

TEMA 2:
PLANIFICACIÓN DE LOS
BIENES Y SERVICIOS

TEMA 2: PLANIFICACIÓN DE LOS BIENES Y SERVICIOS

2.1. La jerarquía de planes de producción

2.2. Planificación Agregada de la Producción

2.3. Estrategias y Factores a considerar en la Planificación
Agregada

2.4. Obtención del Plan Agregado de Producción

2.1. LA JERARQUÍA DE PLANES DE PRODUCCIÓN

Planificación y control de la producción se refiere al conjunto de actividades que desarrolla una empresa para intentar conciliar la demanda del mercado y la capacidad de su sistema de operaciones para suministrar productos, es decir su producción

A LARGO PLAZO

Configura el diseño físico del sistema de operaciones, que debería proporcionar los recursos fijos con los que poder satisfacer las demandas de los clientes

EN EL MEDIO Y CORTO PLAZO

Gestiona los recursos en el día a día y asegura la disponibilidad de materiales y otros recursos variables para suministrar los bienes y servicios con los cuales satisfacer las demandas de los clientes

2.1. LA JERARQUÍA DE PLANES DE PRODUCCIÓN

EXIGENCIAS BÁSICAS DEL PROCESO DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN

ENFOQUE JERÁRQUICO (INTEGRACIÓN VERTICAL)

Que permita la coordinación de objetivos, planes y actividades a niveles estratégico, táctico y operativo

INTEGRACIÓN HORIZONTAL

Debe estar coordinado con el proceso de planificación del resto de áreas funcionales

- La planificación de la producción siempre de ir **acompañada de una planificación de la capacidad**
- Los planes **se diferencian** entre sí en dos aspectos claves: la **dimensión temporal** (horizonte y cubo de tiempo) y la **unidad de medida** en la que se expresa la producción

2.1. LA JERARQUÍA DE PLANES DE PRODUCCIÓN

UNIDADES DE PRODUCCIÓN SEGÚN EL NIVEL DE PLANIFICACIÓN

- **Líneas:** agrupaciones de familias de productos con igual tendencia de comportamiento en la demanda y que, generalmente, se producen en las mismas (o el mismo tipo de) instalaciones.
- **Familias:** grupos de bienes y servicios con similares necesidades de procesamiento, trabajo y materiales, y que satisfacen el mismo tipo de demanda de los clientes.
- **Productos:** los bienes y servicios concretos entregados a los consumidores, que son resultado final del proceso de producción.
- **Componentes:** las distintas partes que integran el producto final, ya sean compradas o producidas internamente.
- **Operaciones:** actividades necesarias para la fabricación de componentes y productos.

2.1. LA JERARQUÍA DE PLANES DE PRODUCCIÓN

NIVEL DE PLANIFICACIÓN	ACTIVIDAD O FASE	PLAN DE PRODUCCIÓN	HORIZONTE TEMPORAL	CUBOS TEMPORALES HABITUALES	UNIDADES HABITUALES
Estratégico (largo plazo)	Planificación estratégica	Plan Producción a l/p	Hasta unos 3 años	Años	Líneas
Táctico (medio plazo)	Planificación Agregada	Plan Agregado de Producción (PAP)	Hasta unos 18 meses	Meses (y/o trimestres)	Familias
Operativo (corto plazo)	Programación Maestra	Programa Maestro de Producción (PMP)	Hasta un año	Semanas (y/o días o meses)	Productos
	Programación o Planificación de Materiales	Plan de Materiales (o Programa de Componentes)	Hasta un año	Semanas (y/o días)	Componentes (materiales)
	Programación de Operaciones, ejecución y control (Gestión de talleres)	Programa detallado de Operaciones	Hasta unos 3 meses	Días (y/u horas)	Operaciones (actividades)

2.2. PLANIFICACIÓN AGREGADA DE LA PRODUCCIÓN

Plan de Producción a medio plazo, factible desde el punto de vista de la capacidad, que permite lograr el Plan de Producción a largo plazo de la forma más eficaz posible en relación con los objetivos tácticos del subsistema de Operaciones (Domínguez Machuca et al., 1995:66)

OBJETIVO

Establecer cómo responder a la demanda **minimizando los costes** y **maximizando el nivel de servicio** a lo largo del horizonte planificado:

- Cantidades a producir (**familias** de productos)
 - Cubos de tiempo (**meses o trimestres**)
- Horizonte de planificación del medio plazo (**de 6 a 18 meses**)
- Ajuste de las **principales variables productivas**: tasas de producción (en jornada regular y extraordinaria), tasas de subcontratación, niveles de mano de obra, niveles de inventario, y otras variables controlables

2.2. PLANIFICACIÓN AGREGADA DE LA PRODUCCIÓN

LA ELABORACIÓN DE UN PAP IMPLICA:

1. Establecer las **cantidades mensuales/trimestrales de producción agregada** necesarias (Plan de Necesidades de Producción):
 - Ajustar en función de **otras posibles fuentes de demanda** (pedidos comprometidos, pedidos pendientes, ajustes de inventario, etc.)
2. Determinar **con qué fuentes de producción** se hará frente a esas necesidades de productos
 - Modificar la **capacidad disponible** (pasivas o reactivas)
 - Actuar **sobre la demanda** (medidas activas o agresivas)
3. **Evaluar** el PAP obtenido **en función de los objetivos** establecidos (coste, nivel de servicio, mejora de la calidad, clima laboral, etc.)

2.2. PLANIFICACIÓN AGREGADA DE LA PRODUCCIÓN

MEDIDAS PARA MODIFICAR LA CAPACIDAD DISPONIBLE (I)

CAMBIOS EN EL NIVEL DE INVENTARIOS

(acumulación de inventarios, genera coste.

Ruptura de stocks, servir con retraso, posible pérdida del cliente)

VARIACIÓN DE PLANTILLA: CONTRATACIONES Y DESPIDOS

(publicidad, proceso de selección, formación,... menor productividad.

Elevado coste, presiones de sindicatos, moral de la plantilla, menor productividad)

2.2. PLANIFICACIÓN AGREGADA DE LA PRODUCCIÓN

MEDIDAS PARA MODIFICAR LA CAPACIDAD DISPONIBLE (II)

VARIACIÓN TASA DE PRODUCCIÓN: HORAS EXTRAS Y TIEMPOS OCIOSOS

(opción a corto plazo, número máximo de horas extras a realizar, coste superior a las horas de trabajo normal)

SUBCONTRATACIÓN

(pérdida de control sobre el tiempo de entrega y la calidad del producto, compartir el know-how y tecnología)

TRABAJADORES A TIEMPO PARCIAL

(jornada inferior a la normal, productividad mayor que con la contratación temporal)

2.2. PLANIFICACIÓN AGREGADA DE LA PRODUCCIÓN

MEDIDAS PARA MODIFICAR LA CAPACIDAD DISPONIBLE (III)

	VENTAJAS	INCONVENIENTES	COMENTARIOS
Cambios en el nivel de inventarios	Los cambios en RRHH son graduales o nulos. No hay cambios abruptos en la producción	Costes por mantenimiento de inventarios. Las rupturas pueden generar pérdidas de ventas	Se utiliza fundamentalmente en manufactura, menos en servicios
Variación de plantilla: contrataciones y despidos	Se evitan los costes de otras alternativas	Los costes por contrataciones, despidos y formación pueden ser significativos	Se utiliza cuando el tamaño de la plantilla es muy grande
Variación tasa de producción: horas extras y tiempos ociosos	Se ajusta a cambios estacionales de demanda sin generar costes de contratación y formación	Coste de horas extras; fatiga de trabajadores; puede no ser suficiente	Facilita mucho la flexibilidad en la producción

2.2. PLANIFICACIÓN AGREGADA DE LA PRODUCCIÓN

MEDIDAS PARA MODIFICAR LA CAPACIDAD DISPONIBLE (IV)

	VENTAJAS	INCONVENIENTES	COMENTARIOS
Subcontratación	Permite que la producción propia sea flexible y suavizada	Pérdida de control de calidad y riesgo de pérdida de negocios futuros	Suele ser frecuente la subcontratación de elementos no considerados <i>core</i> , y la de servicios de apoyo
Trabajadores a tiempo parcial	Menos costoso y más flexible que contrataciones y despidos de trabajadores a tiempo completo	Altos costes por rotación y formación. Afecta a la calidad y dificulta la programación	Recomendable en caso de trabajos poco cualificados y en áreas con gran fuerza de trabajo temporal

2.2. PLANIFICACIÓN AGREGADA DE LA PRODUCCIÓN

MEDIDAS PARA ACTUAR SOBRE LA DEMANDA

INFLUIR EN LA DEMANDA

(reducir precios en periodos de baja demanda, muy típica del sector servicios, campaña de publicidad, modificando la política de comunicación, etc.)

PEDIDOS PENDIENTES

(retrasar pedidos cuando exista insuficiente capacidad, válida para empresas que realizan productos personalizados, riesgo de pérdida del cliente)

PRODUCTOS CON ESTACIONALIDAD COMPLEMENTARIA

(productos de gran estacionalidad complementados con otros de estacionalidad inversa)

2.2. PLANIFICACIÓN AGREGADA DE LA PRODUCCIÓN

MEDIDAS PARA ACTUAR SOBRE LA DEMANDA (II)

	VENTAJAS	INCONVENIENTES	COMENTARIOS
Influir en la demanda	Intenta usar el exceso de capacidad. Los descuentos atraen a clientes nuevos	Demanda incierta. Es difícil equilibrar oferta y demanda	Crea ideas de marketing. Algunos negocios usan la sobreventa
Pedidos pendientes	Puede evitar las horas extras. Mantiene la capacidad constante	Los clientes deben estar dispuestos a esperar, pero hay pérdida de confianza	Muchas compañías aceptan pedidos pendientes
Productos con estacionalidad complementaria	Utiliza los recursos completamente. Permite mantener estable la plantilla	Puede requerir habilidades y equipos al margen del área de experiencia	Encontrar productos con patrones de demanda opuestos es difícil y arriesgado

2.3. ESTRATEGIAS Y FACTORES A CONSIDERAR EN LA PLANIFICACIÓN AGREGADA

ESTRATEGIAS A SEGUIR PARA LA PLANIFICACIÓN AGREGADA SEGÚN LAS MEDIDAS UTILIZADAS

ESTRATEGIAS PURAS

Actúan sobre una única variable o medida (capacidad o demanda) para elaborar un plan de producción factible

ESTRATEGIAS MIXTAS

Emplean dos o más variables o medidas para establecer un plan de producción factible

Serán diferentes para empresas de manufactura y empresas de servicios

2.3. ESTRATEGIAS Y FACTORES A CONSIDERAR EN LA PLANIFICACIÓN AGREGADA

ESTRATEGIAS A SEGUIR PARA LA PLANIFICACIÓN AGREGADA SEGÚN OBJETIVO PERSEGUIDO (I)

ESTRATEGIA DE CAZA (O DE PERSECUCIÓN)

Ajustarse a la demanda (la tasa de producción de cada periodo coincida con la demanda -necesidades de producción- periodo a periodo)

Flexibilidad frente a los cambios en la demanda

Mantener bajos niveles inventario

Genera inestabilidad en la producción

ESTRATEGIA DE NIVELACIÓN (O DE EQUILIBRIO)

Mantener constante el volumen de producción, tasa de producción diaria o plantilla durante todo el horizonte temporal planificado

2.3. ESTRATEGIAS Y FACTORES A CONSIDERAR EN LA PLANIFICACIÓN AGREGADA

ESTRATEGIAS A SEGUIR PARA LA PLANIFICACIÓN AGREGADA SEGÚN OBJETIVO PERSEGUIDO (III)

ESTRATEGIA	FORMA DE AJUSTAR LA CAPACIDAD	OBSERVACIONES
Caza de la demanda	Se variará el número de trabajadores de un mes a otro (contrataciones/despidos). Si no es suficiente, se usan otras medidas de ajuste transitorio (horas extras, subcontratación,...)	Evita la acumulación de inventarios, y sus costes. Costes asociados a variaciones de plantilla. Propia de muchas organizaciones de servicios
Nivelación de la producción	Se mantiene constante el número de trabajadores a lo largo del horizonte de planificación. Los inventarios y los tiempos ociosos se utilizan como colchón para amortiguar los cambios en la demanda	MO estable conduce a producto de mejor calidad, menor rotación y absentismo y mayor compromiso de empleados. Demandas estables Costes asociados con inventario y/o servicio con retraso Se puede nivelar también la producción extraordinaria y la subcontratación

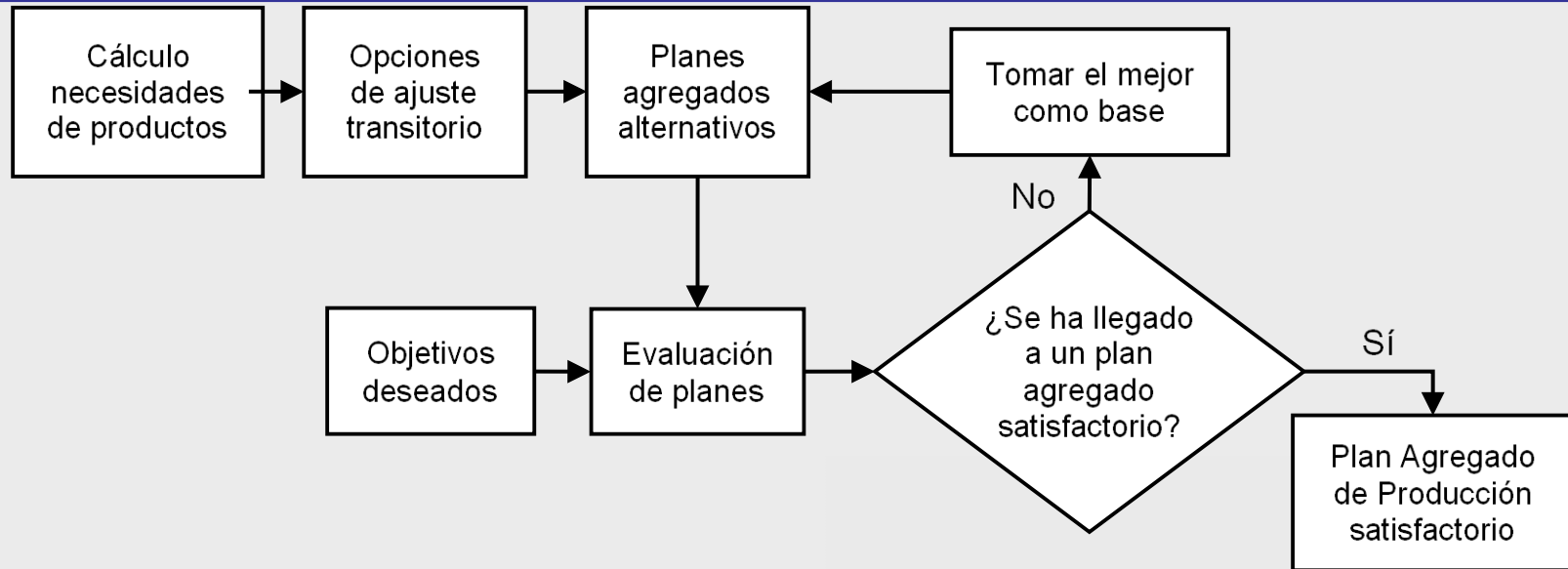
2.3. ESTRATEGIAS Y FACTORES A CONSIDERAR EN LA PLANIFICACIÓN AGREGADA

FACTORES A CONSIDERAR EN LA PLANIFICACIÓN AGREGADA

- *Limitaciones del entorno (p.ej. marco legal)*
- *Políticas de la empresa (tiempos ociosos, limitación de horas extras, contratos o despidos)*
- *Costes derivados de las distintas alternativas*
- *Satisfacción del cliente (calidad del producto y cumplimiento de plazos)*

Planificación Agregada consistirá en encontrar aquel plan que, satisfaciendo los dos primeros factores, dé lugar a un coste y servicio al cliente adecuados

2.4. OBTENCIÓN DEL PLAN AGREGADO DE PRODUCCIÓN



PROCESO DE OBTENCIÓN DEL PAP

1. Determinar las necesidades de producción por periodo
2. Establecer las medidas de ajuste de la capacidad a emplear
3. Elaborar y evaluar un primer PAP
4. Elaborar y evaluar, a partir del anterior, sucesivos planes de producción alternativos
5. Seleccionar, de entre los PAP elaborados, el que se considere satisfactorio según los objetivos planteados

2.4. OBTENCIÓN DEL PLAN AGREGADO DE PRODUCCIÓN

MÉTODOS PARA DESARROLLAR LA PAP

MÉTODOS ANALÍTICOS

- **Optimizadores:** la programación lineal, el método de transporte de programación lineal o la regla de decisión lineal
- **Heurísticos** (llevan a una solución satisfactoria, aunque no siempre óptima): modelo de coeficientes de gestión

MÉTODOS INTUITIVOS O DE PRUEBA Y ERROR

- **Método de prueba y error:** Gráficos y tablas
- **Modelos de simulación**

2.4. OBTENCIÓN DEL PLAN AGREGADO DE PRODUCCIÓN

La empresa PLUC, S.A. desea desarrollar el PAP para su familia de productos estrella. Las siguientes tablas recogen las previsiones de demanda para el horizonte temporal y otros datos operativos de la empresa. Con estos datos, se pide elaborar el PAP de la familia, así como su coste total y su nivel de servicio, siguiendo:

- Estrategia 1: de nivelación
- Estrategia 2: de caza
- Estrategia 3: mantener MO constante de 18 trabajadores. En caso necesario recurrir a subcontratación
- Estrategia 4: de caza, con una plantilla máxima de 23 trabajadores. En caso necesario recurrir a horas extras, con un máximo del 20% de las horas regulares

MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
Previsión de demanda a medio plazo	5040	8184	7174	5720	7638	5104
Días productivos	21	18	19	21	22	20

2.4. OBTENCIÓN DEL PLAN AGREGADO DE PRODUCCIÓN

- | | |
|--|-------------------------|
| ➤ <i>Horas de trabajo por unidad</i> | <i>0,5 horas/ud</i> |
| ➤ <i>Jornada laboral regular</i> | <i>8 horas/día</i> |
| ➤ <i>Inventario inicial</i> | <i>0 unidades</i> |
| ➤ <i>Plantilla inicial</i> | <i>14 trabajadores</i> |
| ➤ <i>Coste MO en jornada regular</i> | <i>12 €/hora</i> |
| ➤ <i>Coste MO en jornada extraordinaria</i> | <i>15 €/hora</i> |
| ➤ <i>Coste subcontratación</i> | <i>18 €/ud</i> |
| ➤ <i>Coste de almacenamiento</i> | <i>2,5 €/ud/mes</i> |
| ➤ <i>Coste de rotura stocks</i> | <i>20 €/ud/mes</i> |
| ➤ <i>Coste contratación</i> | <i>300 €/trabajador</i> |
| ➤ <i>Coste despido</i> | <i>400 €/trabajador</i> |
| ➤ <i>Se contratan trabajadores a tiempo completo, redondeando siempre por exceso</i> | |
| ➤ <i>No se admiten horas ociosas</i> | |

PLAN 1: ESTRATEGIA DE NIVELACIÓN

MES	ENERO	FEBR	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	TOTAL
Demanda a medio plazo	5040	8184	7174	5720	7638	5104	38860
Días productivos	21	18	19	21	22	20	121
Plan de Necesidades de Producción (PNP)	5040	8184	7174	5720	7638	5104	38860
Nº trabajadores necesarios	20,07	20,07	20,07	20,07	20,07	20,07	
Plantilla real (nº trabajadores ajustado)	21	21	21	21	21	21	
Variación MO	7						
Coste de contrataciones	2100						2100
Coste de despidos							
Horas MO disponibles en jornada regular	3528	3024	3192	3528	3696	3360	
Producción en jornada regular	7056	6048	6384	7056	7392	6720	40656
Coste MO jornada regular	42336	36288	38304	42336	44352	40320	243936
Inventario final	2016	-120	-910	426	180	1796	
Inventario medio	1008	1008		213	303	988	
Coste almacenamiento	2520	2520	0	532,5	757,5	2470	8800
Coste rotura stocks		2400	18200				20600
COSTE TOTAL							275436

Nivel de servicio= [Unidades servidas a tiempo/ Total unidades del PNP]*100
= ((38860-(120+910))/38860) *100 = 97,35%

PLAN 2: ESTRATEGIA DE CAZA

MES	ENERO	FEBR	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	TOTAL
Demanda a medio plazo	5040	8184	7174	5720	7638	5104	38860
Días productivos	21	18	19	21	22	20	121
Plan de Necesidades de Producción (PNP)	5040	8184	7174	5720	7638	5104	38860
Nº trabajadores necesarios	15	28,42	23,05	16,16	20,90	15,84	
Plantilla real (nº trabajadores ajustado)	15	29	24	17	21	16	
Variación MO	1	14	-5	-7	4	-5	
Coste de contrataciones	300	4200			1200		5700
Coste de despidos			2000	2800		2000	6800
Horas MO disponibles en jornada regular	2520	4176	3648	2856	3696	2560	
Producción en jornada regular	5040	8352	7296	5712	7392	5120	38912
Coste MO jornada regular	30240	50112	43776	34272	44352	30720	233472
Inventario final	0	168	290	282	36	52	
Inventario medio		84	229	286	159	44	
Coste almacenamiento		210	572,5	715	397,5	110	2005
Coste rotura stocks							
COSTE TOTAL							247977

Nivel de servicio= [Unidades servidas a tiempo/ Total unidades del PNP]*100
= (38860 / 38860) *100 = 100 %

PLAN 3: MO 18 TRABAJADORES Y SUBCONTRATACIÓN

MES	ENERO	FEBR	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	TOTAL
Demanda a medio plazo	5040	8184	7174	5720	7638	5104	38860
Días productivos	21	18	19	21	22	20	121
Plan de Necesidades de Producción (PNP)	5040	8184	7174	5720	7638	5104	38860
N° trabajadores	18	18	18	18	18	18	
Variación MO	4						
Coste de contrataciones	1200						1200
Coste de despidos							
Horas MO disponibles en jornada regular	3024	2592	2736	3024	3168	2880	
Producción en jornada regular	6048	5184	5472	6048	6336	5760	34848
Coste MO jornada regular	36288	31104	32832	36288	38016	34560	209088
Unidades suplementarias		1992	1702		974		
Unidades subcontratadas		1992	1702		974		4668
Coste subcontratación		35856	30636		17532		84024
Inventario final	1008			328		656	
Inventario medio	504	504		164	164	328	
Coste almacenamiento	1260	1260		410	410	820	4160
COSTE TOTAL							298472

Nivel de servicio= [Unidades servidas a tiempo/ Total unidades del PNP]*100
= (38860 / 38860) *100 = 100%

PLAN 4: CAZA, PLANTILLA MÁX 23 TRAB; HORAS EXTRAS (MÁX 20%)

MES	ENERO	FEBR	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	TOTAL
Demanda a medio plazo	5040	8184	7174	5720	7638	5104	38860
Días productivos	21	18	19	21	22	20	121
Plan de Necesidades de Producción (PNP)	5040	8184	7174	5720	7638	5104	38860
Nº trabajadores necesarios	15	28,42	24,37	17,02	20,77	15,69	
Plantilla real (nº trabajadores ajustado)	15	23	23	18	21	16	
Variación MO	1	8	0	-5	3	-5	
Coste de contrataciones	300	2400			900		3600
Coste de despidos				2000		2000	4000
Horas MO disponibles en jornada regular	2520	3312	3496	3024	3696	2560	
Producción en jornada regular	5040	6624	6992	6048	7392	5120	37216
Coste MO jornada regular	30240	39744	41952	36288	44352	30720	223296
Unidades suplementarias		1560	417,2				
Horas extras disponibles		662,4	699,2				
Horas extras utilizadas		662,4	208,6				
Producción en horas extras		1324,8	417,2				1742
Coste horas extras		9936	3129				13065
Inventario final	0	-235,2		328	82	98	
Inventario medio				164	205	90	
Coste almacenamiento				410	512,5	225	1147,5
Coste rotura stocks		4704					4704
COSTE TOTAL							249.812,5

EVALUACIÓN PLANES

PLAN	COSTE TOTAL	NIVEL DE SERVICIO= (Unidades servidas a tiempo/ total unidades del PNP)*100
1. Nivelación	275.436 €	$[(38860-(120+910))/38860]*100=$ 97,35%
2. Caza	247.977 €	$[(38860-0)/38860]*100 =$ 100%
3. MO constante 18 trabajadores y resto subcontratación	298.472 €	$[(38860-0)/38860]*100 =$ 100%
4. Caza, máximo 23 trabajadores, resto horas extras (máximo 20% horas regulares)	249.812,5 €	$[(38860-235,2)/38860]*100=$ 99,39%

TABLA ESTÁNDAR PARA PRESENTAR EL PAP

MES	MES 1	MES 2	...	MES n	TOTAL
Días productivos					
Plan de Necesidades de Producción (PNP)					
Nº trabajadores necesarios					
Plantilla real (nº trabajadores ajustado)					
Variación en plantilla					
Horas disponibles en jornada regular					
Producción en jornada regular					
Horas regulares trabajadas					
Horas regulares ociosas					
Producción en jornada extraordinaria					
Horas extraordinarias realizadas					
Producción subcontratada					
Inventario disponible final					
Coste de contrataciones y despidos					
Coste de horas regulares trabajadas					
Coste de horas regulares ociosas					
Coste de horas extraordinarias					
Coste de producción subcontratada					
Coste de posesión y ruptura					
COSTE TOTAL					

BIBLIOGRAFÍA

- Arias Aranda, D. y Minguela Rata, B. (Coords.) (2018): *Dirección de la producción y operaciones. Decisiones operativas*. Pirámide. Madrid.
- Domínguez Machuca, J.A. et al. (1995): *Dirección de Operaciones: Aspectos tácticos y operativos en la producción y los servicios*. McGraw Hill. Madrid
- Heizer, J.; Render, B. (2015): *Dirección de la Producción y de Operaciones. Decisiones tácticas*. 11^a edición. Prentice Hall, Madrid.
- Miranda González, F.J. et al. (2005): *Manual de Dirección de Operaciones*. Thomson, Madrid.

TEMA 2:
PLANIFICACIÓN DE LOS
BIENES Y SERVICIOS