

# ANEJO Nº 10

# PRESUPUESTO DE

# FABRICACIÓN

## Índice de contenidos:

1.	INTRODUCCIÓN.....	3
2.	COSTES DEL MATERIAL Y COMPONENTES.....	3
2.1.	Costes de material bruto.....	3
2.1.1.	Costes de los perfiles consumidos: .....	3
2.1.2.	Costes de las planchas consumidas: .....	4
2.1.3.	Desglose del coste de material bruto. ....	5
2.2.	Coste de componentes y accesorios.....	5
3.	COSTE DE GALVANIZADO.....	7
4.	COSTES DE SOLDADURA DE HILO Y GAS. ....	7
5.	COSTE DE ENERGÍA ELECTRICA CONSUMIDA.....	8
6.	COSTES DEBIDOS A LA MANO DE OBRA.....	9
7.	DESGLOSE DEL PRESUPUESTO TOTAL DE FABRICACIÓN DEL APLICADOR. ....	10

## Índice de Tablas:

TABLA 1:	COSTES DE LOS PERFILES CONSUMIDOS.....	4
TABLA 2:	COSTES DE TODAS LAS CHAPAS CONSUMIDAS.....	5
TABLA 3:	DESGLOSE DEL COSTE DE LA TOTALIDAD DEL MATERIAL BRUTO. ....	5
TABLA 4:	COSTES DE TODOS LOS COMPONENTES Y ACCESORIOS. ....	6
TABLA 5:	COSTES DE GALVANIZADO.....	7
TABLA 6:	COSTES DE HILO Y GAS. ....	8
TABLA 7:	COSTES DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	9
TABLA 8:	COSTES DE MANO DE OBRA.....	9
TABLA 9:	DESGLOSE DEL PRESUPUESTO TOTAL DE APLICADOR. ....	10

## **1. INTRODUCCIÓN.**

En este anejo se va a desarrollar el componente económico de este proyecto, el cual es uno de los aspectos más importantes y a tener muy en cuenta al ejecutarlo.

En estas líneas se van a desglosar todos los costes hasta conseguir la cifra del coste de fabricación de este equipo, es decir el presupuesto de fabricación a día de hoy.

Para ello hay que tener en cuenta diversos costes como son:

- Costes de material bruto
- Costes de componentes y equipos
- Costes de galvanizado
- Costes de hilo y gas de soldadura
- Costes de energía eléctrica
- Costes de mano de obra

## **2. COSTES DEL MATERIAL Y COMPONENTES.**

En este apartado se desarrollan todos los costes asociados a la adquisición de material y componentes

### **2.1. Costes de material bruto.**

En este apartado se desarrollan los costes de adquisición del material bruto, es decir de la materia prima para fabricar el aplicador.

Un dato necesario de importancia para la realización de este apartado es el precio del acero, valor de cual se ha conseguido tras consultar varias fuentes y artículos.

El precio de acero a fecha de septiembre del 2017 según Metal Stamping Services JOM oscila en España sobre el 1,5 – 2,5€/kg.

Para este caso se ha tomado un valor intermedio de 2 €/kg.

Para ello los costes y magnitud de cada pieza se presentan a continuación:

#### **2.1.1. Costes de los perfiles consumidos.**

En estas líneas se presentan los costes de adquisición de todos los perfiles consumidos a la hora de ejecutar el aplicador.

Tabla 1: Costes de los perfiles consumidos.

Perfiles consumidos						
Material	Longitud (mm)	Longitud(m)	Densidad (kg/m)	Peso total (kg)	Precio (€/kg)	Coste material(€)
Perfil rectangular 200x150x4	3740	3,74	21,2	79,288	2	158,576
Perfil cuadrangular hueco 150x100x4	5600	5,6	14,9	83,44	2	166,880
Perfil cuadrangular 140x80x4mm	1500	1,5	13	19,5	2	39,000
Perfil rectangular 120x100x4mm	3585,6	3,5856	13	46,6128	2	93,226
Perfil rectangular de 120x80x3mm	900	0,9	8,96	8,064	2	16,128
Perfil rectangular de 80x50x3mm	18100	18,1	5,66	102,446	2	204,892
Perfil rectangular 80x60x2,5mm	3060	3,06	5,17	15,8202	2	31,640
Perfil cuadrangular 60x60x2,5	1360	1,36	4,39	5,9704	2	11,941
Perfil cuadrangular de 50x50x3	5384	5,384	4,25	22,882	2	45,764
Perfil cuadrangular de 50x50x2,5	9610	9,61	3	28,83	2	57,660
Perfil estructural UPE 100	1400	1,4	9,82	13,748	2	27,496
Tubo de acero de 63mm de diámetro y 2,5mm de espesor	1200	1,2	3,73	4,476	2	8,952
Tubo de acero de 55mm de diámetro y 2,5mm de espesor	7830	7,83	3,24	25,3692	2	50,738
Tubo de 40mm y 2,3mm de espesor	4000	4	2,14	8,56	2	17,120
Macizo redondo de acero de 18mm de diámetro	420	0,42	2	0,84	2	1,680
Macizo redondo de acero de 12mm de diámetro	680	0,68	0,89	0,6052	2	1,210
Totales				466,4518		932,904

Fuente: Elaboración propia.

Los costes por la adquisición de todos los perfiles que conforman la estructura del aplicador es de 932,90 €.

Y el peso que suman todos los perfiles es de 466,45 kg.

### 2.1.2. Costes de las planchas consumidas.

En estas líneas se presentan los costes de adquisición de todas las chapas o planchas consumidas a la hora de ejecutar el aplicador.

Tabla 2: Costes de todas las chapas consumidas

Chapas consumidas						
Tipo de material bruto	Longitud total (mm <sup>2</sup> )	Longitud total (m <sup>2</sup> )	Densidad (kg/m <sup>2</sup> )	Peso total (kg)	Precio (€/kg)	Coste material(€)
Chapa acero 3mm	1583600	1,584	24	38,006	2	76,013
Chapa de acero de 4mm	504489,08	0,504	32	16,144	2	32,287
Pletinas acero de 80x5mm	105828	0,106	40	4,233	2	8,466
Chapa de acero de 6mm	497987,6	0,498	48	23,903	2	47,807
Chapa de acero de 8mm	115156	0,115	64	7,370	2	14,740
Chapa de acero de 10mm	14540	0,015	80	1,163	2	2,326
Chapa de acero de 12mm	77663,432	0,078	96	7,456	2	14,911
Chapa de acero de 14mm	256999,12	0,257	112	28,784	2	57,568
Chapa de acero de 16mm	47200	0,047	128	6,042	2	12,083
Chapa de acero de 25mm	104912	0,105	200	20,982	2	41,965
Chapa de acero de 30mm	17800	0,018	240	4,272	2	8,544
Totales				158,3554		316,711

Fuente: Elaboración propia.

Por lo tanto el coste de adquisición de todas las planchas o chapas es de 316,71€.

El peso total de todas las chapas que conforman la estructura es de 158,36 kg.

### 2.1.3. Desglose del coste de material bruto.

En este apartado se presenta todo el desglose de costes de todo el material bruto.

Tabla 3: Desglose del coste de la totalidad del material bruto.

Desglose del coste de material bruto	
Tipo material	Coste (€)
Perfiles de acero	932,90
Chapas de acero	316,71
Total	1249,61

Fuente: Elaboración propia.

Por lo tanto el presupuesto al que alcanza todo el material bruto, el acero, del aplicador es de 1249,60€.

## 2.2. Coste de componentes y accesorios.

En estas líneas se va a presentar el coste de todos los componentes y accesorios como tornillería, ejes, placas reflectantes, luces,...etc.

Tabla 4: Costes de todos los componentes y accesorios.

Costes de los componentes y accesorios						
Referencia	Denominación componente	Material/ Nombre comercial	Medidas	Nº piezas aplicador	Precio unidad	Coste (€)
C-1	Eje de articulación	ISO 2341 B	B 16x95	2	0,43	0,86
C-2	Eje de articulación	ISO 2341 B	B 24x100	2	1,05	2,1
C-3	Eje de articulación	ISO 2341 B	B 24x140	2	1,22	2,44
C-4	Eje de articulación	ISO 2341 B	B 20x85	2	0,7	1,4
C-5	Eje de articulación	ISO 2341 B	B 20x80	2	0,68	1,36
C-6	Eje de articulación	ISO 2341 B	B 16x75	2	0,55	1,1
C-7	Tornillo	ISO 4762	M6x30	48	0,08	3,84
C-8	Tornillo	ISO 4014	M10x80	16	0,4	6,4
C-9	Tornillo	ISO 4014	M12x90	8	0,6	4,8
C-10	Tornillo	ISO 4014	M12x100	4	0,7	2,8
C-11	Tornillo	ISO 4014	M14x120	4	1	4
C-12	Tornillo	ISO 4014	M18x90	2	1,4	2,8
C-13	Tornillo	ISO 4014	M18x120	2	2	4
C-14	Tornillo	ISO 4014	M18x130	2	2,1	4,2
C-15	Tornillo	ISO 4014	M18x150	2	2,25	4,5
C-16	Tornillo	ISO 4014	M24x240	4	5,7	22,8
C-17	Arandela	ISO 7089	10-140 HV	40	0,023	0,92
C-18	Arandela	ISO 7089	12-140 HV	24	0,041	0,984
C-19	Arandela	ISO 7089	18-140 HV	16	0,102	1,632
C-20	Arandela	ISO 7089	24-140HV	4	0,210	0,84
C-21	Tuerca	ISO 4032	M10	32	0,052	1,664
C-22	Tuerca	ISO 4032	M18	8	0,22	1,76
C-23	Tuerca	ISO 4032	M24	4	0,523	2,092
C-24	Tuerca	ISO 7041	M12	12	0,200	6,276
C-25	Tuerca	ISO 7041	M14	4	0,340	1,36
C-26	Tuerca	ISO 7719	M18	4	0,700	2,8
C-27	Muelle	Muelle de tracción	75x15x2,5	2	4,360	8,72
C-28	Muelle	Tira a compresión	20x2	4	0,522	2,088
C-29	Placa reflectante	Vehículo largo	565x200mm	2	16,930	33,86
C-30	Pilotos	Pilotos traseros	142x232	2	20,370	40,74
C-31	Mangueras	PVC	40mm	150	4,050	607,5
C-32	Abrazaderas	Acero	44-47mm	120	4,610	553,2
C-33	Equilibradores	Acero	340-500mm	2	24,8	49,6
C-34	Válvula de tres vías	Acero	-	1	87,43	87,43
C-35	Mangueras Hidráulicas	Acero-caucho	SAE 100 R2AT	23	6,06	139,38
C-35'	Mangueras Hidráulicas	Acero-caucho	SAE 100 R2AT	12	4,34	52,08
C-36	Acoples rápidos	Machos	DN 13	8	20,19	161,52
C-37	Racores prensados	Acero	Machos	8	0,056	0,448
C-38	Racores prensados	Acero	Hembras	20	0,027	0,54
C-39	Racores prensados	Acero	Orientables	12	0,262	3,144
C-40	Casquillos de presión	Acero	SAE 100 R2AT	40	0,0058	0,232
C-41	Válvulas hidráulicas	Acero	Divisoras caudal 1-2	6	28,22	169,32
C-42	Cilindros hidráulicos	Cicrosa serie 700	Varias	6	120	720
C-43	Distribuidor purín	Distribuidor Vogelsang	40 salidas 40mm	1	3650	4000
Total (€)						6719,53

Fuente: Elaboración propia.

A esto se le sumaría el cableado del sistema de iluminación conectado al propio de la cisterna, pero al ser tan poca cantidad se desprecia. Por lo tanto el coste de todos los componentes y accesorios asciende a un total de 6719,53€.

### 3. COSTE DE GALVANIZADO.

Como se ha explicado con anterioridad para mejorar el acabado del aplicador y su durabilidad sus piezas se van a someter a baños de galvanizados en caliente.

Para ello se contratan los servicios de una empresa especializada en la materia, la cual recoge las piezas y se las lleva las trabaja y las devuelve en el plazo establecido y al precio.

El precio normal sobre el que suele oscilar este servicio es de 1,35 €/kg de acero.

En la siguiente tabla se presentan los costes asociados a esta tarea.

Tabla 5: Costes de galvanizado.

Costes de galvanizado		
Precio galvanizado	1,00	€/kg acero
Cantidad acero	624,807	kg
Coste total galvanizado	624,81	€

Fuente: Elaboración propia.

Por lo tanto el coste de galvanizado asciende a un total de 624,81€.

### 4. COSTES DE SOLDADURA DE HILO Y GAS.

Debido a las operaciones de soldadura de todas las piezas se generan unos costes de material, insumos de soldadura.

Para hacer este tipo de soldadura en taller son necesarios dos tipos de insumos:

- Hilo:
  - Se suministra en m de hilo en bobinas
  - El precio de hilo de 1,2mm oscila entre los 0,05€/m

Una bobina de acero 15kg suele contener 1404m de hilo y su precio oscila en torno a 70,18€, por lo tanto:

$$\text{Precio } (\text{€/m}) = 70,18 \text{ € la bobina} / 1404 \text{ m hilo bobina}$$

$$\text{Precio } (\text{€/m}) = 0,049 \cong 0,05$$

- Gas, mezcla de argón y Co2
  - Se suministra en bombonas de unos 50l aproximadamente.
  - Precio de la mezcla oscila entre los 0,00533€/l.
  - El caudal de consumo de gas suele rondar para estos tipos de uniones de unos 10l/m.

Los costes de esta tarea se presentan en la siguiente tabla:

**Tabla 6: Costes de hilo y gas.**

Costes de hilo y gas		
Hilo consumido	1343,143	m
Precio hilo	0,050	€/m
Tiempo solo acción soldado	223,857	min
Caudal gas normal	10,0	l/min
Gas consumido	2238,571	L
Precio gas	0,0053	€/l
Coste hilo	67,157	€
Coste gas	11,86	€
Coste total	79,02	€

Fuente: Elaboración propia.

Por lo tanto el coste de insumos de las operaciones de soldadura asciende a 79,02 €.

## 5. COSTE DE ENERGÍA ELECTRICA CONSUMIDA.

También hay que tener en cuenta la energía eléctrica que se ha consumido en el taller a la hora de hacer el aplicador, valor el cual también tiene que acompañar al presupuesto.

Para el cálculo son necesarios los siguientes datos:

- Horas de trabajo empleadas
  - Se incluyen todas las horas empleadas sin el periodo de galvanizado.
  - Precio de la energía actual en €/Kwh.
  - Potencia contratada en el taller en Kw.

Para definir el valor del precio de la energía en €/h se ha hecho lo siguiente:

$$\text{Precio energia} \left( \frac{\text{€}}{\text{h}} \right) = \text{Precio energia} \left( \frac{\text{€}}{\text{kwh}} \right) \cdot \text{Potencia contratada (kw)}$$

Todos los datos y cálculos se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 7: Costes de energía eléctrica.

Costes de energía eléctrica		
Horas trabajo sin galvanizado	68,585	h
Precio energía eléctrica (junio 2018)	0,12970	€/Kwh
Potencia contratada taller	15,0	kW
Precio energía eléctrica	1,946	€/h
Coste total	133,43	€

Fuente: Elaboración propia.

Por lo tanto los costes debidos a el gasto energético ascienden a 133,43 €.

## 6. COSTES DEBIDOS A LA MANO DE OBRA.

En el presupuesto de fabricación también hay que tener en cuenta el precio de la mano de obra que trabaja en el proyecto.

Para simplificar y generalizar el cálculo se ha calculado únicamente para el tiempo de trabajo de un operario de taller. En la realidad no va a trabajar solo uno en el proyecto pero al trabajar más personal el tiempo se reduce, acabando antes el trabajo y pudiendo así hacer más labores, por lo tanto el coste sería similar.

Debido a que un operario no está la totalidad de su horario laboral trabajando, ya que tiene sus descansos, hay que recoger y preparar la herramienta, cambiar de zonas de trabajo y maquinaria,...etc. Se han introducido un factor de ajuste del tiempo de trabajo, en este caso será de 2 para tener en cuenta que se dedicara en un caso real el doble del tiempo.

Para ello:

$$\text{Horas trabajo reales} = \text{Horas trabajo previstas} \cdot F \text{ ajuste}$$

Y para calcular el coste de la mano de obra se hace:

$$\text{Coste mano obra (€)} = \text{Coste horario trabajador} \left( \frac{\text{€}}{\text{h}} \right) \cdot \text{Trabajo real (h)}$$

Todos los cálculos se presentan en la siguiente tabla desglosados.

Tabla 8: Costes de mano de obra.

Costes de mano de obra		
Horas trabajo sin galvanizado	68,585	h
Factor ajuste tiempo	2,000	
Horas reales	137,171	h
Coste mano obra	10,0	€/h
Coste mano de obra	1371,70	€

Fuente: Elaboración propia.

Por lo tanto el coste de la mano de obra asciende a 1371,70€ para un aplicador.

Proyecto de diseño de una rampa de distribución localizada de purines para acoplar a la tipología general de cisternas de Castilla y León.

Mario del Val Martínez.

## 7. DESGLOSE DEL PRESUPUESTO TOTAL DE FABRICACIÓN DEL APLICADOR.

En este apartado se presenta a modo de resumen todos los costes y el valor del presupuesto total de fabricación.

**Tabla 9: Desglose del presupuesto total de aplicador.**

Desglose del presupuesto total del aplicador		
Coste de material bruto	1249,61	€
Coste de accesorios y componentes	6719,53	€
Coste de galvanizado	624,81	€
Coste de hilo y gas	79,02	€
Coste energía eléctrica	133,43	€
Coste de la mano de obra	1371,71	€
Total	10.178,11	€

Fuente: Elaboración propia.

Por lo tanto el presupuesto de fabricación del aplicador asciende a una cantidad de 10.178,11 € a fecha de junio de 2018.