

TREBAJO FINAL DE GRADO

**Grado en Ingeniería Mecánica**

**DISEÑO DE UN TIOVIVO A PEDALES**



**Presupuesto**

**Autor:** Oscar Martin Perez

**Director:** Eduard Calduch

**Convocatoria:** Octubre 2017

## ÍNDICE

1. Introducción .....	2
2. Partida de ingeniería .....	3
2.1. Tarifas de ingeniería .....	3
2.2. Conceptos imputables y coste total ingeniería.....	3
3. Partida de fabricación .....	5
3.1. Precios de la materia prima .....	5
3.2. Coste por pieza .....	5
4. Partida de elementos comerciales .....	9
5. Coste total tiiovivo.....	11

# **1. INTRODUCCIÓN**

En este volumen se van a reflejar todos los costes derivados del diseño, simulación, fabricación y adquisición de elementos.

Para la elaboración del presupuesto, se separa cada concepto presupuestable en partidas, teniendo la partida de ingeniería, la de fabricación y la de elementos comerciales.

Se realizará una suma total de todos los conceptos susceptible de ser presupuestados.

## 2. PARTIDA DE INGENIERÍA

La partida de ingeniería contempla todo aquel importe relacionado con el proyecto y el diseño del tiiovivo sin contar con su ejecución.

El primer apartado incluye las tarifas de ingeniería las cuales se refieren al coste por hora de los diferentes profesionales involucrados en el proyecto del tiiovivo.

El segundo apartado contiene los conceptos imputables y el coste de ingeniería que resumidos en una tabla nos darán el coste total de ingeniería.

### 2.1. Tarifas de ingeniería

En el coste de ingeniería están implicados 2 tipos de profesionales y por tanto tendremos 2 tipos diferentes de tarifas. En el cuadro que se presenta a continuación se desglosa el coste por hora de cada uno de los profesionales implicados en este concepto.

TIPO DE PROFESIONAL	TARIFA (€/h)
Ingeniero	35,00
Delineante de 1ª	25,00

*Tabla 1 Tarifas de ingeniería*

### 2.2. Conceptos imputables y coste total ingeniería

Los conceptos imputables a nivel de ingeniería son todos aquellos puntos que han sido desarrollados durante la elaboración del proyecto.

En la siguiente tabla se resumen todos los conceptos, así como la cantidad de horas empleadas en cada uno de ellos, para que al final, relacionándolos con las tarifas de ingeniería, obtengamos un coste total de ingeniería.

CONCEPTO IMPUTABLE	HORAS	TARIFA (€/h)	TOTAL (€)
Anteproyecto	45	35,00	1.575,00
Diseño Solidworks	300	25,00	7.500,00
Simulaciones Solidworks	25	35,00	875,00
Rectificaciones diseño	30	25,00	750,00
Planos	20	25,00	500,00
Búsqueda de información	30	35,00	1.050,00
Analizar normativa	5	35,00	175,00
Cálculos de elementos	10	35,00	35,00
Calculo presupuesto	4	35,00	140,00
Elaboración memoria técnica y anexos	35	35,00	1.225,00
<b>Total</b>			<b>12.915,00</b>

Tabla 2 Costes de ingeniería

Por tanto, la partida correspondiente a la partida de ingeniería asciende a 12.915,00€.

### 3. PARTIDA DE FABRICACIÓN

En la partida de fabricación imputaremos la adquisición de materiales y todas aquellas operaciones sobre ellos que impliquen el mecanizado de las piezas que constituyen el tiiovivo.

El primer apartado incluye el precio de las materias primas utilizadas.

El segundo apartado incluye el precio total de cada una de las 30 pieza, para ello se utiliza el apartado de Costing de SolidWorks.

#### 3.1. Precios de la materia prima

Para realizar las piezas del conjunto se usan 3 materiales diferentes, acero de construcción S235JRG2, plástico ABS y madera de pino.

Material	Precio por kilogramo (€/kg)
Acero S235JRG2	5
Plástico ABS	3
Madera de pino	1

Tabla 3 Tarifa materia prima

#### 3.2. Coste por pieza

Con el apartado de costing de Solidworks se calcula el presupuesto de las piezas mecanizadas. Para ello se selecciona el material a mecanizar, se introducen los valores del precio de la materia prima, la cantidad a producir por lote y la cantidad de lotes y el programa te calcula el presupuesto de la pieza haciendo los mecanizados que considera oportunos.

Pieza	Material	Precio unitario (€)	Cantidad	Precio total piezas (€)
Barra horizontal agujeros	Acero	58,38	6	350,28
Circulo superior	Acero	248,60	1	248,60
Barra cuadrada	Acero	291,07	1	291,07
Eje para rodamiento	Acero	742,31	1	742,31
Carcasa rodamiento	Acero	4020,57	1	4020,57
Sujeta rodamiento superior	Acero	68,51	6	411,06
Chain wheel ISO - 40Z 12B	Acero	79,68	1	79,68
Eje horizontal	Acero	403,42	1	403,42
Eje vertical	Acero	128,20	1	128,2
Estructura caja	Acero	550,00	1	550,00
Sujeta rodamiento	Acero	132,39	4	529,56
Sujeta rodamiento eje horizontal D25	Acero	100,81	1	100,81
Sujeta rodamiento eje horizontal D25 roscado	Acero	68,17	1	68,17
Sujeta rodamiento eje horizontal	Acero	133,07	1	133,07
Sujeta rodamiento eje horizontal roscado	Acero	100,42	1	100,42

Protección caja 190x220	Plástico	0,88	1	0,88
Protección caja 300x220	Plástico	1,40	1	1,40
Protección caja 270x200	Plástico	1,14	1	1,14
Protección caja 165x220	Plástico	0,77	1	0,77
Protección caja 270x220	Plástico	1,26	1	1,26
Grueso tornillo	Plástico	6,30	8	50,40
Chain wheel ISO - 21Z 12B	Acero	33,48	1	33,48
Chain wheel ISO - 40Z 06B	Acero	19,62	1	19,62
Cónico 32	Acero	20,28	1	20,28
Cónico 16	Acero	12,34	1	12,34
Sujeta bicicleta trasero	Acero	75,45	1	75,45
Sujeta bicicleta delantero	Acero	70,77	1	70,77
Barra protección	Acero	72,84	4	291,36
Tablero protección	Madera	19,90	4	79,60
Tarima 2x1 agujeros	-	447,08	1	447,08



Total	9.263,05
-------	----------

*Tabla 4 Costes fabricación*

El precio correspondiente a la partida de producción asciende a 9263,05€.

## 4. PARTIDA DE ELEMENTOS COMERCIALES

La partida correspondiente a los elementos comerciales es la partida donde están todos aquellos elementos que se compran directamente al proveedor y no tienen que modificarse para su uso.

Pieza	Precio unitario (€)	Cantidad	Precio total piezas (€)
Caballito	70,00	6	420,00
Cable acero	0,80	12	9,60
Grillete 5mm	1,70	6	10,20
Grillete 22mm	3,80	12	45,60
Pata	20,00	8	160,00
Unión patas tarima	15,00	23	345,00
Tarima 2x1	250,00	11	2.750,00
Tarima 1x1	180,00	1	180,00
Bicicleta	100,00	1	100,00
Freno	32,45	1	32,45
Rodamiento D17	3,49	1	3,49
Rodamiento D25	3,98	3	11,94
Rodamiento D150	67,00	2	134,00
Cadena 06B	32,57	1	32,57
Cadena 12B	65,27	1	65,27

Chaveta 8x7x12	0,54	4	2,16
Chaveta 8x7x14	0,45	1	0,45
Anillo truarc	0,10	9	0,90
Tornillo M4x10	0,05	6	0,30
Tornillo M5x16	0,05	2	0,10
Tornillo M8x16	0,08	20	1,60
Tornillo M8x40	0,13	16	2,08
Tornillos M10x16	0,18	32	5,76
Tornillo M16x40	0,70	6	4,20
Tornillos M20x45	1,27	12	15,24
Tornillo M20x80	1,76	12	21,12
Tuerca M20	0,17	20	3,40
Total	4.357,43		

Tabla 5 Costes elementos comerciales

El precio correspondiente a la partida de elementos comerciales es de 9263,05€.

## 5. COSTE TOTAL TIOVIVO

En este capítulo se conocerá el coste total del tiiovivo sumando todas y cada una de las partidas anteriormente desglosadas.

A este total se le suma un nuevo concepto. Este concepto es una imputación de un 5% en concepto de imprevistos por si hay algún error.

PARTIDA PRESUPUESTADA	IMPORTE TOTAL PARTIDA (€)
Ingeniería	12.915,00
Fabricación	9.263,05
Componentes comerciales	4.357,43
<b>Subtotal</b>	<b>26.535,48</b>
Imprevistos (5%)	1.326,77
<b>Coste total tiiovivo</b>	<b>27.862,25</b>

Tabla 6 Costes totales

Por lo tanto, el prototipo del tiiovivo asciende a 27.862,25€.

El porcentaje que implica cada partida en el coste total es el siguiente;

- Partida de ingeniería 46%
- Partida de fabricación 33%
- Partida de componentes comerciales 16%
- Partida de imprevistos 5%

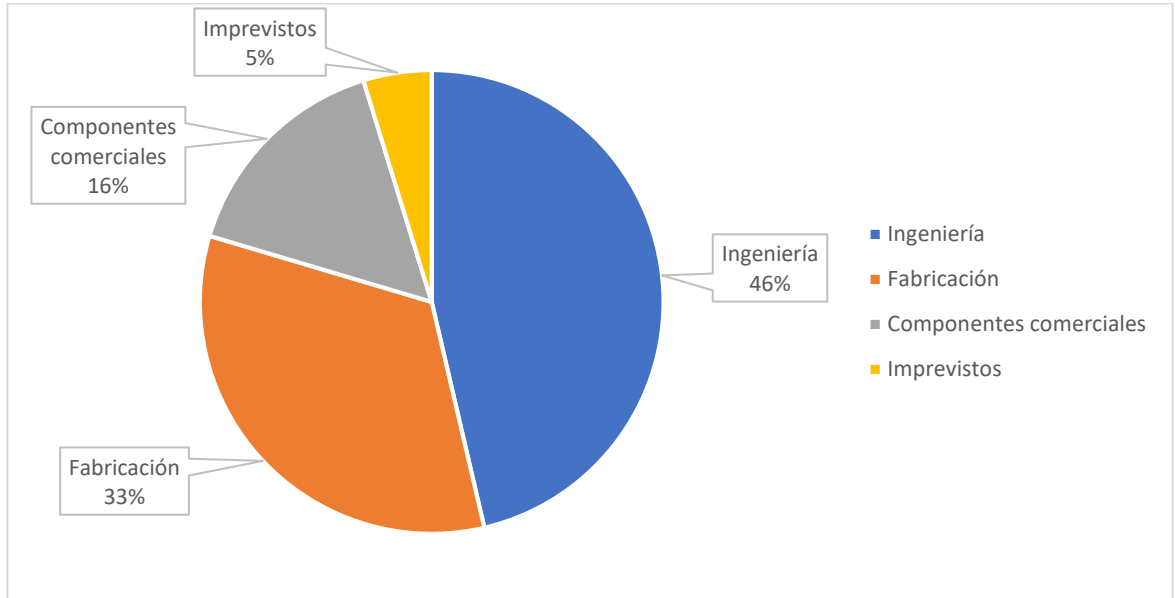


Ilustración 1 Grafico porcentaje de costes

## **6. CONCLUSIONES**

Debido a que es una cosa singular, no se puede encontrar el valor económico de una atracción similar para poder comparar el precio y decidir si es caro o barato.

La elevación del precio del prototipo viene marcada por dos cosas fundamentales, la parte de ingeniería y a de fabricación, que representan el 79% del valor.

El precio de la ingeniería es elevado debido a que solo se produce un único conjunto, este gasto se reducirá notablemente cuando se fabriquen unas cantidades importantes para su comercialización.

El precio de fabricación esta inflado debido a que se tiene que sumar el precio de realizar el CAM o programación de la máquina. Esto se podrá amortizar en un futuro cuando se realicen más piezas para la venta.