



PROYECTO:

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LOS REGADÍOS DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE LLÍRIA. CANAL PRINCIPAL DEL CAMP DEL TURIA (VALENCIA). INSTALACIÓN DE UNA RED DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN PARA ABASTECER A LOS CABEZALES DE RIEGO DESDE EL POZO DIVINA PROVIDENCIA.

DOCUMENTO Nº1

ANEJO A LA MEMORIA

ANEJO Nº 18

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

PROMOTOR: SEIASA – Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias

PROYECTISTA: JOSE MANUEL VILA GOMEZ
Ingeniero Agrónomo.

FECHA: ENERO 2.022

INDICE DEL DOCUMENTO

1.-	INTRODUCCIÓN.....	2
2.-	RELACIÓN VALORADA DE LOS ENSAYOS.....	3
3.-	ENSAYOS ESPECIFICOS PARA EL GENERADOR FOTOVOLTAICO.	6
3.1.-	CURVAS I-V E INSPECCIÓN TERMOGRÁFICA	6
3.1.1.-	OBJETIVO.....	6
3.1.2.-	REALIZACIÓN DE LA PRUEBA	6
3.1.3.-	RESULTADOS	6
3.2.-	ESTRUCTURA GENERADOR FOTOVOLTAICO. PRUEBA HINCADO.....	7
3.2.1.-	OBJETIVO.....	7
3.2.2.-	REALIZACIÓN DE LA PRUEBA	7
3.2.3.-	DESCRIPCIÓN DEL PERFIL A UTILIZAR	7
3.2.4.-	DESCRIPCIÓN DE LAS CARGAS A APLICAR.....	8
3.2.5.-	RESULTADOS	8
3.3.-	INSPECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA OCA	9
3.3.1.-	OBJETIVO.....	9
3.4.-	PRUEBAS PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA DE CONTROL Y BOMBEO.	9
3.4.1.-	OBJETIVO.....	9
3.4.2.-	REALIZACIÓN DE LA PRUEBA	9
3.4.3.-	RESULTADOS	9
4.-	PRESUPUESTO TOTAL DE LOS ENSAYOS	10

1.- INTRODUCCIÓN

Se abordará el presente anejo planteando un estudio de ensayos destinado las unidades de obra que componen las conducciones, elementos constructivos y demás elementos del proyecto y, por otro lado, un estudio para la parte de fotovoltaica. Al final se concluirá con un resumen de presupuesto conjunto.

Conforme a las normas y a la experiencia de la buena práctica constructiva, se establecen en este anejo:

- Las unidades de obra sometidas a control.
- La relación de ensayos a realizar, especificando la normativa de aplicación.
- La frecuencia de realización de ensayos y el número total de los mismos, obtenido a partir de las mediciones de cada unidad de obra.

Para una mejor aclaración se utilizan los siguientes términos y anacronismos:

- Plan de Control de la Calidad (PCC):

Según figura en el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, los Proyectos de Ejecución deben incluir, como parte del contenido documental de los mismos, un PCC. Aún no siendo preceptivo en el ámbito de este proyecto el CTE, se opta por seguir y cumplir en este y para otros casos, sus indicaciones y prescripciones.

- Plan de Aseguramiento de la Calidad (PAC):

Corresponde su realización a la empresa constructora, asumiendo ésta la responsabilidad directa en su planificación y ejecución. Es por lo tanto un autocontrol de la propia empresa.

- Plan de Contraste de la Calidad.

Corresponde su realización a la Dirección de obra y asume la supervisión de una correcta ejecución del PAC.

Como resultado y conclusión final de esta propuesta de PCC se concluye con la relación valorada de los propuestos.

2.- RELACIÓN VALORADA DE LOS ENSAYOS

Nº	DESCRIPCIÓN	ENSAYO	FRECUENCIA	Nº TOTAL ENSAYOS	PRECIO	TOTAL
1 Hormigón estructural en zunchos, y cámaras de válvulas						465,72
	Consistencia mediante Cono de Abrams	UNE 12350-2	Cada cuba previo a su puesta en obra	10	17,06	170,60
	Resistencia a compresión	UNE 12390-1 / UNE 12390-2 / UNE 12390/3	Cada 100 m ³ máx. y por lote establecido	2	37,56	75,12
	Determinación de la profundidad de penetración de agua bajo presión	UNE 12390-8	1 por dosificación (3 probetas) y por cada lote establecido	1	220,00	220,00
2 Hormigón de relleno						109,24
	Consistencia mediante Cono de Abrams	UNE 12350-2	cada 100 m ³ máximo	2	17,06	34,12
	Resistencia a compresión	UNE 12390-1 / UNE 12390-2 / UNE 12390/3	cada 100 m ³ máximo	2	37,56	75,12
3 Acero barras						140,06
	Certificado de sección media equivalente	UNE 15630-1	2 ensayos para cada lote	1	25,65	25,65
	Determinación de las características geométricas	UNE10080	2 ensayos para cada lote	1	37,86	37,86
	Determinación de doblado desdoblado	UNE 15630-1	2 ensayos para cada lote	1	25,65	25,65
	Determinación carga de despegue	UNE 15630-2	2 ensayos para cada lote	1	50,90	50,90
4 Elementos de calderería						378,62
	Comprobación dimensional y marcado	UNE 41-300-87 / EN 124	comprobación para cada tipología	2	48,18	96,36
	Ensayo de soldaduras	UNE 14-612-80	cada tipología y cada 50ud	2	141,13	282,26
5 Tratamiento de protección						178,28
	Certificado de calidad homologado		para cada tipología	2	44,57	89,14
	Espesor total	ASTM A123 ASTM A153	cada 25ud	2	44,57	89,14

6 Base granular					2.024,75
7.1 <u>Sobre el material:</u>					
Análisis granulométrico por tamizado	UNE 933-1	cada 2000m ³	5	29,06	145,30
Límites de Atterberg	NLT-105 / NLT-106 / UNE 103103 / UNE 103104	cada 2000m ³	5	33,12	165,60
Desgaste de Los Ángeles	UNE 1097-2	cada 2000m ³	5	84,62	423,10
Equivalente de arena	UNE 933-8	cada 2000m ³	5	22,91	114,55
Contenido de materia orgánica	UNE 103204 (permanganato potásico)	cada 2000m ³	5	39,56	197,80
	NLT-117 / UNE 7368 (agua oxigenada)	cada 2000m ³	5	39,56	197,80
Contenido en sales solubles (incluso yeso)	NLT 114	cada 2000m ³	5	35,74	178,70
% Paso de finos (tamiz 0,08 UNE)	NLT 152	cada 2000m ³	5	18,09	90,45
Índice CBR	NLT 111	cada 2000m ³	5	18,09	90,45
Próctor modificado	NLT-108 / UNE 103501	cada 2000m ³	5	59,16	295,80
7.2 <u>Sobre la compactación en subbase para aglomerado asfáltico:</u>					
Densidad y humedad "in situ"	ASTM-D3017 (método nuclear)	cada 1000m ³	5	12,52	62,60
7.3 <u>Sobre la compactación en pavimento de zahorras:</u>					
Densidad y humedad "in situ"	ASTM-D3017 (método nuclear)	cada 1000m ³	5	12,52	62,60
7 Mezcla bituminosa					656,19
8.1 <u>Sobre el material:</u>					
Ensayo Marshall (densidad, ruptura, estabilidad y fluencia)	NLT-159 / NLT 168	cada 500T	3	124,14	372,42
8.2 <u>Sobre la compactación:</u>					
Corte, determinación del espesor y de la densidad y rotura a tracción	NLT-168	1000m ²	3	94,59	283,77
8 Canalizaciones					170,28
Pruebas en zanja de presión y de estanqueidad PE100	UNE - EN 805	1 Ud cada 500 m			incluidas en pp de m de tubo
Pruebas en zanja y de presión y de estanqueidad PVC_O	UNE - EN 805	1 Ud cada 500 m			incluidas en pp de m de tubo
Ensayo de soldadura a testa	UNE EN 17176, UNA - EN 12201, UNE-EN 1452, IINE.ISO 16422		2	85,14	170,28

ANEJO Nº 18: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

9 Otros equipamientos					50,00
Ensayos en contadores	ITC/279/2008, UNE-EN 14268, OM 28-12/88, ISO 16399:2014		1	50,00	50,00
10 Valvulería y mecanismos hidráulicos					90,00
Certificado de calidad homologado		4 ud			
Funcionamiento en fábrica		4 ud	1	35,00	35,00
Prueba de puesta a punto y funcionamiento		4 ud	1	55,00	55,00
11 Telemando y control					500,00
Certificado de calidad homologado		1 ud			
Pruebas finales de puesta a punto y funcionamiento		1 ud	1	500,00	500,00
10 Instalaciones de electricidad					906,71
Medición aislamiento conductores			1	63,01	63,01
Prueba equilibrio de fases			1	63,01	63,01
Prueba completa instalación eléctrica			1	157,53	157,53
Medición resistencia a tierra			1	63,01	63,01
Dimensiones conductores eléctricos			1	71,87	71,87
Resistividad conductor eléctrico			1	144,59	144,59
Ensayo completo conductores eléctricos			1	343,69	343,69
11 Instalaciones fotovoltaica y bombeo					4.970,00
Curvas I-V e inspección termográfica			42	35,00	1.470,00
Pruebas de hincado de las estructuras			4	600,00	2.400,00
Inspeccion OCA instalación eléctrica de Baja Tensión locales mojados			1	500,00	500,00
Puesta en marcha armario de control y bombeo			1	600,00	600,00
				TOTAL	10.639,85

3.- ENSAYOS ESPECIFICOS PARA EL GENERADOR FOTOVOLTAICO.

Dada su singularidad y relevancia se especifican en este apartado los ensayos proyectados para la unidad de obra del generador fotovoltaico.

3.1.- CURVAS I-V E INSPECCIÓN TERMOGRÁFICA

3.1.1.- Objetivo

El objetivo de la prueba es comprobar la Potencia real del generador fotovoltaico y descartar problemas futuros en los módulos por sobret temperatura o puntos calientes.

3.1.2.- Realización de la Prueba

Una vez se haya cableado cada una de las ramas, éstas serán medidas para la obtención de la Curva I-V de la rama.

La medida se debe realizar con una radiación mínima de 700 W/m². Se debe medir simultáneamente a la medida, la radiación sobre el plano generador y la temperatura de célula. Con los resultados obtenidos, se realizará una extrapolación a las Condiciones Estándar de Medida (CEM) de 1000 W/m² de radiación incidente sobre la rama y 25 °C de temperatura de célula (la Dirección Facultativa deberá validar el procedimiento de extrapolación empleado).

Con el sistema en funcionamiento, se realizará una Revisión Termográfica de cada uno de los módulos fotovoltaicos, por la parte trasera.

Las medidas se deben realizar con una radiación mínima de 600 W/m².

3.1.3.- Resultados

Para la Prueba de Curvas I-V, una vez extrapolada la medida a Condiciones de funcionamiento CEM (1000 W/m² y 25°C de temperatura de célula), la potencia de la rama en estas condiciones no puede ser inferior a 7.944 Wp (Potencia nominal - 3%).

Asimismo, la forma de la Curva I-V de la rama no debe presentar escalones. En el caso de que la curva presente escalones o no se supere el valor de potencia, la rama será rechazada debiendo sustituir los módulos necesarios para cumplir con los requisitos anteriores.

Para la Prueba Termográfica, la variación de temperatura entre el Punto más caliente del módulo y el promedio de las temperaturas de las células no afectadas debe ser inferior a 20°C.

Asimismo, la temperatura máxima de cualquier punto de la célula debe ser inferior a 100 °C. Si no se cumple los dos requisitos anteriores, el módulo será rechazado y deberá ser sustituido.

Se deberá entregar un informe a la Dirección Facultativo con las curvas I-V medidas, curvas I-V extrapoladas, incluyendo los valores de Radiación incidente en la rama y temperatura de célula durante la medida, Tensión en el punto de máxima potencia (Vmp), Intensidad en el punto de máxima potencia (Imp), Intensidad de cortocircuito (Isc), Tensión en circuito abierto (Voc) y

Potencia pico (Pmm) para cada una de las ramas. El informe incluirá los resultados de la Inspección Termográfica indicando los valores Temperatura máxima y mínima del módulo.

3.2.- ESTRUCTURA GENERADOR FOTOVOLTAICO. PRUEBA HINCADO

3.2.1.- Objetivo

Antes de la instalación de las estructuras del Generador Fotovoltaico, y con objeto de determinar la profundidad mínima de hincado de los pilares de la estructura, se debe realizar una prueba de hincado en 3 puntos distintos del área de implantación.

3.2.2.- Realización de la Prueba

La prueba debe realizarse antes del inicio de la instalación de la estructura del generador fotovoltaico, después de la fase de Acondicionamiento del Terreno.

La prueba consiste en el hincado de un perfil, de las mismas características de los que van a formar parte de los pilares de la estructura, y aplicarle unas fuerzas en distintas direcciones y sentidos para comprobar la estabilidad y resistencia de la hinca.

Se realizará una prueba de hincado en las filas 2, 8 y 14, fuera de la zona de implantación final del generador.

3.2.3.- Descripción del Perfil a utilizar

Las características del perfil que se propone utilizar como pilar de la mesa estructural, y por tanto debe ser el que se utilice en la realización de la prueba, se describen a continuación.

Perfil de acero conformado en frío designación A992 con un tratamiento de acabado por galvanización en caliente según norma UNE EN-ISO 1.461.

Las características geométricas se enumeran a continuación:

ACERO tipo A992: (Dintel, hincas y tornapunta)

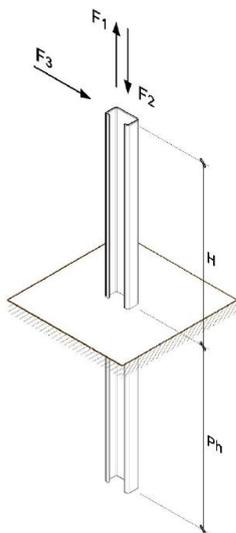
Módulo de elasticidad 210.000 MPa

Módulo de Poisson 0,3

Densidad 7.850 kg/m³

3.2.4.- Descripción de las cargas a aplicar

Las cargas a aplicar sobre los pilares hincados, así como la altura donde aplicar las cargas se describen a continuación (Hay que tener en cuenta que estas cargas se han obtenido para el cálculo de la estructura en las condiciones más desfavorables. Estos valores se pueden modificar a la baja en función del cálculo estructural que aporte el fabricante de la estructura para el emplazamiento del proyecto).



HINCA	H (m)	Ph (m)	Tracción F1 (kN)	Compresión F2 (kN)	Cortante F3 (kN)
C 100x48x3	0,5	1,5	5,62	2,47	2,48
	1,5	1,5	11,56	11,45	6,41

Los desplazamientos obtenidos con estas cargas deben ser acordes a los indicados por el fabricante de la estructura.

A la hora de aplicar estas cargas es necesario garantizar que estas fuerzas no producen fenómenos de abolladura o esfuerzos locales que superen el límite elástico del material. A tal fin, es importante que la cabeza del pilar (punto de aplicación de las cargas) esté bien confinada, de esta forma se simula con mayor veracidad el comportamiento del pilar con la estructura instalada, pues se evitan fenómenos de torsión que no se producirían con la estructura completa.

3.2.5.- Resultados

Se debe comprobar que se cumplen con los requisitos establecidos en el apartado anterior. Si en alguna de las pruebas los resultados no son satisfactorios, se deberá repetir con una profundidad de hincado de 2 m. Si aun así no se cumpliesen los requisitos establecidos, la Dirección Facultativa deberá analizar otras alternativas de fijación de la estructura al suelo (mediante zapatas de hormigón en función de las características del terreno).

En el caso de que se debe aumentar la profundidad de hincado, los perfiles deben incrementarse en la misma longitud, con objeto de mantener la altura final de la cabeza del pilar, tal y como se ha establecido en el proyecto.

Se deberá entregar un informe a la Dirección Facultativo con los resultados de las pruebas y las medidas propuestas.

3.3.- INSPECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA OCA

3.3.1.- Objetivo

Inspección de la Instalación Eléctrica por Organismo de Control Autorizado (OCA), según se establece en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

3.4.- PRUEBAS PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA DE CONTROL Y BOMBEO.

3.4.1.- Objetivo

El objetivo de la prueba es comprobar el correcto funcionamiento del Sistema de Control.

3.4.2.- Realización de la Prueba

Una vez esté operativo el sistema, es necesario realizar las siguientes comprobaciones de funcionamiento:

- Frecuencia mínima de funcionamiento: frecuencia a partir de la cual la bomba es capaz de proporcionar caudal. Por debajo de esta frecuencia la bomba no funcionará.
- Potencia mínima de funcionamiento: potencia consumida a la frecuencia mínima de funcionamiento
- Funcionamiento del Modo de Control

3.4.3.- Resultados

Se deberá entregar un informe a la Dirección Facultativo con los parámetros registrados y los resultados de las pruebas.

4.- PRESUPUESTO TOTAL DE LOS ENSAYOS

Tal y como se ha indicado anteriormente, el Presupuesto TOTAL de los ensayos a realizar en la obra, asciende a:

Presupuesto ENSAYOS 10.639,85 €

El Presupuesto de Ejecución Material de la Obra, sin tener en cuenta el presupuesto de los ensayos, asciende a 1.709.962,75 €. Tal y como se indica en la cláusula 38 del Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, "... la Dirección puede ordenar que se verifiquen los ensayos y análisis de materiales y unidades de obra que en cada caso resulten pertinentes y los gastos que se originen serán de cuenta del contratista hasta un importe máximo del uno por ciento del presupuesto de la obra."

Por tanto, para el presente proyecto se establece:

- Presupuesto OBRA (sin presupuesto de ensayos) 1.943.347,56 €
- Presupuesto ENSAYOS 10.639,85 €
- Presupuesto asumido por el Contratista (1% Presupuesto OBRA) 19.433,47 €
- Coste a incluir en el Presupuesto del Proyecto 0 €

Por tanto, el coste de los ensayos a realizar es inferior al 1% del P.E.M. por lo que no procede a cantidad adicional para abono al contratista.