

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	3
2. VALORACIÓN DE ENSAYOS .....	3



## 1. INTRODUCCIÓN

En el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del presente proyecto se fija como límite máximo para el importe de los gastos que se originen para ensayos y análisis de materiales y unidades de obra a cuenta del contratista el 1% del presupuesto de ejecución material. Por tanto, se pone a disposición de la Dirección de Obra esta cantidad, para la eventual realización de los ensayos que considere convenientes. El importe de los mismos, hasta el máximo citado, será satisfecho por el contratista de las obras.

Dicho importe es al margen de los ensayos de autocontrol que el contratista debe hacer, según su Plan de Aseguramiento de la Calidad y al margen de los ensayos de contraste que la Asistencia Técnica a la Dirección de obra (si la hubiera) debe hacer, en virtud de su contrato, que se han estimado como un 12 % de los ensayos a asumir por la empresa constructora dentro del citado 1 % del PEM.

En el apartado siguiente, se presenta una relación de ensayos elaborada teniendo en cuenta las especificaciones del PPTP del proyecto, del PG-3 y de las “Recomendaciones para el control de calidad en obras de Carreteras” de la Dirección General de Carreteras (1978). Se refiere a las unidades más usuales y que por otra parte, suponen la mayor dedicación de los equipos de control de calidad.

Estos ensayos, valorados a precios de tarifas oficiales, dan como resultado un presupuesto para ensayos que será, en general, distinto del uno por ciento del presupuesto de Ejecución Material de las obras. Se obtiene, al final de la relación de ensayos, el cálculo de un coeficiente de proporcionalidad entre dicho presupuesto de ensayos y el uno por ciento ya citado. De esta manera, se da información sobre un posible plan de control de las unidades más relevantes, y sobre el coeficiente medio por el que habrá que dividir, en su caso, el número de ensayos propuestos para que el presupuesto no sobrepase el máximo estipulado.

Por otra parte, este plan deberá ser incrementado o disminuido en función de la problemática de los materiales y de la obra. Se tendrá en cuenta el coeficiente de proporcionalidad calculado, a la hora de realizar este ajuste particularizado en obra.

## 2. VALORACIÓN DE ENSAYOS

Medición Material	Ud.	Ensayos	Frec. Lote	Ud.	Nº ensayos por lote	Nº Lotes	Nº Ensayos	Precio unitario	Total
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>									
		<b>TERRAPLENES - NÚCLEO</b> e <sub>m</sub> tongada = 0,4 m [si tenemos una unidad de terraplén sin diferenciar núcleo/coronación, estimaremos 70% Núcleo y 30% Coronación]							
2.473	m3	<b>Ensayos identificación de suelos</b> 1 Lote cada 20.000 m3 o cambio de material							
		Ud. Proctor Modificado, UNE 103501:1994	1,000	m3	1	2	2	60.00 €	120.00 €
		Ud. Granulometría de suelos por tamizado, UNE 103101:1995	1,000	m3	1	2	2	36.00 €	72.00 €
		Ud. Límites de Atterberg, UNE 17892-12:2019, 103104:1993	1,000	m3	1	2	2	50.00 €	100.00 €
		Ud. Índice CBR en Laboratorio, UNE 103502:1995	1,000	m3	1	2	2	70.00 €	140.00 €
		Ud. Contenido de materia orgánica en suelos, UNE 103204:2019	1,000	m3	1	2	2	29.00 €	58.00 €
		Ud. Sales solubles UNE 103205:2006	1,000	m3	1	2	2	48.00 €	96.00 €
		Ud. Contenido de yeso UNE 103206:2006	2,000	m3	1	1	1	48.00 €	48.00 €
		Ud. Asiento en ensayo de colapso UNE 103406:2006	2,000	m3	1	1	1	68.00 €	68.00 €
		Ud. Hinchamiento libre en edómetro UNE 103601:1996	2,000	m3	1	1	1	72.00 €	72.00 €
2.618	m2	<b>Control de compactación</b> 1 Lote (5 densidades) cada 5.000/10.000 m2 por tongada + 1 Ensayo medida deformaciones por Lote (Placa-Huella)							
		Ud. Ensayo de densidad y humedad "in situ", Isótopos Radiactivos ASTM D-3017. Mínimo facturable 10 Unidades por desplazamiento	1,000	m2	5	3	15	22.00 €	330.00 €
		Ud. Ensayo de Carga con Placa, NLT-357. No se incluye camión u otro elemento de reacción que será aportado el peticionario a su cargo. Mínimo facturable por desplazamiento 2 Unidades por desplazamiento	2,000	m2	1	1	1	145.00 €	145.00 €
		<b>TERRAPLANES - CORONACIÓN. EXPLANADA</b> e <sub>m</sub> tongada [si no S-EST] = 2x0,25 m; e <sub>m</sub> tongada [si S-EST] = 1x0,25 m							
785	m3	<b>Ensayos identificación de suelos</b> 1 Lote cada 5.000 m3 o cambio de material							
		Ud. Granulometría de suelos por tamizado, UNE 103101:95	10,000	m3	1	1	1	36.00 €	36.00 €
		Ud. Límites de Atterberg, UNE –ISO 17892-12:2019, 103104:93	10,000	m3	1	1	1	50.00 €	50.00 €
		Ud. Proctor Modificado, UNE 103501:94 (molde 1.000 cm3)	10,000	m3	1	1	1	60.00 €	60.00 €
		Ud. Índice CBR en Laboratorio, UNE 103502:95	10,000	m3	1	1	1	70.00 €	70.00 €
		Ud. Contenido de materia orgánica en suelos, UNE 103204:2019	10,000	m3	1	1	1	29.00 €	29.00 €
		Ud. Sales solubles NLT-114	10,000	m3	1	1	1	48.00 €	48.00 €
	m2	<b>Control de compactación</b> 1 Lote (5 densidades) cada 3.500 m2 por tongada + 1 Ensayo medida deformaciones por Lote (Placa)							
		Ud. Ensayo de densidad y humedad "in situ", Isótopos Radiactivos ASTM D-3017. Mínimo facturable 10 Unidades por desplazamiento	7,000	m2	5	1	5	24.00 €	120.00 €
		Ud. Ensayo de Carga con Placa, NLT-357. No se incluye camión u otro elemento de reacción que será aportado el peticionario a su cargo. Mínimo facturable por desplazamiento 2 Unidades por desplazamiento	14,000	m2	1	1	1	145.00 €	145.00 €

Medición Material	Ud.	Ensayos	Frec. Lote	Ud.	Nº ensayos por lote	Nº Lotes	Nº Ensayos	Precio unitario	Total
<b>PAVIMENTACIÓN</b>									
		<b>ZAHORRA ARTIFICIAL</b> e <sub>m</sub> tongada = 0,25 m							
3.240	m3	<b>Ensayos de identificación</b> 1 Lote cada 5.000 m3							
		Ud. Humedad natural UNE-EN ISO 17892-1:2015	10,000	m3	1	1	1	14.00 €	14.00 €
		Ud. Granulometría por tamizado, UNE-EN 933-1:2012	10,000	m3	1	1	1	36.00 €	36.00 €
		Ud. Evaluación finos. Ensayo equivalente de arena UNE-EN 933-8:12+A1:2015/aM:2016	10,000	m3	1	1	1	44.00 €	44.00 €
		Ud. Límites de Atterberg, UNE 103103:94, 103104:93	10,000	m3	1	1	1	50.00 €	50.00 €
		Ud. Proctor Modificado, UNE 103501:94	10,000	m3	1	1	1	60.00 €	60.00 €
		Ud. Limpieza superficial. Contenido de impurezas NLT-172:86	10,000	m3	1	1	1	29.00 €	29.00 €
		Ud. Índice de Lajas del árido grueso UNE-EN 933-3/A1:2004	10,000	m3	1	1	1	57.00 €	57.00 €
		Ud. Partículas trituradas UNE-EN 933-5:99	10,000	m3	1	1	1	30.00 €	30.00 €
		Ud. Resistencia a la fragmentación Ensayo "Los Ángeles" UNE-EN 1097-2:1999/A1:2007	10,000	m3	1	1	1	90.00 €	90.00 €
		Ud. Evaluación finos. Índice Azul de metileno, UNE-EN 933-9:2010+A1:2013	alternativo	m3					
10.839	m2	<b>Control de compactación</b> 1 Lote cada 3.500 m2							
		Ud. Ensayo de densidad y humedad "in situ", Isótopos Radiactivos ASTM D-3017. Mínimo facturable 14 Unidades por desplazamiento	7,000	m2	7	2	14	24.00 €	336.00 €
		Ud. Ensayo de Carga con Placa, NLT-357 No se incluye camión u otro elemento de reacción que será aportado el petionario a su cargo. Mínimo facturable por desplazamiento 2 Unidades por desplazamiento	7,000	m2	1	2	2	145.00 €	290.00 €
3.240	m3	<b>Ensayos de control de procedencia</b> Para suministros > 50.000 m3 sin Marcado CE							
		Ud. Humedad natural UNE 103300:93	por suministro		4	0	0	0.00 €	0.00 €
		Ud. Granulometría por tamizado, UNE-EN 933-1:98	por suministro		4	0	0	0.00 €	0.00 €
		Ud. Evaluación finos. Ensayo equivalente de arena UNE-EN 933-8:00	por suministro		4	0	0	0.00 €	0.00 €
		Ud. Límites de Atterberg, UNE 103103:94, 103104:93	por suministro		4	0	0	0.00 €	0.00 €
		Ud. Proctor Modificado, UNE 103501:94	por suministro		4	0	0	0.00 €	0.00 €
		Ud. Limpieza superficial. Contenido de impurezas NLT-172:86	por suministro		4	0	0	0.00 €	0.00 €
		Ud. Índice de Lajas del árido grueso UNE-EN 933-3/A1:2004	por suministro		4	0	0	0.00 €	0.00 €
		Ud. Partículas trituradas UNE-EN 933-5:99	por suministro		4	0	0	0.00 €	0.00 €
		Ud. Resistencia a la fragmentación Ensayo "Los Ángeles" UNE-EN 1097-2:1999/A1:2007	por suministro		4	0	0	0.00 €	0.00 €
		Ud. Evaluación finos. Índice Azul de metileno, UNE-EN 933-9:2010+A1:2013	alternativo	m3					
<b>EMULSIONES BITUMINOSAS. RIEGOS DE IMPRIMACIÓN</b>									
39	t	<b>Recepción</b>							

		Ud. Verificación de albaranes de suministro comprobando posesión de Sello/Marcado CE	500	t	1	1	1	30.00 €	30.00 €
		Ud. Determinación del contenido de agua, NLT-137:84	2,000	t	1	1	1	35.00 €	35.00 €
		Ud. Residuo por destilación de emulsiones bituminosas NLT-139	2,000	t	1	1	1	50.00 €	50.00 €
		Ud. Penetración, NLT-124:99 (sobre residuo)	2,000	t	1	1	1	30.00 €	30.00 €
		<b>LIGANTES HIDROCARBONADOS. BETÚN</b>							
67	t	<b>Betún de penetración</b>							
		Ud. Verificación de albaranes de suministro comprobando posesión de Sello/Marcado CE	500	t	1	1	1	30.00 €	30.00 €
		Penetración, NLT-124:99	2,000	t	1	1	1	32.00 €	32.00 €
		Punto de reblandecimiento anillo y bola, NLT-125:99	2,000	t	1	1	1	42.00 €	42.00 €
1.411	t	<b>ARIDOS MEZCLAS BITUMINOSAS. CONTROL DE CALIDAD</b> Con Marcado CE							
649	t	<b>Árido grueso</b>							
		Ud. Granulometría de las partículas por tamizado UNE-EN 933-1:98	600	t	1	1	1	29.00 €	29.00 €
		Ud. Índice de Lajas del árido grueso UNE-EN 933-3:97	3,000	t	1	1	1	40.00 €	40.00 €
		Ud. Limpieza superficial. Contenido de impurezas UNE 146130 Anexo C	3,000	t	1	1	1	29.00 €	29.00 €
		Ud. Porcentaje de caras de fractura de las partículas de árido grueso UNE-EN 933-5:99	3,000	t	1	1	1	30.00 €	30.00 €
705	t	<b>Árido fino</b>							
		Ud. Granulometría de las partículas por tamizado UNE-EN 933-1:98	600	t	1	1	1	29.00 €	29.00 €
		Ud. Evaluación finos. Ensayo equivalente de arena UNE-EN 933-8:00	600	t	1	1	1	44.00 €	44.00 €
		Ud. Evaluación finos. Índice Azul de metileno, UNE-EN-933-9:99	alternativo						
84	t	<b>Polvo mineral. Filler</b>							
		Ud. Densidad aparente del filler en tolueno NLT-176:92	1,200	t	1	1	1	26.00 €	26.00 €
		Ud. Granulometría de los fillers (tamizado en corriente de aire) UNE-EN 933-10:01	1,200	t	1	1	1	29.00 €	29.00 €
1.411	t	<b>MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO</b>							
		<b>Comprobación de fórmula de trabajo en tramo de prueba</b>							
		Ud. Comprobación de las características y propiedades específicas de la mezcla bituminosa a utilizar: toma de muestra en extendido de Tramo de Prueba, preparación y fabricación de probetas, determinación de la densidad aparente y máxima, cálculo de contenido de huecos, determinación del contenido de ligante y de la granulometría de los áridos extraídos	Por mezcla				1	800,00 €	800,00 €
1.411	t	<b>Control de fabricación</b> Mezclas sin marcado CE (estimando producción diaria = 1.200 t)							
		Ud. Análisis granulométrico del árido combinado (mezcla en frío antes de entrada en secador) UNE-EN 933-1:98	1.200	t	2	2	4	30,00 €	120,00 €
		Ud. Ensayo equivalente de arena (mezcla en frío antes de la entrada en secador) UNE-EN 933-8:00	1.200	t	2	2	4	19,00 €	76,00 €
		Ud. Análisis granulométrico de la mezcla de áridos en caliente UNE-EN 933-1:98	1.200	t	1	2	2	30,00 €	60,00 €
		Ud. Resistencia a la deformación plástica mediante la pista de ensayo de laboratorio UNE-EN 12697-22	12.000	t	1	1	1	500,00 €	500,00 €

	Ud. Resistencia conservada a tracción indirecta tras inmersión, UNE-EN 12697-12	24.000	t	1	1	1	300,00 €	300,00€
--	---	--------	---	---	---	---	----------	---------

Medición Material	Ud.	Ensayos	Frec. Lote	Ud.	Nº ensayos por lote	Nº Lotes	Nº Ensayos	Precio unitario	Total
1.411	t	<b>Control de puesta en obra</b> Todas las mezclas (estimando producción diaria = 1.200 t)							
		Ud. Fabricación de probetas y determinación de la densidad máxima de una mezcla, de la densidad aparente de la probetas y del contenido de huecos de la mezcla, UNE-EN 12697-5, UNE-EN 12697-6, UNE-EN 12697-8 y UNE-EN 12697-30 / 12697-32	1,200	t	1	2	2	160.00 €	320.00 €
		Ud. Determinación del contenido de ligante de la mezcla UNE-EN 12697-1	1,200	t	1	2	2	65.00 €	130.00 €
		Ud. Determinación de la granulometría de los áridos extraídos UNE-EN 12697-2	1,200	t	1	2	2	30.00 €	60.00 €

Medición Material	Ud.	Ensayos	Frec. Lote	Ud.	Nº ensayos por lote	Nº Lotes	Nº Ensayos	Precio unitario	Total
<b>ESTRUCTURAS</b>									
17	t	<b>ACEROS PARA ARMAR</b> B 500S (considerando 7 Φ y 2 fabricantes)							
		Ud. Ensayo de una barra corrugada de acero: Características Geométricas, Sección media Equivalente y Doblado-Desdoblado UNE 36065	40	t	2	1	2	40.00 €	80.00 €
		Ud. Ensayo de tracción una barra corrugada de acero: Determinación del límite elástico, carga de rotura y alargamiento de rotura UNE 7074	2 veces x fabrica y Φ		1	28	28	40.00 €	1,120.00 €
365	m3	<b>HORMIGON HA-30</b> 1 Lotes (N4) cada 100 m3							
		Toma de muestra, medida de Cono, fabricación de cuatro (4) probetas de 15x30 cm, curado, refrentado y ensayo a compresión a dos edades, UNE EN 12390-2, UNE EN 12390-5	100	m3	4	1	16	65.00 €	1.140.00 €
<b>ACERO LAMINADO EN ESTRUCTURAS</b>									
44	t	ud Control de soldaduras mediante líquidos penetrantes según UNE-14612/UNE-36100.	1	t	2	44	88	40.00 €	3.520.00 €

Medición Material	Ud.	Ensayos	Frec. Lote	Ud.	Nº ensayos por lote	Nº Lotes	Nº Ensayos	Precio unitario	Total
<b>CONDUCCIONES</b>									
252	m	<b>TUBOS DE FUNDICIÓN DÚCTIL</b>							
		ud Ensayo de tracción.	500	m	2	1	2	40.00 €	80.00 €
		ud Ensayo alargamiento en rotura	500	m	2	1	2	30.00 €	60.00 €
		ud Ensayo de dureza Brinell	500	m	2	1	2	20.00 €	40.00 €
		ud Espesor de mortero de revestimiento interior	500	m	2	1	2	15.00 €	30.00 €
		ud Prueba de presión interior en zanja según PPTGTAA	500	m	2	1	2	116.00 €	232.00 €
		ud Prueba de estanqueidad según PPTGTAA	500	m	2	1	2	116.00 €	232.00 €
1,001	m	<b>TUBOS DE PVC</b>							
		ud Ensayo de alargamiento en rotura según PPTGTAA	500	m	2	2	4	114.00 €	456.00 €
		ud Ensayo de rotura a tracción según PPTGTAA	500	m	2	2	4	85.00 €	340.00 €
		ud Prueba de presión interior según PPTGTAA	500	m	2	2	4	116.00 €	464.00 €
		ud Prueba de estanqueidad según PPTGTAA	500	m	2	2	4	116.00 €	464.00 €
<b>SUMA UNIDADES IMPUTADAS</b>									<b>13.872 €</b>

El importe estimado para la realización de ensayos corresponde a la cantidad de **TRECE MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS (13.872 €)**.

Esta cantidad supone un 0,47% del PEM de las obras.

De acuerdo con la valoración anterior, se estima un importe de **1.664,64€** para **ensayos de contraste** a realizar por la Asistencia Técnica, correspondiente a un 12% del importe estimado de ensayos a realizar por la empresa constructora.