

<i>I.1. Proceso para determinar el precio de venta</i>	<i>3</i>
<i>I.2. Cálculo de la tasa horaria del taller.....</i>	<i>3</i>
<i>I.2.1. Desglose de costes asociados al proceso productivo</i>	<i>3</i>
I.2.1.1. Amortizaciones	4
I.2.1.2. Personal.....	5
I.2.1.3. Herramientas y útiles	6
I.2.1.4. Consumos energéticos.....	7
I.2.1.5. Subcontrataciones	7
I.2.1.6. Gastos comerciales y de representación	8
I.2.1.7. Otros.....	8
<i>I.2.2. Coste de la materia prima.....</i>	<i>9</i>
<i>I.2.3. Horas directas de la unidad productiva</i>	<i>10</i>
<i>I.2.4. Tasa horaria.....</i>	<i>11</i>
<i>I.3. Determinación del precio de venta del conjunto analizado.....</i>	<i>11</i>





I.1. PROCESO PARA DETERMINAR EL PRECIO DE VENTA

A continuación se procede a calcular el precio de venta del conjunto tipo analizado. El precio de venta se obtiene añadiendo un X% de margen al precio de coste obtenido.

Para calcular el precio de coste debe determinarse previamente:

1. Tasa horaria del taller
2. Coste de materia prima
3. Horas directas para la fabricación de un conjunto (mecanizado + soldadura)

Y se efectúa el cálculo siguiente (figura 1):

$$\begin{array}{c} \boxed{\text{Tasa horaria del taller}} \times \boxed{\text{Horas directas fabricación conjunto}} + \boxed{\text{Coste materia prima}} \\ \times \boxed{(+X\% \text{ de margen})} \\ \parallel \\ \boxed{\text{Precio de venta por conjunto}} \end{array}$$

Figura 1

I.2. CÁLCULO DE LA TASA HORARIA DEL TALLER

Para calcular la tasa horaria del taller es preciso determinar previamente todos los costes asociados al proceso productivo en un periodo prefijado. Una vez determinados éstos, se dividirá entre la suma total de horas laborables efectuadas por la mano de obra directa durante ese mismo periodo de tiempo. El resultado obtenido es la tasa horaria del taller.

En los siguientes apartados se calcula la tasa horaria del taller considerando un periodo de un año.

I.2.1. DESGLOSE DE COSTES ASOCIADOS AL PROCESO PRODUCTIVO

Los conceptos a considerar como coste asociados al proceso productivo para el cálculo de la tasa horaria son los siguientes:

- Amortizaciones
- Costes de personal
- Costes de herramientas, recambios y útiles
- Consumos energéticos
- Subcontrataciones
- Gastos comerciales y de representación
- Otros



I.2.1.1. AMORTIZACIONES

Las **Amortizaciones** son la valoración económica de la devaluación los bienes de equipo en los que se invierte para posibilitar la realización del proceso productivo. En función del tipo de bien considerado, se considera totalmente amortizado cuando la devaluación de dicho bien es completa. En el caso que nos ocupa consideramos una devaluación lineal para todos los casos.

La devaluación de cada una de las inversiones se contabiliza como un gasto anual más.

Las inversiones necesarias son:

- **Compra de edificio:** se considera una nave industrial de 5000m² (ver tabla 1).

dimensiones de la nave	5000	m 2
	0,55	miles de € / m2 construido
	0,45	miles de € / m2 solar
Coste de la nave construida	2750	miles de €
Valoracion del terreno	2250	miles de €

incluye: 5000 miles de €

- superficie
- edificación
- instalaciones electricas
- instalaciones neumáticas

Tabla 1

De la nave industrial comprada se considera únicamente como parte amortizable la del edificio (el terreno se considera no devaluable por el uso), es decir, se amortizarán **2750 miles de €**.

- **Compra de maquinaria:** La maquinaria a comprar se detalla en el anexo G de elección de la maquinaria necesaria y dimensionamiento de la unidad productiva (ver tabla 2).

sección de mecanizado	Nº de máquinas	Precio unitario [miles de €]	inversión necesaria [miles de €]
Centro de mecanizado horizontal 1	4	102,17	408,68
Centro de mecanizado horizontal 2	5	126,21	631,05
Sierra de cinta	3	40,07	120,21
plegadora	2	30,06	60,12
	14		1220,06

Sección de soldadura	Nº de máquinas	Precio unitario [miles de €]	inversión necesaria [miles de €]
máquina de soldar	21	6	126
soplete	21	0,1	2,1
esmeriladora	3	0,05	0,15
fresa manual	4	0,04	0,16
	49		128,41

Sección de metrología y ensayos	Nº de máquinas	Precio unitario [miles de €]	inversión necesaria [miles de €]
Máquina de medir por coordenadas	1	180,3	180,3
Resto	1	1	1
			181,3

	Nº de máquinas	Precio unitario [miles de €]	inversión necesaria [miles de €]
grúas de transporte	2	45,2	90,4
			90,4

Tabla 2

TOTAL 1620,17 miles de €



- **Mobiliario.** Se incluye el mobiliario de oficina, estanterías de almacenaje, servicios, etc.

TOTAL: 60,1 miles de €

- **Vehículos:** Se consideran dos toros de transporte de batería eléctrica recargable

TOTAL: 22,54 x 2 = 45,08 miles de €

El cuadro final de amortizaciones quedaría como sigue (ver tabla 3):

	inversión necesaria [miles de €]	años amortización [miles de €]	amortizaciones anuales [miles de €]
maquinaria	1620,17	3	540,06
edificio	2750	20	137,50
mobiliario	60,1	4	15,03
vehículos	45,08	3	15,03
TOTAL	4475,35		707,61

Tabla 3

Siendo las amortizaciones anuales el coste anual que se debe imputar en concepto de devaluación del bien de equipo correspondiente.

La suma total que se debe computar como gasto en concepto de amortizaciones es de **707,61 miles de €**.

I.2.1.2. PERSONAL

Para los costes de **personal** debe distinguirse entre la mano de obra directa e indirecta. La mano de obra directa es la que interviene directamente en el proceso productivo, esto es, los operarios que manejan las máquinas. La mano de obra indirecta es la que hace posible el proceso productivo sin intervenir directamente en él.

En el anexo G en el que se estima un dimensionamiento del proceso productivo en función de una demanda anual, se determina y justifica el personal, directo e indirecto de taller. A continuación, se muestra dicha relación de personal, ampliándola a personal administrativo y de dirección de operaciones.

A continuación (ver tablas 4 y 5) se detalla el puesto de cada empleado, su sueldo, y el coste que dicho empleado supone para la empresa, en costes de seguridad social, impuestos, retenciones, etc. incrementando el monto de dicho sueldo en un 20%.



INDIRECTOS

PUESTO	Nº	SUELDO	COSTE	TOTAL
Gerente	1	60,10	80,13	80,13
Ingeniero Soldadura	1	36,06	48,08	48,08
Ingeniero Mecanizados	1	36,06	48,08	48,08
Calidad Producto acabado	1	36,06	48,08	48,08
Calidad procesos mecanizados	1	36,06	48,08	48,08
Calidad procesos soldadura	1	36,06	48,08	48,08
Responsable de producción	1	42,07	56,09	56,09
Comercial	2	30,05	40,07	80,13
Administración / contabilidad	2	27,04	36,05	72,11
Administración Logística Almacenes	2	18,03	24,04	48,08
Mando de soldadura	1	30,05	40,07	40,07
Mando de Mecanizado	1	30,05	40,07	40,07
Encargado sección soldadura	1	30,05	40,07	40,07
Encargado sección mecanizado	2	30,05	40,07	80,13
Encargado sección metrología	2	30,05	40,07	80,13
Operarios metrología	6	18,03	24,04	144,24

Tabla 4**DIRECTOS**

PUESTO	Nº	SUELDO	COSTE	TOTAL
Sierra de cinta	12	27,04	36,05	432,64
Centro de mecanizado	18	27,04	36,05	648,96
Plegadora	4	27,04	36,05	144,21
Limpieza pre-soldadura SC	4	18,03	24,04	96,16
Retoques pre-soldadura SC	4	18,03	24,04	96,16
Soldadura SC	26	27,04	36,05	937,39
Acabados SC	4	18,03	24,04	96,16
Limpieza pre-soldadura CF	2	18,03	24,04	48,08
Retoques pre-soldadura CF	2	18,03	24,04	48,08
Soldadura CF	16	27,04	36,05	576,85
Acabados CF	2	18,03	24,04	48,08

Tabla 5

El coste total debido a mano de obra se eleva a la cifra de **4174,43 miles de € anuales**

I.2.1.3. HERRAMIENTAS Y ÚTILES

En lo que se refiere a **costes de herramientas y útiles** se estima un monto anual total desglosado como sigue (tabla 6):

herramientas	162,017	miles de € 10% porcentaje sobre el total de maquinaria
utilajes	150	miles de €
consumibles de taller	43	miles de €
	12	miles de € gas de soldadura
	22	miles de € hilo de soldar
	9	miles de € líquido de mecanizado

TOTAL 355,017 Miles de €

Tabla 6

I.2.1.4. CONSUMOS ENERGÉTICOS

De los **consumos energéticos** el más importante de todos es el consumo eléctrico de maquinaria. El desglose del monto asociado a consumo de maquinaria es el siguiente (tabla 7), considerando los consumos de cada máquina definidos en el anexo G:

Sección de mecanizados					
	kw	minutos/ conjunto	h/conjunto	h/año	kwh/año
Centro de mecanizado horizontal 1	28	157,46	7,873	47238	1.322.664
Centro de mecanizado horizontal 2	25	120	6	36000	900.000
Sierra de cinta	5,5	80,24	4,012	24072	132.396
plegadora	5,52	48,00	2,4	14400	79.488
					2.434.548

Sección de soldadura					
	kw	min cab	h/cab	h/año	kwh/año
esmeriladora	2	114,84	5,742	34452	68.904
fresa manual	2	153,12	7,656	45936	91.872
					160.776

Tabla 7

El consumo energético de ambas secciones resulta ser **2.595.324 kwh** anuales.

Considerando un coste del Kwh de 0,096€, se obtiene un total de **249,15 miles de € anuales**.

Si a los consumos eléctricos de la maquinaria añadimos el resto de consumos energéticos se obtiene el siguiente coste anual (ver tabla 8):

consumo maquinaria	249,15 miles de €
consumo gas	12,02 miles de €
consumo vehículos	10,22 miles de €
consumo teléfono	30,05 miles de €
consumo iluminación	32,5 miles de €
consumo agua	9,02 miles de €
TOTAL	342,96 miles de €

Tabla 8

I.2.1.5. SUBCONTRATACIONES

En cuanto a **subcontrataciones** deben considerarse, por un lado, los costes asociados a la realización de trabajos exteriores, y por otro lado el resto de servicios (véase el desglose en la tabla 9).

Por trabajos exteriores se entienden todas aquellas tareas relacionadas directamente con la producción de producto acabado que se realizan externamente a la unidad productiva porque ésta



total gastos anuales (sin materia prima)	6645,713 Miles de €
---	----------------------------

I.2.2. COSTE DE LA MATERIA PRIMA

El siguiente paso para determinar la tasa horaria del taller es calcular el coste de material por cabecero.

Para calcular este coste hay que determinar la cantidad de chapas y perfiles que se deben comprar anualmente para cumplir con la demanda de conjuntos prevista.

Para ello se debe tener en cuenta la cantidad de piezas que se pueden obtener de una chapa estándar de compra y de un perfil de una longitud prefijada.

El caso de las chapas es más complejo que el de los perfiles, puesto que cada pieza se obtiene de una chapa en bruto que sale de la sierra de cinta, y dadas las dimensiones de la chapa en bruto, y las de la chapa de compra, es preciso distribuir correctamente las chapas en bruto para minimizar el recorte de chapa no aprovechable. En el anexo B apartado B4 se tiene el detalle de la obtención de chapas en bruto de las chapas de compra.

Una vez se tiene el coste total de material se reparte equitativamente entre el número anual de cabeceros producido.

A continuación (tabla 11) se detallan los cálculos realizados.

espesor	Pieza nº	Dimensiones chapa Bruto		cantidad chapas bruto por chapa MP	cantidad por cabecero	Tipo chapa	Dimensiones chapa MP			cantidad de chapa MP por cabecero	nº chapas MP al año
30	E0010102	276	x 802	17	1	chapa A	1520	x	3050	0,059	353
20	E0010103	302	x 202	37,5	1	chapa B	1520	x	3050	0,027	160
20	E0010104	302	x 202	37,5	1	chapa C	1520	x	3050	0,024	142
10	E0010105	176,5	x 279,5	42,5	1						
10	E0010106	176,5	x 279,5	42,5	1						
10	E0010202	1700	x 1300	1	1						
10	E0010302	1700	x 1300	1	1	chapa C	1520	x	3050	1,000	6000
10	E0010402	1700	x 1300	1	1						
10	E0010502	1700	x 1300	1	1						
10	E0010003	1310	x 520	1	1						
10	E0010004	1310	x 520	1	1						
4	E0010005	298	x 75	200	2						
10	E0010007	322	x 1060	10	1	chapa C	1520	x	3050	0,100	600
4	E0010011	640	x 1585	2	1	chapa D	1520	x	3050	0,500	3000
10	E0010012	1043	x 300	13	1	chapa C	1520	x	3050	0,077	462

Tabla 11

Para calcular el coste de dichas chapas se tiene en cuenta que el material de las mismas es Aluminio 6082 T6, con un peso por m² en función del espesor como sigue (tabla 12):

espesor mm	Kg/m ²
30	82,5
20	55
10	27,5
4	11

Tabla 12

Y el precio de mercado del mismo es de 5,82 €/kg.



Obteniéndose para las chapas (tabla 13):

	cantidad anual	espesor [mm]	Kg/m ²	Kg/chapa	Kg año	€ anuales	€/cabecero
chapa A	353	0,03	82,5	382,47	135.012	785.769	130,9615527
chapa B	160	0,02	55	254,98	40.797	237.437	39,572896
chapa C	7204	0,01	27,5	127,49	918.438	5.345.309	890,8848212
chapa D	3060	0,004	11	50,996	156.048	908.198	151,3663272

Tabla 13 COSTE DE CHAPAS POR CABECERO 1212,785597 €

En lo que se refiere a los perfiles extruidos, el razonamiento es el mismo. La diferencia principal se encuentra en el hecho de que dado que los perfiles tienen una sección determinada (diseñada por el cliente), es preciso definir una matriz para la extrusión de los mismos. Dado que la extrusión de dichos perfiles se efectúa en el proveedor de los mismos, es necesario considerar una cantidad destinada a sufragar los costes fijos asociados a dichas matrices (ver tabla 14).

Longitud perfil de compra	Pieza nº	long perfil bruto	Piezas por perfil	Piezas por cabecero	Tipo perfil	Nº de perfiles necesarios	€/m	m/año	€/año	€ costes fijos	
5200	E0010101	1695	3	1	perfil a	1956	72,50	10171	737.412	12.000	
4300	E0010001	1055	4	2	perfil b	2945	55,15	12664	698.392	8.700	
	E0010002										
5200	E0010501	1280	4	4	perfil c	5908	61,85	30722	1.900.131	11.500	
	E0010201										
	E0010401										
	E0010301										
6500	E0010008	100	64	2	perfil d	188	12,00	1222	14.664	2.500	
	E0010009	810	8	1	perfil d	750	12,00	4875	58.500		
6500	E0010010	110	54	3	perfil e	334	25,42	2171	55.187	6.100	
4300	E0010006	1060	4	2	perfil f	3000	31,12	12900	401.448	7.000	
									totales	3.865.734	47.800

Tabla 14 TOTAL COSTE EN PERFILES POR CABECERO 652,26 €
 parte variable por cabecero 644,29 €
 parte fija por cabecero 7,97 €

De este modo se tiene que el coste total en material por cabecero es de **1865,04 €**.

I.2.3. HORAS DIRECTAS DE LA UNIDAD PRODUCTIVA

Para la determinación de la tasa horaria debe calcularse también el número total de horas del periodo anual.

- Número de horas laborables anuales: 8h/día x 217 días/año = **1.736 h/año**.
- Número de operarios de mano de obra directa = **94**

Total de horas directas de la unidad productiva: 94 x 1736 = **163.184 horas directas** de la unidad productiva al año.



I.2.4. TASA HORARIA

Para el cálculo de la tasa horaria se toman la suma de los costes anuales y se dividen entre el total de horas directas anuales.

$$6.645.713\text{€}/163.184\text{h} = \mathbf{40,73 \text{ €/h}}$$

I.3. DETERMINACIÓN DEL PRECIO DE VENTA DEL CONJUNTO ANALIZADO

Para determinar el precio de venta del conjunto analizado debe sumarse el coste debido a material por cabecero, más el coste por mano de obra, el cual se obtiene multiplicando el número de horas de fabricación del cabecero por la tasa horaria obtenida. Al resultado, que es el precio de coste, debe añadirse un 20% de beneficios para obtener el precio de venta.

- Horas por conjunto sección de mecanizados: 6,76 h
- Horas por conjunto sección de mecanizados: 15,67 h

$$1865,04 + (6,76+15,76)\times 40,73 = \mathbf{2.779 \text{ €/cabecero}}$$

Añadiendo un 20% de margen:

Precio de venta=3.334 €/cabecero.

