



Universidad Politécnica de Cartagena  
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica

# Ejercicio de proyectos

Cartagena 2015

---

Jorge Cerezo Martínez



Ref. CA. 4.02

### Historial del documento

Fecha	Descripción	Rtdo.	Rvdo.	Apdo.
04/04/2015	Ejercicios de mediciones	JCM	JCM	JCM
12/04/2015	Revisión y cuadros	JCM	JCM	JCM
15/04/2015	Revisión	JCM	JCM	JCM
19/04/2015	Cajetín, Ejercicio de capítulos de obra	JCM	JCM	JCM
27/04/2015				

## Índice

Mediciones y presupuesto .....	4
Cajetines .....	37
Capítulos de obra.....	38
Multicriterio .....	40

Jorge Cerezo Martínez

## Mediciones y presupuesto

Pautas para realizar la medición y presupuesto

Toma como mínimo 5 folios donde:

- El primero será un folio en sucio donde tomarás anotaciones, cuentas en sucio y correcciones
- Tu segundo folio será el de la medición, todas las mediciones cuentan con la misma estructura, así que, antes de tomar anotaciones haz una plantilla para el folio de mediciones. En la medición sólo constan las medidas de longitud, anchura y altura, y los descuentos de las partes iguales, se toman parciales en las secciones del capítulo y al final de la sección se pone el total. Para las formas geométricas se anotan con un asterisco al final de la medición la fórmula utilizada para calcularla.
- Tu tercer folio incluirá el cuadro de precios auxiliares, donde se recoge:
  - Cuadro de mano de obra (solo el costo de la mano de obra)
  - Cuadro de maquinaria (solo el costo de la maquinaria y vertedero)
  - Cuadro de materiales (costo de todos los materiales)
  - Cuadro de materiales auxiliares (Costo de aquellos materiales realizados en la propia obra, como el hormigón)
- Tu cuarto folio incluirá los precios unitarios (cuadro con cada unidad de obra, y desglose del costo de mano de obra, maquinaria, materiales y resto de obra (costos adicionales o indirectos)), estarán agrupadas cada unidad de obra en 4 secciones, mano de obra, materiales, maquinaria y gastos auxiliares sin aplicar medición a ninguno de ellos.
- Tu quinto folio incluirá los presupuestos parciales y el presupuesto global

Es conveniente tener estas cuatro partes separadas para consultarlas e ir realizando fácilmente el ejercicio

Al final del ejercicio se debe anotar a cuánto asciende el presupuesto citando así " Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de" y anotando posteriormente las cifras en mayúscula y, a ser posible en negrita.

A continuación se fecha, firma y se aporta el n° de colegiado

Algunos de los capítulos que puede que necesites ordenados por orden de prioridad, (no todos necesitan todos estos capítulos, a lo mejor 1 ó 2 ó incluso más):

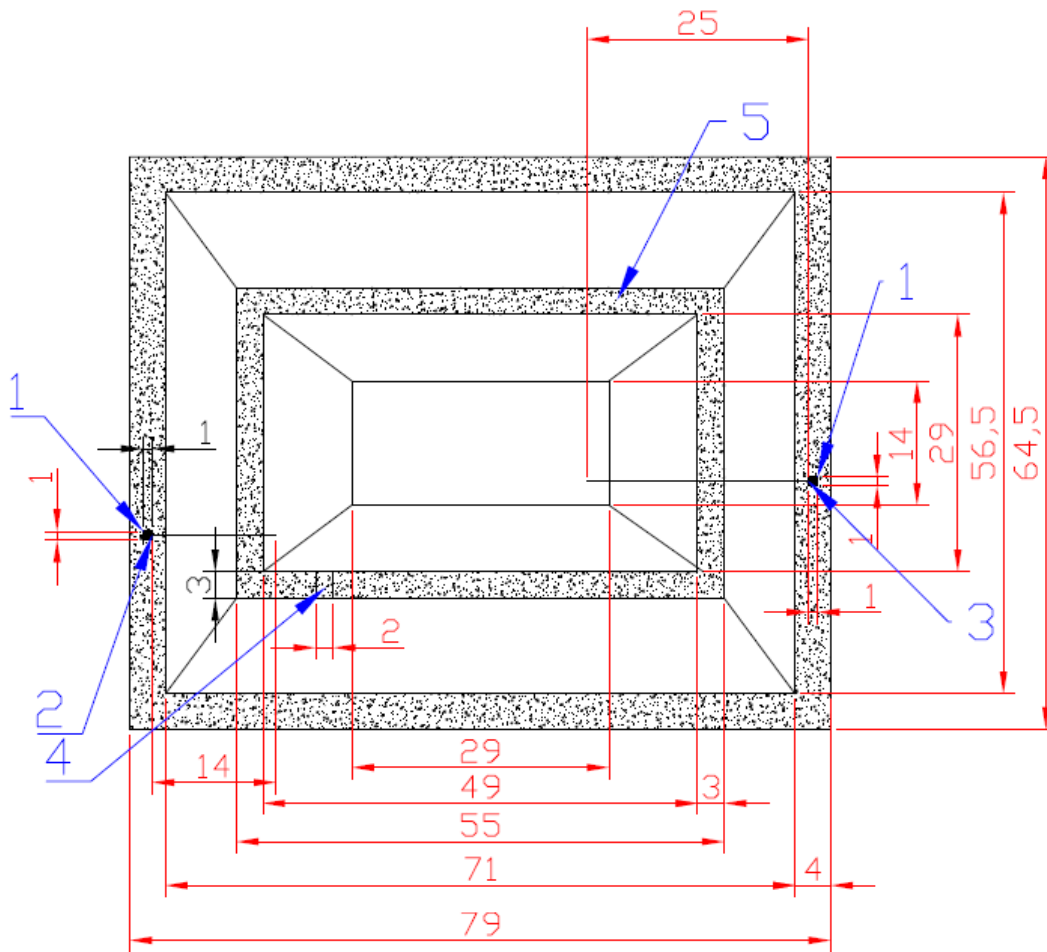
1. Movimiento de tierras
2. Cimentaciones
3. Impermeabilizaciones
4. Albañilería
5. Instalaciones
6. Carpintería
7. Obra Civil

1. Realizar el presupuesto del proyecto, a partir de las unidades que se describen, y teniendo en cuenta que el volumen de desmonte es de 2453 m<sup>3</sup>, de terraplén 2265 m<sup>3</sup>, y son necesarios 4798 m<sup>2</sup> de membrana impermeabilizante de alta densidad

Unidades de obra:

m <sup>2</sup>	<b>Metro cuadrado de desbroce y limpieza</b> del terreno con medios mecánicos hasta una profundidad de 0,2 m	
	0,0007 h de tractor de cadenas	0,0294
	3% costes indirectos	0,0009
		<b>0,0303</b>
m <sup>3</sup>	<b>Metro cúbico de tierra en desmonte</b> a cielo abierto en terrenos de consistencia media con medios mecánicos	
	0,0045 h de retroexcavadora	0,189
	3% de costes indirectos	0,00567
		<b>0,0246</b>
m <sup>3</sup>	<b>Metro cúbico de tierra en terraplén</b> procedente de la excavación, con trasporte, extendido, humectación y apisonado con rulo compactador por capas de 25 cm de espesor máximo y grado de compactación del 95%, según NTE/ADZ-12	
	0,0135 h de tractor de ruedas y transportadora	0,6075
	0,0045 h de rodillo compactador autopropulsado de 10 t	0,09
	0,0045 h de camión cuba de 3000 L	0,02
	3% costes indirectos	0,0215
		<b>0,739</b>
m <sup>2</sup>	<b>Metro cuadrado de membrana impermeabilizante</b> de polietileno de alta densidad de 1,5 mm de espesor, completamente colocada, con unión por termosoldadura, en taludes y solera, incluso anclajes en coronación y puntos singulares, con pp de solapes y refuerzos, totalmente terminada	
	0,015 h de peón especialista	0,18
	0,005 h de tractor y pala	0,075
	0,005 h de máquina de soldar de cuña caliente	0,25
	1,000 m <sup>2</sup> de geomembrana de PEAD de 1,5 mm	310
	3% de costes indirectos	9,31
		<b>319,82</b>
m	<b>Metro de tubería de PVC de 200 mm</b> de diámetro PN-6 atm, junta elástica, incluso pp de uniones, pruebas según MOPT, totalmente colocada	
	1,000 ml de tubería de PVC de 200 mm PN-6 atm	307
	0,060 h de peón ordinario	0,72
	3% costes indirectos	12
		<b>319,72</b>

m <sup>3</sup>	<b>Metro cúbico de gravín</b> extendido sobre el pasillo de coronación y el perímetro, en un espesor de 2 cm colocado	
	1,000 m <sup>3</sup> de gravín	75
	0,100 h de peón ordinario	1,2
	0,050 h de tractor y pala	0,75
	3% costes indirectos	2,58
		<b>79,53</b>
Ud.	<b>Unidad de aliviadero</b> de 1,00 x 0,40 m de sección útil sobre solera de hormigón H-175 kg/cm <sup>2</sup> y parrilla de 4 mm de diámetro, laterales de fábrica de bloques de hormigón, incluso unión perfecta con la geomembrana	
	0,750 m <sup>3</sup> de hormigón H-175 kg/cm <sup>2</sup>	8.806
	7,500 kg de mallazo de 15 x 30 cm	600
	50,00 ud. de bloques de hormigón	2,250
	0,3 m <sup>3</sup> de mortero de cemento	600
	12,00 h de peón especialista	150
	24,00 h de peón ordinario	288
	3% costes indirectos	380,82
		<b>13.074,82</b>
Ud.	<b>Unidad de arqueta</b> de registro de 200 x 200 x 100 cm formada por fábrica de ladrillo de 12 x 24 cm, con mortero de cemento, y enlucidos, incluso chapa y cerco de hierro fundido, totalmente terminada	
	0,100 m <sup>3</sup> de mortero de cemento	200
	0,200 m <sup>3</sup> de mortero de hormigón	640
	410 ud. de ladrillo 12 x 24 cm	524,8
	1,000 ud. de marco y tapa	600
	3% costes indirectos	76,94
		<b>2.041,74</b>



Leyenda

1. Arqueta
2. Tubería de entrada de PVC de 200 mm
3. Tubería de salida de PVC de 200 mm
4. Aliviadero
5. Pasillo de coronación
6. Altura
7. La textura es la gravilla

Medición

Mediciones			N° DE HOJA				
			Unidades				
N°	Designación de la clase de obra	N° de partes iguales	Dimensiones			Cúbicas	
			Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Total
Cap. 1	<b>Movimiento de tierras</b>						
1.1.	m <sup>3</sup> Desbroce y limpieza	1	79	64,5			5095,5
1.2.	m <sup>3</sup> de tierra de desmonte	1					2453
1.3.	m <sup>3</sup> de tierra de terraplén	1					2265
Cap. 2	<b>Impermeabilizaciones e instalaciones</b>						
2.1.	m <sup>2</sup> membrana impermeabilizante						4798
2.2.	m de Tubería PVC de 200 mm						
2.2.1.	Entrada	1	14				
2.2.2.	Salida	1	25				36
2.3.	de gravilla						
2.3.1.	m <sup>3</sup> Pasillo de coronación	2	55	3	0,02 <sup>1</sup>	6,6	
		2	29	3	0,02	3,48	
2.3.2.	m <sup>3</sup> Perímetro	2	79	4	0,02	12,64	
		2	56,5	4	0,02	9,04	
2.3.3.	m <sup>3</sup> Arquetas	-2	1	1	0,02	-0,04	
2.3.4.	m <sup>3</sup> Aliviadero	-1	2	3	0,02	-0,12	31,6
Cap. 3	<b>Obra Civil</b>						
3.1.	Ud. Arqueta	2					2
3.2.	Ud. Aliviadero	1					1

<sup>1</sup> Hay que tener en cuenta el espesor que se debe añadir de gravilla



## Cuadro de precios

### Cuadro de mano de obra

Nº	Designación	Importe		
		Precio (€)	Cantidad (h)	Total (€)
1	Peón especialista	12,5	81,97	1.024,62
2	Peón ordinario	12	24,54	294
			<b>TOTAL</b>	<b>1.318,62</b>

### Cuadro de maquinaria

Nº	Designación	Importe		
		Precio (€)	Cantidad (h)	Total (€)
1	Tractor de cadenas	42	14,61	613,62
2	Tractor de ruedas y transportadora	45	30,58	1.376,1
3	Rodillo compactador autopropulsado de 10 t	24	10,19	244,56
4	Camión cuba de 300 l	4,44	10,19	45,25
5	Tractor pala	15	24,99	374,85
	Máquina de soldar de cuña caliente	50	23,99	1.199,5
			<b>TOTAL</b>	<b>3.853,88</b>

### Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (€)	Cantidad	Total (€)
1	Geomembrana de PEAD de 1,5 mm	310	4798 m <sup>2</sup>	1.487.380
2	Tubería de PVC de 200 mm PN-6 atm	307	36 m	11.052
3	Gravín	75	31,6 m <sup>3</sup>	2.370
4	Hormigón H-175 kg/cm <sup>2</sup>	8.806	1 Ud.	8.806
5	Mallazo de 15 x 30 cm	80	7,5 kg	600
6	Bloques de Hormigón	45	50 Ud.	2.250
7	Mortero de cemento	2.000	0,4 m <sup>3</sup>	800
8	Mortero de hormigón	3.200	0,2 m <sup>3</sup>	640
9	Ladrillo 12 x 24 cm	1,28	410 Ud.	524,8
10	Marco y tapa	600	1 Ud.	600
			<b>TOTAL</b>	<b>1.515.022,8</b>

Precios unitarios

<b>m<sup>2</sup> de desbroce y limpieza</b>	<b>Total (€)</b>
Maquinaria	0,0294
Resto de obra	0,0009
	0,0303
<b>m<sup>3</sup> de tierra en desmonte</b>	<b>Total (€)</b>
Maquinaria	0,189
Resto de obra	0,00567
	0,0246
<b>m<sup>3</sup> de tierra en terraplén</b>	<b>Total (€)</b>
Maquinaria	0,7175
Resto de obra	0,0215
	0,739
<b>m<sup>2</sup> de membrana impermeabilizante</b>	<b>Total (€)</b>
Mano de obra	0,18
Maquinaria	0,325
Materiales	310
Resto de obra	9,31
	319,82
<b>m de tubería de PVC de 200 mm</b>	<b>Total (€)</b>
Mano de obra	0,72
Materiales	307
Resto de obra	12
	319,72
<b>m<sup>3</sup> de gravín</b>	<b>Total (€)</b>
Mano de obra	1,2
Maquinaria	0,75
Materiales	75
Resto de obra	2,58
	79,53
<b>Ud. de aliviadero</b>	<b>Total (€)</b>
Mano de obra	438,00
Materiales	12.256
Resto de obra	380,82
	13.074,82
<b>Ud. de arqueta</b>	<b>Total (€)</b>
Materiales	1964,80
Resto de obra	76,94
	2.041,74

## Presupuestos parciales

Nº	Partes iguales		Designación	Precio unidad	Importe (€)	total
<b>Cap. 1 Movimiento de tierras</b>						
1.1.	5095,5	m <sup>3</sup>	Desbroce y limpieza	0,0303	154,39	1.888,56
1.2.	2453	m <sup>3</sup>	Tierra de desmonte	0,0246	60,34	
1.3.	2265	m <sup>3</sup>	Tierra de terraplén	0,739	1.673,83	
<b>Cap.2 Impermeabilizaciones e instalaciones</b>						
2.1.	4798	m <sup>2</sup>	Membrana impermeabilizante	319,82	1.534.496,36	1.548.519,43
2.2	36	m	Tubería PVC de 200 mm	319,72	11.509,92	
2.3.	31,6	m <sup>3</sup>	Gravilla	79,53	2.513,15	
<b>Cap. 3 Obra Civil</b>						
3.1.	2	Ud.	Arqueta	2.641,74	5.283,48	18.358,3
3.2.	1	Ud.	Aliviadero	13.074,82	13.074,82	
<b>Total presupuesto de ejecución material</b>					<b>1.568.766,29</b>	

## Presupuesto Global

Capítulo	Resumen	Euros
1	Movimiento de Tierras	1.888,56
2	Impermeabilizaciones e instalaciones	1.548.519,43
3	Obra Civil	18.358,3
<b>Total presupuesto de ejecución material</b>		<b>1.568.766,29</b>
13% de Gastos Generales		203.939,62
6% de Beneficio Industrial		94.125,98
<b>GG + BI</b>		<b>298.065,6</b>

21% IVA (PEM + GG + BI)

392.034,70

**TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA**

**2.556.932,19**

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de **DOS MILLONES QUINIENTOS CINCUENTA Y SEIS MIL NOVECIENTOS TREINTA Y DOS EUROS** con **DIECINUEVE**

Cartagena, a Jueves 9 de abril de 2015

Dr. Ingeniero Agrónomo  
Jorge Cerezo Martínez



nº de colegiado 1.503

## Cuadro de tareas

Calcula la duración de la obra suponiendo que el jornal de los obreros es de 8 horas

Nº	Unidad de obra	Horas
1	Desbroce y limpieza	3,57
2	Tierra de desmonte	11,04
3	Tierra de terraplén	30,58
4	Membrana impermeabilizante	71,97
5	Tubería de PVC	2,16
6	Gravín	3,16
7	Aliviadero	24
Total		146,48

$$146,48/8 = 18,31 \cong 19 \text{ días}$$

Jorge Cerezo Martínez

2. Realizar el presupuesto del proyecto, a partir de las unidades que se describen, y teniendo en cuenta que el volumen de desmonte es de 2453 m<sup>3</sup>, de terraplén 2265 m<sup>3</sup>, y son necesarios 4798 m<sup>2</sup> de membrana impermeabilizante de alta densidad

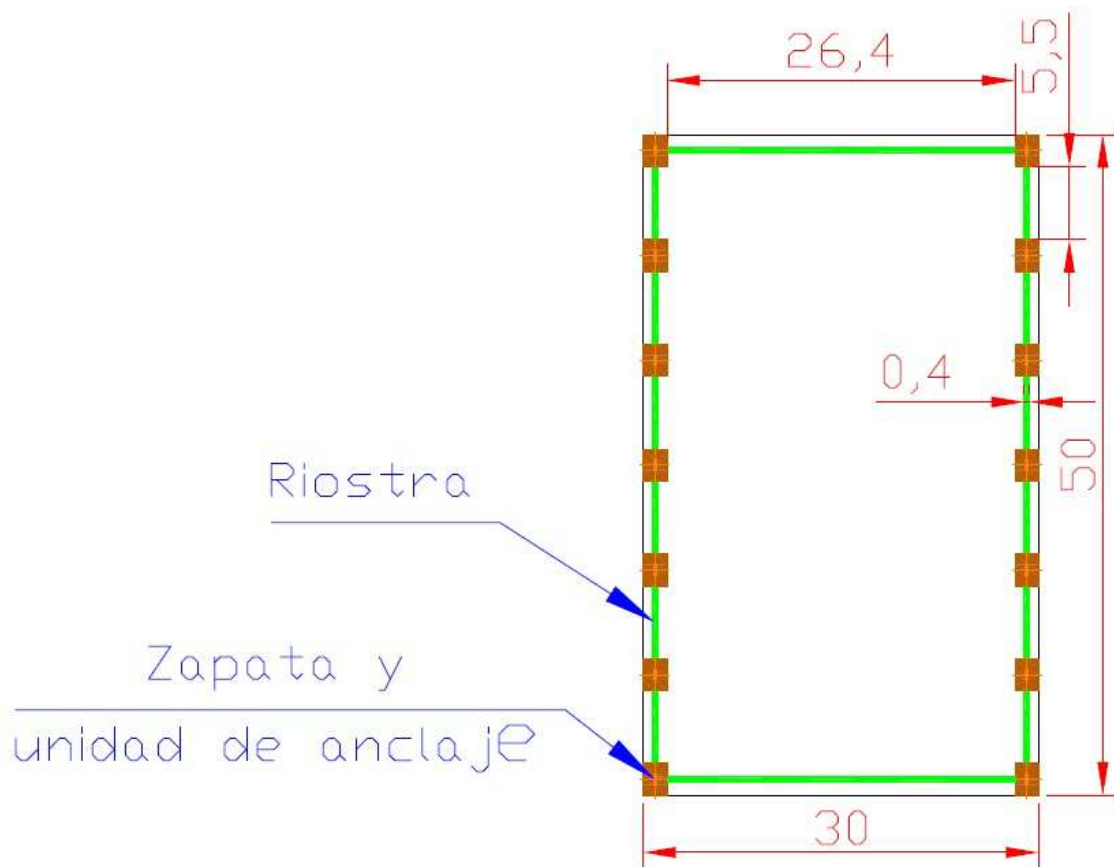
Sabemos que cada zapata tiene una dimensiones de 1,8 x 2,4 x 1

Sabemos que las riostras entre zapata tienen unas dimensiones de 5,5 x 0,4 x 0,5

Sabemos que las riostras laterales tienen unas dimensiones de 26,4 x 0,4 x 0,5

Unidades de obra:

<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Desbroce y limpieza del terreno</b>	
	Descripción: Desbroce y limpieza del terreno con medios mecánicos, incluso arranque de árboles y tocones con diámetro inferior a 30 cm, incluso carga y transporte	0,90
<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Excavación mecánica en terreno blando</b>	
	Descripción: Excavación a cielo abierto, en zapatas y vigas riostras de cimentación, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes	4,67
<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Transporte de tierras</b>	
	Descripción: Transporte de tierras al vertedero, con camión basculante y camión de vertedero, a una distancia menor de 10 km, considerando ida y vuelta	3,06
<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Refino y limpieza</b>	
	Descripción: Refino y limpieza manual de fondos de zanjas y pozos de cimentación para terrenos compactados según NTE/ADZ-4	1,05
<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Hormigón de limpieza</b>	
	Descripción: Hormigón en masa H-150 kg/cm <sup>2</sup> , en zanjas de cimentación y vigas riostras, elaborado en obra, vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocado con espesor de 10 cm	20,30
<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Hormigón armado</b>	
	Descripción: Hormigón armado H-20. T. Max. 40 mm, en zanjas de cimentación, vigas riostras y riostras y placas de anclaje, elaborado en central, incluso armadura B-400-S, vertido por medios manuales, vibrado y colocación	208,97
<b>Ud.</b>	<b>Placa de anclaje</b>	
	Descripción: Placa de anclaje de acero A-42b para cimentación de 20 x 80 x 1,5 cm con cuatro patillas de redondo corrugado de 12 mm de diámetro y 1 m de longitud total, soldadas, incluso taladro central, totalmente colocada	21,35



\*Hay que excavar únicamente en la zona de las zapatas y las riostras

\*Todas las medidas de excavación deben ampliarse teniendo en cuenta el espesor del hormigón de limpieza que es de 0,1 m

Jorge

## Medición

Mediciones			Nº DE HOJA				
			Unidades				
Nº	Designación de la clase de obra	Nº de partes iguales	Dimensiones			Cúbicas	
			Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Total
Cap. 1	<b>Movimiento de tierras</b>						
1.1.	m <sup>2</sup> Desbroce y limpieza del terreno	1					1500
1.2.	m <sup>3</sup> Excavación mecánica en terreno blando						
1.2.1.	m <sup>3</sup> Zapata	14	1,8	2,4	1+0,1	66,53	
1.2.2.	m <sup>3</sup> Riostra entre zapata	12	5,5	0,4	0,5+0,1	15,84	
1.2.3.	m <sup>3</sup> Riostra lateral	2	26,4	0,4	0,5+0,1	12,67	95,04
1.3.	m <sup>3</sup> Transporte de tierra	1					95,04
Cap. 2	<b>Cimentaciones</b>						
2.1.	m <sup>2</sup> Refino y limpieza						
2.1.1.	m <sup>2</sup> Zapata	14	1,8	2,4		60,48	
2.1.2.	m <sup>2</sup> Riostra entre zapata	12	5,5	0,4		26,4	
2.1.3.	m <sup>2</sup> Riostra lateral	2	26,4	0,4		21,12	108
2.2.	m <sup>3</sup> Hormigón de limpieza						
2.2.1.	m <sup>3</sup> Zapata	14	1,8	2,4	0,1	6,05	
2.2.2.	m <sup>3</sup> Riostra entre zapata	12	5,5	0,4	0,1	2,64	
2.2.3.	m <sup>3</sup> Riostra lateral	2	26,4	0,4	0,1	2,11	10,8
2.3.	m <sup>3</sup> Hormigón armado						
2.3.1.	m <sup>3</sup> Zapata	14	1,8	2,4	1	60,48	
2.3.2.	m <sup>3</sup> Riostra entre zapata	12	5,5	0,4	0,5	13,2	
2.3.3.	m <sup>3</sup> Riostra lateral	2	26,4	0,4	0,5	10,56	84,24
2.4.	Ud. Placa de anclaje	14					14

Jorge

### Presupuestos parciales

Nº	Partes iguales	Designación	Precio unidad	Importe (€)
<b>Cap. 1 Movimiento de tierras</b>				
1.1.	1500	m <sup>2</sup> Desbroce y limpieza del terreno	0,9	1.350
1.2.	95,04	m <sup>3</sup> Excavación mecánica en terreno blando	4,67	443,84
1.3.	95,04	m <sup>3</sup> Transporte de tierra	3,06	290,82
<b>Cap.2 Cimentaciones</b>				
2.1.	108	m <sup>2</sup> Refino y limpieza	1,05	113,4
2.2.	10,8	m <sup>3</sup> Hormigón de limpieza	20,3	219,24
2.3.	84,24	m <sup>3</sup> Hormigón armado	208,97	17.603,63
2.4.	14	Ud. Placa de anclaje	21,35	298,90
<b>Total presupuesto de ejecución material</b>				<b>20.319,83</b>

### Presupuesto Global

Capítulo	Resumen	Euros
1	Movimiento de Tierras	2.084,66
2	Cimentaciones	18.235,17
<b>Total presupuesto de ejecución material</b>		<b>20.319,83</b>
13% de Gastos Generales		2.641,58
6% de Beneficio Industrial		1.219,19
<b>GG + BI</b>		<b>3.860,77</b>

21% IVA (PEM + GG + BI)

5.077,93

**TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA**

**29.258,53**

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de **VEINTINUEVE MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y TRES CENTIMOS**

Cartagena, a Jueves 9 de abril de 2015

Dr. Ingeniero Agrónomo  
Jorge Cerezo Martínez



nº de colegiado 1.503



3. Realizar el presupuesto del proyecto, a partir de las unidades que se describen y el plano que se adjunta, teniendo en cuenta que los cerramiento exteriores serán de hormigón, los tabiques interiores de ladrillo. Las soleras de las dependencias (aseos, almacenes, oficinas) serán de terrazo. Las soleras del resto de la nave serán de hormigón. Las ventanas tienen todas 1,1 m de alto, variando su longitud tal como se aprecia en el plano. El alicatado de aseos, almacenes y oficinas con azulejo de 15 x 15 cm. La superficie de la nave es de 208 m<sup>2</sup> y la superficie libre es de 196 m<sup>2</sup>

Escribir en los cuadros solo la parte inicial de obra

Unidades de obra:

### Capítulo 3 Albañilería

m <sup>2</sup>	<b>Fábrica de bloque de hormigón</b>	
	Descripción: Fábrica de bloque de hormigón prefabricado de 20 x 20 x 40 cm de 20 cm de espesor, recibido con mortero de cemento 1:6. Totalmente acabado	
	Sin descomponer	19,32
	1% de medios auxiliares	0,19
		19,51
m <sup>2</sup>	<b>Fábrica de ladrillo</b>	
	Descripción: Fábrica de ladrillo 25 x 12 x 8 cm, tomado con mortero de cemento y arena. Totalmente acabado	
	Sin descomponer	14,95
	1% de medios auxiliares	0,15
		15,10
m <sup>3</sup>	<b>Solera de hormigón</b>	
	Descripción: Solera de hormigón armado H-150 de 10 cm de espesor, incluso mallazo de reparto, vertido y extendido. Totalmente acabado	
	Sin descomponer	8,72
	1% de medios auxiliares	0,87
		9,59
m <sup>2</sup>	<b>Terrazo</b>	
	Descripción: Solera de terrazo, incluso mallazo de reparto, vertido y extendido. Totalmente acabado	
	Sin descomponer	12,13
	1% de medios auxiliares	0,12
		12,25
m <sup>2</sup>	<b>Alicatado</b>	
	Descripción: Alicatado con azulejos blancos de 15 x 15, recibidos con mortero de cemento 1:6	
	Sin descomponer	15,33
	1% de medios auxiliares	0,15
		15,48

## Capítulo 4 Carpintería

m <sup>2</sup>	<b>Ventana de aluminio</b>	
	Descripción: Ventana de aluminio de 5 cm de espesor, según plano. Incluidos herrajes y seguridad. Colocada	
	Sin descomponer	18,92
	1% de medios auxiliares	0,19
		19,11
m <sup>2</sup>	<b>Portón</b>	
	Descripción: Portón de chapa de acero basculante. Portón de chapa de acero galvanizado basculante 7 cm de espesor, incluso herrajes y seguridad. Colocada	
	Sin descomponer	26,39
	1% de medios auxiliares	0,26
		26,65
Ud.	<b>Puerta interior</b>	
	Descripción: Puerta interior chapada en Sapely 203 x 72,5 cm, incluso premarco, herrajes, cierre y seguridad. Totalmente Colocada	
	Sin descomponer	58,03
	1% de medios auxiliares	0,58
		58,61



Medición

Mediciones			N° DE HOJA				
			Unidades				
N°	Designación de la clase de obra	N° de partes iguales	Dimensiones			Cúbicas	
			Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Total
Cap. 3	<b>Albañilería</b>						
3.1.	m <sup>2</sup> Fábrica de bloque de hormigón	2	13	-	4,10	106,60	
		2	20	-	4,10	164	270,6
3.1.1 <sup>2</sup>	m <sup>2</sup> Portón	1	5	-	3	-15	
	m <sup>2</sup> Ventana	3	3	-	1,1	-9,9	
		2	2	.	1,1	-4,4	
		3	1	-	1,1	-3,3	-32,6
							238
3.2.	m <sup>2</sup> Fábrica de ladrillo	4	4	-	3,3	52,8	
		1	3	-	3,3	9,9	
		1	13	-	3,3	42,9	105,6
3.2.1.	m <sup>2</sup> Puerta	-5	-	0,725	2,03	-7,36	
	m <sup>2</sup> Ventana	-1	2	-	1,1	-2,2	-9,56
							96,04
3.3	m <sup>3</sup> Solera de Hormigón	1	196		0,1	19,60	19,60
3.4.	m <sup>2</sup> Solera de terrazo	1	13	4	-	52	
		1	4	3	-	12	64
3.5.	m <sup>2</sup> Alicatado	10	4	-	3,3	132	
		4	2	-	3,3	26,40	
		2	6	-	3,3	39,40	
		2	3,5	-	3,3	23,10	
		2	3	-	3,3	19,80	240,70
3.5.1	m <sup>2</sup> Ventanas	-3	1	-	1,1	-3,3	
		-3	2	-	1,1	-6,6	
	m <sup>2</sup> Puertas	-5	0,725	-	2,03	-7,36	-17,26
							223,44
Cap. 4	<b>Carpintería</b>						
4.1.	m <sup>2</sup> Ventana de aluminio	3	1	-	1,1	3,3	
		3	2	-	1,1	6,6	
		3	3	-	1,1	9,9	19,8
4.2.	m <sup>2</sup> Portón	1	5	-	3	15	15
4.3.	m <sup>2</sup> Puerta interior	5	0,725	-	2,03	7,36	7,36

<sup>2</sup> Se deben tener en cuenta las numerosas deducciones

### Presupuestos parciales

Nº	Partes iguales		Designación	Precio unidad	Importe (€)
<b>Cap. 3 Albañilería</b>					
3.1.	238	m <sup>2</sup>	Fábrica de bloque de hormigón	19,51	4.643,38
3.2.	96,04	m <sup>2</sup>	Fábrica de ladrillo	15,10	1.450,20
3.3.	19,60	m <sup>3</sup>	Solera de Hormigón	9,59	187,96
3.4.	64	m <sup>2</sup>	Solera de terrazo	12,25	784
3.5.	223,44	m <sup>2</sup>	Alicatado	15,48	3.458,85
<b>Cap.4 Carpintería</b>					
4.1.	19,8	m <sup>2</sup>	Ventana de aluminio	19,11	378,38
4.2.	15	m <sup>2</sup>	Portón	26,65	399,75
4.3.	7,36	m <sup>2</sup>	Puerta interior	58,61	431,37
Total presupuesto de ejecución material					11.733,89

### Presupuesto Global

Capítulo	Resumen	Euros
3	Albañilería	10.524,39
4	Carpintería	1.209,50
Total presupuesto de ejecución material		11.733,89
13% de Gastos Generales		1.525,41
6% de Beneficio Industrial		704,03
GG + BI		2.229,44

21% IVA (PEM + GG + BI)

2.932,30

**TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA**

**16.895,63**

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de **DIECISEIS MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y TRES CENTIMOS**

Cartagena, a Jueves 9 de abril de 2015

Dr. Ingeniero Agrónomo  
Jorge Cerezo Martínez



nº de colegiado 1.503

4. Realizar el presupuesto del proyecto que comprende la ejecución de una tubería de saneamiento de 400 m de longitud. La sección transversal para la instalación de la tubería es la que se indica en el plano adjunto. En el perfil longitudinal se colocarán:

- De 0.0 a 200 m, Tubería de diámetro 400 mm
- De 200 a 300 m, Tubería de diámetro 500 mm
- De 300 a 400 m, Tubería de diámetro 600 mm

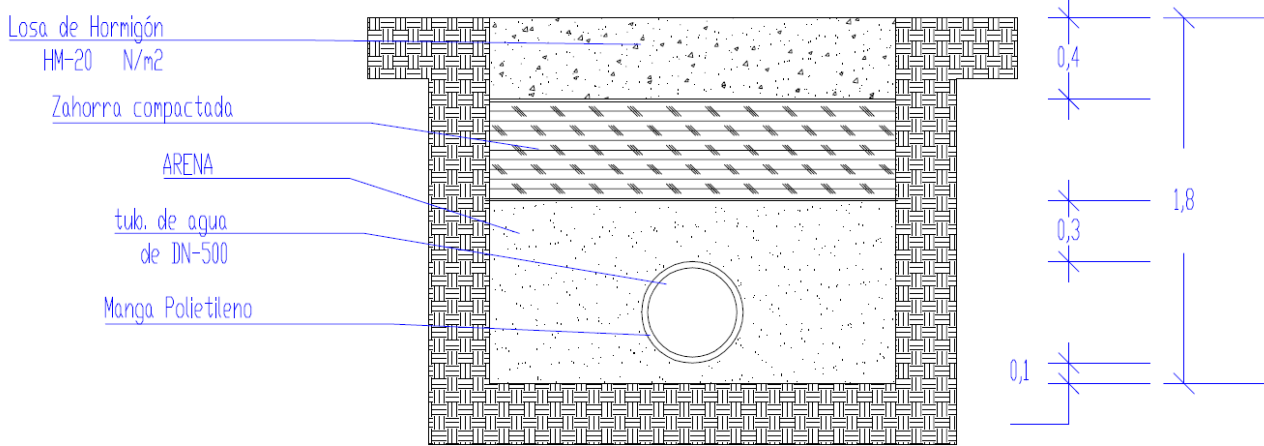
Se pide definir el documento de mediciones y presupuesto de esta obra siguiendo el esquema de presupuesto dictado por la norma UNE 157001 a partir de las unidades de obra descritas.

La variación en el diámetro de la tubería, se compensará en la profundidad de la zanja compactada. Escribir en los cuadros solo la parte inicial de obra

Unidades de obra:

<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Desbroce y limpieza del terreno.</b> Desbroce y limpieza del terreno por medios mecánicos.		
	0,012 h Pala cargadora s/neumáticos tama	41,554	0,499
	0,012 h Peón ordinario	10,181	0,122
	3,000 % medios auxiliares	0,621	0,019
			<b>0,640</b>
<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Excavación en zanjas, en terreno.</b> Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos, carga sobre camión basculante, incluso transporte a vertedero de tierras, a una distancia menor de 10 km, considerando ida y vuelta, incluso canon vertedero.		
	1,000 m <sup>3</sup> Canon de tierra a vertedero	0,482	0,482
	0,220 h Retro-Pala excavadora media	24,705	5,435
	0,150 h Camión basculante 11-15 m <sup>3</sup>	25,904	3,886
	0,100 h Peón ordinario	10,181	1,018
	3,000% medios auxiliares	10,821	0,325
			<b>11,146</b>
<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Explanación, refino y nivelación.</b> Explanación, refino y nivelación de terrenos, por medios manuales, en terrenos limpiados superficialmente con máquinas		
	0,200 h Peón ordinario	10,181	2,036
	3,000 % Medios auxiliares	2,036	0,061
			<b>2,097</b>
<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Hormigón HN 20 N/m<sup>2</sup>.</b> Hormigón HN 20 N/m <sup>2</sup> , elaborado en obra vertido por medios manuales, vibrado y colocado		
	1,000 m <sup>3</sup> Hormigón HN 20 N/m <sup>2</sup>	56,604	56,604
	1,600 h Peón ordinario	10,181	16,290
	1,000% Medios auxiliares	72,894	0,729
			<b>73,623</b>

<b>m<sup>3</sup></b>	<b>(Zahorra compactada) Base de explanada granular de cama de gravilla.</b> Base de explanada granular con cama de gravilla de tamaño de 5 a 25 mm, colocada con motoniveladora, compactación del material al 100% del P.M.		
	1,200 m <sup>3</sup> Zahorra artificial	8,494	10,93
	0,050 m <sup>3</sup> Agua	0,530	0,027
	0,017 h Motoniveladora 130 CV	36,205	0,615
	0,025 h Compactador vibra.autopr. 12/14 TN	30,120	0,753
	0,005 h Camión cisterna 140 CV	16,819	0,084
	0,044 h Oficial 1ª obra pública	9,036	0,398
	3,000% Medios auxiliares	12,070	0,362
			<b>12,432</b>
<b>m</b>	<b>Tubería de fibrocemento de 400 mm.</b> Tubería de fibrocemento de 400 mm de diámetro, clase D, presión de trabajo 10 atm, incluso p.p. de unión Gibault, colocada.		
	1,000 m Tub. Fib. Clase D, 400 mm	52,169	52,169
	0,250 h Cuadrilla A (Oficial 1ª + Ayudante)	27,488	6,872
	3,000% Medios auxiliares	59,041	1,771
			<b>60,812</b>
<b>m</b>	<b>Tubería de fibrocemento de 500 mm.</b> Tubería de fibrocemento de 500 mm de diámetro, clase D, presión de trabajo de 10 atm, incluso p.p. de unión Gibault, colocada.		
	1,000 m Tub. Fib. Clase D, 500 mm	80,012	80,012
	0,300 h Cuadrilla A (Oficial 1ª + Ayudante)	27,488	8,246
	3,000% Medios auxiliares	88,258	2,648
			<b>90,906</b>
<b>m</b>	<b>Tubería de fibrocemento de 600 mm.</b> Tubería de fibrocemento de 600 mm de diámetro, clase D, presión de trabajo de 10 atm, incluso p.p. de unión Gibault, colocada.		
	1,000 m Tub. Fib. Clase D, 600 mm	105,831	105,831
	0,350 h Cuadrilla A (Oficial 1ª + Ayudante)	27,488	9,621
	3,000 % Medios Auxiliares	115,452	3,464
			<b>118,916</b>
<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Relleno de material filtrante.</b> Relleno de material filtrante con medios mecánicos, sin compactar e incluso el transporte desde vertedero.		
	0,500 m <sup>3</sup> Gravilla 20/40 mm	12,831	6,416
	0,500 m <sup>3</sup> Arena de río	10,512	5,256
	0,500 h Plancha vibrante 50-70 cm	3,313	1,657
	0,085 h Peón ordinario	10,181	0,865
	3,000 % Medios auxiliares	14,194	0,426
			<b>14,620</b>



Jorge Ce



Medición

Mediciones			N° DE HOJA				
			Unidades				
N°	Designación de la clase de obra	N° de partes iguales	Dimensiones			Cúbicas	
			Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Total
Cap. 1	<b>Movimiento de tierras</b>						
1.1.	m <sup>2</sup> Desbroce y limpieza del terreno	1	400	2	-	800	800
1.2.	m <sup>3</sup> Excavación mecánica en terreno blando	1	400	2	1,8	1.440	1.440
1.3.	m <sup>2</sup> Explanación, refino y nivelación	1	400	2	-	800	800
Cap. 2	<b>Obra civil</b>						
2.1.	m <sup>3</sup> Relleno de material filtrante	1	200	0,8	2	320	720
		1	100	0,9	2	180	
		1	100	1	2	200	
	m <sup>3</sup> Tub. Fib. 400	-1		1*		-25,132	-73,041
	m <sup>3</sup> Tub. Fib. 500	-1		2*		-19,635	
	m <sup>3</sup> Tub. Fib. 600	-1		3*		-28,274	
							646,959
2.2.	m Tub. Fib. 400	1		1*		25,132	25,132
2.3.	m Tub. Fib. 500	1		2*		19,635	19,635
2.4.	m Tub. Fib. 600	1		3*		28,274	28,274
Cap. 3	<b>Cimentaciones</b>						
3.1.	m <sup>3</sup> Zahorra compactada	1	200	2	0,6	240	420
		1	100	2	0,5	100	
		1	100	2	0,4	80	
3.2.	m <sup>3</sup> Hormigón HN 20 N/m <sup>2</sup>	1	400	2	0,4	320	320

1\*:  $200 \cdot \pi \cdot 0,2^2$   
 2\*:  $100 \cdot \pi \cdot 0,25^2$   
 3\*:  $100 \cdot \pi \cdot 0,3^2$

## Cuadro de precios

### Cuadro de mano de obra

Nº	Designación	Importe		
		Precio (€)	Cantidad (h)	Total (€)
1	Peón ordinario	10,181	880,59	8.965,286
2	Oficial de 1ª Obra Pública	9,036	18,48	166,985
3	Cuadrilla A	27,488	22,069	606,643
			<b>TOTAL</b>	<b>9.738,914</b>

### Cuadro de maquinaria

Nº	Designación	Importe		
		Precio (€)	Cantidad (h/m³)	Total (€)
1	Pala cargadora s/neumáticos trama	41,554	9,6	398,918
2	Retro-pala excavadora media	24,705	316,8	7.826,544
3	Camión basculante 11-15 m³	25,904	216	5.595,264
4	Canon de tierra vertedero	0,482	1440	694,08
5	Motoniveladora cv	36,205	7,14	258,503
6	Compactador vibra. Autopr 12/14 t	30,120	10,5	316,26
7	Camión cisterna 149 cv	16,819	18,48	310.815
8	Planca vibrante 50-70 cm	3,313	323,479	1.071,686
			<b>TOTAL</b>	<b>16.472,07</b>

### Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (€)	Cantidad	Total (€)
1	Hormigón HN 20 N/m²	56,604	320 m³	18.113,28
2	Zahorra artificial	8,494	504 m³	4.280,976
3	Agua	0,530	222,6 m³	117,978
4	Tub. Fib. Clase D 400 mm	52,169	25,132	1.311,11
5	Tub. Fib. Clase D 500 mm	80,012	19,635	1.571,036
6	Tub. Fib. Clase D 600 mm	105,831	28,274	2.992,265
7	Gravilla 20/40 mm	12,831	323,479	4150,565
8	Arena de río	10,512	323,479	3400,416
			<b>TOTAL</b>	<b>1.515.022,8</b>

## Precios unitarios

<b>m<sup>2</sup> Desbroce y limpieza del terreno</b>	<b>Total (€)</b>
Mano de obra	0,122
Maquinaria	0,499
Resto de obra	0,019
	0,640
<b>m<sup>3</sup> Excavación en zanjas, en terreno</b>	<b>Total (€)</b>
Mano de obra	1,018
Maquinaria	9,803
Resto de obra	0,325
	11,146
<b>m<sup>2</sup> Explanación, refino y nivelación</b>	<b>Total (€)</b>
Mano de obra	2,036
Resto de obra	0,061
	2,097
<b>m<sup>3</sup> Hormigón HN 20 N/m<sup>2</sup></b>	<b>Total (€)</b>
Mano de obra	16,290
Materiales	56,604
Resto de obra	0,729
	73,623
<b>m<sup>3</sup> Zahorra compactada</b>	<b>Total (€)</b>
Mano de obra	0,398
Maquinaria	1,452
Materiales	10,957
Resto de obra	0,362
	12,432
<b>m<sup>3</sup> Tubería de fibrocemento Clase D 400 mm</b>	<b>Total (€)</b>
Mano de obra	6,872
Materiales	52,169
Resto de obra	1,771
	60,812
<b>m<sup>3</sup> Tubería de fibrocemento Clase D 500 mm</b>	<b>Total (€)</b>
Mano de obra	8,246
Materiales	80,012
Resto de obra	2,648
	90,906
<b>m<sup>3</sup> Tubería de fibrocemento Clase D 600 mm</b>	<b>Total (€)</b>
Mano de obra	9,621
Materiales	105,831
Resto de obra	3,464
	118,916
<b>m<sup>3</sup> Relleno material filtrante</b>	<b>Total (€)</b>
Mano de obra	0,865
Maquinaria	1,657
Materiales	11,672
Resto de obra	0,426
	14,620

## Presupuestos parciales

Nº	Partes iguales	Designación	Precio unidad	Importe (€)	total
<b>Cap. 1 Movimiento de tierras</b>					
1.1.	800	m <sup>2</sup> Desbroce y limpieza	0,640	512	18.239,85
1.2.	1.440	m <sup>3</sup> Tierra de desmonte	11,146	16.050,24	
1.3.	800	m <sup>2</sup> Tierra de terraplén	2,097	1.677,6	
<b>Cap.2 Obra civil</b>					
2.1.	646,959	m <sup>3</sup> Relleno de material filtrante	14,620	9.458,54	16.134,037
2.2.	25,132	m Tub. Fib 400 mm	60,812	1.528,327	
2.3.	19,635	m Tub. Fib 500 mm	90,906	1.784,939	
2.4.	28,274	m Tub. Fib 600 mm	118,916	3.362,231	
<b>Cap. 3 Cimentaciones</b>					
3.1.	420	m <sup>3</sup> Zahorra compactada	12,432	5.221,44	28.780,8
3.2.	320	m <sup>3</sup> Hormigón 20 N/m <sup>2</sup>	73,623	23.559,36	
<b>Total presupuesto de ejecución material</b>				<b>63.154,687</b>	

## Presupuesto Global

Capítulo	Resumen	Euros
1	Movimiento de Tierras	18.239,85
2	Impermeabilizaciones e instalaciones	16.134,037
3	Obra Civil	28.780,8
<b>Total presupuesto de ejecución material</b>		<b>63.154,687</b>
13% de Gastos Generales		8.210,109
6% de Beneficio Industrial		3789,281
<b>GG + BI</b>		<b>11.999,39</b>

21% IVA (PEM + GG + BI)

15.782,356

**TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA**

**90.936,43**

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de **NOVENTA MIL NOVECIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con CUATRENTA Y TRES CENTIMOS**

Cartagena, a Jueves 27 de abril de 2015

Dr. Ingeniero Agrónomo  
Jorge Cerezo Martínez



nº de colegiado 1.503

## Cuadro de tareas

¿Cuánto tardará la obra en finalizarse? ¿Y si se quisiera terminar la obra en 114 días?  
Calcula la duración de la obra suponiendo que el jornal de los obreros es de 8 horas

Nº	Unidad de obra	Horas
1	Desbroce y limpieza del terreno	9,6
2	Excavación en zanjas, en terreno	316,8
3	Explanación, refino y nivelación	160
4	Relleno material filtrante	323,48
5	Tubería de fibrocemento 400 mm	6,283
6	Tubería de fibrocemento 500 mm	5,8905
7	Tubería de fibrocemento 600 mm	9,8959
8	Zahorra compactada	18,48
9	Hormigón HN 20 N/m <sup>2</sup>	512
Total		1362,43

Cogemos la mayor de las contabilizaciones en horas y lo dividimos por la duración de las jornadas

$$1362,43/8 = 170 \text{ días}$$

Si se quiere realizar en 114 días

Calculamos las horas necesarias, sabiendo que la jornada dura 8 horas

$$114 \cdot 8 = 912$$

Las unidades de obra que requieran oficial de 1ª no se verán afectadas, pero sí las que sólo tengan peones

$$9,6 + 316,8 + 323,48 + \frac{160}{x} + \frac{512}{x} + 18,48 + 6,283 + 5,8905 + 9,8959 = 912$$

$$\frac{672}{x} = 912 - 690,4294 \rightarrow \frac{672}{221,57} = x \rightarrow x = 3,032 \approx 3 \text{ trabajadores}$$

Jorge Cerezo Martínez

## Medición borrador

Mediciones			Nº DE HOJA				
			Unidades				
Nº	Designación de la clase de obra	Nº de partes iguales	Dimensiones			Cúbicas	
			Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Total
Cap. 1							
Cap. 2							
Cap. 3							







## Presupuestos parciales

Nº	Partes iguales	Designación	Precio unidad	Importe (€)	total
Cap. 1					
Cap.2					
Cap. 3					
Total presupuesto de ejecución material					

### Presupuesto Global

Capítulo	Resumen	Euros
Total presupuesto de ejecución material		
8-13% de Gastos Generales 6% de Beneficio Industrial		
GG + BI		

21% IVA (PEM + GG + BI)

### TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA

Asciede el presupuesto general a la expresada cantidad de \_\_\_\_\_

Cartagena, a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2015

Dr. Ingeniero Agrónomo/a

\_\_\_\_\_



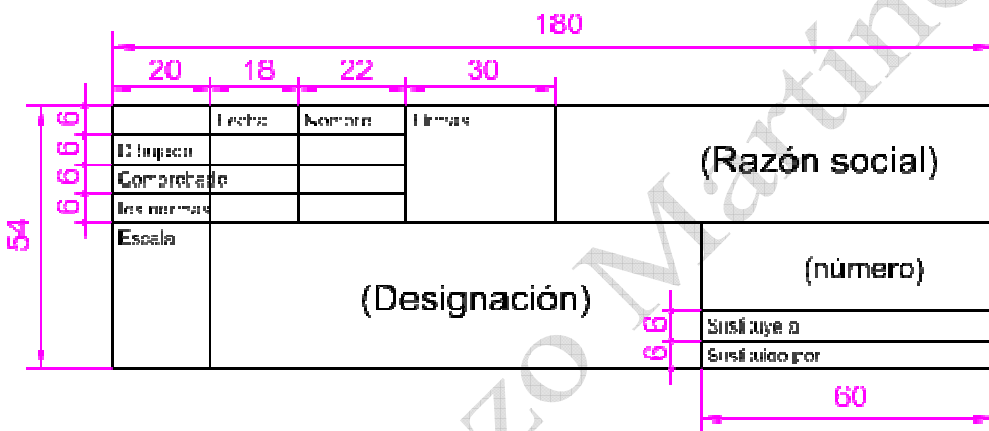
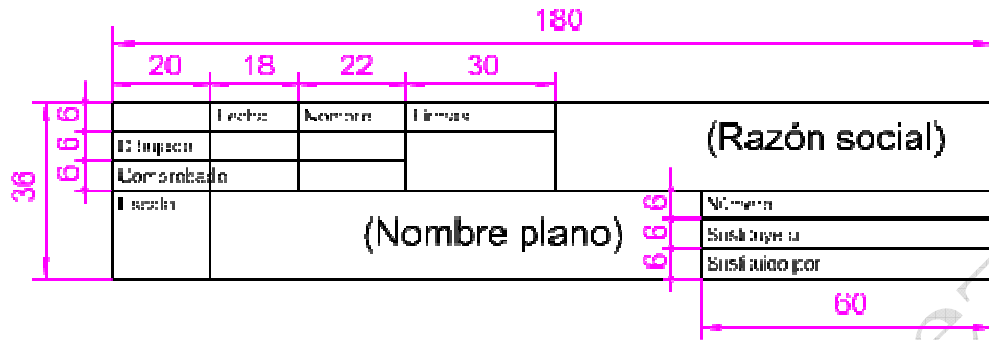
nº de colegiado \_\_\_\_\_



Jorge Cerezo Martínez

## Cajetines

De cajetines existen varios modelos con medidas similares, aquí están 3 modelos para realizar los cajetines, son los 3 igual de válidos, estudia el que prefieras



TITULO DEL PROYECTO			
Fecha	Autor		<b>ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERIA CIVIL E INDUSTRIAL</b> Ingeniería Técnica Industrial, esp Mec o Elect Universidad de La Laguna
Dibujado MES-AÑO	Nombre		
Comprobado MES-AÑO	Apellidos		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA: 1:1	TITULO DEL PLANO		Nº P. : Nom. Arch: WWW.dwg

Jorge

## Capítulos de obra

1. Se desea modernizar el riego de una explotación agrícola y poner un embalse, que planos aportarías y que trámites deberías cumplimentar

### Planos para modernización de riego

- Situación y emplazamiento
- Generales (distribución en planta, alzados y secciones)
- Movimiento de tierras (modificación del abancalamiento)
- Red de drenaje
- Instalación de riego
- Estación de bombeo

### Planos para un embalse de riego

- Situación y emplazamiento
- Generales (distribución en planta, alzados y secciones)
- topográfico antes de la transformación
- Movimiento de tierras (perfiles longitudinales y transversales de la transformación)
- Revestimientos/impermeabilización del embalse. Detalles constructivos
- Vallado
- Viales y accesos
- Instalaciones/Sistemas de llenado del embalse
- Instalaciones de riego
- Estación de bombeo
- Obra civil de las edificaciones proyectadas
- Instalaciones de las edificaciones proyectadas

### Trámites a cumplimentar

- Licencia de obra
- Autorización ambiental única
- Certificado para instalaciones eléctricas de Baja tensión
- Certificado Final de Obra

2. Ejercicio de una explotación de porcino, que planos y anexos se deben incluir y que tramites medioambientales debe pasar

## Multicriterio

El objetivo de esta práctica es elegir entre cuatro alternativas la mejor elección para desarrollar nuestra empresa. Esta elección la llevaremos a cabo mediante el método de elección multicriterio de alternativas.

Por lo tanto, tomaremos como nuestro objetivo a estudiar alcachofas precocinadas, y como nuestras alternativas de estudio son: *Alcachofas congeladas*, *Conserva de alcachofa*, *Quinta gama* y *Gourmet*. Entonces, cogeremos los atributos que más nos van a influir en nuestro proyecto para la creación de la empresa.

La tabla que se adjunta a continuación nos basamos desde el punto de vista del consumidor, tomando como el valor más importante la calidad nutritiva:

Alcachofas precocinadas				
	Calidad nutritiva (kcalorías/100 gramos)	Precio final (€/kg)	Tiempo de preparación (min)	Caducidad (meses)
Alcachofas congeladas	37	4,42 €	10	6
Conserva de alcachofa	128	7,20 €	5	18
Quinta gama (Alcachofa hervida)	50	11,80 €	5	1
Gourmet (Pate Alcachofa)	44	25,00 €	3	18

Tabla 1. Valoración de nuestro objetivo Alcachofas precocinadas

Para reconocer cual es el mejor producto que podemos enseñar a nuestro promotor debemos dividir todas y cada una de nuestras alternativas por el valor mas mejor que hemos obtenido en nuestra tabla informativa, para ello observamos la tabla.2 que tenemos a continuación:

	Calidad nutritiva (kcalorías/ 100 gramos)	Precio final (€/kg)	Tiempo preparación (min)	Caducidad (meses)
Alcachofas congeladas	0,29	1	3.33	0.33
Conserva de alcachofa	1	1.63	1.67	1
Quinta gama (Alcachofa hervida)	0,39	2.67	1.67	0.06
Gourmet (Pate Alcachofa)	0,34	5.66	1	1

Tabla 2. Elección de la mejor alternativa para nuestro promotor



Para nuestro promotor seleccionamos como mejor opción la producción de alcachofa en conserva, porque es la “más mejor” opción tanto como producto beneficioso en salud para el consumidor como para nuestro promotor por ser un producto poco perecedero.

A continuación, seleccionaremos por asignación directa la mejor opción que hemos elegido para nuestro estudio, siempre desde el punto de vista del consumidor y con la mejor opción para nuestro promotor. Tenemos entonces:

### Calidad nutritiva [1] > Precio final [2] > Tiempo preparación [3] > Caducidad [4]

A continuación, obtendremos los pesos preferenciales en función del orden de importancia que nosotros le damos en relación a los otros atributos. Para hallar estos pesos preferenciales, necesitamos la siguiente fórmula:

Aplicando esta fórmula obtenemos estos resultados:

$$W_1 \text{ (Calidad nutritiva)} = 4$$

$$W_2 \text{ (Precio Final)} = 2$$

$$W_3 \text{ (Tiempo preparación)} = 1,33$$

$$W_4 \text{ (Caducidad)} = 1$$

Para realizar la selección de la mejor opción utilizaremos el método de Saaty, que consiste en la comparación simultánea de valores subjetivos, asignando valores entre el uno y el nueve, en función de su importancia respecto al otro criterio.

	Calidad nutritiva	Precio Final	Tiempo preparación	Caducidad
Calidad nutritiva	1	3	5	3
Precio Final	1/3	1	1/3	7
Tiempo preparación	1/5	3	1	1/7
Caducidad	1/3	1/7	7	1

Tabla 3. Método de Saaty en nuestro proyecto

Para resolver esta matriz tenemos que resolver mediante las ecuaciones que dan como solución la trivial, para ello obtenemos estas ecuaciones:

$$W_1 - 3W_2 = 0$$

$$W_1 - 5W_3 = 0$$

$$W_1 - 3W_4 = 0$$

$$1/3W_2 - 1/3W_3 = 0$$

$$W_2 - 7W_4 = 0$$

$$W_3 - 7W_4 = 0$$

Establecimiento de pesos preferenciales de criterios por parejas

	Calidad nutritiva	Precio Final	Tiempo preparación	Caducidad	$W_i$	$W_i$ normalizado
Calidad nutritiva	1	3	5	3	2,59	0,54
Precio Final	1/3	1	1/3	7	0,94	0,19
Tiempo preparación	1/5	3	1	1/7	0,54	0,11
Caducidad	1/3	1/7	7	1	0,76	0,16

$$W_i = \begin{pmatrix} (1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 3)^{1/4} \\ \left(\frac{1}{3} \cdot 1 \cdot \frac{1}{3} \cdot 7\right)^{1/4} \\ \left(\frac{1}{5} \cdot 3 \cdot 1 \cdot \frac{1}{7}\right)^{1/4} \\ \left(\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{7} \cdot 7 \cdot 1\right)^{1/4} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2,59 \\ 0,94 \\ 0,54 \\ 0,76 \end{pmatrix}$$

INDICE DE NORMALIZADO

$$2,59 + 0,94 + 0,54 + 0,76 = 4,83$$

$$\begin{pmatrix} 2,59 \\ 0,94 \\ 0,54 \\ 0,76 \end{pmatrix} \div \frac{\text{INDICE DE NORMALIZADO}}{4,83} = \begin{pmatrix} 0,54 \\ 0,19 \\ 0,11 \\ 0,16 \end{pmatrix}$$

Calidad nutritiva	Alcachofa congelada	Conserva	5 gama	Gourmet	$W_i$
Alcachofa congelada	1	1/9	1/2	1/2	0,41
Conserva	9	1	7	7	4,58
5 gama	2	1/7	1	1	0,73
Gourmet	2	1/7	1	1	0,73

$$W_i = \begin{pmatrix} (1 \cdot \frac{1}{9} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2})^{1/4} \\ (9 \cdot 1 \cdot 7 \cdot 7)^{1/4} \\ (2 \cdot \frac{1}{7} \cdot 1 \cdot 1)^{1/4} \\ (2 \cdot \frac{1}{7} \cdot 1 \cdot 1)^{1/4} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,41 \\ 4,58 \\ 0,73 \\ 0,73 \end{pmatrix}$$

Precio final	Alcachofa congelada	Conserva	5 gama	Gourmet	W
Alcachofa congelada	1	3	7	9	3,71
Conserva	1/3	1	3	5	1,49
5 gama	1/7	1/3	1	7	0,76
Gourmet	1/9	1/5	1/7	1	0,24

$$W_i = \begin{pmatrix} (1 \cdot 3 \cdot 7 \cdot 9)^{1/4} \\ (\frac{1}{3} \cdot 1 \cdot 3 \cdot 5)^{1/4} \\ (\frac{1}{7} \cdot \frac{1}{3} \cdot 1 \cdot 7)^{1/4} \\ (\frac{1}{9} \cdot \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{7} \cdot 1)^{1/4} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3,71 \\ 1,49 \\ 0,76 \\ 0,24 \end{pmatrix}$$

Tiempo de preparación	Alcachofa congelada	Conserva	5 gama	Gourmet	W
Alcachofa congelada	1	1/5	1/3	1/9	0,29
Conserva	5	1	1	1/3	1,14
5 gama	3	1	1	1/3	1
Gourmet	9	3	3	1	3

$$W_i = \begin{pmatrix} \left(1 \cdot \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{9}\right)^{1/4} \\ \left(5 \cdot 1 \cdot 1 \cdot \frac{1}{3}\right)^{1/4} \\ \left(3 \cdot 1 \cdot 1 \cdot \frac{1}{3}\right)^{1/4} \\ \left(9 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 1\right)^{1/4} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,29 \\ 1,14 \\ 1 \\ 3 \end{pmatrix}$$

Caducidad	Alcachofa congelada	Conserva	5 gama	Gourmet	W
Alcachofa congelada	1	1/7	5	1/7	0,56
Conserva	7	1	9	1	2,82
5 gama	1/5	1/9	1	1/9	0,22
Gourmet	7	1	9	1	2,82

$$W_i = \begin{pmatrix} \left(1 \cdot \frac{1}{7} \cdot 5 \cdot \frac{1}{7}\right)^{1/4} \\ \left(7 \cdot 1 \cdot 9 \cdot 1\right)^{1/4} \\ \left(\frac{1}{5} \cdot \frac{1}{9} \cdot 1 \cdot \frac{1}{9}\right)^{1/4} \\ \left(7 \cdot 1 \cdot 9 \cdot 1\right)^{1/4} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,56 \\ 2,82 \\ 0,22 \\ 2,82 \end{pmatrix}$$

Caducidad	Calidad nutritiva	Precio final	Tiempo de preparación	Caducidad	Peso global
	0,54	0,19	0,11	0,16	
Alcachofa congelada	0,41	3,71	0,29	0,56	1,05
Conserva	4,58	1,49	1,14	2,82	3,33
5 gama	0,73	0,76	1	0,22	0,71
Gourmet	0,73	0,24	3	2,82	1,22

$$\text{Peso global} = \begin{matrix} (0,54 \cdot 0,41) + (0,19 \cdot 3,71) + (0,11 \cdot 0,29) + (0,16 \cdot 0,56) \\ (0,54 \cdot 4,58) + (0,19 \cdot 1,49) + (0,11 \cdot 1,14) + (0,16 \cdot 2,82) \\ (0,54 \cdot 0,77) + (0,19 \cdot 0,76) + (0,11 \cdot 1) + (0,16 \cdot 0,22) \\ (0,54 \cdot 0,73) + (0,19 \cdot 0,24) + (0,11 \cdot 3) + (0,16 \cdot 2,82) \end{matrix} = \begin{pmatrix} 1,05 \\ 3,33 \\ 0,71 \\ 1,22 \end{pmatrix}$$

Conserva > Congelada > Gourmet > 5ªGama

Resultado	Peso u
Conserva	3,33
Congelada	1,22
Gourmet	1,05
5ª Gama	0,71