Final

BLAGRAF

Sara Cepedal

Sol López

Irina López



Clàudia López

Miquel Perelló

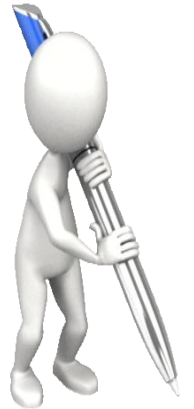
Xavier Sampietro

DIRECCIÓN DE OPERACIONES

BLAGRAF

BUSINESS CASE 1

Definición del producto



ÍNDICE

- 1. Presentación del producto**
- 2. Materias primas**
- 3. Procesos productivos**
- 4. Maquinaria**
- 5. Personal**
- 6. Normas**

PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO

Producto elegido: bolígrafo

Variantes:

- Color de la tinta: negro o azul
- Tamaño del trazo: fino o grueso
- Tipo de empaquetado: 4 bolígrafos iguales o 2 de cada color

Tipo de fabricación: por lotes

Componentes

8 Basic Parts:



Ball

Perfect sphere of tungsten carbide



Brass Point

Solid, precision machined



Support

Acetal plastic



Ink Reservoir

Polypropylene plastic tube allows for complete write-out



Ink

Free-flowing and fast drying

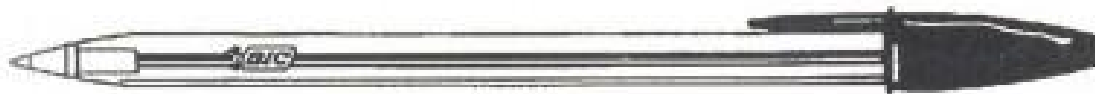


Barrel

Clear polystyrene plastic

Button

Polystyrene plastic



Assembly

Cap

Polypropylene plastic

MATERIAS PRIMAS

Materia prima	Pieza	Peso (g)
Poliestireno cristal barril	Barril	3.4-3.5
Polipropileno inyección tapa	Tapas colores	0.878
Resina K inyección	Tapa transparente	1.17
Polipropileno extrusión tubo	Tubo transparente	0.52
Polietileno inyección botón	Botón transparente	0.0952
Tinta de colores	Tinta	0.295
Punto de bronce	Punto medio	0.2
Punto de bronce	Punto fino	0.1

VARIANTES MODELO

Bolígrafos de cartón → Opción poco factible



Alternativas al petróleo → Biodegradables y renovables



PROCESO DE FABRICACIÓN DE BOLÍGRAFOS:

1. Fabricación de tubos
2. Inyección piezas plásticas
3. Subensamble de piezas
4. Ensamblaje final
5. Empaquetamiento

PERSONAL

Área de **fabricación de tubos**: 3 personas

Área de **inyección**: 4 personas

Sub-ensamble de piezas: 12 personas

Ensamble de piezas: 15 personas

Empaquetamiento: 11 personas



NORMATIVA Y LEGISLACIÓN

GENERAL

- Gestión de Calidad **ISO 9001:2015**
- Gestión medioambiental **ISO 14001:2015**
- Seguridad y salud en el trabajo **OHSAS 18001:2007**

RELACIONADA CON LA FABRICACIÓN DE BOLÍGRAFOS

- Evitar asfixia por la ingesta del capuchón:
ISO 11540 y BS 7272-1.
- Ball Point pens and refills **ISO 12757-2:1998**
- Drawing and writing instruments:
ISO 12756:2016 y UNE 1162-1:1996



BLAGRAF

BUSINESS CASE 2

Programación de un proyecto singular



ÍNDICE

- 1. Introducción**
- 2. Actividades principales y duraciones**
- 3. Análisis por actividad**
- 4. Conclusiones**

INTRODUCCIÓN

Proyecto singular: bolígrafo de corcho para la conferencia nacional de productos biodegradables

Tamaño del lote: 1000 unidades

Turnos de trabajo: 3 turnos de 8h/día. 24 horas.

Fecha de inicio del proyecto: 06/03/2017

Recursos principales disponibles:

- Extrusora
- Inyectoras
- Curvadora
- Máquina de subensamble
- Máquina de ensamble

Se asume capacidad infinita



ACTIVIDADES PRINCIPALES Y DURACIONES

EDT	Nombre de tarea	Duración	lun 06 mar					mar 07 mar						
			18	0	6	12	18	0	6	12	18			
0	Programación bolígrafos de corcho	44.15 horas												
1	Recepción de Materias Primas	12.8 mins												
2	Extrusión de tubos	7.2 horas												
3	Inyección de piezas plásticas	7.75 horas												
4	Manipulación del corcho	11.04 horas												
5	Subensamble	20.59 horas												
6	Ensamble	6.46 horas												
7	Empaquetamiento	5.68 horas												

ANÁLISIS POR ACTIVIDAD. EXTRUSIÓN DE TUBOS

Precedencias: 3.1 Llegada de fundas de plástico

Relación Comienzo-Comienzo: Inyección de piezas plásticas y corte de planchas de corcho

Maquinaria: extrusora

ANÁLISIS POR ACTIVIDAD. EXTRUSIÓN DE TUBOS

EDT	Nombre de tarea	Duración	8	10	12	14	16	
0	Programación bolígrafos de corcho	44.15 horas	[Barra horizontal]					
1	Recepción de Materias Primas	12.8 mins	[Barra horizontal]					
1.1	Fundas de plástico	12.8 mins	[Barra horizontal]					
1.2	Pellets de plástico	12.8 mins	[Barra horizontal]					
1.3	Planchas de corcho	12.8 mins	[Barra horizontal]					
1.4	Tinta	12.8 mins	[Barra horizontal]					
1.5	Muelles	12.8 mins	[Barra horizontal]					
2	Extrusión de tubos	7.2 horas	[Barra horizontal]					
2.1	Elegir tipo de tubo	5 mins	[Barra horizontal]					
2.2	Calentar extrusora	20 mins	[Barra horizontal]					
2.3	Llenar canaletas de agua	15 mins	[Barra horizontal]					
2.4	Calibrado de la máquina	10 mins	[Barra horizontal]					
2.5	Encendido de la extrusora	1 min	[Barra horizontal]					
2.6	Extrusión del tubo	3 horas	[Barra horizontal]					
2.7	Verificar diámetro del tubo	1.35 horas	[Barra horizontal]					
2.8	Colocación en cajas	2 horas	[Barra horizontal]					
2.9	Desechar	0.5 horas	[Barra horizontal]					

ANÁLISIS POR ACTIVIDAD. INYECCIÓN

Precedencias: 1. Recepción de materias primas

Maquinaria: inyectoras

EDT ▼	Nombre de tarea ▼	Duración ▼	9	10	11	12	13	14	15	16		
0	Programación bolígrafos de corcho	44.15 horas	[Barra de actividad]									
1	Recepción de Materias Primas	12.8 mins	■									
2	Extrusión de tubos	7.2 horas	[Barra de actividad]									
3	Inyección de piezas plásticas	7.75 horas	[Barra de actividad]									

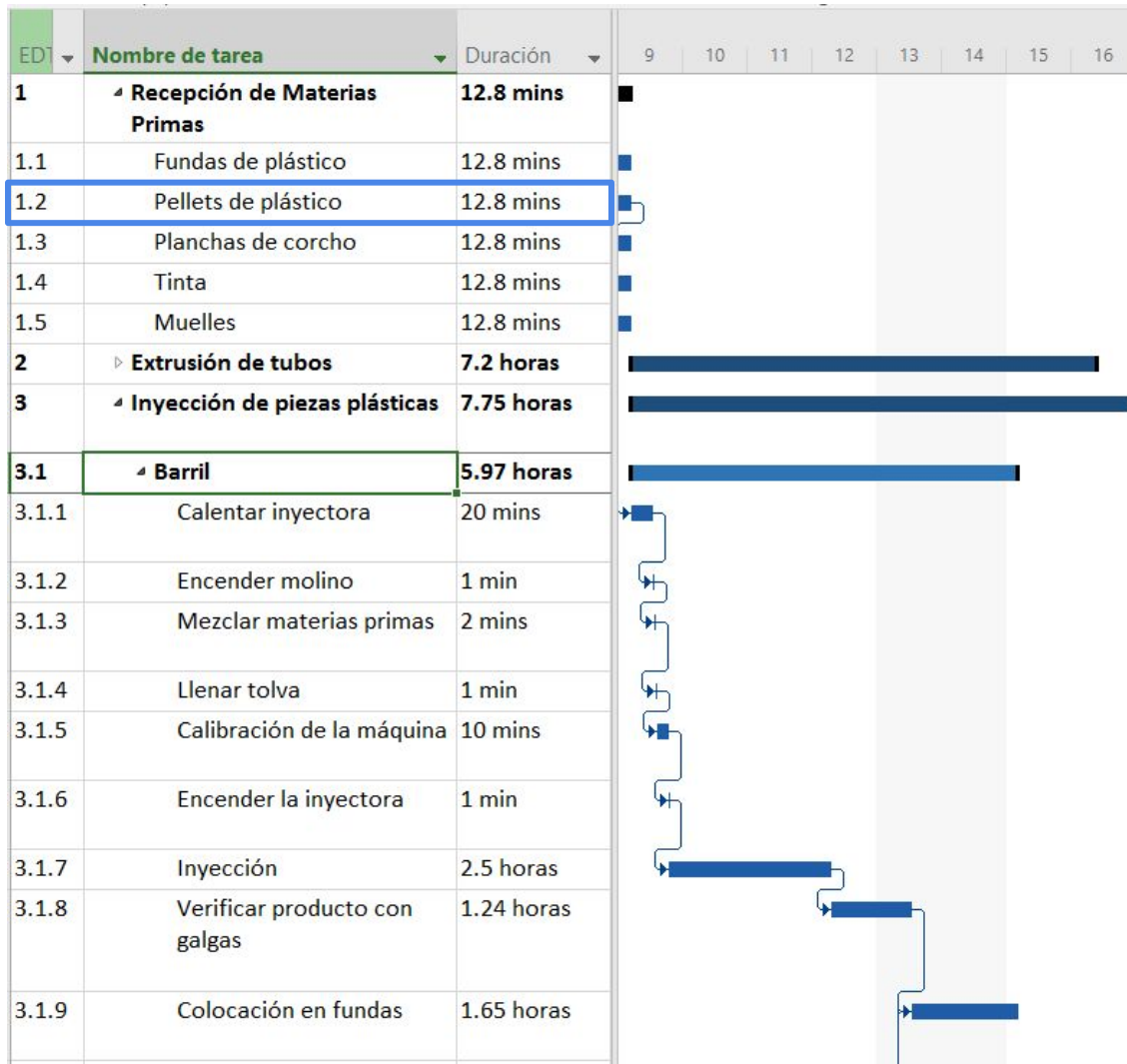
ANÁLISIS POR ACTIVIDAD. INYECCIÓN BARRIL

Precedencias: 1.2 Llegada de los pellets de plástico

Relación Comienzo-Comienzo: Extrusión de tubos, resto de inyecciones y corte de planchas de corcho

Maquinaria: inyectora

ANÁLISIS POR ACTIVIDAD. INYECCIÓN BARRIL



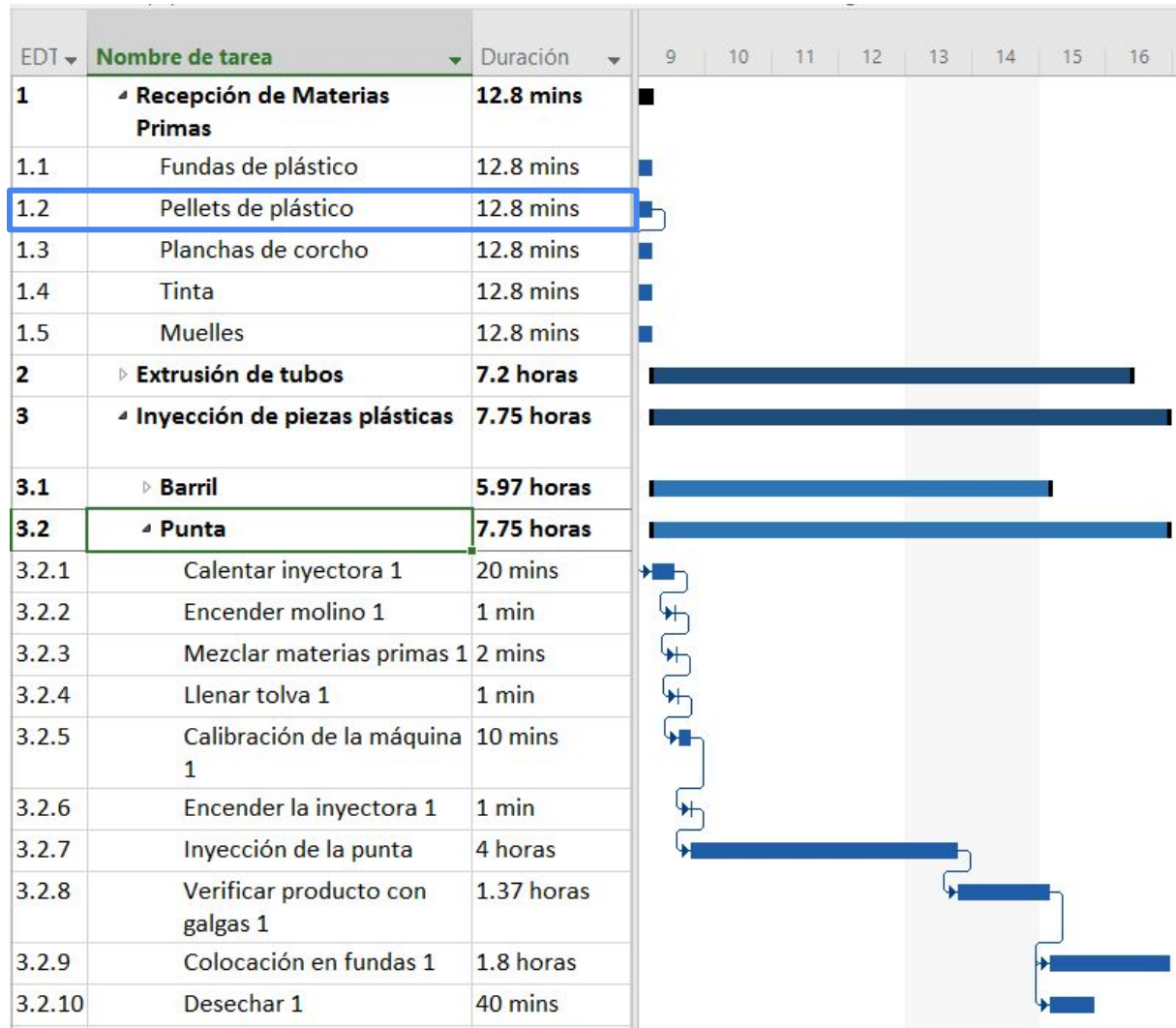
ANÁLISIS POR ACTIVIDAD. INYECCIÓN PUNTA

Precedencias: 1.2 Llegada de los pellets de plástico

Relación Comienzo-Comienzo: Extrusión de tubos y resto de inyecciones y corte de planchas de corcho

Maquinaria: inyectora

ANÁLISIS POR ACTIVIDAD. INYECCIÓN PUNTA



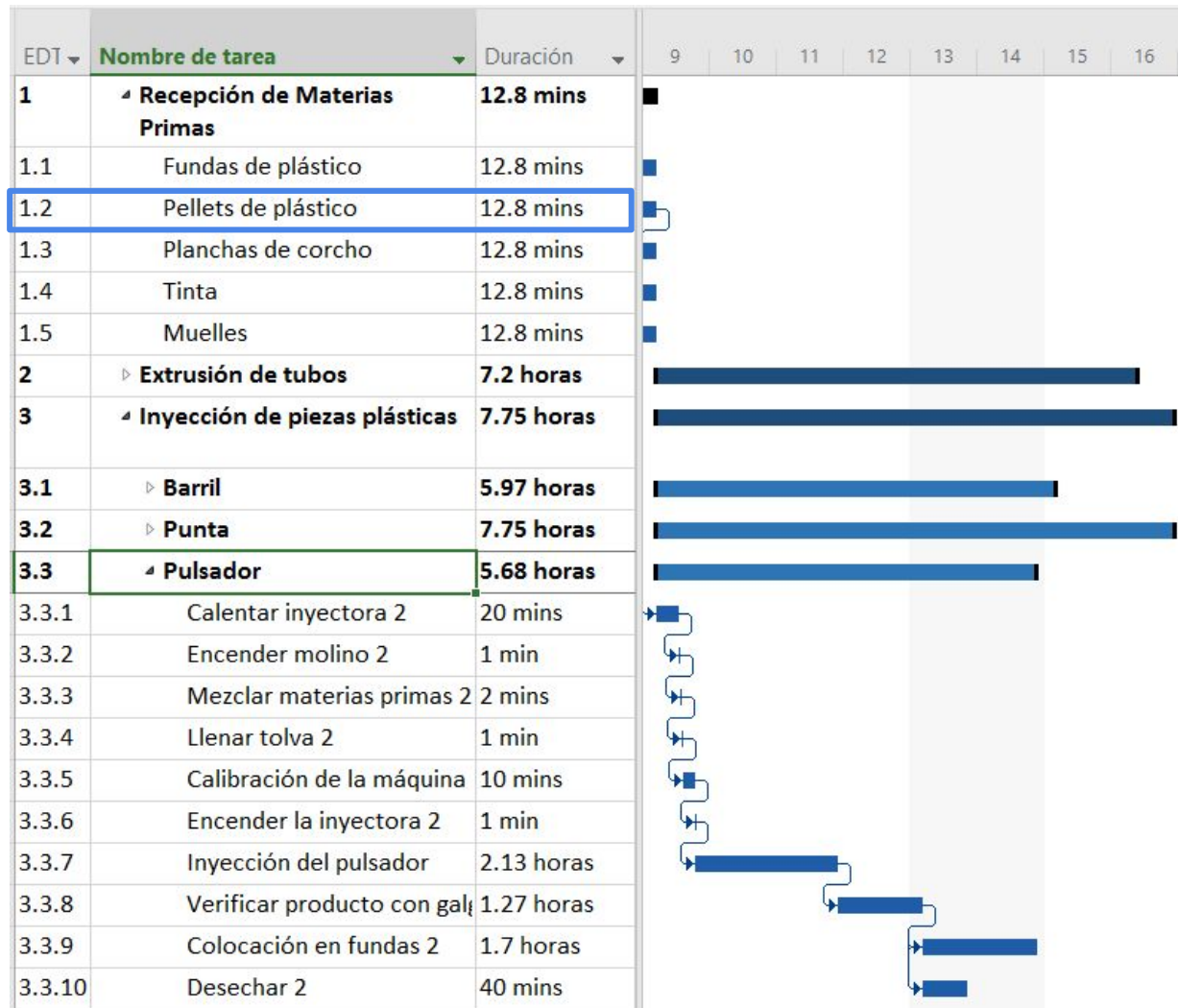
ANÁLISIS POR ACTIVIDAD. INYECCIÓN PULSADOR

Precedencias: 1.2 Llegada de los pellets de plástico

Relación Comienzo-Comienzo: Extrusión de tubos y resto de inyecciones y corte de planchas de corcho

Maquinaria: inyectora

ANÁLISIS POR ACTIVIDAD. INYECCIÓN PULSADOR



ANÁLISIS POR ACTIVIDAD.MANIPULACIÓN DEL CORCHO

Precedencias para el corte de la plancha de corcho: 1.3

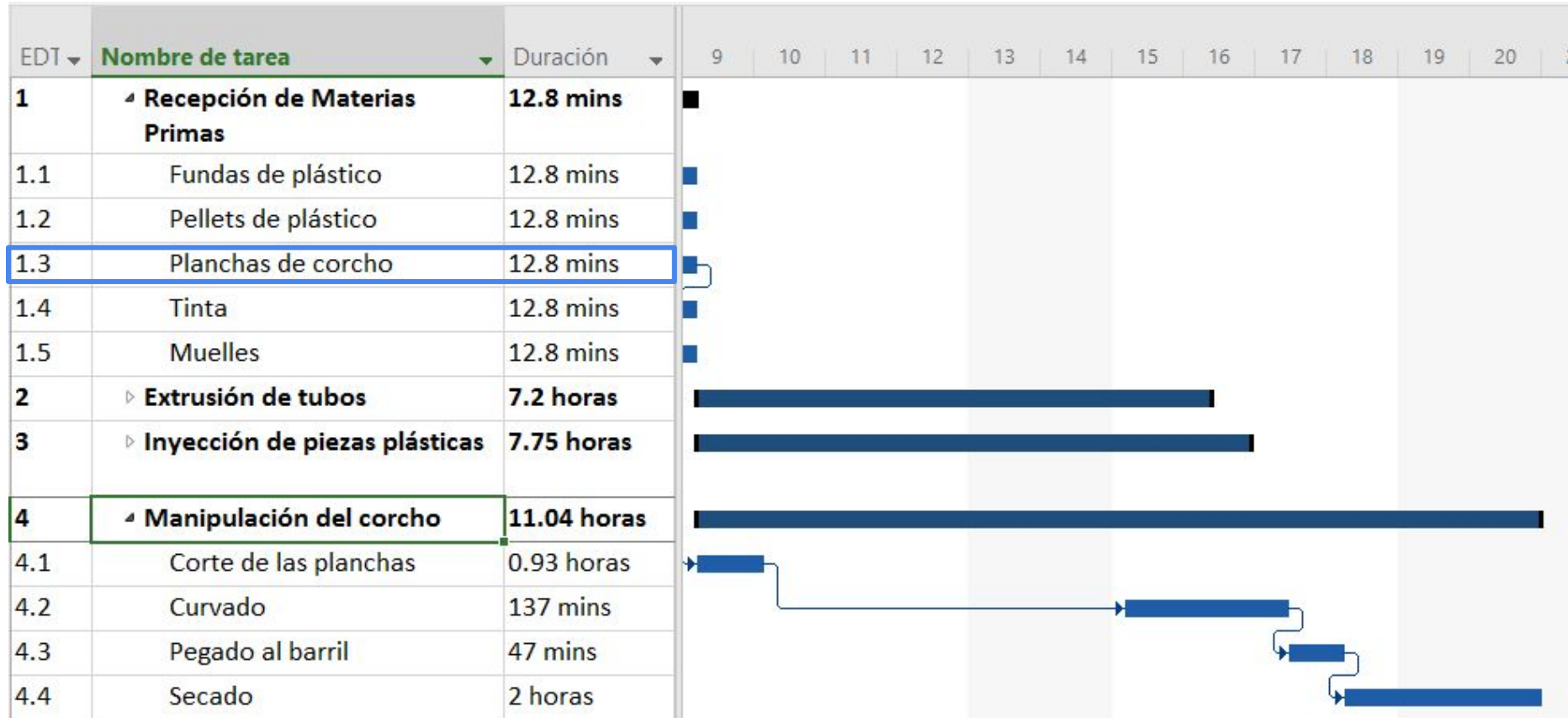
Llegada de la plancha de corcho

Relación Comienzo-Comienzo para el corte de la plancha de corcho: Extrusión de tubos e inyecciones

Precedencias para el pegado del corcho: Extrusión del barril

Maquinaria: cizalladora, curvadora, robot para pegado y secadora

ANÁLISIS POR ACTIVIDAD.MANIPULACIÓN DEL CORCHO

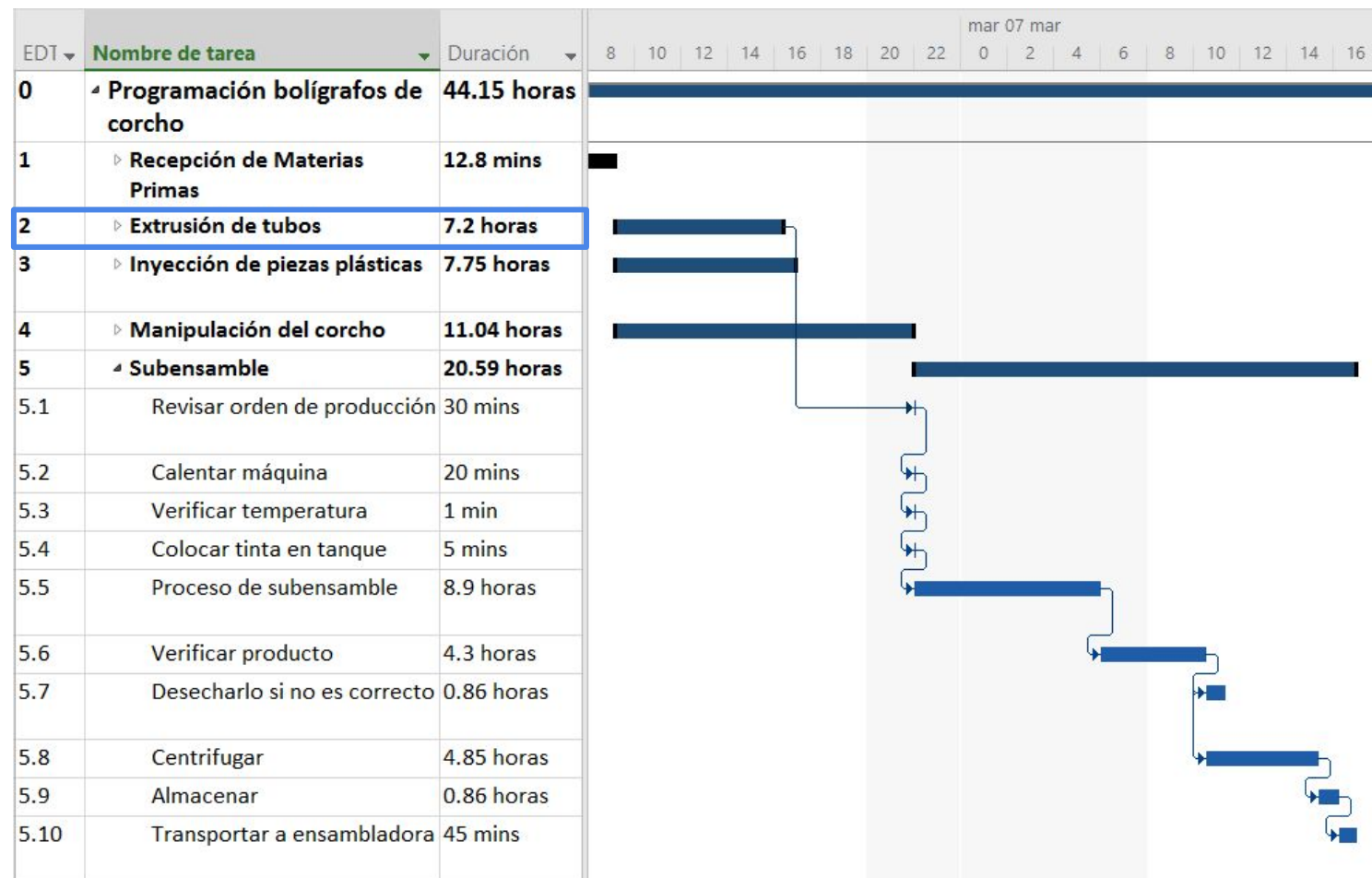


ANÁLISIS POR ACTIVIDAD.SUBENSAMBLE

Precedencias: Llegada de la tinta y el tubo extruido tras 4 horas de almacenado

Maquinaria: máquina de subensamble

ANÁLISIS POR ACTIVIDAD.SUBENSAMBLE

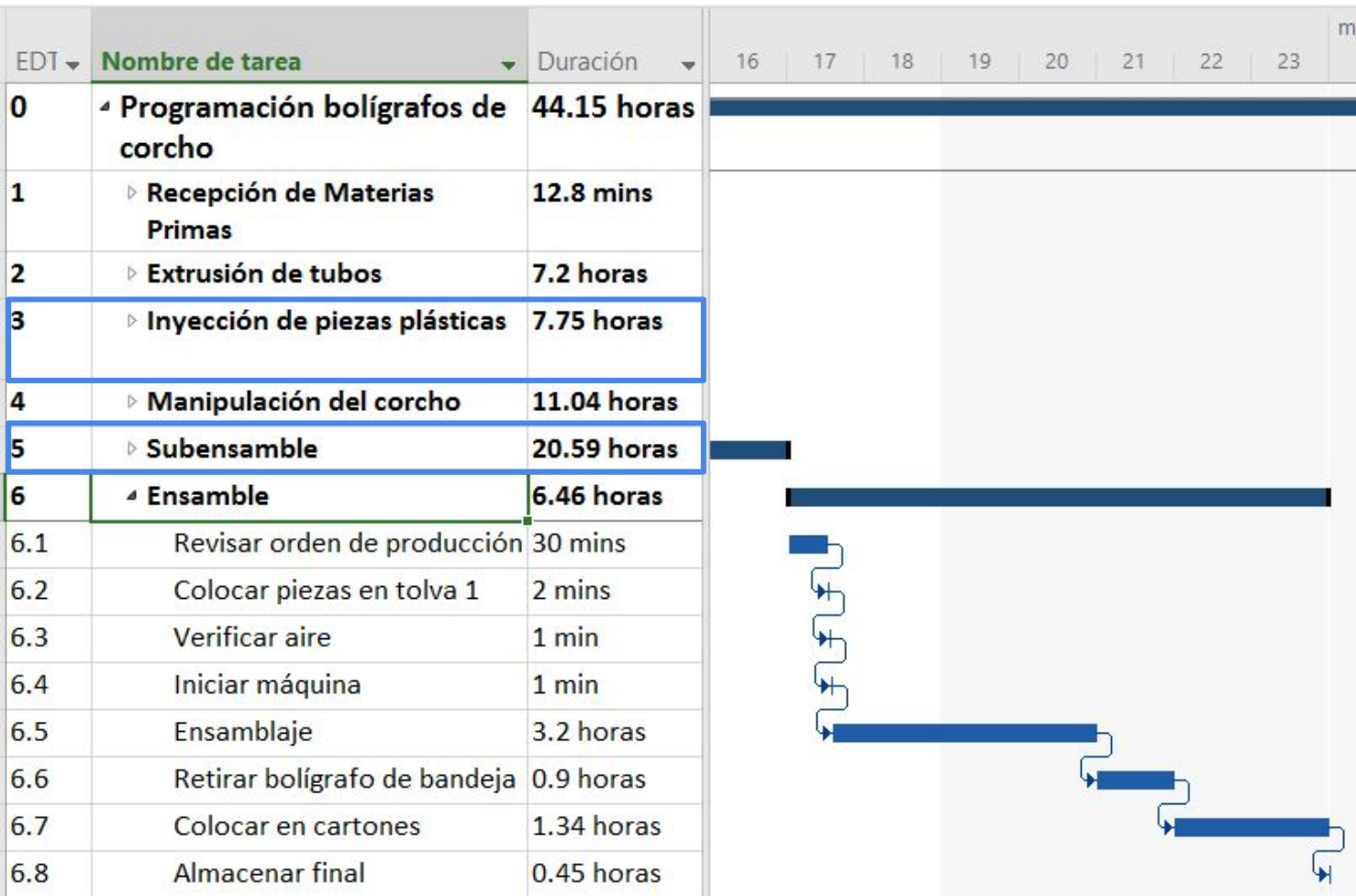


ANÁLISIS POR ACTIVIDAD. ENSAMBLE

Precedencias: Finalización del subensamble, llegada de los muelles y finalización de las inyecciones.

Maquinaria: máquina de ensamble

ANÁLISIS POR ACTIVIDAD. ENSAMBLE

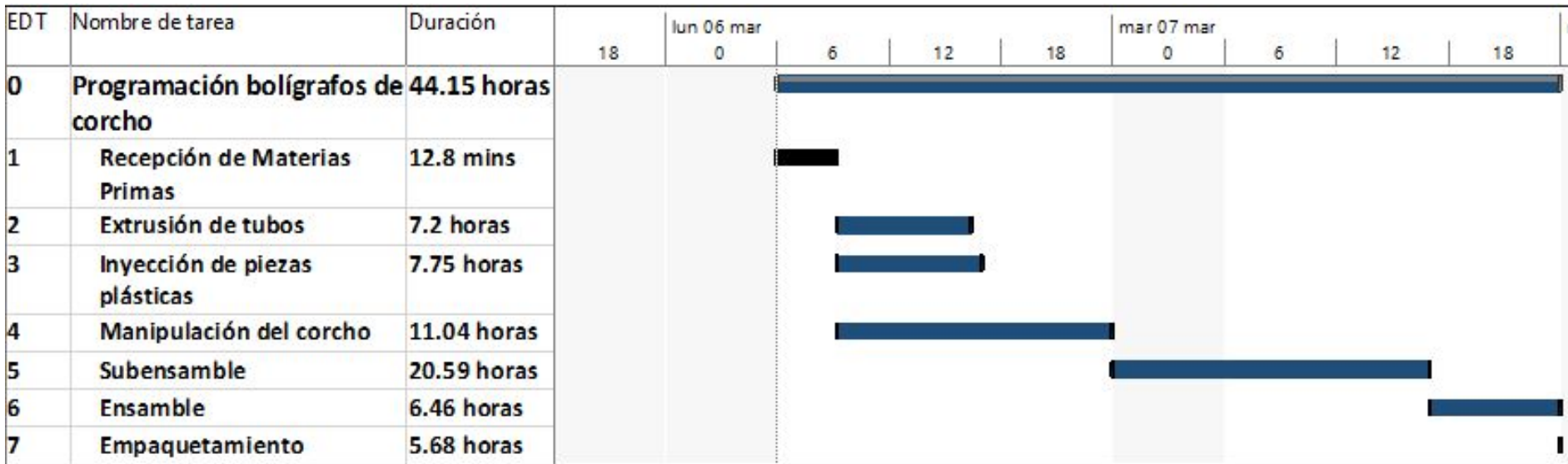


ANÁLISIS POR ACTIVIDAD. EMPAQUETAMIENTO

Precedencias: Finalización del ensamble

EDT	Nombre de tarea	Duración	mié 08 mar						
			23	0	1	2	3	4	5
0	Programación bolígrafos de corcho	44.15 horas	[Barra de actividad]						
1	Recepción de Materias Primas	12.8 mins							
2	Extrusión de tubos	7.2 horas							
3	Inyección de piezas plásticas	7.75 horas							
4	Manipulación del corcho	11.04 horas							
5	Subensamble	20.59 horas							
6	Ensamble	6.46 horas	[Barra de actividad]						
7	Empaquetamiento	5.68 horas	[Barra de actividad]						
7.1	Recepción de productos de bodega	30 mins	[Barra de actividad]						
7.2	Verificar cantidad	5 mins	[Barra de actividad]						
7.3	Llenar blisters	3.2 horas	[Barra de actividad]						
7.4	Pesar cajas	1 hora	[Barra de actividad]						
7.5	Verificar peso	0.9 horas	[Barra de actividad]						

CONCLUSIONES



CONCLUSIONES

Duración del proyecto:

44.15 horas=1.8 días (trabajando con 3 turnos de 8 h al día)

Se necesitan más de 5 turnos de 8 h.

BLAGRAF

BUSINESS CASE 3

Curvas de carga de un proyecto singular



ÍNDICE

- 1. Recursos requeridos**
- 2. Curvas de carga**
- 3. Limitación de recursos**
- 4. Calendario compatible**
- 5. Conclusiones**

RECURSOS REQUERIDOS

Operarios:

- 3 extrusora
- 3 inyección
- 3 curvadora
- 12 subensamble
- 15 ensamble
- 11 empaquetamiento

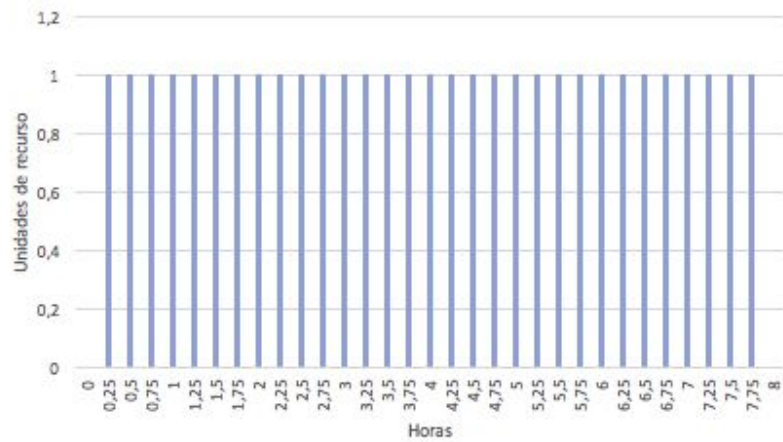
Máquinas:

- 1 extrusora
- 3 inyectoras
- 1 curvadora
- 1 máquina de subensamble
- 1 máquina de ensamble
- 1 empaquetadora

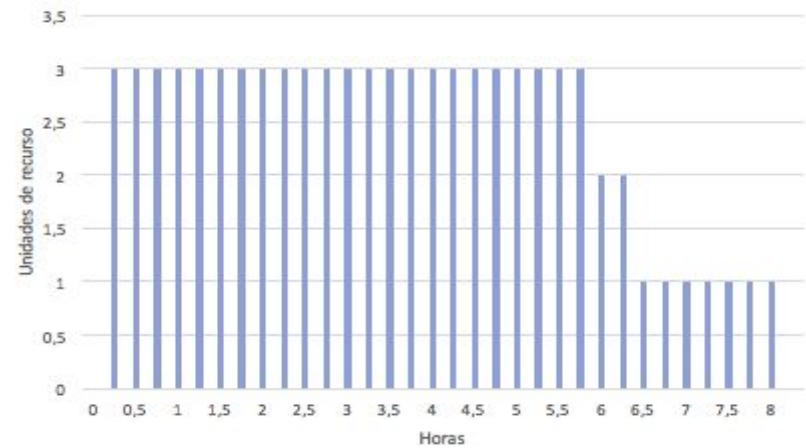


CURVAS DE CARGA

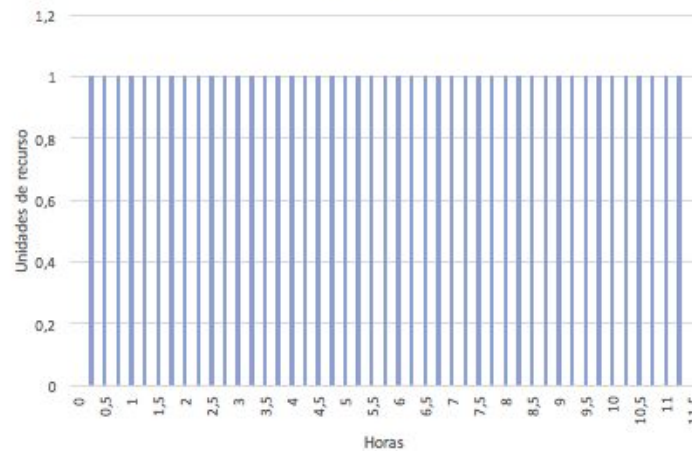
Extrusora



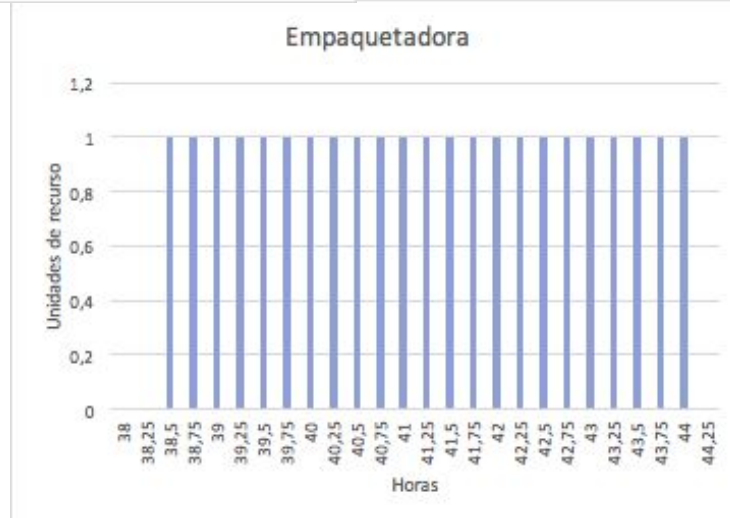
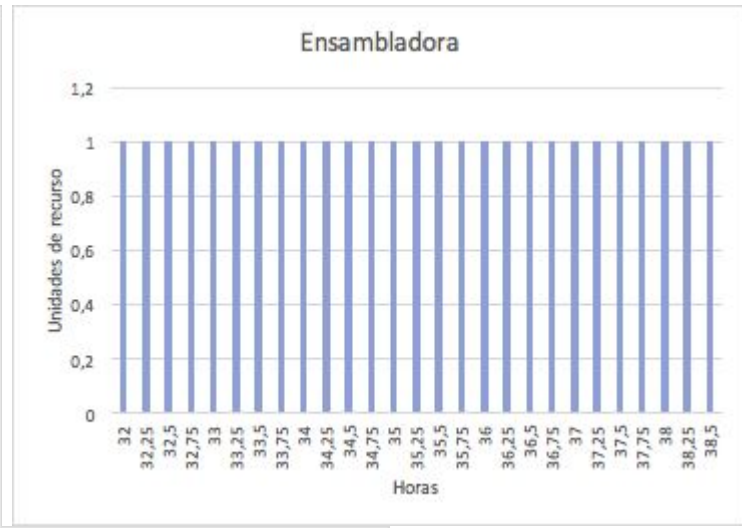
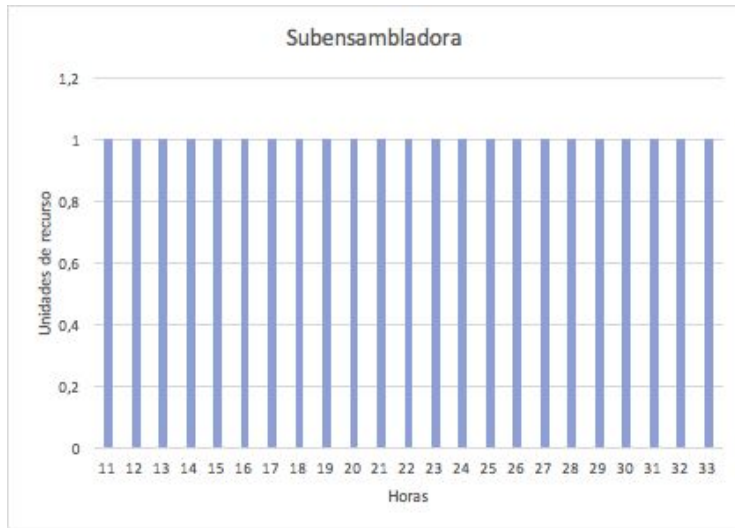
Inyectoras



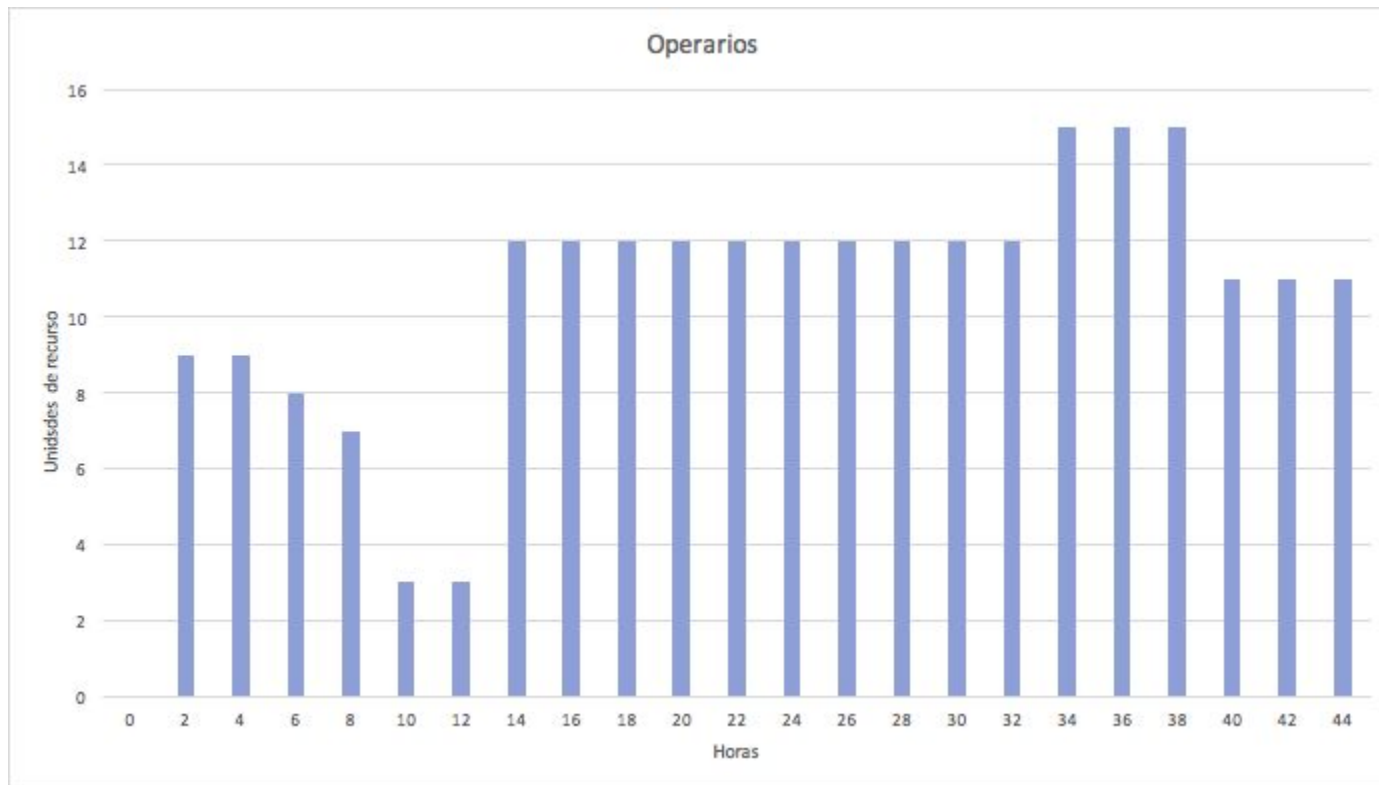
Curvadora



CURVAS DE CARGA



CURVAS DE CARGA



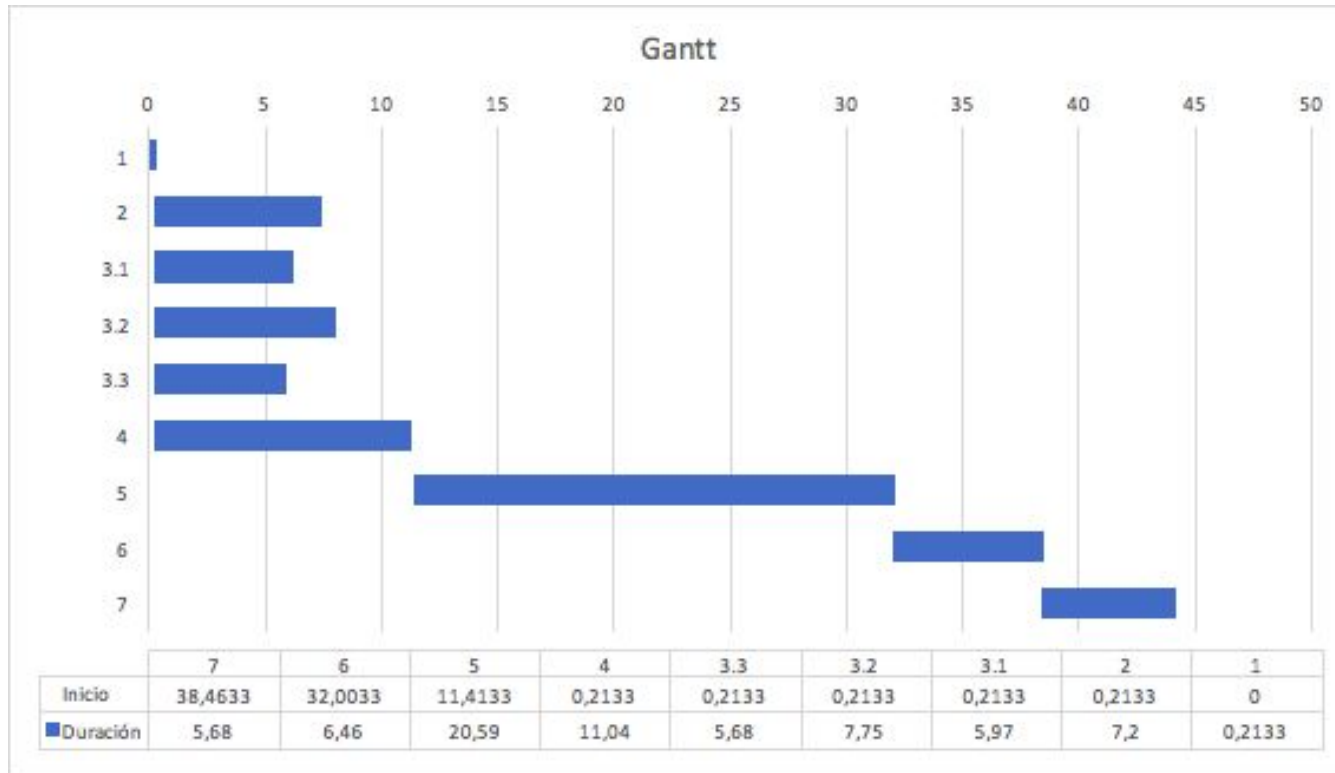
LIMITACIÓN DE RECURSOS

Realizamos una limitación por operarios, de tal forma que **solo puedan trabajar en un proceso a la vez.**

Aplicamos algoritmos **Greedy.**

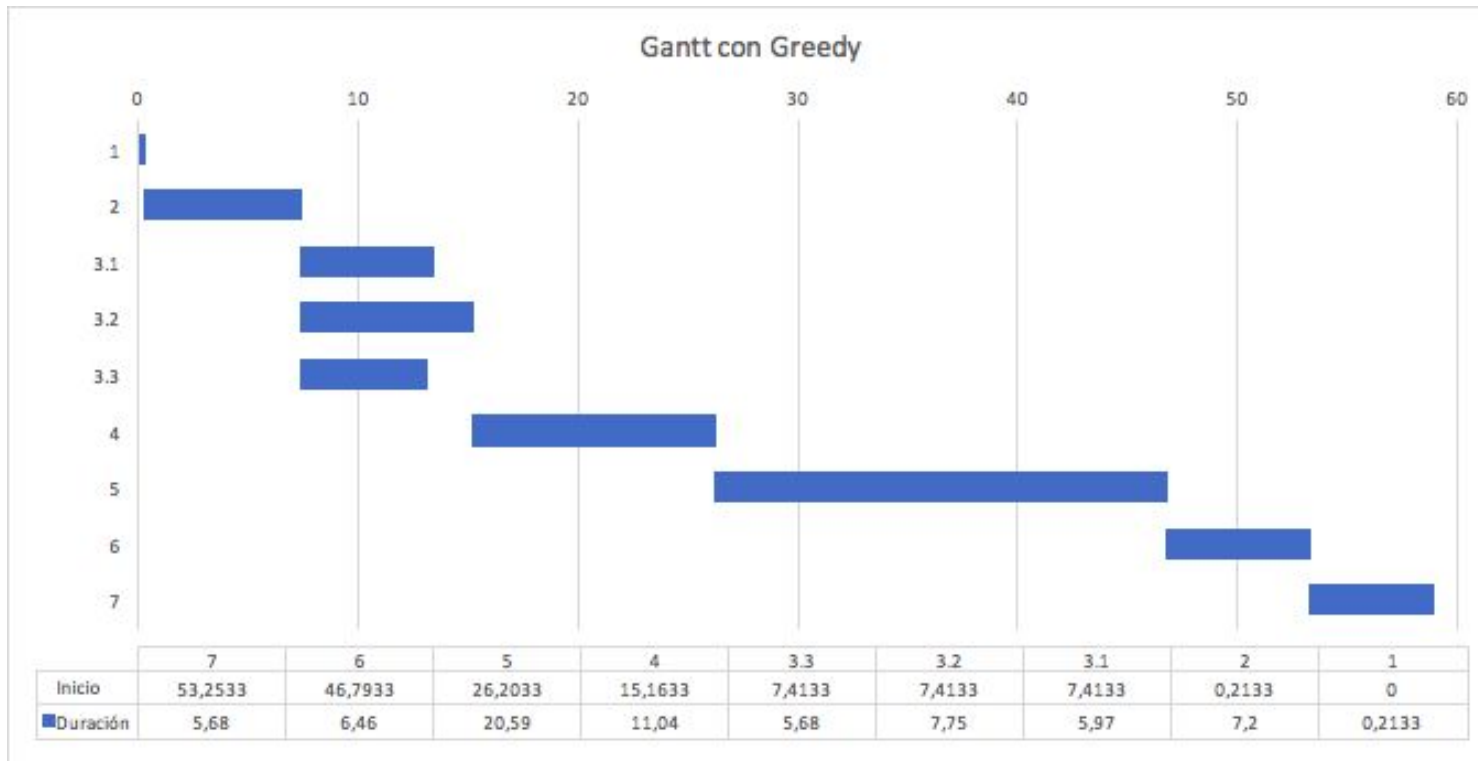
LIMITACIÓN DE RECURSOS

Diagrama de Gantt con recursos (operarios) ilimitados



LIMITACIÓN DE RECURSOS

Diagrama de Gantt con recursos (operarios) limitados



CONCLUSIONES

La **duración del proyecto aumenta a 59 días** teniendo en cuenta la limitación de operarios.

BLAGRAF

BUSINESS CASE 4

Plan de demanda y plan de capacidad



ÍNDICE

- 1. Objetivos: Plan de demanda y plan de capacidad**
- 2. Localización y calendario laboral**
- 3. Disponibilidad y capacidad diaria de producción**
- 4. Demanda y stocks de seguridad**
- 5. Costes**

OBJETIVOS: PLAN DE DEMANDA Y PLAN DE CAPACIDAD

¿Qué se debe tener en cuenta?

- Producción de las piezas de corcho del bolígrafo
- Localización → Calendario laboral
- Disponibilidad diaria
- Capacidad de producción
- Demanda prevista
- Stocks requeridos
- Costes

LOCALIZACIÓN Y CALENDARIO LABORAL

Localización: Empordà, Norte de Catalunya

2 semanas de cierre total por vacaciones



Mes	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Días labs.	22	20	21	20	21	21	22	13	19	22	21	19

DISPONIBILIDAD Y CAPACIDAD DIARIA DE PRODUCCIÓN

- 1 unidad = 1 paquete de 4 bolígrafos
- Capacidad: 17 unidades/hora
- Disponibilidad de 3 turnos de 8 horas al día
- Posibilidad de contratar un proveedor externo
- En total se dispone de 4 modalidades de producción (3 turnos + proveedor externo)

Mes	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Días labs.	22	20	21	20	21	21	22	13	19	22	21	19

DEMANDA Y STOCKS DE SEGURIDAD

Meses baja demanda: $\alpha = 5\%$

Meses alta demanda: $\alpha = 10\%$

Stock inicial: 200 paquetes de 4 bolígrafos

Mes	Demanda	Stock de seguridad	Mes	Demanda	Stock de seguridad
ENE	4000	200	JUL	7000	700
FEB	3000	150	AGO	4000	400
MAR	3000	150	SEP	9000	900
ABR	3000	150	OCT	8500	850
MAY	3000	150	NOV	9500	950
JUN	5000	250	DIC	5000	500

(Todas las unidades se refieren a un paquete de 4 bolígrafos)

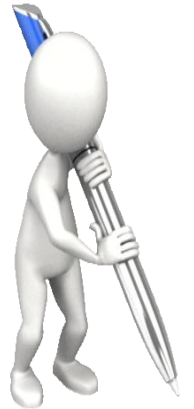
COSTES

Costes de producción	
Modalidad de producción 1: Primer turno	5 um/u
Modalidad de producción 2: Segundo turno	6,25 um/u
Modalidad de producción 3: Tercer turno	7,81 um/u
Modalidad de producción 4: Proveedor externo	9,77 um/u
Costes de stock	
Coste de exceso de stock	1 um/(u y mes)
Coste de defecto de stock	3 um/(u y mes)

BLAGRAF

BUSINESS CASE 5

Comparación de planes de producción



ÍNDICE

- 1. Cálculo de las tasas de producción**
- 2. Plan 1: Tasa constante mínima con demanda diferida**
- 3. Plan 2: Tasa constante mínima sin demanda diferida**
- 4. Plan 3: Dos tasas de producción sin demanda diferida**
- 5. Plan 4: Tasas variables Just – In – Time**
- 6. Plan 6: Optimización sin demanda diferida**
- 7. Plan 7: Optimización con demanda diferida**
- 8. Evaluación de los costes**
- 9. Comparación y selección del plan óptimo**

Cálculo de las tasas de producción

Mes	Días labs.	Días ac.	Demanda	Tasa seguridad	It*	Demanda ajustada	Demanda ac.	Tasa ac.	Tasa
					200				
Enero	22	22	4000	0,05	200	4000	4000	181,82	181,82
Febrero	20	42	3000	0,05	150	2950	6950	165,48	147,50
Marzo	21	63	3000	0,05	150	3000	9950	157,94	142,86
Abril	20	83	3000	0,05	150	3000	12950	156,02	150,00
Mayo	21	104	3000	0,05	150	3000	15950	153,37	142,86
Junio	21	125	5000	0,05	250	5100	21050	168,40	242,86
Julio	22	147	7000	0,1	700	7450	28500	193,88	338,64
Agosto	13	160	4000	0,1	400	3700	32200	201,25	284,62
Septiembre	19	179	9000	0,1	900	9500	41700	232,96	500,00
Octubre	22	201	8500	0,1	850	8450	50150	249,50	384,09
Noviembre	21	222	9500	0,1	950	9600	59750	269,14	457,14
Diciembre	19	241	5000	0,1	500	4550	64300	266,80	239,47
TOTAL	241	1589	64000		5350	64300	347450	2396,56	3211,85

Plan 1: Tasa constante mínima con demanda diferida

Obtención de la tasa → Última tasa acumulada → 266,80 ud/día

Mes	Días labs.	Días ac.	Demanda	Tasa seguridad	It*	xt,1	xt,2	Xt	It	It+	It-
					200	rt,1=136	rt,2=130,8		200		
Enero	22	22	4000	0,05	200	2992	2878	5870	2070	1870	0
Febrero	20	42	3000	0,05	150	2720	2616	5336	4406	4256	0
Marzo	21	63	3000	0,05	150	2856	2747	5603	7009	6859	0
Abril	20	83	3000	0,05	150	2720	2616	5336	9345	9195	0
Mayo	21	104	3000	0,05	150	2856	2747	5603	11948	11798	0
Junio	21	125	5000	0,05	250	2856	2747	5603	12551	12301	0
Julio	22	147	7000	0,1	700	2992	2878	5870	11421	10721	0
Agosto	13	160	4000	0,1	400	1768	1701	3469	10890	10490	0
Septiembre	19	179	9000	0,1	900	2584	2486	5070	6960	6060	0
Octubre	22	201	8500	0,1	850	2992	2878	5870	4330	3480	0
Noviembre	21	222	9500	0,1	950	2856	2747	5603	433	0	517
Diciembre	19	241	5000	0,1	500	2584	2486	5070	503	3	0
TOTAL	241	1589	64000		5350	32776	31527	64303	81866	77033	517

Plan 2: Tasa constante mínima sin demanda diferida

Obtención de la tasa → Máxima tasa acumulada → 269,14 ud/día

Mes	Días labs.	Días ac.	Demanda	Tasa seguridad	It*	xt,1	xt,2	Xt	It	It+	It-
					200	rt,1=136	rt,2=133,1		200		
Enero	22	22	4000	0,05	200	2992	2930	5922	2122	1922	0
Febrero	20	42	3000	0,05	150	2720	2663	5383	4505	4355	0
Marzo	21	63	3000	0,05	150	2856	2796	5652	7157	7007	0
Abril	20	83	3000	0,05	150	2720	2663	5383	9540	9390	0
Mayo	21	104	3000	0,05	150	2856	2796	5652	12192	12042	0
Junio	21	125	5000	0,05	250	2856	2796	5652	12844	12594	0
Julio	22	147	7000	0,1	700	2992	2930	5922	11766	11066	0
Agosto	13	160	4000	0,1	400	1768	1731	3499	11265	10865	0
Septiembre	19	179	9000	0,1	900	2584	2530	5114	7379	6479	0
Octubre	22	201	8500	0,1	850	2992	2930	5922	4801	3951	0
Noviembre	21	222	9500	0,1	950	2856	2796	5652	953	3	0
Diciembre	19	241	5000	0,1	500	2584	2530	5114	1067	0	0
TOTAL	241	1589	64000		5350	32776	32091	64867	85591	79674	0

Plan 3. Dos tasas de producción sin demanda diferida

Obtención de la tasa → Tasa de Noviembre y de Diciembre → 269,14 ud/día y 239,47ud/día

Mes	Días labs.	Días ac.	Demanda	Tasa seguridad	It*	xt,1	xt,2	Xt	It	It+	It-
					200				200		
Enero	22	22	4000	0,05	200	2992	2930	5922	2122	1922	0
Febrero	20	42	3000	0,05	150	2720	2663	5383	4505	4355	0
Marzo	21	63	3000	0,05	150	2856	2796	5652	7157	7007	0
Abril	20	83	3000	0,05	150	2720	2663	5383	9540	9390	0
Mayo	21	104	3000	0,05	150	2856	2796	5652	12192	12042	0
Junio	21	125	5000	0,05	250	2856	2796	5652	12844	12594	0
Julio	22	147	7000	0,1	700	2992	2930	5922	11766	11066	0
Agosto	13	160	4000	0,1	400	1768	1731	3499	11265	10865	0
Septiembre	19	179	9000	0,1	900	2584	2530	5114	7379	6479	0
Octubre	22	201	8500	0,1	850	2992	2930	5922	4801	3951	0
Noviembre	21	222	9500	0,1	950	2856	2796	5652	953	3	0
Diciembre	19	241	5000	0,1	500	2584	1966	4550	503	0	0
TOTAL	241	1589	64000		5350	32776	31527	64303	85027	79674	0

Plan 4. Tasas variables Just – In – Time

$R_t = (181,82; 147,50; 142,86; 150,00; 142,86; 242,86; 338,64; 284,62; 500,00; 384,09; 457,14; 239,47)$

Obtención de la tasa → Tasa ajustada de cada mes

Mes	Días labs.	Días ac.	Demanda	Tasa seguridad	It*	xt,1	xt,2	xt,3	xt,4	Xt	It	It+	It-
					200	R=rt,1+rt,2+rt,3+rt,4					200	0	0
Enero	22	22	4000	0,05	200	2992	1008	0	0	4000	200	0	0
Febrero	20	42	3000	0,05	150	2720	230	0	0	2950	150	0	0
Marzo	21	63	3000	0,05	150	2856	144	0	0	3000	150	0	0
Abril	20	83	3000	0,05	150	2720	280	0	0	3000	150	0	0
Mayo	21	104	3000	0,05	150	2856	144	0	0	3000	150	0	0
Junio	21	125	5000	0,05	250	2856	2244	0	0	5100	250	0	0
Julio	22	147	7000	0,1	700	2992	2992	1466	0	7450	700	0	0
Agosto	13	160	4000	0,1	400	1768	1768	164	0	3700	400	0	0
Septiembre	19	179	9000	0,1	900	2584	2584	2584	1748	9500	900	0	0
Octubre	22	201	8500	0,1	850	2992	2992	2466	0	8450	850	0	0
Noviembre	21	222	9500	0,1	950	2856	2856	2856	1032	9600	950	0	0
Diciembre	19	241	5000	0,1	500	2584	1966	0	0	4550	500	0	0
TOTAL	241	1589	64000		5350	32776	19208	9536	2780	64300	5350	0	0

Plan 6. Optimización sin demanda diferida

	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio	
xis max	2992	2992	2720	2720	2856	2856	2720	2720	2856	2856	2856	2856
Enero	2992	2992	2720	2720	2856	2856	2720	2720	2856	2856	2856	2856
	5	6,25										
4000,00	2992	1008,00										
Febrero	0	1984	2720	2720	2856	2856	2720	2720	2856	2856	2856	2856
	6	7,25	5	6,25								
2950,00			2720	230,00								
Marzo	0	1984	0	2490	2856	2856	2720	2720	2856	2856	2856	2856
	7	8,25	6	7,25	5	6,25						
3000,00					2856	144,00						
Abril	0	1984	0	2490	0	2712	2720	2720	2856	2856	2856	2856
	8	9,25	7	8,25	6	7,25	5	6,25				
3000,00							2720	280,00				
Mayo	0	1984	0	2490	0	2712	0	2440	2856	2856	2856	2856
	9	10,25	8	9,25	7	8,25	6	7,25	5	6,25		
3000,00									2856	144,00		
Junio	0	1984	0	2490	0	2712	0	2440	0	2712	2856	2856
	10	11,25	9	10,25	8	9,25	7	8,25	6	7,25	5	6,25
5100,00											2856	2244,00
xis	2992	2358	2720	2720	2856	2856	2720	2720	2856	2856	2856	2856
Capacidad remanente	0	634	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Días laborables	22		20		21		20		21		21	
ris	136	107,18	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136

Plan 6. Optimización sin demanda diferida

Julio		Agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre		
2992	2992	1768	1768	2584	2584	2992	2992	2856	2856	2584	2584	xis max
2992	2992	1768	1768	2584	2584	2992	2992	2856	2856	2584	2584	Julio
5	6,25											
2992	2992											7450
0	0	1768	1768	2584	2584	2992	2992	2856	2856	2584	2584	Agosto
6	7,25	5	6,25									
		1768	1768									3700
0	0	0	0	2584	2584	2992	2992	2856	2856	2584	2584	Septiembre
7	8,25	6	7,25	5	6,25							
				2584	2584							9500
0	0	0	0	0	0	2992	2992	2856	2856	2584	2584	Octubre
8	9,25	7	8,25	6	7,25	5	6,25					
						2992	2992					8550
0	0	0	0	0	0	0	0	2856	2856	2584	2584	Noviembre
9	10,25	8	9,25	7	8,25	6	7,25	5	6,25			
								2856	2856			9600
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2584	2584	Diciembre
10	11,25	9	10,25	8	9,25	7	8,25	6	7,25	5	6,25	
										2584	1966,00	4550
2992	2992	1768	1768	2584	2584	2992	2992	2856	2856	2584	1966	xis
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	618	Capacidad remanente
22		13		19		22		21		19		Dias laborables
136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	103,473684 2	ris

Plan 6. Optimización sin demanda diferida

Mes	Días labs.	Días ac.	Demanda	Tasa seguridad	It*	xt,1	xt,2	xt,3	It	It+	It-
					200	R=rt,1+rt,2			200	0	0
Enero	22	22	4000	0,05	200	2992	2358	5350	1550	1350	0
Febrero	20	42	3000	0,05	150	2720	2720	5440	3990	3840	0
Marzo	21	63	3000	0,05	150	2856	2856	5712	6702	6552	0
Abril	20	83	3000	0,05	150	2720	2720	5440	9142	8992	0
Mayo	21	104	3000	0,05	150	2856	2856	5712	11854	11704	0
Junio	21	125	5000	0,05	250	2856	2856	5712	12566	12316	0
Julio	22	147	7000	0,1	700	2992	2992	5984	11550	10850	0
Agosto	13	160	4000	0,1	400	1768	1768	3536	11086	10686	0
Septiembre	19	179	9000	0,1	900	2584	2584	5168	7254	6354	0
Octubre	22	201	8500	0,1	850	2992	2992	5984	4738	3888	0
Noviembre	21	222	9500	0,1	950	2856	2856	5712	950	0	0
Diciembre	19	241	5000	0,1	500	2584	1966	4550	500	0	0
TOTAL	241	1589	64000		5350	32776	31524	64300	81882	76532	0

Plan 7. Optimización con demanda diferida

	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio	
xis max	2992	2992	2720	2720	2856	2856	2720	2720	2856	2856	2856	2856
Enero	2992	2992	2720	2720	2856	2856	2720	2720	2856	2856	2856	2856
	5	6,25	8	9,25	11	12,25	14	15,25	17	18,25	20	21,25
4000,00	2992	1008,00										
Febrero	0	1984	2720	2720	2856	2856	2720	2720	2856	2856	2856	2856
	6	7,25	5	6,25	8	9,25	11	12,25	14	15,25	17	18,25
2950,00			2720	230,00								
Marzo	0	1984	0	2490	2856	2856	2720	2720	2856	2856	2856	2856
	7	8,25	6	7,25	5	6,25	8	9,25	11	12,25	14	15,25
3000,00					2856	144,00						
Abril	0	1984	0	2490	0	2712	2720	2720	2856	2856	2856	2856
	8	9,25	7	8,25	6	7,25	5	6,25	8	9,25	11	12,25
3000,00							2720	280,00				
Mayo	0	1984	0	2490	0	2712	0	2440	2856	2856	2856	2856
	9	10,25	8	9,25	7	8,25	6	7,25	5	6,25	8	9,25
3000,00									2856	144,00		
Junio	0	1984	0	2490	0	2712	0	2440	0	2712	2856	2856
	10	11,25	9	10,25	8	9,25	7	8,25	6	7,25	5	6,25
5100,00											2856	2244,00
xis	2992	1740	2720	2720	2856	2856	2720	2720	2856	2856	2856	2856
Capacidad remanente	0	1252	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Días laborables	22		20		21		20		21		21	
ris	136	79,09090909	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136

Plan 7. Optimización con demanda diferida

Julio		Agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre		
2992	2992	1768	1768	2584	2584	2992	2992	2856	2856	2584	2584	xis max
2992	2992	1768	1768	2584	2584	2992	2992	2856	2856	2584	2584	Julio
5	6,25	8	9,25	11	12,25	14	15,25	17	18,25	20	21,25	
2992	2992											7450
0	0	1768	1768	2584	2584	2992	2992	2856	2856	2584	2584	Agosto
6	7,25	5	6,25	8	9,25	11	12,25	14	15,25	17	18,25	
		1768	1768,00									3700
0	0	0	0	2584	2584	2992	2992	2856	2856	2584	2584	Septiembre
7	8,25	6	7,25	5	6,25	8	9,25	11	12,25	14	15,25	
				2584	2584							9500
0	0	0	0	0	0	2992	2992	2856	2856	2584	2584	Octubre
8	9,25	7	8,25	6	7,25	5	6,25	8	9,25	11	12,25	
						2992	2992					8450
0	0	0	0	0	0	0	0	2856	2856	2584	2584	Noviembre
9	10,25	8	9,25	7	8,25	6	7,25	5	6,25	8	9,25	
								2856	2856		618,00	9600
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2584	1966	Diciembre
10	11,25	9	10,25	8	9,25	7	8,25	6	7,25	5	6,25	
										2584	1966,00	4550
2992	2992	1768	1768	2584	2584	2992	2992	2856	2856	2584	2584	xis
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Capacidad remanente
22		13		19		22		21		19		Dias laborables
136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	ris

Plan 7. Optimización con demanda diferida

Mes	Días labs.	Días ac.	Demanda	Tasa seguridad	It*	xt,1	xt,2	xt,3	It	It+	It-
					200	R=rt,1+rt,2			200	0	0
Enero	22	22	4000	0,05	200	2992	1740	4732	932	732	0
Febrero	20	42	3000	0,05	150	2720	2720	5440	3372	3222	0
Marzo	21	63	3000	0,05	150	2856	2856	5712	6084	5934	0
Abril	20	83	3000	0,05	150	2720	2720	5440	8524	8374	0
Mayo	21	104	3000	0,05	150	2856	2856	5712	11236	11086	0
Junio	21	125	5000	0,05	250	2856	2856	5712	11948	11698	0
Julio	22	147	7000	0,1	700	2992	2992	5984	10932	10232	0
Agosto	13	160	4000	0,1	400	1768	1768	3536	10468	10068	0
Septiembre	19	179	9000	0,1	900	2584	2584	5168	6636	5736	0
Octubre	22	201	8500	0,1	850	2992	2992	5984	4120	3270	0
Noviembre	21	222	9500	0,1	950	2856	2856	5712	332	0	618
Diciembre	19	241	5000	0,1	500	2584	2584	5168	500	0	0
TOTAL	241	1589	64000		5350	32776	31524	64300	75084	70352	618

Evaluación de costes

Costes plan 1	um/unidad	Unidades	Coste	Costes plan 2	um/unidad	Unidades	Coste
Producción modalidad 1	5	32776	163.880,00 €	Producción modalidad 1	5	32776	163.880,00 €
Producción modalidad 2	6,25	31527	197.043,75 €	Producción modalidad 2	6,25	32091	200.568,75 €
Exceso de stock	1	77033	77.033,00 €	Exceso de stock	1	79674	79.674,00 €
Defecto de stock	3	517	1.551,00 €	Defecto de stock	3	0	- €
Coste total			439.507,75 €	Coste total			444.122,75 €

Costes plan 3	um/unidad	Unidades	Coste
Producción modalidad 1	5	32776	163.880,00 €
Producción modalidad 2	6,25	31527	197.043,75 €
Exceso de stock	1	79674	79.674,00 €
Defecto de stock	3	0	- €
Coste total			440.597,75 €

Evaluación de costes

Costes plan 4	um/unidad	Unidades	um
Producción modalidad 1	5	32776	163.880,00 €
Producción modalidad 2	6,25	19208	120.050,00 €
Producción modalidad 3	7,81	9536	74.500,00 €
Producción modalidad 4	9,77	2780	27.148,44 €
Exceso de stock	1	64300	64.300,00 €
Defecto de stock	3	5350	16.050,00 €
Coste total			465.928,44 €

Costes plan 6	um/unidad	Unidades	um
Producción modalidad 1	5	32776	163.880,00 €
Producción modalidad 2	6,25	31524	197.025,00 €
Exceso de stock	1	76532	76.532,00 €
Defecto de stock	3	0	- €
Coste total			437.437,00 €

Costes plan 7	um/unidad	Unidades	um
Producción modalidad 1	5	32776	163.880,00 €
Producción modalidad 2	6,25	31524	197.025,00 €
Exceso de stock	1	70352	70.352,00 €
Defecto de stock	3	618	1.854,00 €
Coste total			433.111,00 €

Comparación y selección del plan óptimo

Unidades (u)	Plan 1	Plan 2	Plan 3	Plan 4	Plan 6	Plan 7
Producción modalidad 1	32776	32776	32776	32776	32776	32776
Producción modalidad 2	31527	32091	31527	19208	31524	31524
Producción modalidad 3	-	-	-	9536	-	-
Producción modalidad 4	-	-	-	2780	-	-
Exceso de stock	77033	79674	79674	64300	76532	70352
Defecto de stock	517	0	0	5350	0	618
Producción total	64303	64867	64303	64300	64300	64300

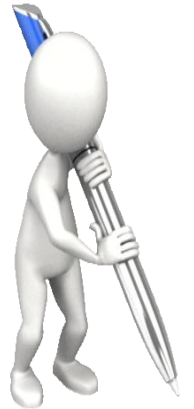
Menor coste y mejor ajuste a la demanda

Costes (um)	Plan 1	Plan 2	Plan 3	Plan 4	Plan 6	Plan 7
Producción modalidad 1	163.880,00 €	163.880,00 €	163.880,00 €	163.880,00 €	163.880,00 €	163.880,00 €
Producción modalidad 2	197.043,75 €	200.568,75 €	197.043,75 €	120.050,00 €	197.025,00 €	197.025,00 €
Producción modalidad 3				74.500,00 €		
Producción modalidad 4				27.148,44 €		
Exceso de stock	77.033,00 €	79.674,00 €	79.674,00 €	64.300,00 €	76.532,00 €	70.352,00 €
Defecto de stock	1.551,00 €	- €	- €	16.050,00 €	- €	1.854,00 €
Total	439.507,75 €	444.122,75 €	440.597,75 €	465.928,44 €	437.437,00 €	433.111,00 €

BLAGRAF

BUSINESS CASE 6

Reglas de lotificación



ÍNDICE

- 1. Lista de materiales**
- 2. Reglas de lotificación**
- 3. Status de stocks**
- 4. Tiempos de proceso**
- 5. Conclusión**

LISTA DE MATERIALES

Sigla	Material	Pieza	Peso/unidad (g)
A	Poliestireno	Barril	3.5
B	Polipropileno	Pulsador	1.38
C	Polipropileno	Punta	1.10
D	Polipropileno	Tubo	0.52
E	Corcho	Barril	0.09
F	Tinta negra	Tubo	0.295
G	Tinta azul	Tubo	0.295
H	Punta de bronce	Punta media	0.2
I	Punta de bronce	Punta fina	0.1
J	Colorante negro	Pulsador y Punta	0.35
K	Colorante azul	Pulsador y Punta	0.35
L	Muelle	Tubo y Punta	0.6

LISTA DE MATERIALES

E2NF → PACK DE 4 BOLIS NEGROS DE PUNTA FINA

E2AF → PACK DE 4 BOLIS AZULES DE PUNTA FINA

ENAF → PACK DE 2 BOLIS AZULES Y 2 NEGROS DE PUNTA FINA

E2NM → PACK DE CUATRO BOLIS NEGROS DE PUNTA MEDIA

E2AM → PACK DE CUATRO BOLIS AZULES DE PUNTA MEDIA

ENAM → PACK DE DOS BOLIS AZULES Y DOS NEGROS DE PUNTA MEDIA

BAF → BOLI AZUL PUNTA FINA

BAM → BOLI AZUL PUNTA MEDIA

BNF → BOLI NEGRO PUNTA FINA

BNM → BOLI NEGRO PUNTA MEDIA

E2NF = 4 BNF

E2AF = 4 BAF

ENAF = 2 BNF + 2 BAF

E2NM = 4 BNM

E2AM = 4 BAM

ENAM = 2 BNM + 2 BAM

BNM = A+B+C+D+E+F+H+J+L

BAF = A+B+C+D+E+G+I+K +L

BAM = A+B+C+D+E+G+H+K+L

BNF = A+B+C+D+E+F+I+J+L

REGLAS DE LOTIFICACIÓN

Sigla	Materia prima	Tipo de lote	Cantidad (g)	Plazo
A	Poliestireno	Fijo	1500	2 semanas
B	Polipropileno	Mínimo	1000	2 semanas
C	Resina K	Mínimo	1200	3 semanas
D	Polipropileno	Fijo	500	1 semana
E	Corcho	Mínimo	1000	2 semanas
F	Tinta negra	Mínimo	750	1 semana
G	Tinta azul	Mínimo	750	1 semana
H	Punto de bronce	Fijo	2500	3 semanas
I	Punto de bronce	Fijo	2500	3 semanas
J	Colorante negro	Fijo	600	1 semana
K	Colorante azul	Fijo	600	1 semana
L	Muelle	Fijo	1200	2 semanas

STATUS DE STOCKS

Sigla	En stock (g)	Semana 1 (g)	Semana 2 (g)	Semana 3 (g)
A	1000	1500		
B	1000			6000
C	1000	1200		
D	500		500	
E	500	1000		
F	750			500
G	750	750		
H	200		150	
I	200	250		
J	200			250
K	200	600		
L	600		600	

TIEMPO DE PROCESOS

EDT	Tarea	Precedencia	Duración (h)
1	Recepción de materiales	-	0.32
2	Extrusión de tubos	1	6.28
3	Inyección de piezas plásticas	1	6.62
3.1	Barril	1	6.96
3.2	Punta	1	9.65
3.3	Pulsador	1	6.52
4	Manipulación del corcho	3.1	10.56
5	Subensamble	1, 2, 3	18.58
6	Empaquetamiento	5	6.12
Total tiempo de proceso incluyendo enfriamiento			72.3

Duraciones por lote de 1000 packs de 4 bolígrafos

Los tiempos de transporte se consideran nulos, ya que estamos en una línea de producción.

CONCLUSIÓN

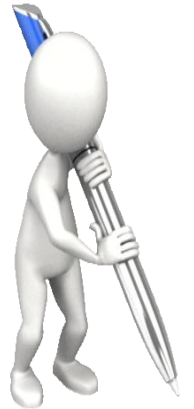
- ❑ La demanda anual es de **64.300 packs** de bolígrafos.
- ❑ Se trabajan **241 días** en **2** turnos de **8h**, y hasta **2 horas extra**.
- ❑ Eso son **3856** horas normales y **964** horas extras, **4820h en total**.
 - Para producir **1.000** packs se requieren **72.3 horas**.
 - Así que necesitaríamos $72.3 \times 64.3 =$ **4649 horas** para satisfacer la demanda.

Se comprueba que $4649 < 4820$ h, por lo que tenemos capacidad de cumplir nuestra demanda.

BLAGRAF

BUSINESS CASE 7

Órdenes de fabricación y aprovisionamiento



ÍNDICE

- 1. Introducción**
- 2. Necesidades Brutas Nivel 0**
- 3. Órdenes Nivel 0**
- 4. Necesidades Brutas Nivel 1**
- 5. Órdenes Nivel 1**
- 6. Necesidades Brutas Nivel 2**
- 7. Órdenes Nivel 2**

INTRODUCCIÓN

Pack azules punta media	Pack negros punta media	Pack azules punta fina	Pack negros punta fina	Pack combinado punta fina	Pack combinado punta media
4 x Azules media	4 x Negros media	4 x Azules fina	4 x Negros fina	2 x Azules fina 2 x Negros fina	2 x Azules media 2 x Negros media
Barril Pulsador Punta Tubo Corcho Tinta azul Punta media Colorante azul Muelle	Barril Pulsador Punta Tubo Corcho Tinta negra Punta media Colorante negro Muelle	Barril Pulsador Punta Tubo Corcho Tinta azul Punta fina Colorante azul Muelle	Barril Pulsador Punta Tubo Corcho Tinta negra Punta fina Colorante negro Muelle	Barril Pulsador Punta Tubo Corcho Tinta negra Tinta azul Punta fina Colorante azul Colorante negro Muelle	Barril Pulsador Punta Tubo Corcho Tinta negra Tinta azul Punta media Colorante azul Colorante negro Muelle

NIVEL 0

NIVEL 1

NIVEL 2

INTRODUCCIÓN

En función de la demanda para cada variante del producto se establecen las Necesidades Brutas.

	INTERVALOS (Semanas)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Azules punta media	225	225	225	225	375	375	375	375	525	525	525	525
Azules punta fina	120	120	120	120	200	200	200	200	280	280	280	280
2 azul 2 negro media	150	150	150	150	250	250	250	250	350	350	350	350
2 azul 2 negro fina	120	120	120	120	200	200	200	200	280	280	280	280
Negros punta fina	45	45	45	45	75	75	75	75	105	105	105	105
Negros punta media	90	90	90	90	150	150	150	150	210	210	210	210
Total	750	750	750	750	1250	1250	1250	1250	1750	1750	1750	1750

ÓRDENES NIVEL 0

PACK 4 BOLÍGRAFOS AZULES DE PUNTA MEDIA

	INTERVALOS (Semanas)												
	Stock inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Necesidades brutas		225	225	225	225	375	375	375	375	525	525	525	525
Existencias en almacén	45					75				210			
Pendiente de recibir													
Existencias previstas	45					75				210			
Necesidades netas		180	225	225	225	300	375	375	375	315	525	525	525
Órdenes Plan Recepción		180	225	225	225	300	375	375	375	315	525	525	525
Órdenes Plan Emisión		225	225	225	300	375	375	375	315	525	525	525	

Plazo: 1 semana

Lote: Unitario

Las órdenes del plan de recepción de la semana 1 se emitirán en la semana -1. (Orden del Plan de Emisión de la semana -1: 180)

ÓRDENES NIVEL 0

PACK 4 BOLÍGRAFOS AZULES DE PUNTA FINA

		INTERVALOS (Semanas)											
	Stock inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Necesidades brutas		120	120	120	120	200	200	200	200	280	280	280	280
Existencias en almacén	24					40				112			
Pendiente de recibir													
Existencias previstas	24					40				112			
Necesidades netas		96	120	120	120	160	200	200	200	168	280	280	280
Órdenes Plan Recepción		96	120	120	120	160	200	200	200	168	280	280	280
Órdenes Plan Emisión		120	120	120	160	200	200	200	168	280	280	280	

Plazo: 1 semana

Lote: Unitario

Las órdenes del plan de recepción de la semana 1 se emitirán en la semana -1. (Orden del Plan de Emisión de la semana -1: 96)

ÓRDENES NIVEL 0

PACK 2 BOLÍGRAFOS AZULES Y 2 NEGROS DE PUNTA MEDIA

		INTERVALOS (Semanas)											
	Stock inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Necesidades brutas		150	150	150	150	250	250	250	250	350	350	350	350
Existencias en almacén	30					50				140			
Pendiente de recibir													
Existencias previstas	30					50				140			
Necesidades netas		120	150	150	150	200	250	250	250	210	350	350	350
Órdenes Plan Recepción		120	150	150	150	200	250	250	250	210	350	350	350
Órdenes Plan Emisión		150	150	150	200	250	250	250	210	350	350	350	

Plazo: 1 semana

Lote: Unitario

Las órdenes del plan de recepción de la semana 1 se emitirán en la semana -1. (Orden del Plan de Emisión de la semana -1: 120)

ÓRDENES NIVEL 0

PACK 2 BOLÍGRAFOS AZULES Y 2 NEGROS DE PUNTA FINA

		INTERVALOS (Semanas)											
	Stock inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Necesidades brutas		120	120	120	120	200	200	200	200	280	280	280	280
Existencias en almacén	24					40				112			
Pendiente de recibir													
Existencias previstas	24					40				112			
Necesidades netas		96	120	120	120	160	200	200	200	168	280	280	280
Órdenes Plan Recepción		96	120	120	120	160	200	200	200	168	280	280	280
Órdenes Plan Emisión		120	120	120	160	200	200	200	168	280	280	280	

Plazo: 1 semana

Lote: Unitario

Las órdenes del plan de recepción de la semana 1 se emitirán en la semana -1. (Orden del Plan de Emisión de la semana -1: 96)

ÓRDENES NIVEL 0

PACK 4 BOLÍGRAFOS NEGROS DE PUNTA FINA

		INTERVALOS (Semanas)											
	Stock inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Necesidades brutas		45	45	45	45	75	75	75	75	105	105	105	105
Existencias en almacén	9					15				42			
Pendiente de recibir													
Existencias previstas	9					15				42			
Necesidades netas		36	45	45	45	60	75	75	75	63	105	105	105
Órdenes Plan Recepción		36	45	45	45	60	75	75	75	63	105	105	105
Órdenes Plan Emisión		45	45	45	60	75	75	75	63	105	105	105	

Plazo: 1 semana

Lote: Unitario

Las órdenes del plan de recepción de la semana 1 se emitirán en la semana -1. (Orden del Plan de Emisión de la semana -1: 36)

ÓRDENES NIVEL 0

PACK 4 BOLÍGRAFOS NEGROS DE PUNTA MEDIA

		INTERVALOS (Semanas)											
	Stock inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Necesidades brutas		90	90	90	90	150	150	150	150	210	210	210	210
Existencias en almacén	18					30				84			
Pendiente de recibir													
Existencias previstas	18					30				84			
Necesidades netas		72	90	90	90	120	150	150	150	126	210	210	210
Órdenes Plan Recepción		72	90	90	90	120	150	150	150	126	210	210	210
Órdenes Plan Emisión		90	90	90	120	150	150	150	126	210	210	210	

Plazo: 1 semana

Lote: Unitario

Las órdenes del plan de recepción de la semana 1 se emitirán en la semana -1. (Orden del Plan de Emisión de la semana -1: 72)

NECESIDADES BRUTAS NIVEL 1

BOLÍGRAFOS AZULES DE PUNTA MEDIA

		INTERVALOS (Semanas)											
	Stock inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Necesidades brutas		1200	1200	1200	1600	2000	2000	2000	1680	2800	2800	2800	0

BOLÍGRAFOS AZULES DE PUNTA FINA

		INTERVALOS (Semanas)											
	Stock inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Necesidades brutas		720	720	720	960	1200	1200	1200	1008	1680	1680	1680	0

BOLÍGRAFOS NEGROS DE PUNTA MEDIA

		INTERVALOS (Semanas)											
	Stock inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Necesidades brutas		660	660	660	880	1100	1100	1100	924	1540	1540	1540	0

BOLÍGRAFOS NEGROS DE PUNTA FINA

		INTERVALOS (Semanas)											
	Stock inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Necesidades brutas		420	420	420	560	700	700	700	588	980	980	980	0

ÓRDENES NIVEL 1

BOLÍGRAFOS AZULES DE PUNTA MEDIA

	Stock inicial	INTERVALOS (Semanas)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Necesidades brutas		1200	1200	1200	1600	2000	2000	2000	1680	2800	2800	2800	0
Existencias en almacén	240												
Pendiente de recibir													
Existencias previstas	240												
Necesidades netas		960	1200	1200	1600	2000	2000	2000	1680	2800	2800	2800	0
Órdenes Plan Recepción		960	1200	1200	1600	2000	2000	2000	1680	2800	2800	2800	0
Órdenes Plan Emisión		1200	1200	1600	2000	2000	2000	1680	2800	2800	2800	0	0

Plazo: 1 semana

Lote: Unitario

Las órdenes del plan de recepción de la semana 1 se emitirán en la semana -1. (Orden del Plan de Emisión de la semana -1: 960)

ÓRDENES NIVEL 1

BOLÍGRAFOS AZULES DE PUNTA FINA

	INTERVALOS (Semanas)												
	Stock inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Necesidades brutas		720	720	720	960	1200	1200	1200	1008	1680	1680	1680	0
Existencias en almacén	228												
Pendiente de recibir													
Existencias previstas	228												
Necesidades netas		492	720	720	960	1200	1200	1200	1008	1680	1680	1680	0
Órdenes Plan Recepción		492	720	720	960	1200	1200	1200	1008	1680	1680	1680	0
Órdenes Plan Emisión		720	720	960	1200	1200	1200	1008	1680	1680	1680	0	0

Plazo: 1 semana

Lote: Unitario

Las órdenes del plan de recepción de la semana 1 se emitirán en la semana -1. (Orden del Plan de Emisión de la semana -1: 492)

ÓRDENES NIVEL 1

BOLÍGRAFOS NEGROS DE PUNTA MEDIA

		INTERVALOS (Semanas)											
	Stock inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Necesidades brutas		660	660	660	880	1100	1100	1100	924	1540	1540	1540	0
Existencias en almacén	420												
Pendiente de recibir													
Existencias previstas	420												
Necesidades netas		240	660	660	880	1100	1100	1100	924	1540	1540	1540	0
Órdenes Plan Recepción		240	660	660	880	1100	1100	1100	924	1540	1540	1540	0
Órdenes Plan Emisión		660	660	880	1100	1100	1100	924	1540	1540	1540	0	0

Plazo: 1 semana

Lote: Unitario

Las órdenes del plan de recepción de la semana 1 se emitirán en la semana -1. (Orden del Plan de Emisión de la semana -1: 240)

ÓRDENES NIVEL 1

BOLÍGRAFOS NEGROS DE PUNTA FINA

	INTERVALOS (Semanas)												
	Stock inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Necesidades brutas		420	420	420	560	700	700	700	588	980	980	980	0
Existencias en almacén	84												
Pendiente de recibir													
Existencias previstas	84												
Necesidades netas		336	420	420	560	700	700	700	588	980	980	980	0
Órdenes Plan Recepción		336	420	420	560	700	700	700	588	980	980	980	0
Órdenes Plan Emisión		420	420	560	700	700	700	588	980	980	980	0	0

Plazo: 1 semana

Lote: Unitario

Las órdenes del plan de recepción de la semana 1 se emitirán en la semana -1. (Orden del Plan de Emisión de la semana -1: 336)

NECESIDADES BRUTAS NIVEL 2

BARRIL, PULSADOR, PUNTA, TUBO, CORCHO Y MUELLE

	Stock inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Necesidades brutas		3000	3000	4000	5000	5000	5000	4200	7000	7000	7000	0	0

TINTA NEGRA Y COLORANTE NEGRO

	Stock inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Necesidades brutas		1080	1080	1440	1800	1800	1800	1512	2520	2520	2520	0	0

TINTA AZUL Y COLORANTE AZUL

	Stock inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Necesidades brutas		1920	1920	2560	3200	3200	3200	2688	4480	4480	4480	0	0

PUNTA FINA DE COBRE

	Stock inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Necesidades brutas		1140	1140	1520	1900	1900	1900	1596	2660	2660	2660	0	0

PUNTA MEDIA DE COBRE

	Stock inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Necesidades brutas		1860	1860	2480	3100	3100	3100	2604	4340	4340	4340	0	0

ÓRDENES NIVEL 2

BARRIL

	INTERVALOS (Semanas)												
	Stock inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Necesidades brutas		3000	3000	4000	5000	5000	5000	4200	7000	7000	7000	0	0
Existencias en almacén	1000												
Pendiente de recibir		1500											
Existencias previstas	1000		1000	1000	0	1000	500	0	300	800	1300	300	0
Necesidades netas		500	2000	3000	5000	4000	4500	4200	6700	6200	5700	0	0
Órdenes Plan Recepción		1500	3000	3000	6000	4500	4500	4500	7500	7500	6000	0	0
Órdenes Plan Emisión		3000	6000	4500	4500	4500	7500	7500	6000	0	0	0	0

Plazo: 2 semanas

Lote: Fijo 1500

Las órdenes del plan de recepción de la semana 1 se emitirán en la semana -2. (Orden del Plan de Emisión de la semana -2: 1500)

Las órdenes del plan de recepción de la semana 2 se emitirán en la semana -1. (Orden del Plan de Emisión de la semana -1: 3000)

ÓRDENES NIVEL 2

PULSADOR

	INTERVALOS (Semanas)												
	Stock inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Necesidades brutas		3000	3000	3000	4000	5000	5000	5000	4200	7000	7000	7000	
Existencias en almacén	1000												
Pendiente de recibir				6000									
Existencias previstas	1000			6000	3000								
Necesidades netas		2000	3000		1000	5000	5000	5000	4200	7000	7000	7000	
Órdenes Plan Recepción		2000	3000		1000	5000	5000	5000	4200	7000	7000	7000	
Órdenes Plan Emisión			1000	5000	5000	5000	4200	7000	7000	7000			

Plazo: 2 semanas

Lote: Mínimo 1000

Las órdenes del plan de recepción de la semana 1 se emitirán en la semana -2. (Orden del Plan de Emisión de la semana -2: 2000)

Las órdenes del plan de recepción de la semana 2 se emitirán en la semana -1. (Orden del Plan de Emisión de la semana -1: 3000)

ÓRDENES NIVEL 2

PUNTA

	INTERVALOS (Semanas)												
	Stock inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Necesidades brutas		3000	3000	3000	4000	5000	5000	5000	4200	7000	7000	7000	
Existencias en almacén	1000												
Pendiente de recibir		1200											
Existencias previstas	1000		400										
Necesidades netas		800	2600	3000	4000	5000	5000	5000	4200	7000	7000	7000	
Órdenes Plan Recepción		1200	2600	3000	4000	5000	5000	5000	4200	7000	7000	7000	
Órdenes Plan Emisión		4000	5000	5000	5000	4200	7000	7000	7000				

Plazo: 3 semanas

Lote: Mínimo 1200

Las órdenes del plan de recepción de la semana 1 se emitirán en la semana -3. (Orden del Plan de Emisión de la semana -3: 1200)

Las órdenes del plan de recepción de la semana 2 se emitirán en la semana -2. (Orden del Plan de Emisión de la semana -2: 2600)

Las órdenes del plan de recepción de la semana 3 se emitirán en la semana -1. (Orden del Plan de Emisión de la semana -1: 3000)

ÓRDENES NIVEL 2

TUBO

		INTERVALOS (Semanas)											
	Stock inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Necesidades brutas		3000	3000	3000	4000	5000	5000	5000	4200	7000	7000	7000	
Existencias en almacén	500												
Pendiente de recibir			500										
Existencias previstas	500		500	0	0	0	0	0	0	300	300	300	
Necesidades netas		2500	2500	3000	4000	5000	5000	5000	4200	6700	6700	6700	
Órdenes Plan Recepción		3000	2500	3000	4000	5000	5000	5000	4500	7000	7000	7000	
Órdenes Plan Emisión		2500	3000	4000	5000	5000	5000	4500	7000	7000	7000		

Plazo: 1 semana

Lote: Fijo 500

Las órdenes del plan de recepción de la semana 1 se emitirán en la semana -1. (Orden del Plan de Emisión de la semana -1: 3000)

ÓRDENES NIVEL 2

CORCHO

	Stock inicial	INTERVALOS (Semanas)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Necesidades brutas		3000	3000	3000	4000	5000	5000	5000	4200	7000	7000	7000	
Existencias en almacén	500												
Pendiente de recibir		1000											
Existencias previstas	500												
Necesidades netas		1500	3000	3000	4000	5000	5000	5000	4200	7000	7000	7000	
Órdenes Plan Recepción		1500	3000	3000	4000	5000	5000	5000	4200	7000	7000	7000	
Órdenes Plan Emisión		3000	4000	5000	5000	5000	4200	7000	7000	7000			

Plazo: 2 semanas

Lote: Mínimo 1000

Las órdenes del plan de recepción de la semana 1 se emitirán en la semana -2. (Orden del Plan de Emisión de la semana -2: 1500)

Las órdenes del plan de recepción de la semana 2 se emitirán en la semana -1. (Orden del Plan de Emisión de la semana -1: 3000)

ÓRDENES NIVEL 2

TINTA NEGRA

	Stock inicial	INTERVALOS (Semanas)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Necesidades brutas		1080	1080	1440	1800	1800	1800	1512	2520	2520	2520	0	0
Existencias en almacén	750												
Pendiente de recibir				500									
Existencias previstas	750		420	90									
Necesidades netas		330	660	850	1800	1800	1800	1512	2520	2520	2520	0	
Órdenes Plan Recepción		750	750	850	1800	1800	1800	1512	2520	2520	2520	0	
Órdenes Plan Emisión		750	850	1800	1800	1800	1512	2520	2520	2520	0		

Plazo: 1 semana

Lote: Mínimo 750

Las órdenes del plan de recepción de la semana 1 se emitirán en la semana -1. (Orden del Plan de Emisión de la semana -1: 750)

ÓRDENES NIVEL 2

TINTA AZUL

		INTERVALOS (Semanas)											
	Stock inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Necesidades brutas		1920	1920	2560	3200	3200	3200	2688	4480	4480	4480	0	0
Existencias en almacén	750												
Pendiente de recibir		750											
Existencias previstas	750		330										
Necesidades netas		420	1590	2560	3200	3200	3200	2688	4480	4480	4480	0	
Órdenes Plan Recepción		750	1590	2560	3200	3200	3200	2688	4480	4480	4480	0	
Órdenes Plan Emisión		1590	2560	3200	3200	3200	2688	4480	4480	4480	0		

Plazo: 1 semana

Lote: Mínimo 750

Las órdenes del plan de recepción de la semana 1 se emitirán en la semana -1. (Orden del Plan de Emisión de la semana -1: 750)

ÓRDENES NIVEL 2

PUNTA FINA BRONCE

	Stock inicial	INTERVALOS (Semanas)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Necesidades brutas		1140	1140	1520	1900	1900	1900	1596	2660	2660	2660	0	0
Existencias en almacén	200												
Pendiente de recibir		250											
Existencias previstas	200		1810	670	1650	2250	350	950	1854	1694	1534	1374	
Necesidades netas		690		850	250		1550	646	806	966	1126	0	0
Órdenes Plan Recepción		2500		2500	2500		2500	2500	2500	2500	2500	0	0
Órdenes Plan Emisión		2500	0	2500	2500	2500	2500	2500	0	0	0	0	0

Plazo: 3 semanas

Lote: Fijo 2500

Las órdenes del plan de recepción de la semana 1 se emitirán en la semana -3. (Orden del Plan de Emisión de la semana -3: 2500)

Las órdenes del plan de recepción de la semana 2 se emitirán en la semana -2. (Orden del Plan de Emisión de la semana -2: 2500)

Las órdenes del plan de recepción de la semana 3 se emitirán en la semana -1. (Orden del Plan de Emisión de la semana -1: 2500)

ÓRDENES NIVEL 2

PUNTA MEDIA BRONCE

	Stock inicial	INTERVALOS (Semanas)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Necesidades brutas		1860	1860	2480	3100	3100	3100	2604	4340	4340	4340	0	0
Existencias en almacén	200												
Pendiente de recibir			150										
Existencias previstas	200		840	1630	1650	1050	450	2350	2246	406	1066	1726	
Necesidades netas		1660	870	850	1450	2050	2650	254	2094	3934	3274	0	0
Órdenes Plan Recepción		2500	2500	2500	2500	2500	5000	2500	2500	5000	5000	0	0
Órdenes Plan Emisión		2500	2500	5000	2500	2500	5000	5000	0	0	0	0	0

Plazo: 3 semanas

Lote: Fijo 2500

Las órdenes del plan de recepción de la semana 1 se emitirán en la semana -3. (Orden del Plan de Emisión de la semana -3: 2500)

Las órdenes del plan de recepción de la semana 2 se emitirán en la semana -2. (Orden del Plan de Emisión de la semana -2: 2500)

Las órdenes del plan de recepción de la semana 3 se emitirán en la semana -1. (Orden del Plan de Emisión de la semana -1: 2500)

ÓRDENES NIVEL 2

COLORANTE NEGRO

		INTERVALOS (Semanas)											
	Stock inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Necesidades brutas		1080	1080	1440	1800	1800	1800	1512	2520	2520	2520	0	0
Existencias en almacén	200												
Pendiente de recibir				250									
Existencias previstas	200		320	440	450	450	450	450	138	18	498	378	
Necesidades netas		880	760	750	1350	1350	1350	1062	2382	2502	2022	0	0
Órdenes Plan Recepción		1200	1200	1200	1800	1800	1800	1200	2400	3000	2400	0	0
Órdenes Plan Emisión		1200	1200	1800	1800	1800	1200	2400	3000	2400	0	0	0

Plazo: 1 semana

Lote: Fijo 600

Las órdenes del plan de recepción de la semana 1 se emitirán en la semana -1. (Orden del Plan de Emisión de la semana -1: 1200)

ÓRDENES NIVEL 2

COLORANTE AZUL

		INTERVALOS (Semanas)											
	Stock inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Necesidades brutas		1920	1920	2560	3200	3200	3200	2688	4480	4480	4480	0	0
Existencias en almacén	200												
Pendiente de recibir		600											
Existencias previstas	200		80	560	400	200	0	400	112	432	152	472	
Necesidades netas		1120	1840	2000	2800	3000	3200	2288	4368	4048	4328	0	0
Órdenes Plan Recepción		1200	2400	2400	3000	3000	3600	2400	4800	4200	4800	0	0
Órdenes Plan Emisión		2400	2400	3000	3000	3600	2400	4800	4200	4800	0	0	0

Plazo: 1 semana

Lote: Fijo 600

Las órdenes del plan de recepción de la semana 1 se emitirán en la semana -1. (Orden del Plan de Emisión de la semana -1: 1200)

ÓRDENES NIVEL 2

MUELLE	INTERVALOS (Semanas)												
	Stock inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Necesidades brutas		3000	3000	4000	5000	5000	5000	4200	7000	7000	7000	0	0
Existencias en almacén	600												
Pendiente de recibir			600										
Existencias previstas	600		0	0	800	600	400	200	800	1000	1200	200	
Necesidades netas		2400	2400	4000	4200	4400	4600	4000	6200	6000	5800	0	0
Órdenes Plan Recepción		2400	2400	4800	4800	4800	4800	4800	7200	7200	6000	0	0
Órdenes Plan Emisión		4800	4800	4800	4800	4800	7200	7200	6000	0	0	0	0

Plazo: 2 semanas

Lote: Fijo 1200

Las órdenes del plan de recepción de la semana 1 se emitirán en la semana -2. (Orden del Plan de Emisión de la semana -2: 2400)

Las órdenes del plan de recepción de la semana 2 se emitirán en la semana -1. (Orden del Plan de Emisión de la semana -1: 2400)

BLAGRAF

BUSINESS CASE 8

DIRECCIÓN DE OPERACIONES

**Sara Cepedal
Miquel Perelló
Xavier Sampietro**

**Clàudia López
Irina López
Sol López**



ÍNDICE

- 1. Introducción**
- 2. Caso Blagraf**
- 3. Determinación de los costes**
- 4. Estudio de los stocks**

PRESENTACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

Necesidad de realizar una optimización por lo que a stocks se refiere.

Establezca un sistema de gestión de stocks para sus componentes.

PRESENTACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

Estudio de los stocks de los componentes comunes en todos los tipos de bolígrafos. Es decir, de aquellos que no cambian de un boli a otro.

Barril

Pulsador

Punta

Corcho

Periodo a estudiar: 1 trimestre (12 semanas)

$T_{\infty} = 1$ trimestre

Datos de emisiones (unidades semanales) provienen de estudios previos (*Business Case*)

COSTES DE ENVÍO (emisión orden)



Envío de las piezas plásticas.

Costes:	Barril	913 um / envío
	Punta	913 um / envío
	Pulsador	903 um / envío
	Corcho	893 um / envío

- Los objetos son enviados desde la misma distancia desde el proveedor a la fábrica.
- Varían en función de los operarios necesarios.

COSTES DE ADQUISICIÓN

Producción de las piezas mediante la maquinaria existente en planta.

Coste unitario por cada tipo de pieza*:

Barril: 0,115 um

Pulsador: 0,089 um

Punta: 0,120 um

Corcho: 0,180 um

*Se incluyen precio de las materias primas, mano de obra, coste de maquinaria, utilidades, electricidad, etc.



COSTES DE POSESIÓN DE STOCK

Precio de la superficie de alquiler en zona industrial en Área Metropolitana:

4 um / (m² · mes)

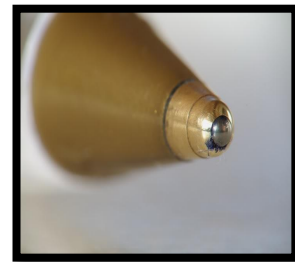
Estimando la superficie que ocupa cada componente del bolígrafo se puede calcular el coste unitario:

Barril: 0,002 um / (m² · semana)

Pulsador: 0,015 um / (m² · semana)

Punta: 0,001 um / (m² · semana)

Corcho: 0,04 um / (m² · semana)



Los precios de almacenaje cambian según el volumen que ocupa el objeto, así como el material de que está hecho y la delicadeza con la que debe ser tratado.

DEMANDAS SEMANALES DE CADA COMPONENTE

Semana	Barril	Pulsador	Punta	Corcho
1	750	750	750	1500
2	750	750	750	3000
3	750	750	750	3000
4	750	750	750	4000
5	1250	1250	1250	5000
6	1250	1250	1250	5000
7	1250	1250	1250	5000
8	1250	1250	1250	4200
9	1750	1750	1750	7000
10	1750	1750	1750	7000
11	1750	1750	1750	7000
12	1750	1750	1750	0
TOTAL	15000	15000	15000	51700

RESULTADOS EOQ

Teórico óptimo	Tamaño del lote (Q*)	33782,4	47775,5	47513,2	21486,8
	Frecuencia (v*)	0,444	0,314	0,316	2,406
Óptimo real	Tamaño del lote (Q*)	15000	15000	15000	17300
	Frecuencia (v*)	1	1	1	3

Sale más a cuenta transportar un número determinado de unidades, sin llegar a llenar las cajas. (transportando aire)

RESULTADOS EOQ

Barril

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
d t	750	750	750	750	1250	1250	1250	1250	1750	1750	1750	1750
Q t	15000											
I t	14250	13500	12750	12000	10750	9500	8250	7000	5250	3500	1750	0
C t	941,5	27	25,5	24	21,5	19	16,5	14	10,5	7	3,5	0

Demanda discreta: $\dot{C} = \sum_{\forall t} \dot{C}_t = 1110 \text{ € / trimestre}$

Demanda continua: $\dot{C}^* = c_u D + c_h Q^* = 811 \text{ € / trimestre}$

RESULTADOS EOQ

Pulsador

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
d t	750	750	750	750	1250	1250	1250	1250	1750	1750	1750	1750
Q t	15000											
I t	14250	13500	12750	12000	10750	9500	8250	7000	5250	3500	1750	0
C t	927,25	13,5	12,75	12	10,75	9,5	8,25	7	5,25	3,5	1,75	0

Demanda discreta: $\dot{C} = \sum_{\forall t} \dot{C}_t = 1011 \text{ € / trimestre}$

Demanda continua: $\dot{C}^* = c_u D + c_h Q^* = 573 \text{ € / trimestre}$

RESULTADOS EOQ

Punta

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
d t	750	750	750	750	1250	1250	1250	1250	1750	1750	1750	1750
Q t	15000											
I t	14250	13500	12750	12000	10750	9500	8250	7000	5250	3500	1750	0
C t	917,25	13,5	12,75	12	10,75	9,5	8,25	7	5,25	3,5	1,75	0

Demanda discreta: $\dot{C} = \sum_{\forall t} \dot{C}_t = 1001 \text{ € / trimestre}$

Demanda continua: $\dot{C}^* = c_u D + c_h Q^* = 570 \text{ € / trimestre}$

RESULTADOS EOQ

Corcho

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
d t	1500	3000	3000	4000	5000	5000	5000	4200	7000	7000	7000	0
Q t	17300					17300			17300			
I t	15800	12800	9800	5800	800	13100	8100	3900	14200	7200	200	200
C t	1525	512	392	232	32	1417	324	156	1461	288	8	8

Demanda discreta: $\dot{C} = \sum_{\forall t} \dot{C}_t = 6355 \text{ € / trimestre}$

Demanda continua: $\dot{C}^* = c_u D + c_h Q^* = 4297 \text{ € / trimestre}$

RESULTADOS EOQ - CON OPCIÓN DEMANDA DIFERIDA

Teórico óptimo	Tamaño del lote (Q*)	39008,5	55166,4	54863,5	24810,8
	Frecuencia (v*)	0,385	0,272	0,273	2,084
Óptimo real	Tamaño del lote (Q*)	15000	15000	15000	25850
	Frecuencia (v*)	1	1	1	2

RESULTADOS EOQ - CON OPCIÓN DEMANDA DIFERIDA

Barril

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
d t	750	750	750	750	1250	1250	1250	1250	1750	1750	1750	1750
Q t					15000							
I t	-750	-1500	-2250	-3000	10750	9500	8250	7000	5250	3500	1750	0
C t	4,5	9	13,5	18	934,5	19	16,5	14	10,5	7	3,5	0

Demanda discreta: $\dot{C} = \sum_{\forall t} \dot{C}_t = 1050 \text{ um / trimestre}$

Demanda continua: $\dot{C}^* = c_u D + \sqrt{2c_A c_h c_b D / (c_h + c_b)} = 702 \text{ um / trimestre}$

RESULTADOS EOQ - CON OPCIÓN DEMANDA DIFERIDA

Pulsador

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
d t	750	750	750	750	1250	1250	1250	1250	1750	1750	1750	1750
Q t					15000							
I t	-750	-1500	-2250	-3000	10750	9500	8250	7000	5250	3500	1750	0
C t	2,25	4,5	6,75	9	923,75	9,5	8,25	7	5,25	3,5	1,75	0

Demanda discreta: $\dot{C} = \sum_{\forall t} \dot{C}_t = 981 \text{ um / trimestre}$

Demanda continua: $\dot{C}^* = c_u D + \sqrt{2c_A c_h c_b D / (c_h + c_b)} = 496 \text{ um / trimestre}$

RESULTADOS EOQ - CON OPCIÓN DEMANDA DIFERIDA

Punta

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
d t	750	750	750	750	1250	1250	1250	1250	1750	1750	1750	1750
Q t					15000							
I t	-750	-1500	-2250	-3000	10750	9500	8250	7000	5250	3500	1750	0
C t	2,25	4,5	6,75	9	913,75	9,5	8,25	7	5,25	3,5	1,75	0

Demanda discreta: $\dot{C} = \sum_{\forall t} \dot{C}_t = 971 \text{ € / trimestre}$

Demanda continua: $\dot{C}^* = c_u D + \sqrt{2c_A c_h c_b D / (c_h + c_b)} = 494 \text{ € / trimestre}$

RESULTADOS EOQ - CON OPCIÓN DEMANDA DIFERIDA

Corcho

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
d t	1500	3000	3000	4000	5000	5000	5000	4200	7000	7000	7000	0
Q t			25850						25850			
I t	-1500	-4500	18350	14350	9350	4350	-650	-4850	14000	7000	0	0
C t	180	540	1627	574	374	174	78	582	1453	280	0	0

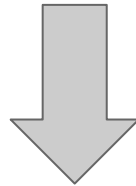
Demanda discreta: $\dot{C} = \sum_{\forall t} \dot{C}_t = 5862 \text{ € / trimestre}$

Demanda continua: $\dot{C}^* = c_u D + \sqrt{2c_A c_h c_b D / (c_h + c_b)} = 3721 \text{ € / trimestre}$

COSTES DE ROTURA

El incumplimiento del compromiso con el cliente produce la pérdida inmediata del producto.

El cliente dispone de una larga variedad de alternativas.
El producto no es exclusivo como para esperar semanas por él.



- No se consideran inicialmente costes de rotura.
- En caso que hubiera rotura de stock, los costes serían los equivalentes a la producción de un pack de bolígrafos.

CONCLUSIONES

Al aplicar la gestión de stocks, ésta se hace para un periodo definido de tiempo de 12 semanas, con un inicio y un final, cuando en realidad el aprovisionamiento y las ventas son constantes (ningún mes tiene valor 0)

En el caso del corcho, sale más a cuenta pedir lo justo y almacenar, que no utilizar espacio de almacenaje.

En el caso de los bolígrafos se desprecian los costes de rotura porque que una pieza esté mal metida no compromete la venta posterior.

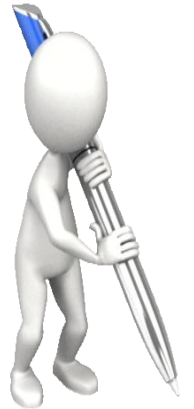
Las frecuencias óptimas contienen decimales; el hecho de sobredimensionarlas para llegar al stock mínimo, hace que el pedido disminuya en unidades.

Diferir la demanda reduce los costes totales de gestión de stocks.

BLAGRAF

BUSINESS CASE 9

Gestión de stocks con limitaciones



- 1. Limitaciones económicas**
- 2. Limitaciones físicas**

LIMITACIONES ECONÓMICAS

Por necesidades financieras se asigna un coste máximo de stock de 3000um por cada dos meses, los excesos se deberán financiar mediante crédito con un coste de un 10% anual.

El valor del inmovilizado medio está limitado a un máximo de 1000 um



LIMITACIONES FÍSICAS

El tiempo de preparación de la línea es de 1 semana cada vez que se emite una orden

Por limitaciones de espacio en el almacén de producto final sólo hay capacidad para 2500 unidades.

Una vez ocupado el almacén propio, se deberá recurrir a uno externo con un coste adicional de 85um mensuales.

TIEMPO DE PREPARACIÓN

BARRIL

Capacidad (uds/dia)	272
Demanda (ud/udt)	25000
Productividad	27200
P/Q	0.92
ts	0.05
Ca (um/orden)	913
Ch (um/ud)	0.024

PULSADOR

Capacidad (uds/dia)	272
Demanda (ud/udt)	25000
Productividad	27200
P/Q	0.92
ts	0.05
Ca (um/orden)	913
Ch (um/ud)	0.012

Horizonte:
20 semanas
(5 meses)

TIEMPO DE PREPARACIÓN. BARRIL

1. Lote a Lote (Just in Time) $\dot{C} = c_A v = 913 \times 20 = 18260 \text{ um/ut}$

2. Regla de Harris-Wilson $\begin{cases} \hat{Q} = \sqrt{\frac{2c_A D}{C_h(1-D/P)}} \\ Q_{\min} = \frac{t_s D}{1-D/P} \end{cases} \rightarrow \begin{matrix} \hat{Q} = 12403 \\ Q_{\min} = 15454.54 \end{matrix} \rightarrow \begin{matrix} Q^* = \max\{\hat{Q}, Q_{\min}\} = 15454.54 \\ v^* = 1.61 \rightarrow v^* = 2 \text{ órdenes por periodo} \\ T^* = 0.5 = 10 \text{ semanas} \end{matrix}$

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
dt	750	750	750	750	1250	1250	1250	1250	1750	1750
Qt	15455									
It	14705	13955	13205	12455	11205	9955	8705	7455	5705	3955
Ct	1265.9	334.9	316.9	298.9	268.92	238.92	208.92	178.92	136.92	94.92

TIEMPO DE PREPARACIÓN. BARRIL

Semana	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
dt	1750	1750	1750	250	250	250	250	2250	2250	2250	2250
Qt				ts	15455						
It	3955	2205	455	205	15410	15160	14910	12660	10410	8160	5910
Ct	94.9	52.9	10.9	4.9	370	364	358	1217	249.8	195.8	141.8

Demanda discreta: $\dot{C} = c_A + \sum_{\forall t} \dot{C}_t$ $\dot{C} = 7221.84 \text{ um/ut}$

Demanda continua: $\dot{C}^* = c_u D + c_h Q^* (1 - D/P)$ $\dot{C}^* = 20048.53 \text{ um/ut}$

TIEMPO DE PREPARACIÓN. PULSADOR

1. Lote a Lote (Just in Time) $\dot{C} = c_A v = 913 \times 20 = 18260 \text{ um/ut}$

2. Regla de Harris-Wilson $\begin{cases} \hat{Q} = \sqrt{\frac{2c_A D}{C_h(1-D/P)}} \rightarrow \hat{Q} = 4529.1 \\ Q_{\min} = \frac{t_s D}{1-D/P} \rightarrow Q_{\min} = 15454.54 \end{cases} \rightarrow \begin{aligned} Q^* &= \max\{\hat{Q}, Q_{\min}\} = 15454.54 \\ v^* &= 1.61 \rightarrow v^* = 2 \text{ órdenes por periodo} \\ T^* &= 0.5 = 10 \text{ semanas} \end{aligned}$

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
dt	750	750	750	750	1250	1250	1250	1250	1750	1750
Qt	15455									
It	14705	13955	13205	12455	11205	9955	8705	7455	5705	3955
Ct	3559.9	334.92	316.92	298.92	268.92	238.92	208.92	178.92	136.92	94.92

TIEMPO DE PREPARACIÓN. PULSADOR

Semana	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
dt	1750	1750	250	250	250	250	2250	2250	2250	2250	1750
Qt			ts	15455							
It	2205	455	205	15410	15160	14910	12660	10410	8160	5910	2205
Ct	52.9	10.9	4.9	369.8	363.8	357.8	303.8	249.8	195.8	141.8	52.9

Demanda discreta: $\dot{C} = c_A + \sum_{\forall t} \dot{C}_t$ $\dot{C} = 8602.82 \text{ um/ut}$

Demanda continua: $\dot{C}^* = c_u D + c_h Q^* (1 - D/P)$ $\dot{C}^* = 15363.9 \text{ um/ut}$

Durante las primeras 4 semanas los costes de gestión de stocks en el caso del pulsador superan los 3000 um, por tanto habría que pedir un préstamo al banco por valor de 4600 um. Esto supone un coste financiero de $4600 \times 0.1 = 460 \text{ um/año}$

MÁXIMO DE 2500 UNIDADES DEL ALMACÉN

BARRIL

Capacidad (uds/dia)	272
Demanda (ud/udt)	25000
Productividad (ud/udt)	27200
P/Q	0.92
Cu (um/ud)	0.8
Ca (um/orden)	913
Ch (um/ud)	0.024

PUNTA

Capacidad (uds/dia)	272
Demanda (ud/udt)	25000
Productividad (ud/udt)	27200
P/Q	0.92
Cu (um/ud)	0.4
Ca (um/orden)	913
Ch (um/ud)	0.012

Horizonte:
1 mes de
21 días
laborables

**Tasa de
posesión
de stock
del 10%**

MÁXIMO DE 2500 UNIDADES DEL ALMACÉN

1. **Tentativo:** $\widehat{Q}_j = \sqrt{2c_{Aj}D_j/c_{hj}} \longrightarrow \begin{matrix} \widehat{Q}_1 = 43610 \\ \widehat{Q}_2 = 87220 \end{matrix}$

2. **Test:** $\frac{\widehat{Q}_1}{2} + \frac{\widehat{Q}_2}{2} = 65415 > 2500$

3. **Lagrange:** $\begin{matrix} Q_1(\lambda) = \sqrt{45650000/(0.024 + \lambda)} \\ Q_2(\lambda) = \sqrt{91293300/(0.012 + \lambda)} \end{matrix} \longrightarrow \frac{Q_1(\lambda)}{2} + \frac{Q_2(\lambda)}{2} = 2500$

$$\sqrt{45650000/(0.024 + \lambda)} + \sqrt{91293300/(0.012 + \lambda)} = 5000 \longrightarrow \lambda^* = 3.03$$

4. **Óptimos:** $Q_1(\lambda^*) = \sqrt{45650000/(0.024 + 3.03)} = 3866.21 \rightarrow v_1^* = 6.46 \frac{\text{orden}}{\text{mes}}$

$$Q_2(\lambda^*) = \sqrt{91293300/(0.012 + 3.03)} = 5878.22 \rightarrow v_2^* = 9.22 \frac{\text{orden}}{\text{mes}}$$

$$\dot{C}^* = 54462.16 \text{ um}$$

INMOVILIZADO MEDIO MÁXIMO 1000

BARRIL

Capacidad (uds/dia)	272
Demanda (ud/udt)	25000
Productividad (ud/udt)	27200
P/Q	0.92
Cu (um/ud)	0.8
Ca (um/orden)	913
Ch (um/ud)	0.024

PUNTA

Capacidad (uds/dia)	272
Demanda (ud/udt)	25000
Productividad (ud/udt)	27200
P/Q	0.92
Cu (um/ud)	0.4
Ca (um/orden)	913
Ch (um/ud)	0.012

Horizonte: 1 mes de 21 días laborables

Tasa de posesión de stock del 10%

INMOVILIZADO MEDIO MÁXIMO 1000

1. Tentativo:

$$\widehat{Q}_j = \sqrt{2c_{Aj}D_j/c_{hj}} \longrightarrow \begin{aligned} \widehat{Q}_1 &= 43610 \\ \widehat{Q}_2 &= 87220 \end{aligned}$$

2. Test:

$$\frac{c_{u1}\widehat{Q}_1}{2} + \frac{c_{u2}\widehat{Q}_2}{2} = 1046.68 > 1000$$

3. Lagrange:

$$\begin{aligned} Q_1(\lambda) &= \sqrt{45650000/(0.024 + 0.8\lambda)} \\ Q_2(\lambda) &= \sqrt{91293300/(0.012 + 0.4\lambda)} \longrightarrow \frac{c_{u1}Q_1(\lambda)}{2} + \frac{c_{u2}Q_2(\lambda)}{2} = 1000 \end{aligned}$$

$$0.8\sqrt{45650000/(0.024 + 0.8\lambda)} + 0.4\sqrt{91293300/(0.012 + 0.4\lambda)} = 2000 \longrightarrow \lambda^* = 9.1$$

4. Óptimos:

$$Q_1(\lambda^*) = 0.8\sqrt{45650000/(0.024 + 0.8 \cdot 9.1)} = 2500 \rightarrow v_1^* = 10 \frac{\text{orden}}{\text{mes}}$$

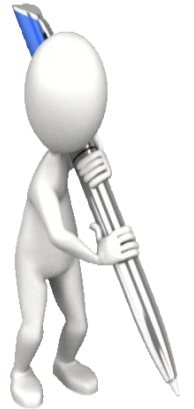
$$Q_2(\lambda^*) = 0.4\sqrt{91293300/(0.012 + 0.4 \cdot 9.1)} = 5000 \rightarrow v_2^* = 10.11 \frac{\text{orden}}{\text{mes}}$$

$$\hat{C}^* = 58483.9 \text{ um}$$

BLAGRAF

BUSINESS CASE 10

Programa de operaciones



DATOS

Objetivo:

Fabricar 1000 bolígrafos de diferentes tipos según dos planes, uno con 3 tipos de bolígrafos y otro con 7 tipos de bolígrafos

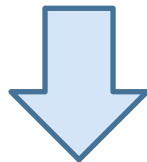
Para un futuro inmediato, desarrollo de 3 tipos de bolígrafos: negro, azul y rojo.

Para un futuro más lejano: 7 tipos de bolígrafos, con 7 colores distintos.

4 actividades →
4 máquinas:
Extrusión, inyección,
sub-ensamble y
ensamble.

COTAS MÍNIMAS

Tipo de bolígrafo	Azul	Negro	Rojo
i	1	2	3
M1	8	5	6
M2	4	3	4
M3	11	8	10
M4	3	6	1
Total	26	23	21



LB1 = 34

LB2 = 27

LB3 = 38

LB4 = 26

PLANES DE DEMANDA

Tipo de boligrafo	Azul	Negro	Rojo
i	1	2	3
M1	8	5	6
M2	4	3	4
M3	11	8	10
M4	3	6	1
Total	26	23	21

→ Se crean dos máquinas virtuales para aplicar el algoritmo de Johnson

$$V-M1 = M1 + M2 + M3$$

$$V-M2 = M2 + M3 + M4$$



i	1	2	3
Tiempo v-M1	23	16	20
Tiempo v-M2	18	17	15

PLANES DE DEMANDA

i	2	1	3
M1	5	8	6
M2	3	4	4
M3	8	11	10
M4	6	3	1
C1i	5	13	19
C2i	8	17	23
C3i	16	28	38
C4i	22	31	39

Resultados:

$$C_{med}(k=1) = 12,3$$

$$C_{med}(k=2) = 16,0$$

$$C_{med}(k=3) = 27,3$$

$$C_{max} = 39$$

$$C_{med} = 30,7$$

COTAS MÍNIMAS

Tipo de bolígrafo	Amarillo	Verde	Azul	Rojo	Negro	Naranja	Marrón
i	1	2	3	4	5	6	7
M1	8	5	6	5	3	7	5
M2	4	3	4	3	5	4	2
M3	11	8	10	7	8	11	12
M4	3	6	1	4	5	7	6
Total	26	22	21	19	21	29	25



LB1 = 53

LB2 = 39

LB3 = 75

LB4 = 47

PLANES DE DEMANDA

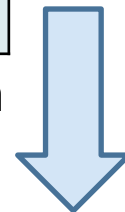
Tipo de bolígrafo	Amarillo	Verde	Azul	Rojo	Negro	Naranja	Marrón
i	1	2	3	4	5	6	7
M1	8	5	6	5	3	7	5
M2	4	3	4	3	5	4	2
M3	11	8	10	7	8	11	12
M4	3	6	1	4	5	7	6
Total	27	24	24	23	26	35	32

Se crean dos máquinas virtuales para aplicar el algoritmo de Johnson

$$V-M1 = M1 + M2 + M3$$

$$V-M1 = M2 + M3 + M4$$

i	1	2	3	4	5	6	7
Tiempo v-M1	23	16	20	15	16	22	19
Tiempo v-M2	18	17	15	14	18	22	20



PLANES DE DEMANDA

i	5	2	7	6	1	3	4
M1	3	5	5	7	8	6	5
M2	5	3	2	4	4	4	3
M3	8	8	12	11	11	10	7
M4	5	6	6	7	3	1	4
C1i	3	8	13	20	28	34	39
C2i	8	11	15	24	32	38	42
C3i	16	24	36	47	58	68	75
C4i	21	30	42	54	61	69	79

Resultados:

Cmed (k=1) = 20,7

Cmed (k=2) = 24,3

Cmed (k=3) = 46,3

Cmax = 79

Cmed = 50,9

**Muchas gracias por
vuestra atención**

