

PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN INVERNADERO MODULAR PARA EXPERIMENTOS DE CONTROL AMBIENTAL Y NUTRICIÓN VEGETAL ASOCIADOS A EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS

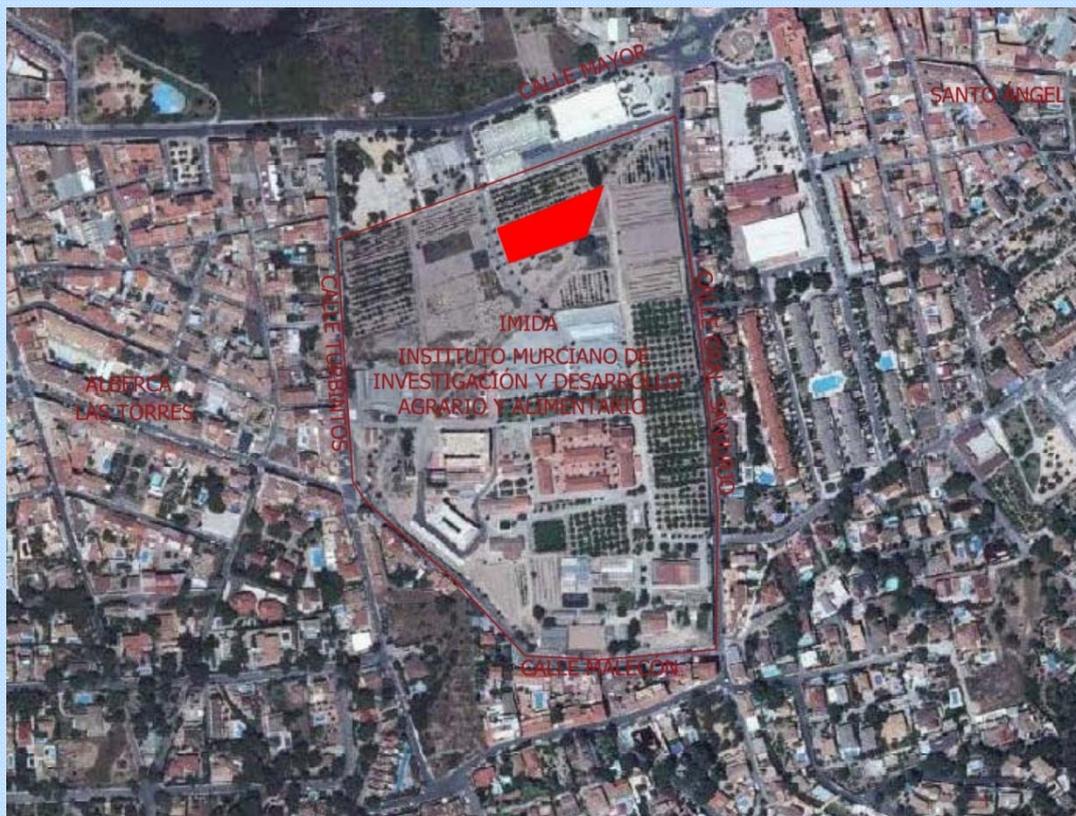
ABRIL 2017

PROMOTOR:



Región de Murcia

Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario



PABLO GARCÍA GARCÍA
Ing. Técnico de Obras Públicas
Colegiado nº 23.321



INDICE GENERAL

DOCUMENTO Nº1.- MEMORIA Y ANEJOS.

MEMORIA DESCRIPTIVA.

ANEJOS A LA MEMORIA:

ANEJO Nº1.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANEJO Nº2.- ESTUDIO GEOTÉCNICO

ANEJO Nº3.- CÁLCULOS ESTRUCTURALES

ANEJO Nº3.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº4.- GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO Nº5.- PLAN DE OBRA

ANEJO Nº6.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO Nº2.- PLANOS.

01. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.

02. INVERNADERO. PLANTA Y ALZADOS.

03. ALMACÉN. PLANTA Y ALZADOS.

DOCUMENTO N°3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

DOCUMENTO N°4.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

MEDICIONES:

MEDICIÓN GENERAL

CUADROS DE PRECIOS:

CUADRO DE PRECIOS N° 1

CUADRO DE PRECIOS N° 2

PRESUPUESTO PARCIAL

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

DOCUMENTO N°1: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA DESCRIPTIVA

INDICE

1.	ANTECEDENTES	3
2.	OBJETO DEL PRESENTE PROYECTO	3
3.	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	4
4.	LEGISLACIÓN VIGENTE APLICADA	4
5.	DESCRIPCIÓN DE LA OBRAS	5
5.1.	INVERNADERO	5
5.1.1.	DESCRIPCIÓN	5
5.1.2.	CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA	6
5.1.3.	CIMENTACIÓN	7
5.1.4.	CERRAMIENTO	8
5.2.	ALMACÉN	9
5.2.1.	DESCRIPCIÓN	9
5.2.2.	CARACTERÍSTICAS DE LAS ESTRUCTURAS	9
5.2.3.	CERRAMIENTO	9
5.3.	PUERTAS EN INVERNADERO Y ALMACEN	9
5.4.	VENTILACIÓN CENTRAL	10
5.4.1.	SOLUCIÓN DISEÑADA	10
5.4.2.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA	10
5.5.	SISTEMA DE PANTALLA	11
5.5.1.	CARACTERÍSTICAS GENERALES	11
5.5.2.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA	11
5.6.	SISTEMA DE CALEFACCIÓN	12
5.7.	CONTROL CLIMÁTICO	13
5.8.	RIEGO EN INVERNADERO	14
5.9.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	15
6.	ESTUDIO GEOTÉCNICO	15

7. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	15
8. PLAZO DE GARANTÍA.....	15
9. PRESUPUESTO DE LAS OBRAS.....	16
10. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....	16
11. DOCUMENTOS QUE CONSTITUYEN EL PROYECTO	16
12. MANIFESTACIÓN DE OBRA COMPLETA	17
13. CONCLUSIÓN	18

DOCUMENTO N°1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1. ANTECEDENTES

Por encargo del Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario se redacta el presente **PROYECTO PARA EL SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UN INVERNADERO MODULAR PARA EXPERIMENTOS DE CONTROL AMBIENTAL Y NUTRICIÓN VEGETAL ASOCIADOS A EVENTOS CLIMÁTICOS EXTERNOS.**

Se encarga al Técnico que suscribe, para que previa tramitación de todos los efectos legales que la Ley sancione, proceda al estudio y redacción de la presente Memoria Técnica.

2. OBJETO DEL PRESENTE PROYECTO

El presente Proyecto describe las instalaciones necesarias para realizar un invernadero y un almacén en la parcela dentro del recinto del IMIDA.

La realización, de este invernadero, permitirá al equipo de horticultura el estudio de la fisiología de la planta bajo diferentes condiciones ambientales controladas. La modularidad del invernadero y el control climático y nutricional independiente, permitirá evaluar el desarrollo de estas bajo diferentes condiciones de estrés.

La ejecución de este equipamiento tiene como objetivo dotar al IMIDA de una infraestructura necesaria para poder optimizar el comportamiento de nuevas variedades hortícolas frente a eventos climáticos extremos, bajo las condiciones cada vez más recurrentes de estrés térmico, hídrico y de calidad de las aguas, las cuales condicionarán tanto las técnicas de producción como la redistribución y demanda de foto asimilados en las plantas.

En la Región de Murcia, el impacto del cambio climático repercute directamente sobre un sector productivo de vital importancia como es la agricultura. Actualmente, se están llevando a cabo estudios sobre la fisiología de las plantas a nivel de cámara de cultivo, pero no se consiguen intensidades de luz equivalentes al exterior. Por otra parte, los invernaderos comerciales no están dotados de un nivel tecnológico que aporte la necesaria precisión en el control climático y nutricional para estudios a nivel

fisiológico. Por todo ello, se hace necesaria de una instalación, encuadrada en unas dimensiones y características entre la cámara climática y la de un invernadero de producción comercial.

El beneficiario principal del equipamiento es el EQUIPO DE HORTICULTURA que trabaja en el proyecto CARBGROWTH: Maximisation of greenhouse horticulture production with low quality irrigation waters. FP7-SME-2011-BSG-285854.

3. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

El invernadero está situado en una parcela dentro del recinto propiedad del IMIDA en el término municipal de Murcia, tal y como se expresa en el Documento N°2 PLANOS del presente proyecto.

4. LEGISLACIÓN VIGENTE APLICADA

La legislación vigente seguida en la presente oferta se relaciona a continuación:

- Real Decreto 314/2006 por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Texto refundido con modificaciones del RD 1371/2007, de 19 de octubre, y corrección de errores del BOE de 25 de enero de 2008.
- El Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la "Instrucción de hormigón estructural (EHE-08)"
- RC-16. Instrucción para la recepción de cementos.
- RL-88. Pliego general para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción. RY-85. Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas.
- EHE 08. Instrucción de hormigón estructural.
- NCSE-02. Norma de Construcción Sismorresistente parte general y Edificación.
- Pliego de prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos. Decreto 1964/1975 de 23 de Mayo (B.O.E. 28-8-75).

- Normas y especificaciones de la Asociación Técnica Española de Galvanización. Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. R.O. 842/2002 de 2 de agosto de 2002
- R.I.T.E. (Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios).
- REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- NTE. Instalaciones de fontanería.
- Reglamento de iluminación para centros de trabajo.
- Cualquier disposición legislativa que afecte a las instalaciones y maquinaria y que esté o entre en vigor antes del comienzo de las obras.

5. DESCRIPCIÓN DE LA OBRAS

5.1. **INVERNADERO**

5.1.1. DESCRIPCIÓN

Se pretende la construcción de un invernadero con unas dimensiones total de 24,00x17,50 m (420,00 m²). El invernadero está formado por 3 cuerpos adosados de 8,00 metros de luz con las siguientes características:

Ancho: 5,00 m.

Largo: 17,50 m.

Altura a canal: 5,50 m.

Separación entre arcos: 2,50 m.

Cubierta plástica de policarbonato especial.

Ventilación cenital doble.

Para ello, previamente, se acometerá unas actuaciones previas consistentes en el desbroce de la parcela objeto de las actuaciones.

5.1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA

Materiales a emplear:

- Pilares: Fabricados en tubo de acero galvanizado en caliente por proceso discontinuo.
- Arcos, correas y barras: Fabricados en tubo galvanizado.
- Chapa galvanizada: Fabricada a partir de bobinas galvanizadas
- Tornillería: Acero bicromato.

Los pilares del invernadero tienen las siguientes características:

Pilares laterales: Tubo cuadrado galvanizado en caliente.

Pilares interiores: Tubo cuadrado galvanizado en caliente.

Pilares frontales: Tubo cuadrado galvanizado en caliente.

Los arcos serán tipo capilla semicircular con una distancia entre capiteles de 8,00 metros. Será de tubo redondo galvanizado. Los arcos irán apoyados alternativamente sobre pilares cada 2,50 m.

Se dispondrá una viga riostra en V por cada arco desde la barra de cultivo a cumbre. Como refuerzo vertical se colocará 1 tirante vertical y pendolones.

Como refuerzos frontales se colocaran barras de refuerzo del primer al 2º arco en todos los arcos frontales.

Los canales tienen como función la evacuación de agua de lluvia. El volumen de agua capaz de desalojar una canal, es función del desarrollo de la chapa con la que se fabrica. Es fundamental la resistencia al medio y al contacto continuo con el agua.

Las canales centrales y laterales tienen un desarrollo de 416 mm respectivamente por 2 mm de espesor fabricadas en chapa galvanizada.

Los perfiles de fijación del plástico también actúan como refuerzos de la estructura. Se colocarán los siguientes:

- Línea de cumbre y cubierta: Perfil cuadrado.
- Línea extremo ventana cenital: Perfil "H"

- Línea apoyo ventana cenital: Perfil "H"
- Líneas laterales: Perfil cuadrado + Perfil "U"
- Líneas frontales: Perfil cuadrado + Perfil "U"

5.1.3. CIMENTACIÓN

La cimentación se ha resuelto mediante zapatas cilíndricas de hormigón en masa de HM-25 N/mm², en las que se anclarán los pilares metálicos.

El tipo de hormigón de la cimentación será el siguiente:

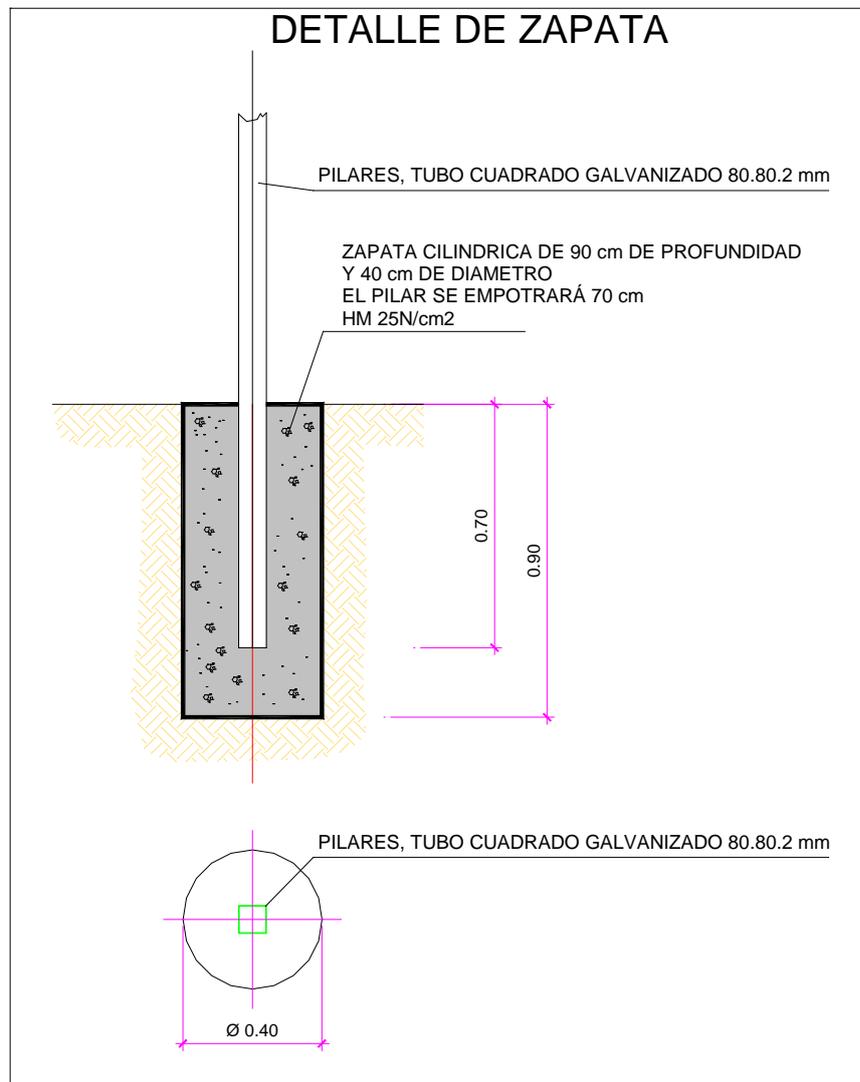
CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN. (Art. 39,2 EHE-08)	
Tipo de hormigón	Hormigón en masa
Resistencia característica N/mm ²	25
Consistencia	Plástica
Asentamiento del cono	6-9 cm.
Tamaño máximo del árido (mm)	20
Tipo de árido	Machaqueo
Clase General de Exposición (Tabla 8.2.2)	Ila
Clase Específica de Exposición (Tabla 8.2.3,a)	
DESIGNACIÓN DEL HORMIGÓN	HM- 25/P/20/Ila

TIPO DE CEMENTO. (RC 16)	
Tipo de cemento	CEM I
Subtipo / Componente principal	-
Clase de resistencia	32,5
Tipo de resistencia	N
DESIGNACIÓN DEL CEMENTO	CEM I /32,5 N

IMPERMEABILIDAD DEL HORMIGÓN (Art. 37.3.3 EHE-08)	
Relación Agua / Cemento	0,60
Mínimo contenido de Cemento (Kg./m3)	275

RECUBRIMIENTOS (Art. 37,2,4 EHE-08)	
Recubrimiento mínimo (mm)	35
Recubrimiento nominal (mm)	45

Las dimensiones de las zapatas cilíndricas serán: $\varnothing = 0,4$ m, $h = 0,9$ m.



Por la parte exterior se colocará un zócalo de bloques de hormigón prefabricado de 20 cm, enterrado 10 cm, colocado perimetralmente, sujeto a los pilares.

Con anterioridad a la ejecución de la cimentación se dejarán previstas las reservas de paso para las conducciones de la red de saneamiento, atarjeas para paso de tubos protectores de instalaciones generales.

5.1.4. CERRAMIENTO

El cerramiento de la cubierta, del lateral, frontal y media luna será de policarbonato especial.

5.2. ALMACÉN

El cerramiento de la cubierta será de panel sandwich, y el frontal, lateral y media luna será de chapa galvanizada.

5.2.1. DESCRIPCIÓN

Se pretende la construcción de un almacén próximo al invernadero con unas dimensiones totales de 7,50 x 8,00 m. (60,00 m²). El almacén tiene las siguientes características:

Ancho: 8,00 m.

Largo: 7,50m.

Altura a canal: 3,00 m.

Separación entre arcos: 2,50 m.

Cubierta de panel sandwich.

5.2.2. CARACTERÍSTICAS DE LAS ESTRUCTURAS

Materiales a emplear:

- Pilares: Fabricados en tubo de acero soldado, galvanizado en caliente por proceso discontinuo.
- Arcos, correas y barras: Fabricados en tubo galvanizado soldado elaborado a partir de bobinas galvanizadas.

5.2.3. CERRAMIENTO

El cerramiento del almacén se desglosa en cubierta de panel sandwich y el lateral, frontal y media luna de chapa.

5.3. PUERTAS EN INVERNADERO Y ALMACEN

Las puertas estarán realizadas en perfiles metálicos y cerradas con chapa.

5.4. VENTILACIÓN CENITAL

5.4.1. SOLUCIÓN DISEÑADA

Para una correcta ventilación, en invernadero modular, la solución más apropiada es que éste posea ventanas cenitales o de cumbrera, en forma de ala situada en la parte superior del invernadero. Este sistema de ventilación continua en el techo nos permite regular su grado de apertura según las necesidades de ventilación del invernadero o la velocidad del viento, controlar sus niveles de humedad y cumplir así con las funciones de intercambio de Oxígeno y dióxido de carbono.

El diseño propuesto para la ventilación del invernadero será el siguiente:

Se instalarán dos ventanas móviles cenitales de 15 m de largo cada una y estructura de acero, en cada una de las naves interiores.

La ventana accionada por el moto-reductor dispondrá de accionamiento independiente, merced a un mecanismo de seguridad frente a vendavales mediante un mecanismo de cremallera doble y piñón totalmente automatizado, con dos finales de carrera para apertura y otros dos para el cierre. El motor llevará además un mecanismo para cierre/apertura manual (por si fuese necesario) accionado desde el cuadro eléctrico situado en cada módulo.

5.4.2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Modelo: MARIPOSA, con apertura a ambos lados del techo. (Ofrece una mayor ventilación y renovaciones de aire. Muy recomendada para climas cálidos y fuertes concentraciones de humedad).

- o Unidades: 6 (dos por cada módulo).
- o Movimiento: motorizado.
- o Longitud de ventilación: 15,00 m.

Las ventanas constan de los siguientes elementos:

- MOTORREDUCTOR: trifásico. Irán 2 unidades por ventilación y tendrán una garantía mínima de 2 años de duración.
- BRAZOS DE VENTANA: de tubo rectangular de acero galvanizado.

- PIÑONES Y CREMALLERA: de doble diente cada 2,50 m.
- BARRA MANDO: tubo redondo de acero galvanizado.
- EXTREMOS DE VENTILACIÓN CENTRAL: tubo de acero galvanizado.

5.5. SISTEMA DE PANTALLA

5.5.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Con el objetivo de ahorrar tanta energía como sea posible (sistemas de refrigeración/sistemas de calefacción), se diseña un sistema de pantalla colgante corrediza en el INTERIOR del invernadero para así favorecer la reflexión de los rayos del sol en verano y evitar dentro de los invernaderos temperaturas muy altas favoreciendo la climatización. Además, durante la noche ayuda a reducir la pérdida del calor radiado desde las plantas, lo que minimiza la formación de rocío en el cultivo y el riesgo de enfermedades fúngicas.

5.5.2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Este tipo de instalaciones se caracteriza por su precisión en el montaje, así que tienen que ser construidas a partir de componentes y piezas móviles de alta calidad que deben de mantener con precisión las distancias a lo largo de todo su recorrido.

Las características de la pantalla para el invernadero y su instalación son las siguientes:

- PANTALLA: Se instalará una pantalla MIXTA compuesta por tiras de aluminio y polipropileno transparente para proporcionar una sombra y un ahorro de energía adecuado. Esta pantalla además debe de cumplir con las funciones de anti-condensación (anti-goteo) y anti-UV. Para las características de la pantalla debemos de tener en cuenta unos niveles aproximados de sombreado bajo luz difusa y luz directa del 50% cada uno y un ahorro energético del 20%.

Todos los tramos de pantalla se suministran con una anchura mínima de 15 cm. Esta distancia es superior en cada lado que la distancia entre postes, para conseguir así un solape perfecto. También sobresale más de medio metro de

longitud por ambos lados, ya que la pantalla tiende a encoger alrededor de un 2%.

- SOPORTES DE INSTALACIÓN: constituida por una estructura de perfiles de acero galvanizado calculada para soportar todo tipo de cargas de uso, viento y nieve.

En cuanto al soporte de la pantalla se llevará a cabo mediante cables de poliéster y alambres galvanizados.

- EQUIPO DE TRANSMISIÓN: Motorizado haciendo uso de moto-reductores con un sistema de piñones y cremalleras que nos aseguren el buen funcionamiento del sistema.
- ELEMENTOS DE FIJACIÓN DE LA PANTALLA La pantalla se sujetará con pinzas y clips al alambre galvanizado (parte fija) y al perfil de arrastre (parte móvil). Las pinzas así como los clips son fabricados de material plástico y especialmente confeccionados para soportar condiciones ambientales severas.

Otras piezas utilizadas en la instalación son tornillos autotaladrantes, tensores, pletinas, clips de sujeción, ganchos de plástico, placas de montaje, arandelas, etc.

- EQUIPO ELÉCTRICO.

Se trata de una instalación interior para todo el invernadero con su motor, su sistema de transmisión correspondiente y su cableado eléctrico hasta el cuadro de mandos.

Todos los elementos metálicos de la pantalla de sombreado deben de tener un baño de zinc superior a 30 μm y los materiales plásticos llevarán protección contra radiación ultravioleta.

5.6. SISTEMA DE CALEFACCIÓN.

El sistema de calefacción previsto consta de partes, una instalación de generadores de aire caliente y turbinas destratificadoras y un sistema de calefacción del suelo con agua caliente.

SISTEMA DE CALEFACCIÓN POR AIRE:

Se instalará un sistema de calefacción con generadores de aire caliente de combustión directa y ventiladores de pequeño caudal para la destratificación y homogenización del aire interior del invernadero.

SISTEMA DE CALEFACCIÓN POR AGUA CALIENTE.

Para calentar el suelo próximo a la zona radicular se ha previsto la instalación de un sistema de calefacción por agua caliente formado por diferentes circuitos de agua caliente (uno por fila de plantación prevista) formado por los siguientes elementos:

- Caldera de agua caliente formada por grupo de calefacción, chimenea modular y cuadro de mando.
- Grupo de presión para red de agua caliente.
- Red de distribuidora de calefacción para alimentación y recogida del agua de la tubería emisora.
- Sistema de tubería emisora para la calefacción del invernadero.

5.7. CONTROL CLIMÁTICO.

El invernadero ira dotado un sistema de control climático que actuará sobre la pantalla térmica, la ventilación cenital y sobre el generador de aire caliente, controlándose de forma independiente cada uno de los elementos a través de sondas de temperatura y humedad relativa interior, temperatura exterior, velocidad y dirección del viento, radiación solar y lluvia.

El controlador de clima a instalar tendrá las siguientes características:

- Una CPU de controlador climático con una capacidad de controlar un máximo de 2 zonas.
- Posibilidad de trabajar con unidades europeas o americanas.
- Horario astronómico con cálculo de la hora del amanecer y del anochecer.
- Posibilidad de asignar distintas sondas de medida (humedad y temperatura) a los distintos actuadores (ventanas, destratificadores, etc.) de un mismo compartimiento climático.

- Posibilidad de comunicación con PC mediante comunicación RS 232, RS 485 y módem, con programa de comunicaciones en Windows y software de manejo.

Para el control de las condiciones en el invernadero se instalará los siguientes sensores:

- Sensor de comportamiento climático. (Medida de temperatura y humedad interior (psicrómetro).
- Estación meteorológica, con los siguientes sensores:
 - o Sensor de lluvia.
 - o Sensor de velocidad y dirección del viento.
 - o Sensor de radiación solar.
 - o Sensor de temperatura exterior.
 - o Sensor de humedad relativa exterior.

5.8. RIEGO EN INVERNADERO

Para llevar a cabo el cabezal y riego de invernadero de superficie 420 m² sería necesario:

- 1 X Bomba de riego.
- 1 x Bomba dosificadora 100 l/h y accesorios.
- 1 x 3 Válvulas hidráulicas de productos químicos y accesorios.
- 3 x 2 Filtros anillas colector 90 mm manual y accesorios.
- 3 x Depósitos de 500 L y accesorios de llenado y vaciado.
- 1 x Bomba soplante p/3 depósitos y accesorios.
- 1 x Cuadro eléctrico y controlador riego.
- 1 x Instalación de riego 420 m² de invernadero.
- 1 x Puesta en marcha de instalación.

5.9. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Para el diseño de la red eléctrica, se han tenido en cuenta las normas españolas del REBT, de acuerdo con las normas europeas para instalaciones agrícolas.

La potencia eléctrica necesaria en el invernadero es la correspondiente al sistema de iluminación, a los motores para la ventilación tanto cenital, como lateral, a los motores de la pantalla térmica y los grupos de presión del sistema de calefacción y al sistema de riego.

Todas las canalizaciones presentarán como mínimo un grado de protección adecuado a chorros de agua, esto es IP-54. Estas serán aéreas realizadas con tubo de plástico rígido de los diámetros adecuados según el número de conductores. Se podrán emplear también tubos articulados siempre que presente un grado de protección adecuado. Los conductores a emplear serán de aislamiento 1.000 V o similar.

En cuanto a las protecciones de las máquinas, dispondrán de las oportunas protecciones de acuerdo con el REBT. Todas las máquinas dispondrán de las protecciones adecuadas, formadas a base de contactares asociados a relés térmicos y a magnéticos o cartuchos fusibles; estando las protecciones concentradas en los cuadros de maniobra y protección correspondiente.

6. ESTUDIO GEOTÉCNICO

En el Anejo nº 2 se adjunta el Estudio Geotécnico realizado para el presente proyecto.

7. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El plazo de ejecución que se fija para las obras es de DOS (2) MESES.

8. PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía que se propone para las obras comprendidas en esta Memoria técnica es de UN (1) AÑO, contado a partir de la fecha en que estas sean recibidas las obras, siendo su conservación a lo largo del mismo por cuenta del contratista.

9. PRESUPUESTO DE LAS OBRAS

De las mediciones efectuadas y aplicando los precios que figuran en el CUADRO DE PRECIOS N° 1 obtenemos:

Asciende el **Presupuesto de Ejecución Material** a la expresada cantidad de **SESENTA Y UN MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS (61.449,41 €)**.

El **Presupuesto Base de Licitación** obtenido a partir del Presupuesto de Ejecución Material , añadiendo Gastos Generales (13%), Beneficio Industrial (6%) y el IVA (21%), asciende a la cantidad total de **OCHENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS (88.481,00 €)**.

10. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

De acuerdo con la Ley 14/2013, de 27 de septiembre, de apoyo a los emprendedores y su internacionalización, y debido a que el importe de las obras es inferior a 500.000€, no será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado.

11. DOCUMENTOS QUE CONSTITUYEN EL PROYECTO

DOCUMENTO N°1.- MEMORIA Y ANEJOS.

MEMORIA DESCRIPTIVA.

ANEJOS A LA MEMORIA:

ANEJO N°1.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANEJO N°2.- ESTUDIO GEOTÉCNICO

ANEJO N°3.- CÁLCULOS ESTRUCTURALES

ANEJO N°4.- JUESTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO N°5.- GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO N°6.- PLAN DE OBRA

ANEJO N°7.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO Nº2.- PLANOS.

01. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.
02. INVERNADERO. PLANTA Y ALZADOS.
03. ALMACÉN. PLANTA Y ALZADOS.

DOCUMENTO Nº3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

DOCUMENTO Nº4.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

MEDICIONES:

MEDICIÓN GENERAL

CUADROS DE PRECIOS:

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PRESUPUESTO PARCIAL

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN.

12. MANIFESTACIÓN DE OBRA COMPLETA

En cumplimiento del Artículo 127.2 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se manifiesta que el presente Proyecto comprende una obra completa en el sentido exigido en el Artículo 125 del citado Reglamento, ya que comprende todos y cada uno de los elementos que son precisos para la utilización de las obras, siendo susceptibles de ser entregadas al uso público o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente pueda ser objeto y comprende todos y cada uno de los elementos que son precisos para la utilización de la obra.

13. CONCLUSIÓN

Se estima que el presente Proyecto, se ha redactado de acuerdo a normativa, por lo que se eleva al Órgano de Contratación correspondiente, para su aprobación.

Murcia, abril de 2017

El Autor del Proyecto

PABLO GARCÍA GARCÍA
Ingeniero Técnico de Obras Públicas
Colegiado nº 23.321

DOCUMENTO N°1: MEMORIA Y ANEJOS

ANEJOS

DOCUMENTO N°1: MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO 01: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANEJO 01: REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Imagen de la parcela. Estado actual,
dirección Noreste.



Imagen de la parcela. Estado actual,
dirección Este.



Imagen de la parcela. Estado actual,
dirección Oeste.



Imagen de la parcela. Estado actual,
dirección Norte.



Región de Murcia



**PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN
INVERNADERO MODULAR PARA EXPERIMENTOS DE
CONTROL AMBIENTAL Y NUTRICIÓN VEGETAL
ASOCIADOS A EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS**



DOCUMENTO N°1: MEMORIA Y ANEJOS
ANEJO 02: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

INDICE

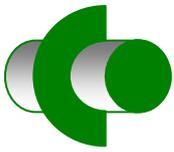
1. INTRODUCCIÓN	2
2. ESTUDIO GEOTÉCNICO REDACTADO POR CEICO.....	3

ANEJO N° 2: ESTUDIO GEOTÉCNICO

1. INTRODUCCIÓN

En el presente Anejo se hace una descripción geológica de los terrenos de la zona de obras, así como una caracterización geotécnica de los materiales de los rellenos presentes en la parcela objeto del presente Proyecto.

El estudio ha sido realizado por la empresa especializada CEICO, a petición del redactor del proyecto.



CENTRO DE ESTUDIOS, INVESTIGACIONES Y CONTROL DE OBRAS, S.L.

CENTRAL:

Ctra. Nacional 301 - Km. 397,900 M.D.
(Frente Gasolinera del Cabezo Cortado)
30100 ESPINARDO (MURCIA)
Telf.: 968 30 84 34 - Fax: 968 30 68 76
✉ email: ceico@ceico.es
WEB: www.ceico.es



INFORME DE RECONOCIMIENTO DE SUELOS

OBRA: INVERNADERO MODULAR Y ALMACEN EN INSTITUTO MURCIANO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO AGRARIO ALIMENTARIO (IMIDA) DE LA ALBERCA (MURCIA)

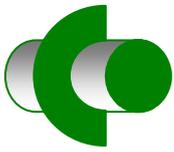
PETICIONARIO: IMACAPI, S.L.

AUTORES: Roque Murcia Crespo
Ing. T. de Obras Públicas, Ingeniero Civil y Master Ingeniero Caminos Canales y Puertos (Colegiado 6.978)
Pedro Luis García Martínez
Licenciado en Ciencias Geológicas

Murcia, a 3 de Mayo de 2017

N/Ref.: I-17/27858

Registro Mercantil de Murcia, Tomo Mu-4-29, Folio 28, Hoja Mu-7945, Inscripción 2ª - C.I.F.: B-30039184



N/REF.: I-17/27858

OBRA: INVERNADERO MODULAR Y ALMACEN EN IMIDA DE LA ALBERCA (MURCIA)
PETICIONARIO: IMACAPI, S.L.

ÍNDICE

PAGINA

1.-	Antecedentes. Descripción de la obra -----	3
2.-	Trabajos y ensayos realizados:	
	2.1.- De campo -----	3
	2.2.- De laboratorio -----	4
3.-	Características geológicas :	
	3.1.- Geología regional -----	6
	3.2.- Zonificación geotécnica -----	7
4.-	Características geotécnicas del terreno -----	9
5.-	Condiciones de cimentación -----	9
6.-	Conclusiones y recomendaciones -----	13
7.-	Anejos:	
	7.1.- Plano de situación -----	16
	7.2.- Gráficos del corte de las calicatas y fotografías -----	18
	7.3.- Gráficos de penetración dinámica -----	23
	7.4.- Actas de ensayos de laboratorio -----	27
	7.5.- Hojas de calculo-----	29



1.- ANTECEDENTES. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.

A finales del pasado mes de abril, la Ingeniería IMACAPI, S.L., solicita los servicios de **CEICO, S.L.**, laboratorio habilitado por la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, para la realización de un reconocimiento geotécnico necesario para la redacción del proyecto de INVERNADERO MODULAR Y ALMACEN en las instalaciones del Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario Alimentario de La Alberca (Murcia).

Se pretende la construcción de un invernadero modular de unos 420 m² y un pequeño almacén de unos 60 m².

Para la investigación del terreno se realizaron dos (2) calicatas mediante retroexcavadora y tres (3) ensayos de penetración dinámica tipo DPSH distribuidos por toda la parcela.

Durante la realización de los trabajos la parcela presentaba una topografía plana, formando varios escalones con las parcelas adyacentes de entre 60 cm y 1.3 m, estando prevista tan solo la excavación correspondiente al canto del cimiento.

Es, por tanto, necesario conocer la naturaleza y capacidad portante del terreno en profundidad, a fin de determinar el tipo idóneo de cimentación a adoptar, en función de los condicionantes del terreno y la información que se obtenga en el presente estudio.

Consta el presente informe de 32 hojas numeradas y escritas a una sola cara.

2.- TRABAJOS Y ENSAYOS REALIZADOS

La investigación que se ha llevado a cabo, para la confección de esta memoria técnica, ha consistido, en la realización de trabajos de campo y ensayos de laboratorio, los cuales se pasan a describir en detalle.

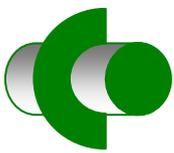
2.1.- De Campo.-

Consistieron en la realización de:

* Dos (2) calicatas mecánicas excavadas mediante retroexcavadora, a fin de conocer las características y naturaleza del terreno. Se procedió al levantamiento de los perfiles descubiertos y a la toma de fotografías y de muestras del terreno para su ensayo en laboratorio.

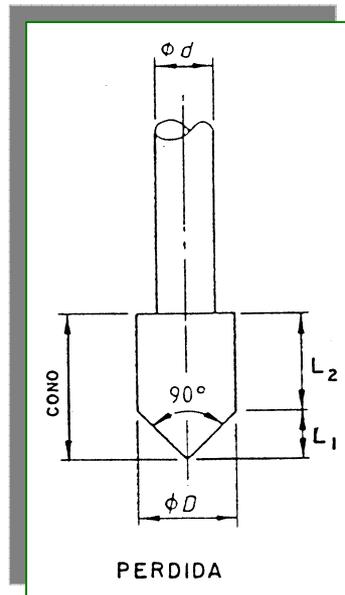
Las profundidades alcanzadas por las calicatas fueron:

CALICATA	PROFUNDIDAD (m)
CC-1	2.50
CC-2	2.50



* Tres (3) ensayos de penetración dinámica DPSH, de acuerdo con la norma UNE 103 801, encaminados a conocer la resistencia del terreno a la penetración de una puntaza, merced a la caída libre de una maza de golpeo, contándose el número de golpes necesarios para introducirla 20 cm (N_{20}). Se considera rechazo (R) cuando el valor de N_{20} es mayor de 100.

El tipo de puntaza empleada es la perdida, de forma cilíndrica y que termina en forma cónica. El área de la sección es de 20 cm² ($\varnothing = 50$ mm), la longitud de la parte cilíndrica es de 50 mm y la parte cónica de 25 mm. La altura de caída de la maza es de 760 mm, y su masa de 63.5 kg. La masa del varillaje es de 6.1 kg/m. Con el fin de alcanzar la máxima precisión, tanto la regulación de la altura de caída como el conteo del número de golpes se realiza de modo automático.



Las profundidades alcanzadas por las mismas fueron:

PENETRACIÓN	PROFUNDIDAD (m)
PD-1	8.00
PD-2	8.00
PD-3	8.00

Los puntos donde se realizaron las calicatas y las penetraciones dinámicas fueron señalados por personal técnico de CEICO, S.L., de forma consensuada con la ingeniería.

2.2.- De Laboratorio.-

Sobre las muestras del terreno obtenidas se realizaron una serie de ensayos de laboratorio, encaminados a la identificación y estudio de los distintos parámetros del suelo. Los ensayos realizados fueron:



* El reconocimiento de visu y descripción de las muestras.

* Análisis granulométrico por tamizado, realizados de acuerdo con la norma UNE 103 101, con la finalidad de determinar los distintos porcentajes de gravas (> 2 mm), arenas (>0.08 mm) y finos (<0.08 mm, arcillas y limos) que componen el suelo objeto de estudio.

Las curvas granulométricas, así como el porcentaje de suelo que pasa cada tamiz se indican en el gráfico del anejo correspondiente. Los porcentajes de grava, arena y finos (limo y arcilla) de la muestra fueron los siguientes:

CALICATA	COTA (m)	Gravas (%) > 2 mm	Arenas (%) > 0.08 mm	Finos (%) < 0.08 mm
CC-2	-0.80	36	39	25

* Límites de Atterberg, son los estados de humedad que separan los distintos comportamientos del suelo, los principales son el límite líquido (W_L), límite plástico (W_P), y la diferencia entre ambos, el índice de plasticidad (IP).

Su determinación permite conocer las propiedades de la fracción fina del suelo. Los ensayos se realizan de acuerdo con las normas UNE 103 103 y 103 104.

Estos valores, junto con los del análisis granulométrico permiten clasificar el suelo según la norma ASTM-D 2487-00:

CALICATA	COTA (m)	W_L	W_P	IP	ASTM-D 2487-00
CC-2	-0.80			No plástico	Arena limosa con grava SM

* Determinación del contenido en sulfatos, en muestra de suelo, a fin de evaluar su agresividad frente al hormigón. Según la nueva instrucción EHE-08, se considera agresivo un suelo con un contenido en sulfatos superior a 3000 mg/kg, siendo necesario el empleo de cemento tipo SR. El ensayo se realiza de acuerdo con el procedimiento descrito en la norma UNE 83963/08. El resultado obtenido fue:

CALICATA	COTA (m)	$SO_4^{=}$ (mg/kg)
CC-2	-0.80	1208

Todos estos trabajos han sido realizados entre los días 17 de abril y 2 de mayo del presente año.

En el capítulo de anejos se incluyen los cortes de calicatas y gráficos de penetración dinámica, así como actas de los ensayos de laboratorio.



LABORATORIO INGENIERÍA REHABILITACIÓN DE ESTRUCTURAS



N/REF.: I-17/27858

OBRA: INVERNADERO MODULAR Y ALMACEN EN IMIDA DE LA ALBERCA (MURCIA)
PETICIONARIO: IMACAPI, S.L.

3.- CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

3.1.- Geología regional

Desde el punto de vista geológico, la zona objeto de estudio se encuadra en el ámbito Bético. En éste se pueden distinguir, a escala regional, dos dominios diferentes, uno septentrional o externo y otro meridional o interno. El primero de ellos se subdivide en dos conjuntos tectónicos y paleogeográficos diferentes: el Prebético, situado en la zona más externa, autóctono o paraautóctono, de facies someras; y el Subbético, cabalgante sobre el anterior, alóctono y de facies algo más profundas.

En el dominio interno o Intrabético, se diferencian tres complejos estructurales superpuestos más o menos metamorfizados, de edad paleozoica, el más interno es el Nevado-Filábride, constituido por micaesquistos, mármoles, gneises y cuarcitas. Tectónicamente sobre el anterior se dispone el Alpujárride, formado por un miembro inferior de naturaleza metapelítica y otro superior carbonatado. El complejo más elevado es el Maláguide, formado por gravas, pelitas, carbonatos y cuarcitas.

Los materiales identificados consisten en sedimentos post-manto, es decir, depositados después del establecimiento de los grandes conjuntos estructurales. Estos sedimentos ocupan una gran extensión en el área, ocultando relaciones estructurales entre distintas unidades béticas.

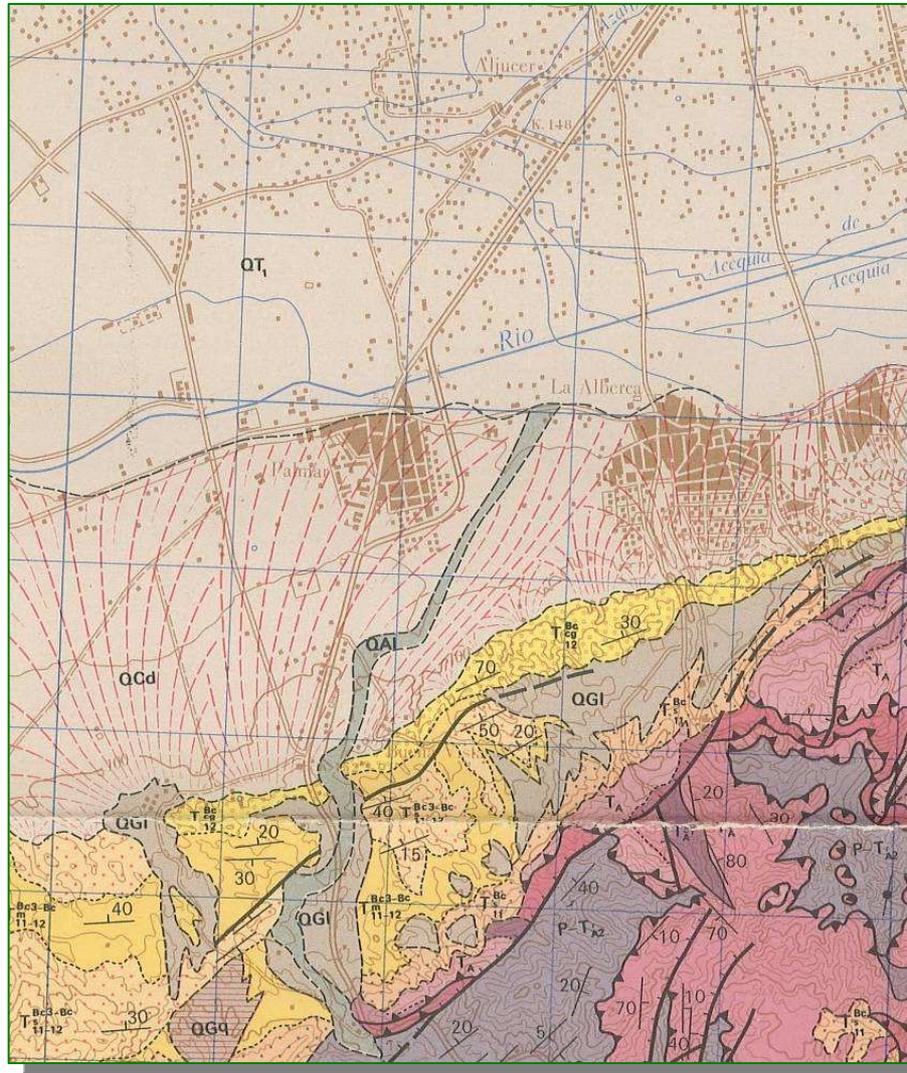
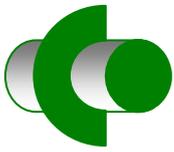
Los materiales post-manto más antiguos presentes en la zona se sedimentaron durante el Tortonense Superior, son depósitos de cuenca intramontañosa, en comunicación bastante restringida con el resto del dominio marino. Este es un ambiente semiconfinado muy favorable a la aparición de depósitos evaporíticos, como pone de manifiesto la presencia de yesos, produciéndose una evolución hacia un régimen continental marcado por rellenos conglomeráticos.

Durante el Andalucense se producen los últimos depósitos marinos de la zona, tras los cuales el mar se retira definitivamente en el Plioceno, en el que se verifica una intensa acción erosiva, motivada por la emersión de la mayoría de los actuales relieves.

Finalmente, en el Cuaternario, en un medio totalmente continental, los materiales depositados son de tipo coluvial y aluvial, localizados en los cauces de ríos, arroyos y cañadas, así como en zonas bajas y deprimidas.

En concreto, la parcela investigada se sitúa en el borde sur del valle aluvial del Río Segura, que ocupa una depresión subsidente de origen tectónico, rellena de materiales detríticos cuaternarios aportados por el propio río en su divagar por la llanura y mediante las avenidas periódicas que sufre.

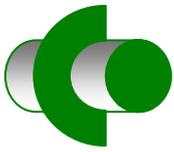
Los sedimentos que se producen son fundamentalmente detríticos, compuestos por gravas arenas y limos de origen coluvial, procedente de los relieves de la Sierra de El Valle y Carrascoy.



3.2.-Zonificación geotécnica

Según la Guía de Planificación de Estudios Geotécnicos de la Región de Murcia, la parcela se sitúa en terrenos pertenecientes a la Zona III (tipo I según el CTE).

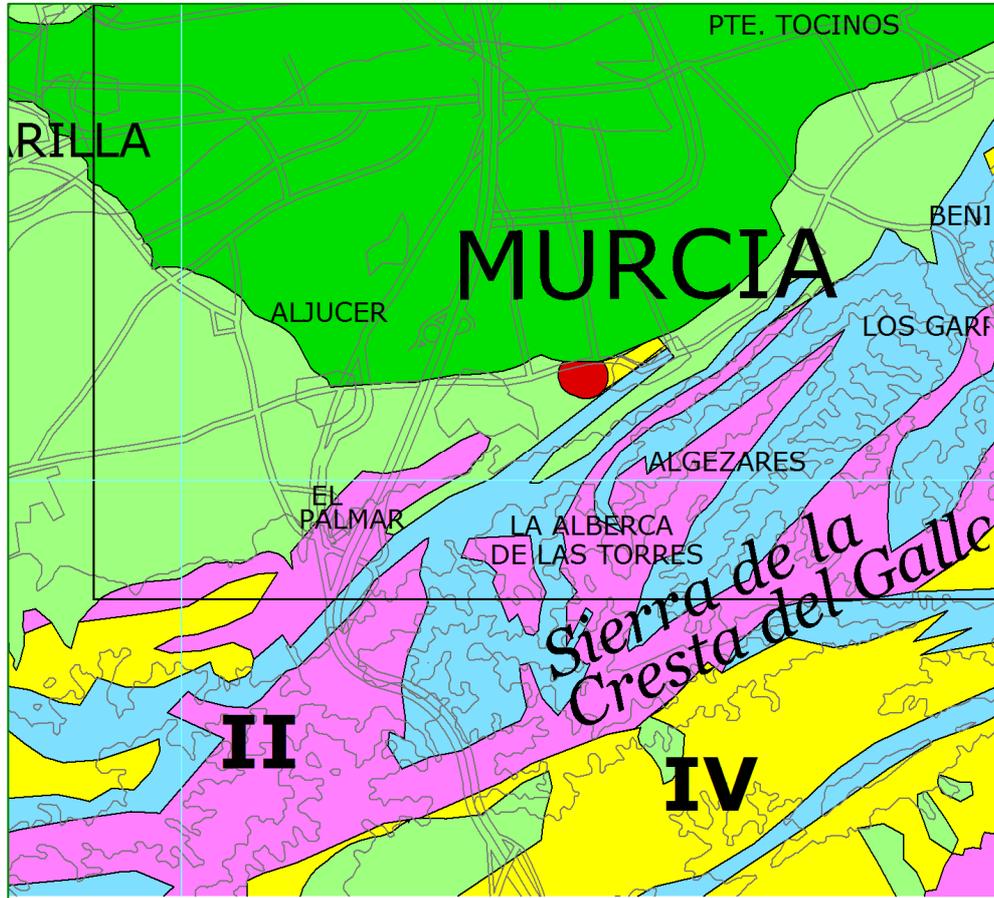
La Zona III la componen todos aquellos depósitos coluviales o aluvio-coluviales (glacis, abanicos aluviales, coluviones, terrazas, piedemontes, etc.), de edad Cuaternario cuya característica litológica fundamental es su heterogeneidad o heterometría (mezcla de partículas de diverso tamaño). Así, se engloban términos como conglomerados poco cementados (en lentejones o niveles discontinuos); costras calcáreas de naturaleza edáfica (irregulares, con grado de cementación variable y de reducido espesor); gravas, arenas, limos y arcillas.



N/REF.: I-17/27858

OBRA: INVERNADERO MODULAR Y ALMACEN EN IMIDA DE LA ALBERCA (MURCIA)
PETICIONARIO: IMACAPI, S.L.

Registro Mercantil de Murcia, Tomo MU-429, Folio 28, Hoja MU-7945, Inscripción 2ª, - C.I.F.: B-30039184



MAPA DE ZONIFICACIÓN GEOTÉCNICA

CTE	Guía Murcia	Denominación	Denominación (CTE)
T-1	Zona I	Sustrato rocoso: Rocas duras	Terrenos favorables: aquellos con poca variabilidad, y en la que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados
	Zona II	Sustrato rocoso: Rocas blandas	
T-1/T-2	Zona III	Aluvio-Coluvial	Terrenos intermedios: los que presentan variabilidad, o en la zona no siempre se recurre a la misma solución de cimentación, o presentan rellenos con espesores inferiores a 3,0 m.
T-2	Zona III ₁	Aluvial-Coluvial con nivel freático superficial	
T-3	Zona IV	Arcillas y margas con yesos	Terrenos desfavorables: los que no pueden clasificarse en ninguno de los tipos anteriores. (suelos expansivos o colapsables, suelos blandos, terrenos kársticos o variables, rellenos antrópicos con espesores superiores a 3,0 m, zonas susceptibles de deslizamientos, coladas volcánicas delgadas o con cavidades, pendiente superior a 15°, suelos residuales o terrenos de marisma)
	Zona V	Arcillas blandas y fangos	
	Zona VI	Arenas litorales	
	Zona VII	Zonas especiales	



4- CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS Y GEOTÉCNICAS DEL TERRENO

4.1.- Geología local

En el corte observado en las calicatas se pudo comprobar el siguiente perfil de terreno:

-Un primer nivel de tierra vegetal de 40 cm.

-Unos limos arenosos y arenas limosas con gravas de color marrón hasta los 2.5 m de profundidad alcanzados.

No se detectó la presencia de nivel freático en el interior de las calicatas durante la ejecución de las mismas.

4.2.- Características geotécnicas

El análisis del corte de las calicatas y de las penetraciones dinámicas, así como de los resultados de los ensayos de laboratorio, pone de manifiesto que, atendiendo a sus características geomecánicas, el subsuelo de la parcela esta compuesto por depósitos limosos y arenosos intercalados con niveles más gravosos, al margen de los primeros centímetros de tierra vegetal.

Se trata de materiales de naturaleza detrítica, con un 25% de finos no plásticos, clasificándose como SM.

Su consistencia es muy heterogénea, con valores de golpeo inferiores a 10 en los tramos más limosos y entre 10 y 30 en los más gravosos.

Los parámetros geomecánicos que razonablemente deben adoptarse para los limos serian: densidad aparente $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$, ángulo de rozamiento interno $\phi = 27^\circ$ y módulo de deformación $E = 10 \text{ MPa}$ y densidad aparente $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$, ángulo de rozamiento interno $\phi = 30^\circ$ y módulo de deformación $E = 25 \text{ MPa}$ para los tramos mas gravosos.

Como permeabilidad podrá adoptarse un valor de $10^{-5} / 10^{-6} \text{ m/s}$.

5.- CONDICIONES DE CIMENTACIÓN

Teniendo en cuenta que se proyecta la construcción de un invernadero modular y un almacén, ambos de una sola altura, que esta prevista la excavación correspondiente al canto del cimiento y los resultados obtenidos, analizamos las condiciones de cimentación para la estructura.

En principio se plantea la solución de cimentación directa mediante zapatas descansando a partir de 0.8 m de profundidad sobre los limos arenosos o arenas limosas.

La tensión admisible del terreno se determina a partir de dos limitaciones en el comportamiento del terreno frente a las cargas que va ha soportar:



- **Tensión admisible por hundimiento**, la carga máxima que se puede transmitir al terreno sin que se produzca su fallo.

- **Tensión admisible por asientos**, la carga máxima que se puede introducir al terreno sin que, a medio o largo plazo, se produzcan asientos intolerables por la construcción.

Una vez determinadas ambas cargas se adoptara la menor de ellas como tensión admisible del terreno para el cálculo de la cimentación.

Tensión admisible por hundimiento

La estimación de la tensión admisible del terreno a partir de los datos de los ensayos de penetración dinámica, se realiza a partir de las fórmulas de hinca. Una de las más empleadas es la fórmula de los holandeses (G. Sanglerat, I penetrómetro y el reconocimiento de suelos; 1967; p.16).

$$\sigma = \frac{M^2 H}{F \cdot A \cdot e(M + P)}$$

donde:

σ_{adm} = Tensión admisible del terreno
M = Peso de la maza: 63.5 kgr
H = Altura de caída de la maza: 76 cm
F = Coeficiente de seguridad: Entre 30 y 50
A = Sección de la puntaza: 20 cm²
e = Penetración por golpe: 20/N₂₀
P = Peso del varillaje: 6.1 kgr/ml.
N₂₀ = N^o de golpes para introducir la puntaza 20 cm

Por aplicación de esa fórmula se obtiene un valor de tensión admisible de trabajo del terreno de 1.5 kg/cm² (N₂₀ medio a la cota de apoyo=7, F=50).

Si determinamos la tensión que se trasmite en profundidad a los estratos mas blandos mediante los Ábacos de Fadum comprobamos que esta no supera los 0.8 kg/cm² que se pueden cifrar a esa profundidad para un valor de golpeo de N = 4, por lo que se puede adoptar la tensión admisible de 1.5 kg/cm².

Carga admisible por asientos

Una vez determinada la carga admisible del terreno por hundimiento debe realizarse un cálculo de asientos y comprobar que estos sean tolerables para la estructura proyectada.

El cálculo de los asientos se realizará en capas, por el método de Steinbrenner. A tal efecto se calcula, en primer lugar un asiento elástico s₀, estimándose posteriormente un segundo asiento s_z de la base de la capa, siendo el asiento total de la primera capa s = s₀ - s_z.



Para las capas siguientes se procede de igual modo, sólo que además de calcular el s_z correspondiente a la base de la capa, se debe determinar el s_z' correspondiente a su cota superior (techo), con lo que el asiento sería $s = s_z' - s_z$. El asiento total para la cimentación proyectada sería $s_T = \sum s$.

El asiento inmediato previsible se estima como asiento elástico según la fórmula:

$$S_0 = K \frac{qb(1-\nu^2)}{E_u}$$

donde:

q = carga neta uniforme aplicada

b = semiancho de la zona cargada

K = factor que combina la rigidez y la forma de la cimentación

ν = coeficiente de Poisson

E_u = módulo de deformación no drenado

Para la determinación de la s_z se emplea:

$$S_z = \frac{qb}{2E_u} (A\Phi_1 - B\Phi_2)$$

siendo:

A y B = funciones del coeficiente de Poisson

Φ_1 y Φ_2 = funciones de la forma de la cimentación y la profundidad de la capa

(Los valores de K, A, B, Φ_1 y Φ_2 están tabulados en los apéndices de Geotecnia y Cimientos II, J.A. Jiménez Salas, Ed. Rueda, 1.981)

Teniendo en cuenta que estamos realizando los cálculos con semiancho y semilargo de la cimentación, los valores obtenidos se multiplican por 4, obteniéndose así el asiento elástico inmediato previsible.

Se consideran dos capas deformables y un alcance de las cargas hasta una profundidad equivalente a cuatro veces el ancho de la zapata. Tomamos los valores de los parámetros geomecánicos que se indicaron en el capítulo anterior:

Espesor (m)	E (MPa)	ν
2.5	10	0.30
2.5	25	0.30



El resultado obtenido ha sido de 1.13 y 1.50 cm de asiento para una zapata rígida y flexible, respectivamente, de 1.2 x 1.2 m², descansando a partir de 0.8 m con respecto a la cota actual del terreno y transmitiendo 1.5 kg/cm², considerando una carga axil de hasta 21 t.

Según el Documento Básico de Seguridad Estructural de Cimientos, perteneciente al Código Técnico de la Edificación, el asiento máximo admisible para una cimentación en terreno cohesivo para un edificio de hormigón armado de pequeña rigidez es de 50 mm para losa y de 25 mm para zapatas.

Otro concepto referente a los asientos es la distorsión angular, o β , que refleja el asiento diferencial referido a la distancia entre los puntos que asientan. Con relación a este parámetro se pueden destacar los siguientes valores, extraídos de la tabla 2.2 del Documento Básico de Seguridad Estructural de Cimientos, perteneciente al Código Técnico de la Edificación:

Tipo de estructura	Límite β
Estructuras isostáticas y muros de contención	1/300
Estructuras reticuladas con tabiquería de separación	1/500
Estructuras de paneles prefabricados	1/700
Muros de carga sin armar con flexión cóncava hacia arriba	1/1000
Muros de carga sin armar con flexión cóncava hacia abajo	1/2000

Cálculos sísmicos

Según la norma sísmorresistente NSCE-02, los terrenos quedan enclavados dentro de alguno de los siguientes cuatro tipos:

- Terreno tipo I: Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $v_s > 750$ m/s.

- Terreno tipo II: Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $750 \text{ m/s} \geq v_s > 400$ m/s.

- Terreno tipo III: Suelo granular de compacidad media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $400 \text{ m/s} \geq v_s > 200$ m/s.

- Terreno tipo IV: Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $v_s \leq 200$ m/s.

A cada uno de estos tipos de terreno se le asigna el valor del coeficiente c indicado en la siguiente tabla:



TIPO DE TERRENO	COEFICIENTE c
I	1,0
II	1,3
III	1,6
IV	2,0

Para obtener el valor del coeficiente c de cálculo se determinarán los espesores e_1 , e_2 , e_3 y e_4 de terrenos de los tipos I, II, III y IV respectivamente, existentes en los 30 primeros metros bajo la superficie.

Se adoptará como valor de c el valor medio obtenido al ponderar los coeficientes c_i de cada estrato con su espesor e_i , en metros, mediante la expresión:

$$c = \frac{\sum C_i e_i}{30}$$

En nuestro caso podemos considerar todo el perfil como de tipo III, por tanto, el valor de coeficiente c a utilizar será:

$$c = 1.60$$

6.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

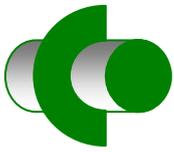
En función de lo indicado en los capítulos anteriores la cimentación se podrá resolver mediante zapatas descansando a partir de 0.8 m de profundidad desde la cota actual de la parcela, sobre los limos arenosos o arenas limosas.

En esas condiciones se ha obtenido un valor de tensión admisible de 1.5 kg/cm².

El ambiente de la cimentación para los hormigones es **Ila**, según la instrucción EHE-08.

Por último, señalaremos que de acuerdo con la norma Sismorresistente NCSR-02;

- La construcción es de normal importancia.
- El valor de la aceleración sísmica básica (a_b) es 0.15 g, siendo g = aceleración de la gravedad (9.81 ms⁻²).
- El valor de la aceleración sísmica de cálculo (a_c) es 0.185 g, para un periodo de vida igual o mayor de 50 años.



N/REF.: I-17/27858

OBRA: INVERNADERO MODULAR Y ALMACEN EN IMIDA DE LA ALBERCA (MURCIA)
PETICIONARIO: IMACAPI, S.L.

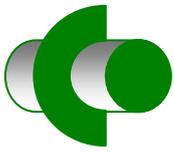
- El coeficiente de contribución $K = 1$.
- El valor del coeficiente de suelo (c) es igual a 1.60.

El presente informe se ha confeccionado en base a la realización de dos (2) calicatas, tres ensayos de penetración dinámica y ensayos de laboratorio, cualquier anomalía que se pudiera detectar durante los trabajos de excavación o cimentación deberán ponerla en nuestro conocimiento para evaluar su importancia.

*Fdo. Pedro Luis García Martínez
Licenciado en Ciencias Geológicas*

Murcia, 3 de Abril de 2017

*Fdo. Roque Murcia Crespo
Ing. T. de Obras Públicas (Colegiado 6.978)
Ingeniero Civil y Master Ingeniero
Caminos Canales y Puertos*



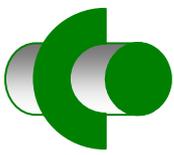
N/REF.: I-17/27858

OBRA: INVERNADERO MODULAR Y ALMACEN EN IMIDA DE LA
ALBERCA (MURCIA)
PETICIONARIO: IMACAPI, S.L.

7.- ANEJOS

Se adjuntan a continuación los siguientes documentos:

- * Plano de situación con indicación de los puntos donde se practicaron los trabajos.
- * Gráfico del corte de las calicatas con la descripción y clasificación de los terrenos atravesados y fotografías.
- * Gráficos de penetración dinámica.
- * Actas de ensayos de laboratorio.
- * Hojas de cálculo.



LABORATORIO INGENIERÍA REHABILITACIÓN DE ESTRUCTURAS

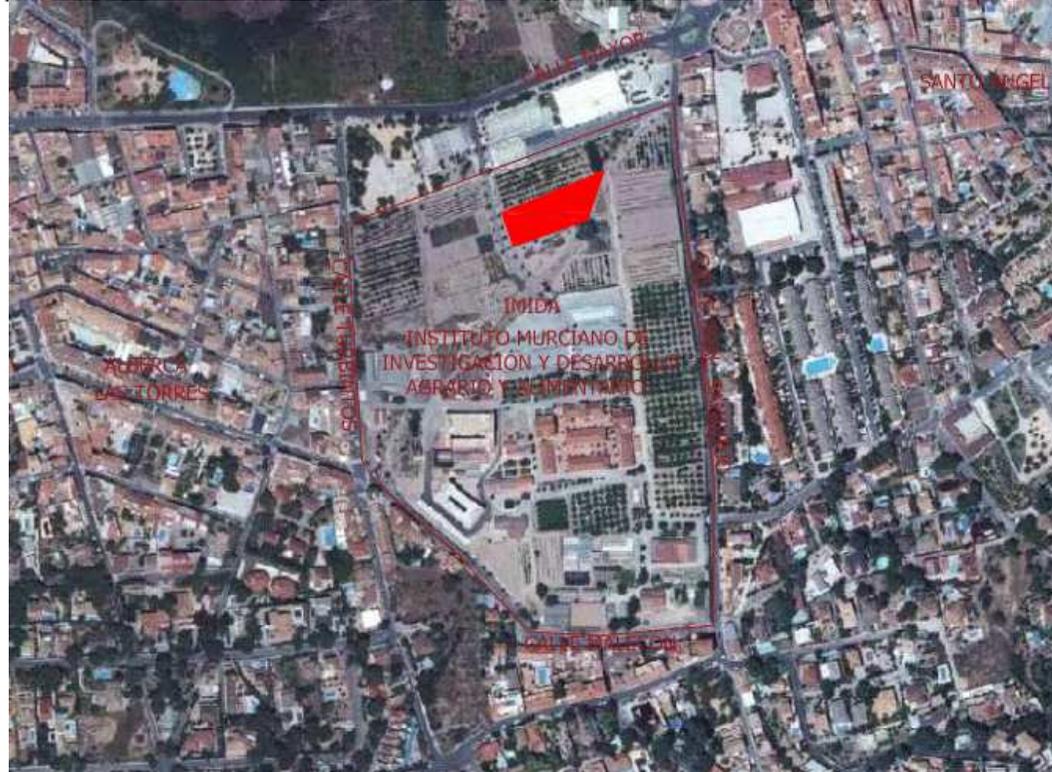


N/REF.: I-17/27858

**OBRA: INVERNADERO MODULAR Y ALMACEN EN IMIDA DE LA ALBERCA (MURCIA)
PETICIONARIO: IMACAPI, S.L.**

Registro Mercantil de Murcia, Tomo Mu-429, Folio 28, Hoja Mu-7945, Inscripción 2ª - C.I.F.: B-30039184

7.1 PLANO DE SITUACIÓN



PETICIONARIO:

IMACAPI



Ctra Nacional 301 Km 397,9 Espinardo, MURCIA.
Tlfno: 968 30 84 34. Fax: 968 30 68 76.

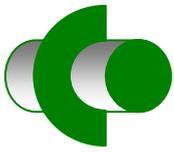
OBRA:

INVERNADERO MODULAR Y ALMACEN EN
IMIDA DE LA ALBERCA (MURCIA)

PLANO DE SITUACION Y UBICACION
DE TRABAJOS DE CAMPO

FECHA:
MAYO
2017

Nº HOJA
1 1 DE 1



LABORATORIO INGENIERÍA REHABILITACIÓN DE ESTRUCTURAS

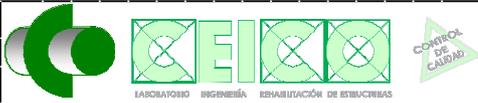


N/REF.: I-17/27858

**OBRA: INVERNADERO MODULAR Y ALMACEN EN IMIDA DE LA ALBERCA (MURCIA)
PETICIONARIO: IMACAPI, S.L.**

Registro Mercantil de Murcia, Tomo Mu-429, Folio 28, Hoja Mu-7945, Inscripción 2ª - C.I.F.: B-30039184

7.2 GRAFICO DEL CORTE DE LAS CALICATAS Y FOTOGRAFIAS



CALICATA N° 1

EQUIPO: 23.05

N° DE PARTE: 321260

REF. OBRA: 17/27858

HOJA N°: 1 de 1

ESCALA: 1:20

PETICIONARIO: IMACAPI

OBRA: INVERNADERO MODULAR Y ALMACEN EN
INSTALACIONES DEL IMIDA EN LA ALBERCA

ENSAYOS LABORATORIO							CORTE DE LA CALICATA					FECHA REALIZACION:	COORDENADAS	
HUMEDAD NATURAL %	DENSIDAD SECA KN/m ³	LIMITES DE LIQUIDACION Y PLASTICIDAD ATTERBERG	% PASA TAMIZ 0.08 mm	CLASIFICACION SUC.	COMPRESION SIMPLE KP _a	PROFUND. EN MTS.	ESPOSOR DE CAPAS	RECUPERACION DEL LOG TESTIGO %	PERFORACION	MUESTRAS	ESCALA GRAFICA	CORTE	17/4/2017	X: 0.000 Y: 0.000 Z: 0.000
						0.00								
						0.50	0.50					TIERRA VEGETAL	0.50	
						2.50	2.00					LIMOS ARENOSOS CON GRAVAS	2.50	

Registro Mercantil de Murcia, Tomo Mu-429, Folio 28, Hoja Mu-7945, Inscriccion 2ª - C.I.F.: B-30039184

-SPT: Ensayo in situ de penetracion estandar UNE 103800-92; S: Toma de muestra inalterada tipo Shelby ASTM-D1587/00/ XP P94-202
ASTM D-1587-00/ XP P4-202; MI: Toma de muestra inalterada XP P94-202; MM: Toma de Muestra Manual
-No se permite la reproduccion total o parcial del presente documento sin la autorizacion escrita de CEICO S.L. En Murcia a 20 de Abril de 2017

OBSERVACIONES:	Director área GIC Pedro Luis García Martínez Lcdo. Ciencias Geológicas	Director Laboratorio Roque Murcia Crespo Mtr. Ingeniero de Camines
----------------	--	--

Laboratorio habilitado para la realizacion de ensayos para el control de calidad de la edificacion según R.D. 410/2010 n° de registro MUR-L-005

PETICIONARIO: IMACAPI

**OBRA: INVERNADERO MODULAR Y ALMACEN EN
INSTALACIONES DEL IMIDA EN LA ALBERCA**

CALICATA N° 1	HOJA N°: 1 de 1	PROFUNDIDAD: de 0.00 a 2.50 metros
FECHA REALIZACION: 17/4/2017	REF. OBRA: 17/27858	N° DE PARTE: 321260



EMPLAZAMIENTO



CORTE DE LA CALICATA



ACOPIOS

OBSERVACIONES:

HOJA DE FOTOS N° 1



CALICATA N° 2

EQUIPO: 23.05

N° DE PARTE: 321260

REF. OBRA: 17/27858

HOJA N°: 1 de 1

ESCALA: 1:20

PETICIONARIO: IMACAPI

OBRA: INVERNADERO MODULAR Y ALMACEN EN INSTALACIONES DEL IMIDA EN LA ALBERCA

ENSAYOS LABORATORIO							CORTE DE LA CALICATA					FECHA REALIZACION:	COORDENADAS
HUMEDAD NATURAL %	DENSIDAD SECA KN/m ³	LIMITES DE LIQUIDACION ATTERBERG	% PASA TAMIZ 0.08 mm	CLASIFICACION SUC.	COMPRESION SIMPLE KP _a	PROFUND. EN MTS.	ESPESOR DE CAPAS	RECUPERACION DEL TESTIGO %	MUESTRAS	ESCALA GRAFICA	CORTE	17/4/2017	X: 0.000 Y: 0.000 Z: 0.000
						0.00							
						0.40	0.40				TIERRA VEGETAL		0.40
						2.50	2.10				LIMOS ARENOSOS CON GRAVAS		2.50

-SPT: Ensayo in situ de penetracion estandar UNE 103800-92; S: Toma de muestra inalterada tipo Shelby ASTM D-1587/00/ XP P94-202
 ASTM D-1587-00/ XP P4-202; MI: Toma de muestra inalterada XP P94-202; MM: Toma de Muestra Manual
 -No se permite la reproduccion total o parcial del presente documento sin la autorizacion escrita de C.F.I.C.O. S.L. En Murcia a 20 de Abril de 2017

OBSERVACIONES:

Director área GTC	Director Laboratorio
Pedro Luis García Martínez Lcdo. Ciencias Geológicas	Roque Murcia Crespo Mtr. Ingeniero de Caminos

PETICIONARIO: IMACAPI

**OBRA: INVERNADERO MODULAR Y ALMACEN EN
INSTALACIONES DEL IMIDA EN LA ALBERCA**

CALICATA N° 2	HOJA N°: 1 de 1	PROFUNDIDAD: de 0.00 a 2.50 metros
FECHA REALIZACION: 17/4/2017	REF. OBRA: 17/27858	N° DE PARTE: 321260



EMPLAZAMIENTO



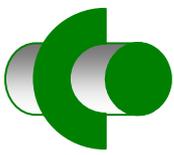
CORTE DE LA CALICATA



ACOPIOS

OBSERVACIONES:

HOJA DE FOTOS N° 1



LABORATORIO INGENIERÍA REHABILITACIÓN DE ESTRUCTURAS



N/REF.: I-17/27858

**OBRA: INVERNADERO MODULAR Y ALMACEN EN IMIDA DE LA ALBERCA (MURCIA)
PETICIONARIO: IMACAPI, S.L.**

Registro Mercantil de Murcia, Tomo Mu-429, Folio 28, Hoja Mu-7945, Inscripción 2ª - C.I.F.: B-30039184

7.3 GRAFICOS DE PENETRACION DINAMICA



IMACAPI, S.L.
AVDA. JUAN DE BORBON Nº 6 - 2º B
30007-MURCIA
MURCIA
Destinatarios:

CENTRAL:

Ctra. Nacional 301 - Km. 397,900 M.D.
(Frente Gasolinera del Cabezo Cortado)
30100 ESPINARDO (MURCIA)
Telf.: 968 30 84 34 - Fax: 968 30 68 76
✉ email: ceico@ceico.es
WEB: www.ceico.es

ACTA DE RESULTADOS N.º

1364

Página 1 de 1

REFERENCIA

2017/27858==316946-1
PROCEDENCIA

PD-1 (Cota: -1.00 mts)
FECHA MUESTRA

17/04/2017

OBRA: INVERNADERO MODULAR Y ALMACEN EN INSTITUTO MURCIANO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO AGRARIO ALIMENTARIO DE LA ALBERCA MURCIA

PETICIONARIO: IMACAPI, S.L.

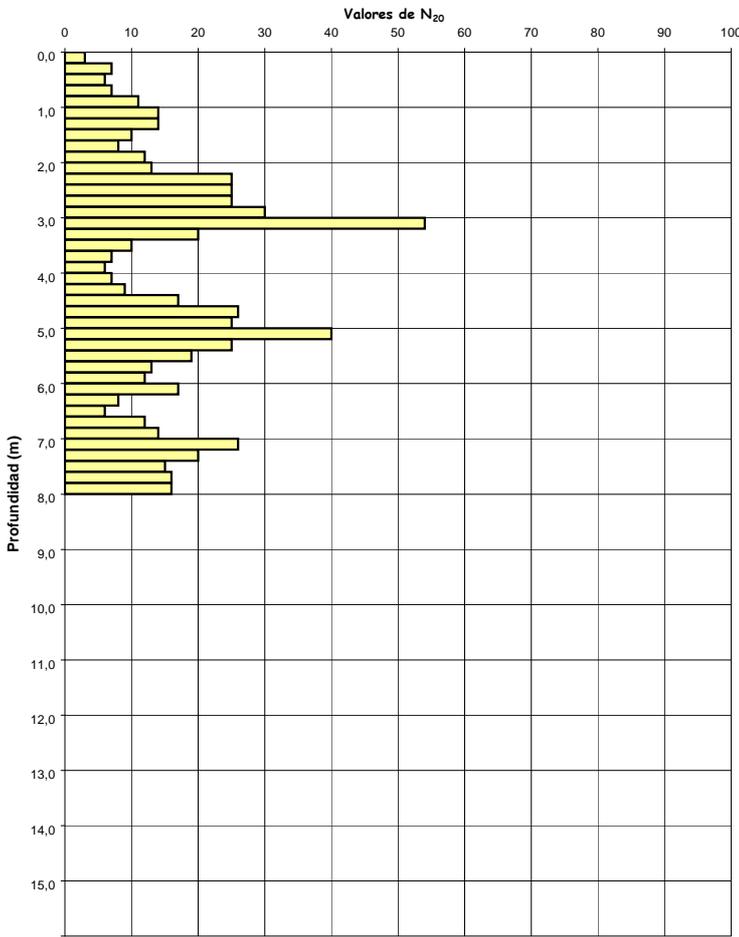
MATERIAL ENSAYADO: SUELO

Resultados de ensayos Acreditados:

PD-1

MODALIDAD DE CONTROL	Nº MUESTRA	MODALIDAD DE MUESTREO	FECHA REGISTRO	FECHA INICIO ENSAYOS	FECHA FINAL ENSAYOS	HORA DE INICIO	TIEMPO DE DURACION
GEO	MU.2017/1102	AM	20/04/2017	17/04/2017	17/04/2017	11:30	00H00

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA (DPSH) según UNE 103-801-94



Prof. (m)	N20	PAR (N.m)	Prof. (m)	N 20	PAR (N.m)
0,2	3		8,2	--	
0,4	7		8,4	--	
0,6	6	--	8,6	--	--
0,8	7		8,8	--	
1,0	11		9,0	--	
1,2	14		9,2	--	
1,4	14		9,4	--	
1,6	10	--	9,6	--	--
1,8	8		9,8	--	
2,0	12		10,0	--	
2,2	13		10,2	--	
2,4	25		10,4	--	
2,6	25	--	10,6	--	--
2,8	25		10,8	--	
3,0	30		11,0	--	
3,2	54		11,2	--	
3,4	20		11,4	--	
3,6	10	--	11,6	--	--
3,8	7		11,8	--	
4,0	6		12,0	--	
4,2	7		12,2	--	
4,4	9		12,4	--	
4,6	17	--	12,6	--	--
4,8	26		12,8	--	
5,0	25		13,0	--	
5,2	40		13,2	--	
5,4	25		13,4	--	
5,6	19	--	13,6	--	--
5,8	13		13,8	--	
6,0	12		14,0	--	
6,2	17		14,2	--	
6,4	8		14,4	--	
6,6	6	--	14,6	--	--
6,8	12		14,8	--	
7,0	14		15,0	--	
7,2	26		15,2	--	
7,4	20		15,4	--	
7,6	15	--	15,6	--	--
7,8	16		15,8	--	
8,0	16		16,0	--	

Tipo cono: PERDIDO Varillaje: Diámetro:33 ± 2mm; Masa 8 ± 0.3 kg; Longitud 1.0 m.
Dispositivo de golpeo: masa 63 ± 0.5 kg, altura de caída 76 ± 1 cm.
Excentricidad del varillaje: < 0,2 mm Deflexión del varillaje: < 0,2%

Observaciones:
Datos complementarios:

Edi. 1 (05/02/10)
- Los resultados de ensayo reflejados en esta acta afectan exclusivamente a la muestra objeto de los mismos.
- No se permite la reproducción total o parcial de la presente acta sin la autorización escrita de CEICO, S.L.
- Este documento es copia exacta del original que obra en nuestras archivos.

Director Área GTL

Director

Murcia a 20 de abril de 2017

Fdo.: PEDRO LUIS GARCÍA MARTÍNEZ
LCDO. EN CIENCIAS GEOLÓGICAS

Fdo.: FOUQUE MURCIA CRESPO
MTR. INGENIERO DE CAMINOS



IMACAPI, S.L.
AVDA. JUAN DE BORBON Nº 6 - 2º B
30007-MURCIA
MURCIA
Destinatarios:

CENTRAL:

Ctra. Nacional 301 - Km. 397,900 M.D.
(Frente Gasolinera del Cabezo Cortado)
30100 ESPINARDO (MURCIA)
Telf.: 968 30 84 34 - Fax: 968 30 68 76
✉ email: ceico@ceico.es
WEB: www.ceico.es

ACTA DE RESULTADOS N.º

1365

Página 1 de 1

REFERENCIA

2017/27858==316946-2
PROCEDENCIA

PD-2 (Cota: -1.30 mts)
FECHA MUESTRA

17/04/2017

OBRA: INVERNADERO MODULAR Y ALMACEN EN INSTITUTO MURCIANO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO AGRARIO ALIMENTARIO DE LA ALBERCA MURCIA

PETICIONARIO: IMACAPI, S.L.

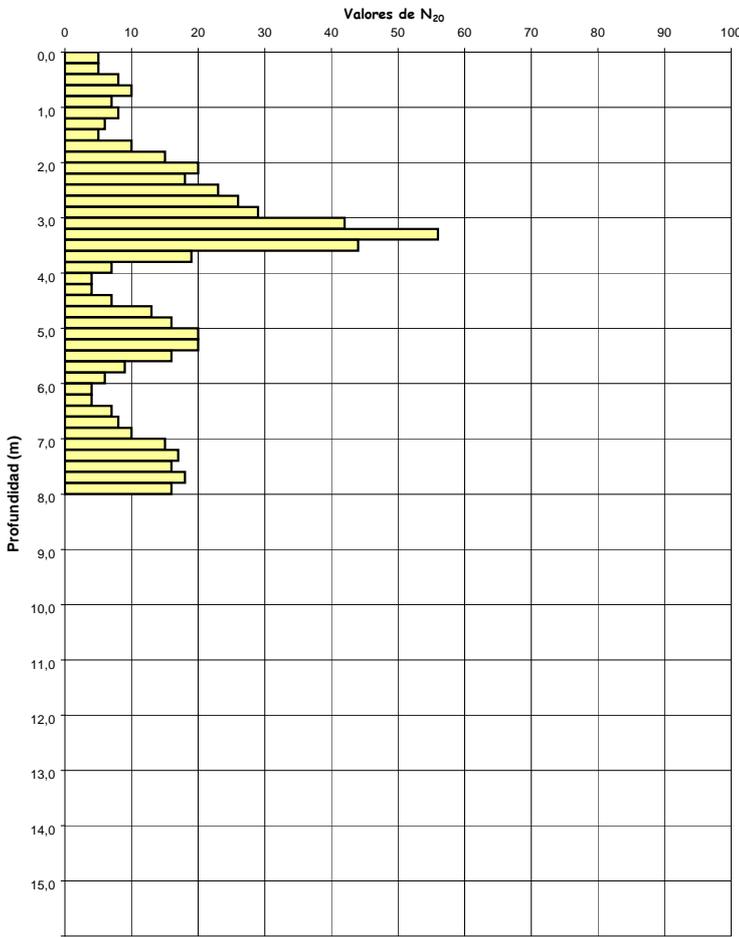
MATERIAL ENSAYADO: SUELO

Resultados de ensayos Acreditados:

MODALIDAD DE CONTROL	Nº MUESTRA	MODALIDAD DE MUESTREO	FECHA REGISTRO	FECHA INICIO ENSAYOS	FECHA FINAL ENSAYOS	HORA DE INICIO	TIEMPO DE DURACION
GEO	MU.2017/1103	AM	20/04/2017	17/04/2017	17/04/2017	12:50	00H00

PD-2

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA (DPSH) según UNE 103-801-94



Prof. (m)	N20	PAR (N.m)	Prof. (m)	N 20	PAR (N.m)
0,2	5		8,2	--	
0,4	5		8,4	--	
0,6	8	--	8,6	--	--
0,8	10		8,8	--	
1,0	7		9,0	--	
1,2	8		9,2	--	
1,4	6		9,4	--	
1,6	5	--	9,6	--	--
1,8	10		9,8	--	
2,0	15		10,0	--	
2,2	20		10,2	--	
2,4	18		10,4	--	
2,6	23	--	10,6	--	--
2,8	26		10,8	--	
3,0	29		11,0	--	
3,2	42		11,2	--	
3,4	56		11,4	--	
3,6	44	--	11,6	--	--
3,8	19		11,8	--	
4,0	7		12,0	--	
4,2	4		12,2	--	
4,4	4		12,4	--	
4,6	7	--	12,6	--	--
4,8	13		12,8	--	
5,0	16		13,0	--	
5,2	20		13,2	--	
5,4	20		13,4	--	
5,6	16	--	13,6	--	--
5,8	9		13,8	--	
6,0	6		14,0	--	
6,2	4		14,2	--	
6,4	4		14,4	--	
6,6	7	--	14,6	--	--
6,8	8		14,8	--	
7,0	10		15,0	--	
7,2	15		15,2	--	
7,4	17		15,4	--	
7,6	16	--	15,6	--	--
7,8	18		15,8	--	
8,0	16		16,0	--	

Tipo cono: PERDIDO Varillaje: Diámetro:33 ± 2mm; Masa 8 ± 0.3 kg; Longitud 1.0 m.
Dispositivo de golpeo: masa 63 ± 0.5 kg, altura de caída 76 ± 1 cm.
Excentricidad del varillaje: < 0,2 mm Deflexión del varillaje: < 0,2%

Observaciones:
Datos complementarios:

- Los resultados de ensayo reflejados en esta acta afectan exclusivamente a la muestra objeto de los mismos.
- No se permite la reproducción total o parcial de la presente acta sin la autorización escrita de CEICO, S.L.
- Este documento es copia exacta del original que obra en nuestras archivos.

Director Área CTL

Fdo.: PEDRO LUIS GARCÍA MARTÍNEZ
LICDO. EN CIENCIAS GEOLÓGICAS

Director

Fdo.: ROQUE MURCIA CRESPO
MTR. INGENIERO DE CAMINOS

Murcia a 20 de abril de 2017



IMACAPI, S.L.
AVDA. JUAN DE BORBON Nº 6 - 2º B
30007-MURCIA
MURCIA
Destinatarios:

CENTRAL:
Ctra. Nacional 301 - Km. 397,900 M.D.
(Frente Gasolinera del Cabezo Cortado)
30100 ESPINARDO (MURCIA)
Telf.: 968 30 84 34 - Fax: 968 30 68 76
✉ email: ceico@ceico.es
WEB: www.ceico.es

ACTA DE RESULTADOS N.º

1366

Página 1 de 1

REFERENCIA

2017/27858==316946-3
PROCEDENCIA

PD-3 (Cota: -0.60 mts)
FECHA MUESTRA

17/04/2017

OBRA: INVERNADERO MODULAR Y ALMACEN EN INSTITUTO MURCIANO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO AGRARIO ALIMENTARIO DE LA ALBERCA MURCIA

PETICIONARIO: IMACAPI, S.L.

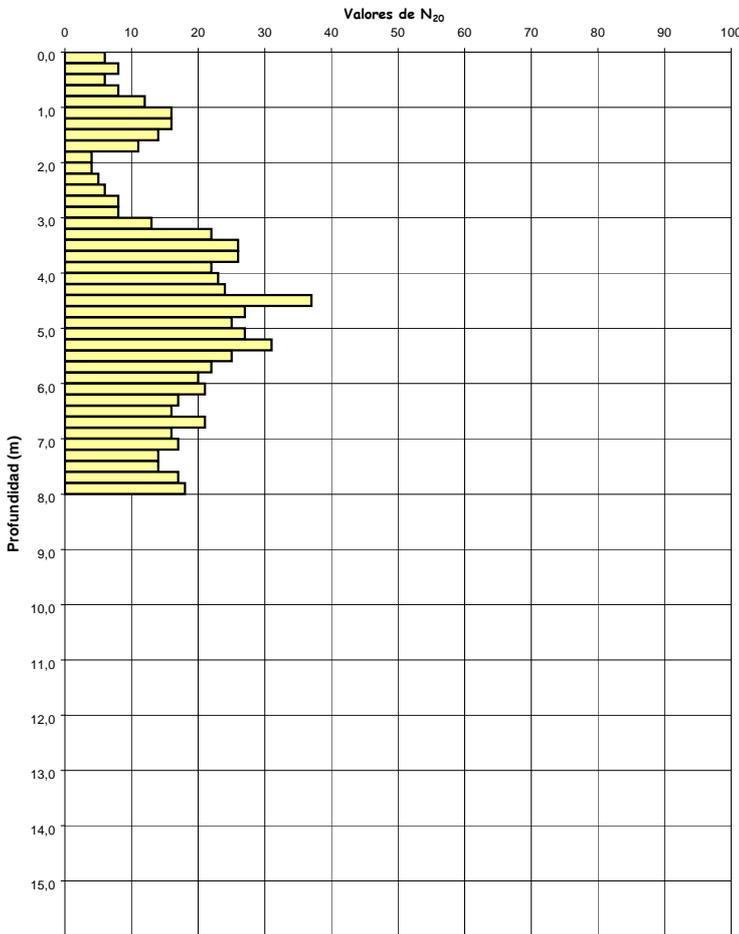
MATERIAL ENSAYADO: SUELO

Resultados de ensayos Acreditados:

MODALIDAD DE CONTROL	Nº MUESTRA	MODALIDAD DE MUESTREO	FECHA REGISTRO	FECHA INICIO ENSAYOS	FECHA FINAL ENSAYOS	HORA DE INICIO	TIEMPO DE DURACION
GEO	MU.2017/1104	AM	20/04/2017	17/04/2017	17/04/2017	13:46	00H00

PD-3

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA (DPSH) según UNE 103-801-94



Prof. (m)	N20	PAR (N.m)	Prof. (m)	N 20	PAR (N.m)
0,2	6		8,2	--	
0,4	8		8,4	--	
0,6	6	--	8,6	--	--
0,8	8		8,8	--	
1,0	12		9,0	--	
1,2	16		9,2	--	
1,4	16		9,4	--	
1,6	14	--	9,6	--	--
1,8	11		9,8	--	
2,0	4		10,0	--	
2,2	4		10,2	--	
2,4	5		10,4	--	
2,6	6	--	10,6	--	--
2,8	8		10,8	--	
3,0	8		11,0	--	
3,2	13		11,2	--	
3,4	22		11,4	--	
3,6	26	--	11,6	--	--
3,8	26		11,8	--	
4,0	22		12,0	--	
4,2	23		12,2	--	
4,4	24		12,4	--	
4,6	37	--	12,6	--	--
4,8	27		12,8	--	
5,0	25		13,0	--	
5,2	27		13,2	--	
5,4	31		13,4	--	
5,6	25	--	13,6	--	--
5,8	22		13,8	--	
6,0	20		14,0	--	
6,2	21		14,2	--	
6,4	17		14,4	--	
6,6	16	--	14,6	--	--
6,8	21		14,8	--	
7,0	16		15,0	--	
7,2	17		15,2	--	
7,4	14		15,4	--	
7,6	14	--	15,6	--	--
7,8	17		15,8	--	
8,0	18		16,0	--	

Tipo cono: PERDIDO Varillaje: Diámetro:33 ± 2mm; Masa 8 ± 0.3 kg; Longitud 1.0 m.
Dispositivo de golpeo: masa 63 ± 0.5 kg, altura de caída 76 ± 1 cm.
Excentricidad del varillaje: < 0,2 mm Deflexión del varillaje: < 0,2%

Observaciones:
Datos complementarios:

- Los resultados de ensayo reflejados en esta acta afectan exclusivamente a la muestra objeto de los mismos.
- No se permite la reproducción total o parcial de la presente acta sin la autorización escrita de CEICO, S.L.
- Este documento es copia exacta del original que obra en nuestras archivos.

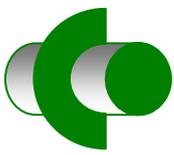
Director Área GTL

Director

Murcia a 20 de abril de 2017

Fdo.: PEDRO LUIS GARCÍA MARTÍNEZ
LCDO. EN CIENCIAS GEOLÓGICAS

Fdo.: ROQUE MURCIA CRESPO
MTR. INGENIERO DE CAMINOS



LABORATORIO INGENIERÍA REHABILITACIÓN DE ESTRUCTURAS



N/REF.: I-17/27858

**OBRA: INVERNADERO MODULAR Y ALMACEN EN IMIDA DE LA
ALBERCA (MURCIA)
PETICIONARIO: IMACAPI, S.L.**

Registro Mercantil de Murcia, Tomo Mu-429, Folio 28, Hoja Mu-7945, Inscripción 2ª. - C.I.F.: B-30039184

7.4 ACTAS DE ENSAYOS DE LABORATORIO



IMACAPI, S.L.

AVDA. JUAN DE BORBON Nº 6 - 2º B
30007 MURCIA 30007

Destinatarios:

CENTRAL:

Ctra. Nacional 301 - Km. 397,900 M.D.
(Frente Gasolinera del Cabezo Cortado)
30100 ESPINARDO (MURCIA)
Telf.: 968 30 84 34 - Fax: 968 30 68 76
✉ email: ceico@ceico.es
WEB: www.ceico.es

1517

Página 1 de 1

ACTA DE RESULTADOS N.º

REFERENCIA

2017/27858==321260-2

PROCEDENCIA

cata-2 (-0.80)

FECHA MUESTRA

17/04/2017

OBRA: INVERNADERO MODULAR Y ALMACEN EN INSTITUTO MURCIANO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO AGRARIO ALIMENTARIO DE LA ALBERCA MURCIA

PETICIONARIO: IMACAPI, S.L.

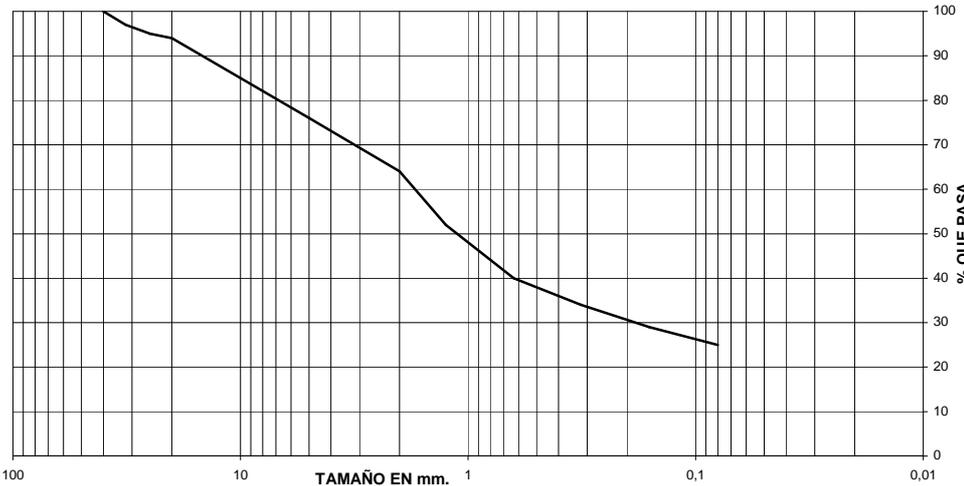
MATERIAL ENSAYADO: SUELO

MODALIDAD DE CONTROL	MODALIDAD MUESTREO	FECHA REGISTRO	FECHA INICIO ENSAYOS	FECHA FINAL ENSAYOS	CANTIDAD MUESTRA	Nº MUESTRA
GEO	ML	20/04/2017	17/04/2017	21/05/2017	4.85 Kg	MU.2017/1097

Resultado de ensayos Acreditados:

Preparación de muestras para ensayos de suelos s/ UNE 103-100-95

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO s/ UNE 103-101-95



Tamiz UNE	% que pasa	Datos complementarios:
100		% grava: 36
80		% arena: 39
40	100	% finos: 25
32	97	--
25	95	
20	94	
10	85	Observaciones:
5	76	--
2	64	
1,25	52	Fecha inicio: 21-04-17
0,63	40	Fecha fin: 21-04-17
0,32	34	
0,16	29	
0,08	25	

LIMITES DE ATTERBERG

s/UNE 103-104-93 y 103-103-94

Límite Líquido (WL): --

Límite Plástico (media) (WP): --

Índice de Plasticidad (IP): N.P.

Fecha inicio: 21-04-17 Fecha fin: 21-04-17

Observaciones: --

Datos complementarios: --

HUMEDAD NATURAL

s/UNE 103-300-93

HUMEDAD (W): 6,6 %

Fecha inicio: 17-04-17 Fecha fin: 21-04-17

Observaciones: --

Datos complementarios: --

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

s/ ASTM-D 2487-00

Arena limosa con grava SM

Datos complementarios: --

**CONTENIDO EN IÓN SULFATO s/ UNE 83-963:08
MÉTODO CRISOL DE PORCELANA APDO. 8.2**

SULFATOS (Valor Medio): 1208 mg/kg suelo

Fecha inicio: 21-04-17 Fecha fin: 02-05-17

Observaciones: --

Datos complementarios: --

- Los resultados de ensayo reflejados en esta acta afectan exclusivamente a la muestra objeto de los mismos.
- No se permite la reproducción total o parcial de la presente acta sin la autorización escrita de CEICO, S.L.
- Este documento es copia exacta del original que obra en nuestros archivos.

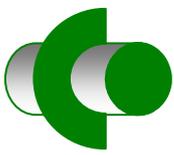
Murcia a 2 de mayo de 2017

Director Área

Director Laboratorio

Fdo.: PEDRO LUÍS GARCÍA MARTÍNEZ
LCDO. EN CIENCIAS GEOLÓGICAS

Fdo.: ROQUE MURCIA CRESPO
MTR. INGENIERO DE CAMINOS

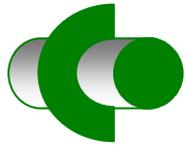


N/REF.: I-17/27858

**OBRA: INVERNADERO MODULAR Y ALMACEN EN IMIDA DE LA
ALBERCA (MURCIA)
PETICIONARIO: IMACAPI, S.L.**

Registro Mercantil de Murcia, Tomo Mu-429, Folio 28, Hoja Mu-7945, Inscripción 2ª - C.I.F.: B-30039184

7.5 HOJAS DE CÁLCULO



N/REF.: I-17/27858

OBRA: INVERNADERO MODULAR Y ALMACEN EN IMIDA DE LA ALBERCA (MURCIA)

PETICIONARIO: IMACAPI, S.L.

CALCULO DE ASIENTOS ELASTICOS POR EL METODO DE STEINBRENNER

q (kg/cm²)
1.5
b (m.)
0.60
a (m.)
0.60
K
0.561
N
2

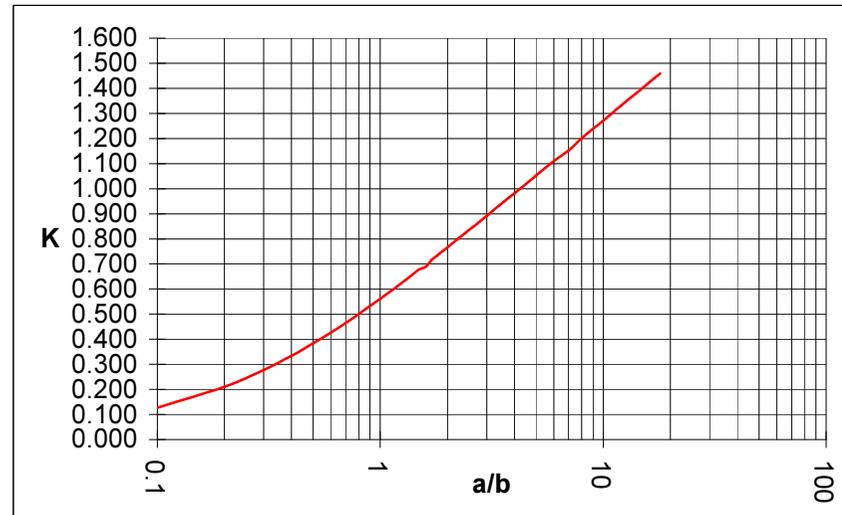
Capa	z (m.)	v	E (kg/cm ²)	Asiento(cm.)	S0 (cm.)	Sz	Sz'	Φ1	Φ2	A	B	m	n
A	2.5	0.3	100	0.36	0.46	0.10		0.295	0.072	0.91	0.52	4.2	1
B	5	0.3	250	0.02	0.18	0.02	0.04	0.151	0.038	0.91	0.52	8.3	1
C													
D													
E													

St = 1.50 cm.

Zapata rígida (0.75 1.13 cm.

K =	coeficiente de influencia
q =	tensión transmitida
b =	semiancho de zapata
a =	semilargo de zapata
v =	coeficiente de Poisson
E =	módulo de elasticidad
z =	base de cada capa
N =	número de capas

Q (t)
21.6



$$S0 = K \frac{qb(1 - v^2)}{E}$$

$$Sz = \frac{qb}{2E} (A\Phi_1 - B\Phi_2)$$

$$m = z/b$$

$$n = a/b$$

$$A = 1 - v^2$$

$$B = 1 - v - 2v^2$$

Φ1 y Φ2 = funciones de m y n



N/REF.: I-17/27858

OBRA: INVERNADERO MODULAR Y ALMACEN EN IMIDA DE LA ALBERCA (MURCIA)
PETICIONARIO: IMACAPI, S.L.

FACTOR C

capa	espesor	c
1	30	1.6
2		
3		
4		

C
1.600

- 1 (I) Roca compacta, suelo cementado, granular muy de
- 1.3 (II) Roca fracturada, granular denso, cohesivo duro
- 1.6 (III) Granular medio, cohesivo firme
- 2 (IV) Granular suelto, cohesivo blando

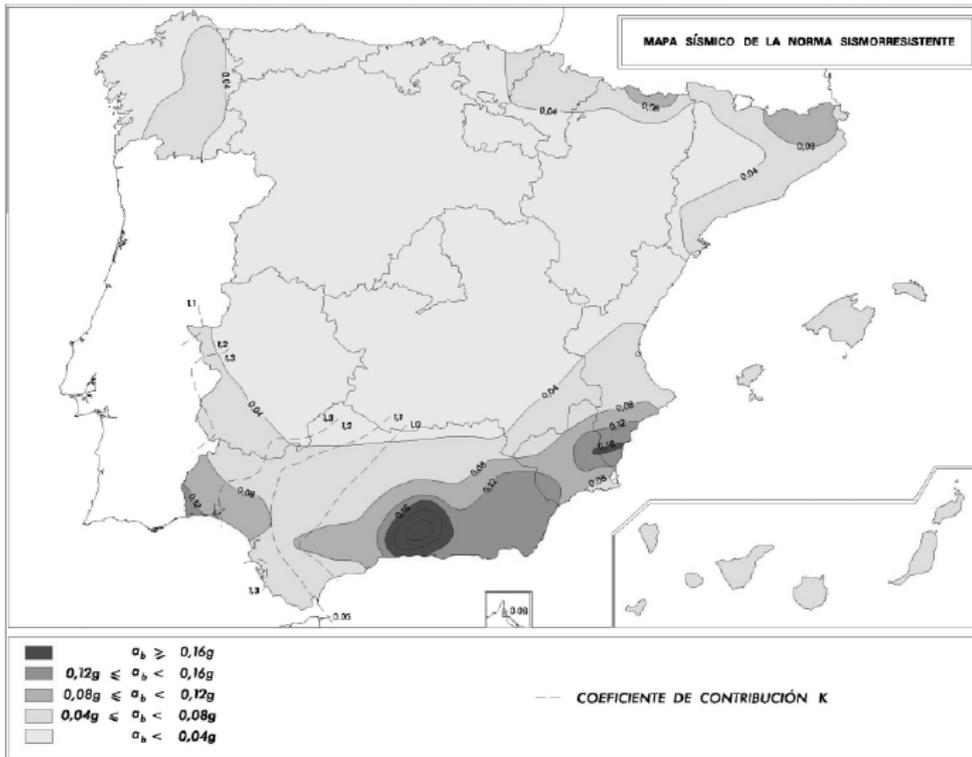
ACELERACIÓN SÍSMICA DE CÁLCULO

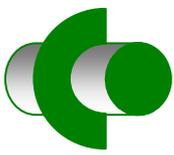
ab	0.15
ro	1
S	1.233

ab= aceleración básica (de la tabla de la norma)
 ro= coef de riesgo, vale 1 para edif normal imp y 1.3 si de especial importancia
 S= coeficiente de ampliación del terreno

ac 0.185

ac= aceleración de cálculo





N/REF.: I-17/27858

OBRA: INVERNADERO MODULAR Y ALMACEN EN IMIDA DE LA
ALBERCA (MURCIA)
PETICIONARIO: IMACAPI, S.L.

NOTA IMPORTANTE

Este documento se emite bajo las siguientes condiciones:

1. Se prohíbe la reproducción total o parcial sin permiso expreso de CEICO, S.L.
2. CEICO, S.L. no facilitará información relativa a este expediente a terceras personas sin la autorización escrita del peticionario o en los casos previstos por la ley.
3. Salvo que conste que la toma de muestras haya sido realizada por CEICO, S.L., los resultados de ensayo tienen valor únicamente en relación con las muestras ensayadas.
4. El hecho de encargar un trabajo supone la aceptación de estas condiciones por el cliente.



Región de Murcia



**PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN
INVERNADERO MODULAR PARA EXPERIMENTOS DE
CONTROL AMBIENTAL Y NUTRICIÓN VEGETAL
ASOCIADOS A EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS**



DOCUMENTO N°1: MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO 03: CÁLCULOS ESTRUCTURALES

INDICE

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	GENERALIDADES ESTRUCTURALES.....	2
3.	ESTADOS LÍMITES ÚLTIMOS. BASES DE CÁLCULO	2
3.1.	BASES DE CÁLCULO.....	2
3.2.	TOLERANCIAS.....	3
4.	ACCIONES SOBRE LA ESTRUCTURA.....	4
4.1.	GENERALIDADES.....	4
4.2.	COMBINACIÓN DE ACCIONES	5
4.3.	VALOR CARACTERÍSTICOS DE LAS ACCIONES.....	8
5.	DEFINICIÓN DE LA ESTRUCTURA.....	10
6.	CIMENTACIÓN.....	11

ANEJO 03: CÁLCULOS ESTRUCTURALES

1. INTRODUCCIÓN

El presente Anejo sirve para definir los parámetros fundamentales de la estructura metálica de sustentación del invernadero.

2. GENERALIDADES ESTRUCTURALES

Los invernaderos se proyectan comprobando que no se supere ningún estado límite. Los estados límites a considerar dependerán de la clasificación del invernadero

Los invernaderos se clasifican según su periodo de vida útil y de la tolerancia a los desplazamientos en función del tipo de cerramiento. En nuestro caso el invernadero objeto del presente proyecto se clasifica como B-15, (invernaderos en los que el tipo de cerramiento permite los desplazamientos de la estructura como resultado de la acción de las cargas, con una vida útil de 15 años).

Los invernaderos clase B se proyectan considerando los estados límites últimos (ELU) únicamente.

3. ESTADOS LÍMITES ÚLTIMOS. BASES DE CÁLCULO

La capacidad estructural de los invernaderos será tal que los estados límites últimos no se superen, bajo la acción de las cargas. Las uniones basadas en la fricción entre miembros estructurales, serán capaces de transmitir las fuerzas de proyecto de los estados últimos sin deslizamiento.

3.1. BASES DE CÁLCULO.

Los métodos de cálculo para los estados límites últimos viene recogidos en:

- Capítulo 4.3 de la Norma Europea Experimental ENV1992-1-1. Estructuras de hormigón.
- Capítulo 5 de la Norma Europea Experimental ENV1993-1-1. Estructuras de acero.
- Capítulo 5 de la Norma Europea Experimental ENV1993-1-3. Para elementos de acero conformado en frío.

- Capítulo 5 de la Norma Europea Experimental ENV1995-1-1 Estructuras de madera
- Capítulo 2 de la Norma Europea Experimental ENV1995-1-1 Proyecto geotécnico.
- Capítulo 5 de la Norma Europea Experimental ENV1999-1-1 Estructuras de aluminio
- Norma Europea Experimental ENV1991-1-1 para arcos de acero.
- Anexo A de cerramiento.

Las propiedades de los materiales bien recogidas en:

- Capítulo 3 de la Norma Europea Experimental ENV1992-1-1. Estructuras de hormigón.
- Capítulo 3 de la Norma Europea Experimental ENV1993-1-1. Estructuras de acero.
- Capítulo 3 de la Norma Europea Experimental ENV1993-1-3. Para elementos de acero conformado en frío.
- Capítulo 3 de la Norma Europea Experimental ENV1995-1-1 Estructuras de madera
- Norma Europea Experimental ENV1995-1-1 Proyecto geotécnico.
- Capítulo 3 de la Norma Europea Experimental ENV1999-1-1 Estructuras de aluminio

3.2. TOLERANCIAS.

Los métodos de cálculo para invernaderos solo serán válidos, si la estructura del invernadero está conforme a los apartados 8.1, 8.2 y 8.3 de la Norma UNE-EN13031-1:2001, "Tolerancias".

La tolerancia vertical del canalón de la posición proyectada Δv , a nivel de cabeza de pilar no será mayor que Δv_{lim} , donde Δv_{lim} es igual a la mitad de la flecha proyectada en el vano del canalón, con un mínimo de 5mm y un máximo de 15 mm.

La tolerancia de los pilares en cualquier dirección, de la posición proyectada, no debe exceder de $1/200$ o $20/h$, tomado siempre el más desfavorable, donde h es la longitud del pilar tomada entre la cimentación y el canalón en mm.

La tolerancia de un pilote de cimentación no debe exceder de $1/50$ de la posición proyectada.

La posición del pilote prefabricado en el hoyo de la zapata de hormigón debe ser tal que:

- Su centro se encuentra en un círculo de radio igual a $D/5$ o 100 mm, el menor de ellos, del centro del hoyo de la zapata.
- La distancia entre la cara de la columna y la cara del hoyo de cimentación debe ser como mínimo 50 mm o $D/8$ escogiendo la mayor, donde D es la dimensión de la sección del hoyo de cimentación.

TOLERANCIAS ESPECÍFICAS DE LOS INVERNADEROS CLASE B.

Para este tipo de invernaderos, la tolerancia en el plano horizontal entre bases de pilares no será mayor que los valores dados en la siguiente tabla:

Medida	Tolerancia máxima
Distancia entre bases de pilares en ambas direcciones	30 mm
Longitud total en el invernadero L_{gh}	$\frac{1}{1500} L_{gh}$ o 60 mm (mayor)
Longitud total en el invernadero B_{gh}	$\frac{1}{1500} B_{gh}$ o 60 mm (mayor)

4. ACCIONES SOBRE LA ESTRUCTURA.

4.1. GENERALIDADES

Todas las acciones y posibles influencias que puedan ocurrir durante la vida útil del invernadero se tendrán en cuenta en el cálculo según los procedimientos descritos en la Norma Experimental Europea ENV 1991-1 (Eurocódigo 1).

El periodo mínimo de referencia (periodo de retorno) considerado y la probabilidad anual de excedencia para determinar los valores característicos de las acciones variables, para el uso en el proyecto, para cada clase de invernadero viene determinado en la siguiente tabla:

	CATEGORÍA DEL INVERNADERO		
	A15 Y B15	A10 Y B10	B5
Periodo mínimo referencia acciones	15 años	10 años	5 años
Probabilidad anual de excedencia de acciones correspondiente al periodo mínimo de referencia.	0,07	0,10	0,20
Nota: Probabilidad de excedencia del periodo de referencia de las acciones durante	0,64	0,65	0,67

4.2. COMBINACIÓN DE ACCIONES

Todas las acciones que puedan ocurrir simultáneamente deben considerarse conjuntamente. Para verificar el estado último de servicio y el estado límite de servicio, los efectos más perjudiciales de las combinaciones de acciones se considerarán y se incluyen en las combinaciones de acciones según la tabla siguiente.

Combinación de acciones

a) Acciones permanentes + acciones permanentes de las instalaciones + acción del viento + acción de la nieve + productos.					
	Ac. permanentes	Ac. permanentes de las instalaciones	Ac viento	Ac. Nieve	Ac Productos
a1)	$\gamma_{G1} G_{K1}$	$\gamma_{G2} G_{K2}$	$\gamma_{Q1} Q_{K1}$	$\psi_{0Q2} \gamma_{Q2} Q_{K2}$	$\psi_{0Q3} \gamma_{Q3} Q_{K3}$
a2)	$\gamma_{G1} G_{K1}$	$\gamma_{G2} G_{K2}$	$\psi_{0Q1} \gamma_{Q1Q1} Q_{K1}$	$\gamma_{Q2} Q_{K2}$	$\psi_{0Q3} \gamma_{Q3} Q_{K3}$
a3)	$\gamma_{G1} G_{K1}$	$\gamma_{G2} G_{K2}$	$\psi_{0Q1} \gamma_{Q1Q1} Q_{K1}$	$\psi_{0Q2} \gamma_{Q2} Q_{K2}$	$\gamma_{Q3} Q_{K3}$
b) Acciones permanentes + acción del viento					
	Acciones permanentes		acción del viento		
b1)	$\gamma_{G1} G_{K1}$		$\gamma_{Q1} Q_{K1}$		

c) Acciones permanentes + acciones permanentes de las instalaciones + productos + acción vertical puntual + acciones de las instalaciones presentes accidentalmente.

	Ac. permanentes	Ac. permanentes de las instalaciones	Productos	Ac vertical puntual	Ac. instalaciones presentes accidentalmente
c1)	$\gamma_{G1} G_{K1}$	$\gamma_{G2} G_{K2}$	$\psi_{0Q3} \gamma_{Q3} Q_{K3}$	$\gamma_{Q4} Q_{K4}$	$\psi_{0Q5} \gamma_{Q5} Q_{K5}$
c2)	$\gamma_{G1} G_{K1}$	$\gamma_{G2} G_{K2}$			$\gamma_{Q5} Q_{K5}$

d) Acciones permanentes + acciones permanentes de las instalaciones + acción de nieve + productos + acción sísmica.

	Ac. permanentes	Ac. permanentes de las instalaciones	Ac. Nieve	Productos	Acción sísmica
d1)	G_{K1}	G_{K2}		$\psi_{2Q3} Q_{K3}$	$\gamma_{AE} A_{EK}$
d2)	G_{K1}	G_{K2}	$\psi_{2Q2} Q_{K2}$	$\psi_{2Q3} Q_{K3}$	$\gamma_{AE} A_{EK}$

e) Acciones permanentes + acciones permanentes de las instalaciones + acción térmica

	Ac. permanentes	Ac. permanentes de las instalaciones	Ac. térmicas
e1)	$\gamma_{G1} G_{K1}$	$\gamma_{G2} G_{K2}$	$\gamma_{Q6} Q_{K6}$

f) Acciones permanentes + acciones permanentes de las instalaciones + productos + acción de la nieve accidental

	Ac. permanentes	Ac. permanentes de las instalaciones	Productos	Acción accidental nieve
f1)	$\gamma_{G1} G_{K1}$	$\gamma_{G2} G_{K2}$	$\psi_{1Q3} \gamma_{Q3} Q_{K3}$	$\gamma_A A_k$

A_{ek} Valor característico de la acción sísmica.

A_k Valor característico de la acción de nieve accidental.

G_{K1} Valor característico de la acción permanente.

G_{K2} Valor característico de la acción permanente de instalaciones.

Q_{k1} Valor característico de la acción de viento.

Q_{k2} Valor característico de la acción de nieve

- Q_{k3} Valor característico de la acción de productos.
- Q_{k4} Valor característico de la acción vertical puntual.
- Q_{k5} Valor característico de la acción de las instalaciones presentes accidentalmente.
- Q_{k6} Valor característico de la acción térmica.
- γ Coeficiente parcial
- Ψ Coeficiente de combinación.

Según el anexo E de la Norma UNE-EN 13031-1:2001, para España se deben tener en cuenta las siguientes combinaciones de las acciones, empleándose lo siguientes coeficientes parciales y los siguientes coeficientes de combinación:

Para España se deben tener en cuenta las siguientes combinaciones:

$a_1, a_2, a_3, b_1, c_1, c_2$

Coefficientes parciales γ (España)

Clasificación del estado límite		Estado límite de servicio	Estado límite último
Nombre	Símbolo	1,0	1,2/1,1,0 ^(a)
Acción permanente	γG_1	1,0	1,2/1,1,0 ^(a)
Acción permanente de la instalación	γG_2	1,0	1,2
Acción del viento	γQ_1	1,0	1,2
Acción de la nieve	γQ_2	1,0	1,2
Productos	γQ_3	1,0	1,2
Acción vertical puntual	γQ_4	1,0	1,2
Acción de las instalaciones no permanentes	γQ_5	1,0	1,2

^(a) El mayor valor a utilizar cuando G_k , actúa de forma desfavorable, el menor valor a utilizar cuando G_k actúa de forma favorable.

Coeficiente de combinación Ψ (España)

Combinación	Coeficiente de combinación Ψ			
	Viento Ψ_{001}	Nieve Ψ_{002}	Productos Ψ_{003}	Instalaciones no permanentes Ψ_{005}
a1	-	0,6	0,5	
a2	0,0	-	0,5	
a2	0,6	-	0,5	
a3	0,6	0,6	-	
c1	0,6	-	0,5	0,6

4.3. VALOR CARACTERÍSTICOS DE LAS ACCIONES.

ACCIONES PERMANENTES. G_{K1} : Las acciones permanentes son las producidas por el peso propio de los componentes estructurales y no estructurales, excluyendo el de las instalaciones aún si estas están presentes de manera permanente. El valor característico se estima según la norma ENV-1991-2-1.

ACCIONES PERMANENTES DE LAS INSTALACIONES. G_{K2} . Las acciones de servicio son las cargas debidas a las instalaciones de equipamiento permanente, tales como las del calor, refrigeración, iluminación, sombreado, riego, ventilación y aislamiento. El valor característico se estima según la norma ENV-1991-2-1.

ACCIONES DEL VIENTO Q_{k1} . Las acciones del viento son las cargas producidas por el viento sobre la estructura. El valor característico de esta acción se estima según la norma ENV-1991-2-4.

ACCIONES DE NIEVE Q_{k2} . Las acciones de nieve son las cargas producidas por la nieve sobre la estructura. El valor característico de esta acción se estima según la norma ENV-1991-2-3.

PRODUCTOS Q_{k3} . Las acciones de los productos corresponden con las cargas producidas por las plantas que soporta la estructurar. Esta acción debe considerarse cuando los invernaderos se diseñan para soportar a las plantaciones y productos. El valor característico se estima según la norma ENV-1991-2-1. el valor mínimo

característico distribuida en planta como acción vertical queda determinad en la siguiente tabla:

Tipo de cosecha	Valor característico q_{k3} (kN/m ²)
Cosechas como tomates o pepinos	0,15
Cosechas en recipientes ligeros, como fresas	0,30
Cosechas en recipientes pesados, como plantas en macetas	1,00

ACCIONES VERICALES PUNTUALES. Q_{k4} . Las acciones verticales puntuales son las cargas producidas por el hombre en operaciones de mantenimiento y reparaciones. Los valores característicos de las acciones verticales puntuales deben ser tomadas en un área cuadrada de 100 mm por 100 mm, o sobre una longitud de 100 mm. Los valores característicos de las acciones verticales puntuales quedan expresados en la siguiente tabla:

Carga concentrada	Valor característico Q_{k4} (kN)
Carga en un elemento estructural y canalón	1,0
Carga en miembros secundarios tales como correas o tirantes	0,35 (a)
Sólo para invernaderos clase A15, A10, B15, y B10, Para invernaderos de una solo nave Q_{k4} se considerará 0	

ACCIONES ACCIDENTALES PRESENTES EN LAS INSTALACIONES Q_{k5} . Las acciones accidentales presentes en las instalaciones son cargas de magnitud variable producidos por equipos tales como puentes grúas sobre raíles soportados por la estructuras y por el equipamiento de limpieza móvil del techo incluyendo el personal de servicio. El valor característico de acciones móviles se debe tomar del peso propio de los equipos proporcionados por el fabricante y de la máxima capacidad de estos. Se tendrán en cuenta las fuerzas de aceleración y frenado. No está previsto en este proyecto la existencia de este tipo de acciones.

ACCIONES TÉRMICAS. Q_{k6} . Son las acciones producidas por el efecto de la temperatura. El valor característico de estas acciones se deriva de las variaciones de la temperatura ocurridas en un periodo de 24 horas. Para invernaderos de la clase B,

no es necesario tener en cuenta la acción térmica cuando la longitud y la anchura del invernadero sean inferiores a 150 m.

ACCIONES SISMICAS A_{EK} . Las acciones sísmicas son las correspondientes a un terremoto.

ACCIONES ACCIDENTALES DE NIEVE A_k . Las acciones accidentales de nieve son cargas de nieve impuestas con valores extremos, ya que sus valores característicos no pueden ser estimados habitualmente por métodos estadísticos normales utilizados para evaluar el valor característico. . El de esta acción se estima según la norma ENV-1991-2-3.

5. DEFINICIÓN DE LA ESTRUCTURA.

Los materiales empleados tendrán las siguientes características:

- Pilares: Fabricados en tubo de acero galvanizado en caliente por proceso discontinuo.
- Arcos, correas y barras: Fabricados en tubo galvanizado.
- Chapa galvanizada: Fabricada a partir de bobinas galvanizadas
- Tornillería: Acero bicromato.

Los pilares del invernadero tienen las siguientes características:

Pilares laterales: Tubo cuadrado galvanizado en caliente.

Pilares interiores: Tubo cuadrado galvanizado en caliente.

Pilares frontales: Tubo cuadrado galvanizado en caliente.

Los arcos serán tipo capilla semicircular con una distancia entre capiteles de 8,00 metros. Será de tubo redondo galvanizado. Los arcos irán apoyados alternativamente sobre pilares cada 2,50 m.

Se dispondrá una viga riostra en V por cada arco desde la barra de cultivo a cumbre. Como refuerzo vertical se colocará 1 tirante vertical y pendolones.

Como refuerzos frontales se colocaran barras de refuerzo del primer al 2º arco en todos los arcos frontales.

Los canales tienen como función la evacuación de agua de lluvia. El volumen de agua capaz de desalojar una canal, es función del desarrollo de la chapa con la que se fabrica. Es fundamental la resistencia al medio y al contacto continuo con el agua.

Las canales centrales y laterales tienen un desarrollo de 416 mm respectivamente por 2 mm de espesor fabricadas en chapa galvanizada.

Los perfiles de fijación del plástico también actúan como refuerzos de la estructura. Se colocarán los siguientes:

- Línea de cumbrera y cubierta: Perfil cuadrado.
- Línea extremo ventana cenital: Perfil "H"
- Línea apoyo ventana cenital: Perfil "H"
- Líneas laterales: Perfil cuadrado + Perfil "U"

Líneas frontales: Perfil cuadrado + Perfil "U"

6. CIMENTACIÓN.

La cimentación se ha resuelto mediante zapatas cilíndricas de hormigón en masa de HM-25 N/mm², en las que se anclarán los pilares metálicos.

El tipo de hormigón de la cimentación será el siguiente:

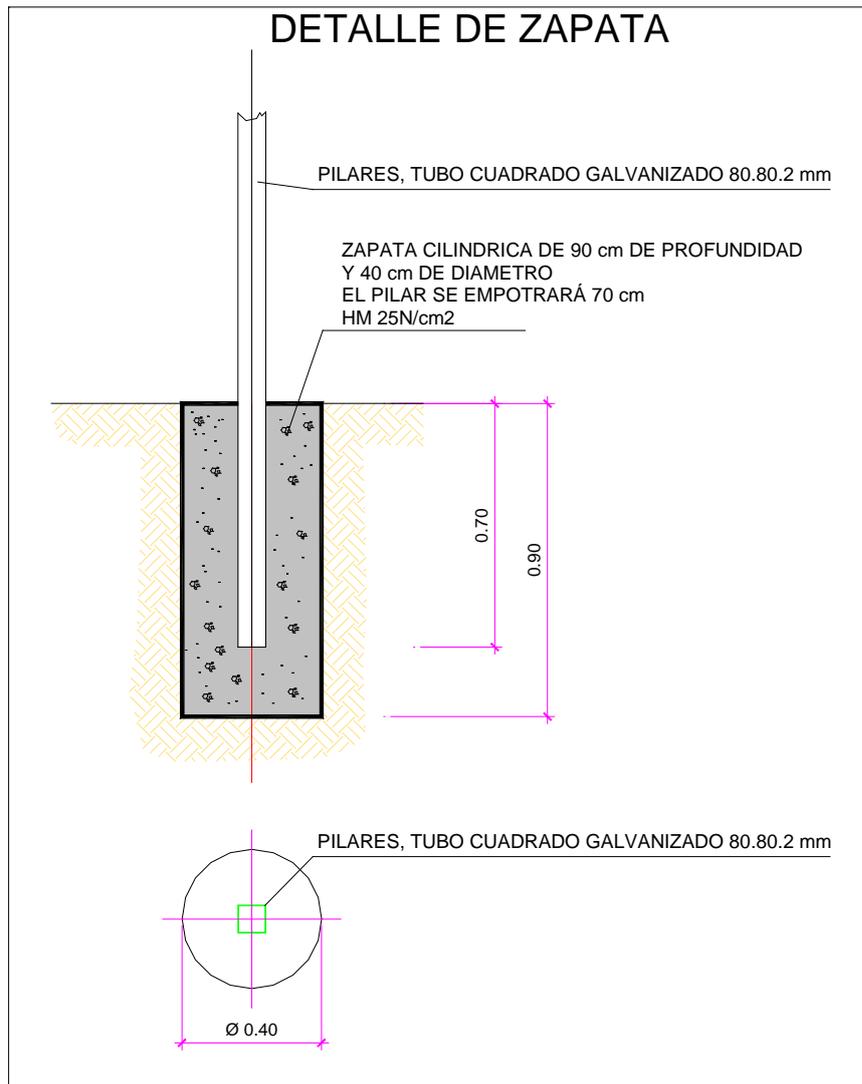
CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN. (Art. 39,2 EHE-08)	
Tipo de hormigón	Hormigón en masa
Resistencia característica N/mm ²	25
Consistencia	Plástica
Asentamiento del cono	6-9 cm.
Tamaño máximo del árido (mm)	20
Tipo de árido	Machaqueo
Clase General de Exposición (Tabla 8.2.2)	Ila
Clase Específica de Exposición (Tabla 8.2.3,a)	
DESIGNACIÓN DEL HORMIGÓN	HM- 25/P/20/Ila

TIPO DE CEMENTO. (RC 16)	
Tipo de cemento	CEM I
Subtipo / Componente principal	-
Clase de resistencia	32,5
Tipo de resistencia	N
DESIGNACIÓN DEL CEMENTO	CEM I /32,5 N

IMPERMEABILIDAD DEL HORMIGÓN (Art. 37.3.3 EHE-08)	
Relación Agua / Cemento	0,60
Mínimo contenido de Cemento (Kg./m3)	275

RECUBRIMIENTOS (Art. 37,2,4 EHE-08)	
Recubrimiento mínimo (mm)	35
Recubrimiento nominal (mm)	45

Las dimensiones de las zapatas cilíndricas serán: $\varnothing = 0,4$ m, $h = 0,9$ m.



Por la parte exterior se colocará un zócalo de bloques de hormigón prefabricado de 20 cm, enterrado 10 cm, colocado perimetralmente, sujeto a los pilares.

Con anterioridad a la ejecución de la cimentación se dejarán previstas las reservas de paso para las conducciones de la red de saneamiento, atarjeas para paso de tubos protectores de instalaciones generales.



Región de Murcia



**PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN
INVERNADERO MODULAR PARA EXPERIMENTOS DE
CONTROL AMBIENTAL Y NUTRICIÓN VEGETAL
ASOCIADOS A EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS**



DOCUMENTO N°1: MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO 04: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

MANO DE OBRA

LISTADO DE MANO DE OBRA (Pres)

INSTALACIÓN DE INVERNADERO MODULAR IMIDA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
O0106	h	Peón ordinario.	14,500
O010A030	h.	Oficial primera	18,310
O010A050	h.	Ayudante	17,220
O010B130	h.	Oficial 1º cerrajero	18,310
O010B140	h.	Ayudante cerrajero	17,220
O010B170	h.	Oficial 1º fontanero calefactor	18,310
O010B180	h.	Oficial 2º fontanero calefactor	17,630
O010B200	h.	Oficial 1º electricista	18,310
O010B220	h.	Ayudante electricista	17,220

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
MAQUINARIA

LISTADO DE MAQUINARIA (Pres)

INSTALACIÓN DE INVERNADERO MODULAR IMIDA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
M0201	H.	Pala cargadora S/neumáticos	30,050
M0205	H.	Camión basculante 6 Tm.	21,040
M0206	H.	Camion basculante 9 Tm.	24,040
M05EN030	h.	Excav .hidráulica neumáticos 100 CV	81,510
M07CG010	h.	Camión con grúa 6 t.	43,390

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
MATERIALES

LISTADO DE MATERIALES (Pres)

INSTALACIÓN DE INVERNADERO MODULAR IMIDA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
INSTALELEC	ud	Instalación eléctrica completa	2.895,260
INSTATUBRIEG	ud	Instal.Tub.PEBD c/goteo integr. varios DN	1.125,360
P01DW090	ud	Pequeño material	1,250
P01HM025	m3	Hormigón HM-25/P/20/IIa central	55,000
P03ALP011	kg	Acero galvanizado	1,200
P04SA010	m2	P.sand-vert a.prelac+PUR+a.prelac.40mm	21,908
P04SA011	m2	Pantalla mixta aluminio + polip.	5,150
P04SB021	m2	P. chapa ondulada prelac. 0,60mm espesor	10,001
P05CW010	ud	Tornillería y pequeño material	0,230
P13CE311	ud	Puerta perf. acero galv. i/policarbonato	815,250
P13W201	ud	Tanque abonado red riego 500 l.	1.985,630
P21UT011	ud	Controlador clima	2.985,260
P21UT012	ud	Est. meteorológica	652,320
P21UT013	ud	Cuadro elec. sectorizado	552,250
P21UT014	ud	Sondas temp. hum.	132,566
P21V004	ud	Ventilador cenital	632,084
P25OU080	l	Minio electrolítico	12,000
P26EBS010	ud	Bomba centr.multi.horiz.450 W-1"	288,600
P26EBS011	ud	Bomba dosif. 100 l/h	254,230
P26EM010	ud	Cuadro mando electrobomba 0,5 CV	425,500
P26L015	ud	Filtro de plástico anillas 1"	6,620
P26VT000	ud	Válv.de pie/retención D=1"	13,510
PNM020	m2	Placa de policarbonato	8,050

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
PRECIOS DESCOMPUESTOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

INSTALACIÓN DE INVERNADERO MODULAR IMIDA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 01 INVERNADERO Y ALMACEN						
01.01	M2		ACTUACIONES PREVIAS - DESBROCE			
			Actuaciones previas mediante el desbroce y retirada de capa vegetal, hasta 0,25 m, incluso tala de arbolado y extracción de raíces y transporte de productos a vertedero autorizado.			
00106	0,005	h	Peón ordinario.	14,500	0,073	
M0201	0,005	H.	Pala cargadora S/neumáticos	30,050	0,150	
M0206	0,005	H.	Camion basculante 9 Tm.	24,040	0,120	
O%0601	5,000	%	Medios auxiliares.	0,100	0,005	
			Mano de obra.....			0,073
			Maquinaria.....			0,270
			Otros.....			0,005
			Suma la partida.....			0,348
			Costes indirectos.....		6,00%	0,021
			TOTAL PARTIDA.....			0,369
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS						
01.02	UD		CIMENTACIÓN			
			UD de elemento de cimentación para asiento de estructura de invernadero formada por elementos de homigón en masa HM-25/P/20/lla de hasta 90 cm de profundidad y 40 cm de diámetro			
0010A030	0,100	h.	Oficial primera	18,310	1,831	
0010A050	0,200	h.	Ayudante	17,220	3,444	
M05EN030	0,040	h.	Ex cav. hidráulica neumáticos 100 CV	81,510	3,260	
M0205	0,080	H.	Camión basculante 6 Tm.	21,040	1,683	
P01HM025	0,150	m3	Hormigón HM-25/P/20/lla central	55,000	8,250	
O%0601	5,000	%	Medios auxiliares.	5,300	0,265	
			Mano de obra.....			5,275
			Maquinaria.....			4,943
			Materiales.....			8,250
			Otros.....			0,265
			Suma la partida.....			18,733
			Costes indirectos.....		6,00%	1,124
			TOTAL PARTIDA.....			19,857
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
01.03	M2		ESTRUCTURA			
			M2 de estructura para invernadero formada por pilares de tubo de acero galvanizado en caliente. Arcos, correas y barras de tubo galvanizado en caliente. Canales y esquineros de chapa galvanizada y tornillería, totalmente instalado.			
0010B130	0,050	h.	Oficial 1ª cerrajero	18,310	0,916	
0010B140	0,050	h.	Ayudante cerrajero	17,220	0,861	
P03ALP011	5,971	kg	Acero galvanizado	1,200	7,165	
P25OU080	1,000	l	Minio electrolítico	12,000	12,000	
M07CG010	0,100	h.	Camión con grúa 6 t.	43,390	4,339	
P01DW090	0,132	ud	Pequeño material	1,250	0,165	
O%0601	5,000	%	Medios auxiliares.	1,800	0,090	
			Mano de obra.....			1,777
			Maquinaria.....			4,339
			Materiales.....			19,330
			Otros.....			0,090
			Suma la partida.....			25,536
			Costes indirectos.....		6,00%	1,532
			TOTAL PARTIDA.....			27,068
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con SEIS CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

INSTALACIÓN DE INVERNADERO MODULAR IMIDA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.04		UD	VENTILACIÓN CENITAL			
			UD Ventilación cenital, incluida ventanas, mando de maniobra con monoreductores para apertura automática, incluida la malla anti-insectos de 16X10 hilos/cm2, totalmente instalada y probada.			
O01OB170	2,500	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	18,310	45,775	
O01OB180	3,000	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	17,630	52,890	
P21V004	1,000	ud	Ventilador cenital	632,084	632,084	
P01DW090	0,132	ud	Pequeño material	1,250	0,165	
O%0601	5,000	%	Medios auxiliares.	98,700	4,935	
			Mano de obra.....			98,665
			Materiales.....			632,249
			Otros.....			4,935
			Suma la partida.....			735,849
			Costes indirectos.....		6,00%	44,151
			TOTAL PARTIDA.....			780,000

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS OCHENTA EUROS

01.05		UD	PUERTAS			
			UD de puertas de 2,50X3,00 m, formadas por perfiles de acero galvanizado y cerramiento con policarbonato celular, totalmente instalada.			
O01OB130	1,500	h.	Oficial 1ª cerrajero	18,310	27,465	
O01OB140	2,500	h.	Ayudante cerrajero	17,220	43,050	
P13CE311	1,000	ud	Puerta perf. acero galv. /i/policarbonato	815,250	815,250	
P01DW090	0,132	ud	Pequeño material	1,250	0,165	
O%0601	5,000	%	Medios auxiliares.	70,500	3,525	
			Mano de obra.....			70,515
			Materiales.....			815,415
			Otros.....			3,525
			Suma la partida.....			889,455
			Costes indirectos.....		6,00%	53,367
			TOTAL PARTIDA.....			942,822

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

01.06		M2	CERRAMIENTO POLICARBONATO			
			M2 de cerramientos de paredes y cubierta formado por policarbonato tipo semionda de 0,8 mm, totalmente instalado.			
O01OA030	0,050	h.	Oficial primera	18,310	0,916	
O01OA050	0,100	h.	Ayudante	17,220	1,722	
PNM020	1,000	m2	Placa de policarbonato	8,050	8,050	
P01DW090	0,100	ud	Pequeño material	1,250	0,125	
O%0601	5,000	%	Medios auxiliares.	2,600	0,130	
			Mano de obra.....			2,638
			Materiales.....			8,175
			Otros.....			0,130
			Suma la partida.....			10,943
			Costes indirectos.....		6,00%	0,657
			TOTAL PARTIDA.....			11,600

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

INSTALACIÓN DE INVERNADERO MODULAR IMIDA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.07	M2	CERRAMIENTO CHAPA ONDULADA M2 de cerramientos de paredes formado por chapa ondulada galvanizada prelacada de 0,6 mm de espesor, fijada con tirafondos, totalmente instalado.			
O010A030	0,021 h.	Oficial primera	18,310	0,385	
O010A050	0,100 h.	Ayudante	17,220	1,722	
P04SB021	1,000 m2	P. chapa ondulada prelac. 0,60mm espesor	10,001	10,001	
P05CW010	1,000 ud	Tornillería y pequeño material	0,230	0,230	
O%0601	5,000 %	Medios auxiliares.	2,100	0,105	
		Mano de obra.....			2,107
		Materiales.....			10,231
		Otros.....			0,105
		Suma la partida.....			12,443
		Costes indirectos.....		6,00%	0,747
		TOTAL PARTIDA.....			13,190

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

01.08	M2	CERRAMIENTO PANEL SANDWICH M2 de cerramientos de cubierta formado por panel Sandwich de 50 mm de espesor, fijada con tirafondos, totalmente instalado.			
O010A030	0,090 h.	Oficial primera	18,310	1,648	
O010A050	0,190 h.	Ayudante	17,220	3,272	
P04SA010	1,000 m2	P.sand-vert a.prelac+PUR+a.prelac.40mm	21,908	21,908	
P05CW010	1,237 ud	Tornillería y pequeño material	0,230	0,285	
O%0601	5,000 %	Medios auxiliares.	4,900	0,245	
		Mano de obra.....			4,920
		Materiales.....			22,193
		Otros.....			0,245
		Suma la partida.....			27,358
		Costes indirectos.....		6,00%	1,641
		TOTAL PARTIDA.....			28,999

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

01.09	M2	PANTALLA MIXTA M2 de pantalla MIXTA compuesta por tiras de aluminio y polipropileno transparente, con las funciones de anti-condensación (anti-goteo) y anti-UV, con unos niveles aproximados de sombreo bajo luz difusa y luz directa del 50% cada uno y un ahorro energético del 20%, incluso soporte, totalmente instalada			
O010A030	0,090 h.	Oficial primera	18,310	1,648	
O010A050	0,190 h.	Ayudante	17,220	3,272	
P04SA011	1,000 m2	Pantalla mixta aluminio + polip.	5,150	5,150	
P05CW010	1,237 ud	Tornillería y pequeño material	0,230	0,285	
O%0601	5,000 %	Medios auxiliares.	4,900	0,245	
		Mano de obra.....			4,920
		Materiales.....			5,435
		Otros.....			0,245
		Suma la partida.....			10,600
		Costes indirectos.....		6,00%	0,636
		TOTAL PARTIDA.....			11,236

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

INSTALACIÓN DE INVERNADERO MODULAR IMIDA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.10		UD	INSTALACIÓN ELÉCTRICA			
			UD de instalacón eléctrica compuesta por canaletas metálicas de rejilla para sujección de cableado, cable de cobre, cuadro eléctrico y maniobra, instalación de alumbrado totalmente instalado y probado.			
O01OB200	10,500	h.	Oficial 1ª electricista	18,310	192,255	
O01OB220	12,500	h.	Ayudante electricista	17,220	215,250	
INSTALELEC	1,000	ud	Instalación eléctrica completa	2.895,260	2.895,260	
O%0601	5,000	%	Medios auxiliares.	407,500	20,375	
			Mano de obra			407,505
			Materiales			2.895,260
			Otros			20,375
			Suma la partida			3.323,140
			Costes indirectos		6,00%	199,388
			TOTAL PARTIDA			3.522,528

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL QUINIENOS VEINTIDOS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

INSTALACIÓN DE INVERNADERO MODULAR IMIDA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 02 VARIOS						
02.01		UD	CONTROLADOR DE CLIMA			
			UD de sistema de control climático incluido controlador de clima, estación meteorológica, cuadro eléctrico sectorizado, sondas de temperatura y humedad, instalación eléctrica, totalmente instalado y probado.			
O01OB170	8,500	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	18,310	155,635	
O01OB180	10,500	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	17,630	185,115	
P21UT011	1,000	ud	Controlador clima	2.985,260	2.985,260	
P21UT012	1,000	ud	Est. meteorológica	652,320	652,320	
P21UT013	1,000	ud	Cuadro elec. sectorizado	552,250	552,250	
P21UT014	1,000	ud	Sondas temp. hum.	132,566	132,566	
INSTALELEC	0,500	ud	Instalación eléctrica completa	2.895,260	1.447,630	
P01DW090	0,100	ud	Pequeño material	1,250	0,125	
O%0601	5,000	%	Medios auxiliares.	340,800	17,040	
			Mano de obra.....			340,750
			Materiales.....			5.770,151
			Otros.....			17,040
			Suma la partida.....			6.127,941
			Costes indirectos.....	6,00%		367,676
			TOTAL PARTIDA.....			6.495,617

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

02.02		UD	SITEMA DE RIEGO			
			UD de sistema de riego para invernadero compuesto por bomba de riego, bomba dosificadora de 100l/h, válvulas, filtros de anillas, depósito de 500 l, bomba soplante, cuadro eléctrico, instalación eléctrica y controlador, instalación de riego para invernadero proyectado, totalmente instalado y probado.			
O01OB170	12,000	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	18,310	219,720	
O01OB180	14,000	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	17,630	246,820	
P26EBS010	1,000	ud	Bomba centr. multi. horiz. 450 W-1"	288,600	288,600	
P26EBS011	1,000	ud	Bomba dosif. 100 l/h	254,230	254,230	
P26VT000	1,000	ud	Válv. de pie/retención D=1"	13,510	13,510	
P26EM010	1,000	ud	Cuadro mando electrobomba 0,5 CV	425,500	425,500	
P26L015	1,000	ud	Filtro de plástico anillas 1"	6,620	6,620	
P13W201	1,000	ud	Tanque abonado red riego 500 l.	1.985,630	1.985,630	
P21UT013	1,000	ud	Cuadro elec. sectorizado	552,250	552,250	
INSTALELEC	0,250	ud	Instalación eléctrica completa	2.895,260	723,815	
INSTATUBRIEG	1,000	ud	Instal. Tub. PEBD c/goteo integr. varios DN	1.125,360	1.125,360	
P01DW090	0,100	ud	Pequeño material	1,250	0,125	
O%0601	5,000	%	Medios auxiliares.	466,500	23,325	
			Mano de obra.....			466,540
			Materiales.....			5.375,640
			Otros.....			23,325
			Suma la partida.....			5.865,505
			Costes indirectos.....	6,00%		351,930
			TOTAL PARTIDA.....			6.217,435

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL DOSCIENTOS DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

DOCUMENTO N°1: MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO 05: GESTIÓN DE RESIDUOS

INDICE

1. JUSTIFICACIÓN	2
2. INTRODUCCIÓN	2
3. OBJETO	2
4. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	3
5. ESTIMACIÓN DE CANTIDADES.....	4
6. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA.....	6
7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS	6
8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA.....	8
9. PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y, EN SU CASO, OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DENTRO DE LA OBRA.....	8
10. PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y, EN SU CASO, OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DENTRO DE LA OBRA.	9
11. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA.....	10
12. VALORACIÓN DE COSTE PREVISTO EN GESTIÓN DE RESIDUOS	10

ANEJO N° 5: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

1. JUSTIFICACIÓN

El Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, establece la obligatoriedad del cumplimiento de dicho decreto en lo referente a la gestión de residuos de la edificación en fase de construcción y derribos. Así pues se redacta el presente anejo para asegurar una eficaz gestión de los residuos de manera que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado y así contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de la construcción. Así mismo la Ley 1/95 de Protección del Medio Ambiente de la Región de Murcia, establece que los derribos y demoliciones son actividades sometidas a calificación ambiental, por lo que es preceptiva la presentación de una memoria ambiental, que es la que se desarrolla a continuación.

2. INTRODUCCIÓN

Con arreglo a la Lista Europea de Residuos, publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que los sustituya [(Art. 4.1ª)1ª], se establece la siguiente estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos generados por la ejecución de las obras referentes al **PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN INVERNADERO MODULAR PARA EXPERIMENTOS DE CONTROL AMBIENTAL Y NUTRICIÓN VEGETAL ASOCIADOS A EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS.**

Se trata de una obra que engloba trabajos de desbroce, cimentación, ejecución de estructura metálica y cerramientos de policarbonato, chapa ondulada y panel sandwich.

3. OBJETO

El presente documento tiene por objeto dar cumplimiento a lo establecido en los documentos referidos en los números 1º, 2º, 3º, 4º y 7º de la letra a) del artículo 4º y la letra b) del apartado 1 de dicho artículo del Real Decreto 105/2008 de 1 de Febrero.

Asimismo tiene por objeto la presente memoria ambiental dar por cumplimiento lo establecido en el Art. 28 Apartado 2, de la Ley 1/95 de Protección del Medio Ambiente de la Región de Murcia, estudiando la incidencia en la salubridad y en el medio ambiente y los riesgos potenciales para las personas o bienes, así como las medidas correctoras y preventivas, en su caso, de la vigilancia ambiental, si procede, justificando igualmente el cumplimiento de la normativa sectorial vigente.

4. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

La actividad para la cual se redacta el presente Anejo es el **PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN INVERNADERO MODULAR PARA EXPERIMENTOS DE CONTROL AMBIENTAL Y NUTRICIÓN VEGETAL ASOCIADOS A EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS**. Es objeto de este proyecto:

1. Se pretende la construcción de un invernadero con unas dimensiones total de 24,00x17,50 m (420,00 m²). El invernadero está formado por 3 cuerpos adosados de 8,00 metros de luz con las siguientes características:
 - Ancho: 5,00 m.
 - Largo: 17,50 m.
 - Altura a canal: 5,50 m.
 - Separación entre arcos: 2,50 m.
 - Cubierta plástica de policarbonato especial.
 - Ventilación cenital doble.
2. También se realizará la construcción de un almacén próximo al invernadero con unas dimensiones totales de 7,50 x 8,00 m. (60,00 m²). El almacén tiene las siguientes características:
 - Ancho: 8,00 m.
 - Largo: 7,50m.
 - Altura a canal: 3,00 m.
 - Separación entre arcos: 2,50 m.
 - Cubierta de panel sandwich.

5. ESTIMACIÓN DE CANTIDADES

La estimación de las cantidades se ha obtenido mediante las mediciones correspondientes. La estimación de los RCD potencialmente peligrosos se ha hecho en función del presupuesto global de la obra, ya que en este apartado se incluyen los botes de spray con aerosoles, trapos impregnados de sustancias peligrosas, etc.

En primer lugar, para los RCD de tierras y pétreos de excavación, se han considerado las mediciones que aparecen en el *Documento N°4 MEDICIONES Y PRESUPUESTO* tenemos una cantidad de tierras sin contenido en sustancias peligrosas procedentes del desbroce 100,00 m³. Teniendo en cuenta que la densidad puede variar entre 1,33-1,80 Tn/m³, se obtienen los 150,00 Tn de residuos en este apartado.

En segundo lugar, para los RCD de naturaleza no pétreo, dada las características de las obras no consideramos cantidad alguna.

En tercer lugar, para los RCD de naturaleza pétreo, se ha considerado en base a las mediciones que aparecen en el *Documento N°4 MEDICIONES Y PRESUPUESTO* residuos procedentes de la ejecución de la cimentación, se obtienen los 5,25 Tn de residuos en este apartado.

Evaluación teórica del peso por tipología de RCD	% en peso (según Cmdad Madrid, Plan Nacional de RCDs)	Tn cada tipo de RCD (Tn tot x %)
RCD: Tierras y pétreos de la excavación		
1. Tierras y piedras (LER: 17 05 04)	0	150,00
2. Lodos de drenaje (LER: 17 05 06)	0	0,00
3. Balasto de vías férreas (LER: 17 05 08)	0	0
Total estimación (tn)		150,00
RCD: Naturaleza no pétreo		
1. Asfalto (LER: 17 03 02)	0	0,000
2. Madera (LER: 17 02 01)	0	0,000
3. Metales (LER: 17 04)	0	0,000
4. Papel (LER: 20 01 01)	0	0,000
5. Plástico (LER: 17 02 03)	0	0,000
6. Vidrio (LER: 17 02 02)	0	0,000
7. Yeso (LER: 17 08 02)	0	0,000
Total estimación (tn)		0,000
RCD: Naturaleza pétreo		
1. Arena, grava y otros áridos (LER: 01 04 08 y 01 04 09)	0	0,000
2. Hormigón (LER: 17 01 01)	0	5,250
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos (LER: 17 01 02 y 17 01 03)	0	0,000
4. Piedra (LER: 17 03 04)	0	0,000
Total estimación (tn)		5,250
RCD: Potencialmente Peligrosos y otros		
1. Basura (LER: 20 02 01 y 20 03 01)	0	0
2. Pot. Peligrosos y otros	0	0
Total estimación (tn)		0

Estimación del volumen de los RCD según el peso evaluado:

Tn	D	V
Toneladas de residuo	Densidad tipo entre 2,4 y 1,8 Tn/m ³	M ³ volumen residuos (Tn/d)
155,25 Tn	1,9 Tn/m³	294,98 m³

6. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA

	No se prevé operación de prevención alguna
	Estudio de racionalización y planificación de compra y almacenamiento de materiales
	Realización de demolición selectiva
	Utilización de elementos prefabricados de gran formato (pozos prefabricados, etc...)
	Las medidas de elementos de pequeño formato (ladrillos, baldosas, bloques...) serán múltiplos del módulo de la pieza, para así no perder material en los recortes;
	Se sustituirán ladrillos cerámicos por hormigón armado o por piezas de mayor tamaño.
X	Se utilizarán técnicas constructivas "en seco".
	Se utilizarán materiales "no peligrosos" (Ej. pinturas al agua, material de aislamiento sin fibras irritantes o CFC.).
X	Se realizarán modificaciones de proyecto para favorecer la compensación de tierras o la reutilización de las mismas.
	Se utilizarán materiales con "certificados ambientales" (Ej. tarimas o tablas de encofrado con sello PEFC o FSC).
	Se utilizarán áridos reciclados (Ej., para subbases, zahorras...), PVC reciclado ó mobiliario urbano de material reciclado....
X	Se reducirán los residuos de envases mediante prácticas como solicitud de materiales con envases retornables al proveedor o reutilización de envases contaminados o recepción de materiales con elementos de gran volumen o a granel normalmente servidos con envases.

7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS

	Operación prevista Destino previsto	Destino previsto
	Piedra de sacada de los derribos	
	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: restos asfálticos	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

Previsión de operaciones de valoración "in situ" de los residuos generados.

X	No se prevé operación alguna de valoración "in situ"
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado y recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Decisión Comisión 96/350/CE.
X	Los materiales presentes son inocuos, teja, madera y adobe.

Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ".

RCD: Naturaleza no pétreo		Tratamiento	Destino
	Mezclas Bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Retirada y Reciclado	Gestor autorizado
	Madera	Reciclado	Gestor autorizado
	Metales: cobre, bronce, latón, hierro, acero,..., mezclados o sin mezclar	No se generan	Gestor autorizado
	Papel , plástico, vidrio	Retirada y Reciclado	Gestor autorizado
	Yeso	No se generan	
RCD: Naturaleza pétreo			
	Residuos pétreos trituradas distintos del código 01 04 07	No se generan	
X	Residuos de tierras, arena, arcilla, hormigón,...	Reutilización en su mayoría	Planta de tratamiento.
	Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	No se generan	
	RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	No se generan	
RCD: Potencialmente peligrosos y otros			
	Mezcla de materiales con sustancias peligrosas ó contaminados	Retirada	Gestor autorizado de Residuos peligrosos
	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	No se generan	
	Residuos de construcción y demolición que contienen Mercurio	No se generan	
	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	No se generan	
	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	No se generan	
	Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01	No se generan	
	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	No se generan	
	Aceites usados (minerales no clorados de motor.)	No se generan	
	Tubos fluorescentes	No se generan	
	Pilas alcalinas, salinas y pilas botón	No se generan	
X	Envases vacíos de plástico o metal contaminados	Retirada	Gestor autorizado de Residuos peligrosos
	Sobrantes de pintura, de barnices, disolventes,...	No se generan	
	Baterías de plomo	No se generan	

8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.
X	Derribo separativo/ Segregación en obra nueva (ej: pétreos, madera, metales, plásticos+cartón+envases, orgánicos, peligrosos).
	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta
	Separación in situ de RCDs marcados en el art. 5.5. que superen en la estimación inicial las cantidades limitantes
	Idem. aunque no superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.
X	Separación por agente externo de los RCDs marcados en el art. 5.5. que superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.
	Idem aunque no superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.
	Se separarán in situ/agente externo otras fracciones de RCDs

9. PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y, EN SU CASO, OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DENTRO DE LA OBRA

	Bajantes de escombros
X	Acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...).
	Zonas o contenedor para lavado de canaletas/cubetos de hormigón.
	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos.
	Contenedores para residuos urbanos.
	Ubicación de planta móvil de reciclaje "in situ".
	Ubicación de materiales reciclados como áridos, materiales cerámicos o tierras a reutilizar
	Otros (indicar)

10. PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y, EN SU CASO, OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DENTRO DE LA OBRA.

	Actuaciones previas en derribos: se realizará el apeo, apuntalamiento,... de las partes ó elementos peligrosos, tanto en la propia obra como en los edificios colindantes. Como norma general, se actuará retirando los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles.....). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.
	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
X	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, chatarra...), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
X	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.
X	En el equipo de obra se establecerán los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación para cada tipo de RCD.
X	Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
X	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera) sean centros autorizados. Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCDs (tierras, pétreos...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.
	La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente, la legislación autonómica y los requisitos de las ordenanzas locales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.
X	Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombro".
X	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos
X	Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.
X	Ante la detección de un suelo como potencialmente contaminado se deberá dar aviso a las autoridades ambientales pertinentes, y seguir las instrucciones descritas en el Real Decreto 9/2005.

11. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

RUIDOS

Cerca de la ubicación de las obras no se encuentran zonas habitadas. Los mayores ruidos serán provocados por las actividades de movimiento de tierras fundamentalmente, no obstante no interferirá en el trastorno de ninguna actividad educacional o de reposo hospitalario al no existir en las inmediaciones.

De todas formas los trabajos de construcción se realizarán de manera ordenada, en días laborables y dentro de los horarios permitidos por el Ayuntamiento de Murcia, regulados por la Ordenanza correspondiente. También se controlará el uso de taladradoras, en caso de ser utilizadas.

POLVO

Las obras contienen procedimientos constructivos que emiten polvos, aunque estos no son perjudiciales para la salud durante su manejo. Son materiales de naturaleza pétreo. No contiene elementos de fibra de vidrio, ni de amianto. En cualquier caso, las operaciones de movimiento de tierras se realizarán controladamente intentando evitar las emisiones de polvo que se produzcan y durante la realización de dichos trabajos, se realizarán rociados de agua para controlar las polvaredas.

12. VALORACIÓN DE COSTE PREVISTO EN GESTIÓN DE RESIDUOS

Deberá ser contratado con un gestor autorizado por el Ayuntamiento de Murcia y por la el Organismo autonómico competente en materia de Medio Ambiente, estando su importe incluido en concepto de canon dentro del presupuesto general de las obras.

De las tierras generadas durante la ejecución de los trabajos, una parte importante se reutilizará en obra como relleno de zanjas y como capas de terraplén en aquellos lugares de la obra en los que se necesiten. No obstante, se supone un porcentaje de material contaminado no apto para tal fin que sí será necesario retirar a un gestor autorizado.



La valoración de coste previsto en la retirada y gestión de los residuos de la construcción y/o demolición es la siguiente:

Tipo RCD	Estimación RCD en Tn	Conste gestión, €/Tn, planta vertedero, gestor autorizado	Importe €
Tierra y pétreos de la excavación	150,00	0,12	17,89 €
Residuos de naturaleza no pétreo	0,00	1,40	0,00 €
Residuos de naturaleza pétreo	5,25	1,20	6,30 €
Potencialmente Peligrosos	0,00	3,30	0,00 €
TOTAL	653,26		24,19 €

DOCUMENTO N°1: MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO 06: PLAN DE OBRA

INDICE

1. DATOS DE PARTIDA	2
2. PLAN DE OBRA.....	3

ANEJO 06: PLAN DE OBRA

1. DATOS DE PARTIDA

El Plan de obra del presente proyecto, pretende definir el cronograma de las obras a ejecutar durante el periodo de ejecución de las obras, previsto inicialmente en: DOS (2) MESES.

Se han incluido en el plan, todas las fases para la ejecución de las obras del PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN INVERNADERO MODULAR PARA EXPERIMENTOS DE CONTROL AMBIENTAL Y NUTRICIÓN VEGETAL ASOCIADOS A EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS, por lo tanto a efectos del plan de obra, estas se han dividido en seis capítulos, que son:

- ACTUACIONES PREVIAS
- CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA
- CERRAMIENTOS
- INSTALACIONES
- SEGURIDAD Y SALUD
- GESTIÓN DE RESIDUOS

2. PLAN DE OBRA

DESCRIPCIÓN	MES 1	MES 2
Actuaciones previas		
Cimentación y estructuras		
Cerramientos		
Instalaciones		
Seguridad y salud		
Gestión de Residuos		

DOCUMENTO N°1: MEMORIA Y ANEJOS
ANEJO 07: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y
SALUD

INDICE

1. OBJETO DE ESTE ESTUDIO	2
2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA	2
2.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN.....	2
2.2. PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA.....	2
2.3. INTERFERENCIA Y SERVICIOS AFECTADOS	4
3. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS	4
3.1. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LAS UNIDADES CONSTRUCTIVAS.	4
3.2. RIESGO DE INCENDIO, PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN LAS OBRAS	10
3.3. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LA MAQUINARIA	12
4. DESCRIPCIÓN DE LAS PROTECCIONES INDIVIDUALES Y COLECTIVAS	18
4.1. DESCRIPCIÓN DE LAS PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	18
4.2. DESCRIPCIÓN DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS.....	20
5. FORMACIÓN E INFORMACIÓN.....	21
6. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	21
7. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	21
8. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN	23
9. ANÁLISIS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LOS RIESGOS NO ELIMINABLES.....	24
10. LIBRO DE INCIDENCIAS	25
11. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	26

ANEJO Nº 7: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. OBJETO DE ESTE ESTUDIO

En cumplimiento del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre (B.O.E. de 25/10/97), por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción y dada las características del presente Proyecto es obligatoria la redacción del Estudio de Seguridad y Salud y su posterior cumplimiento.

El Presente Estudio Básico de Seguridad y Salud tiene por objeto establecer, durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control del Coordinador de Seguridad y Salud en la Fase de Obra o en su caso de la Dirección Facultativa.

En base a todo lo anteriormente expuesto, el técnico que suscribe redacta el presente ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD, correspondiente al "PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN INVERNADERO MODULAR PARA EXPERIMENTOS DE CONTROL AMBIENTAL Y NUTRICIÓN VEGETAL ASOCIADOS A EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS".

2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN

Se pretende la construcción de un invernadero en el Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario (IMIDA).

Primero se llevara a cabo una actuación previa que es la preparación del terreno mediante el desbroce del mismo para la posterior construcción del invernadero.

El invernadero cuenta con unas dimensiones de 24,00x17,50 m (420,00 m²) y está formado por 3 cuerpos adosados de 8,00 metros de luz.

Los materiales a emplear en la estructura son pilares fabricados en tubo de acero galvanizado en caliente por proceso discontinuo, arcos, correas y barras fabricados en tubo galvanizado, chapa galvanizada fabricada a partir de bobinas galvanizadas y tornillería de acero bicromato.

El cerramiento de la cubierta, del lateral, frontal y media luna será de policarbonato especial.

También se pretende la construcción de un almacén próximo al invernadero con unas dimensiones totales de 7,50 x 8,00 m. (60,00 m²).

Los materiales a emplear en la estructura son pilares fabricados en tubo de acero soldado, galvanizado en caliente por proceso discontinuo y arcos, correas y barras: fabricados en tubo galvanizado soldado elaborado a partir de bobinas galvanizadas.

El cerramiento del almacén se desglosa en cubierta de panel sandwich y el lateral, frontal y media luna de chapa.

Las puertas estarán realizadas en perfiles metálicos y cerradas con chapa.

Además el invernadero cuenta con las siguientes instalaciones:

- Ventilación cenital
- Sistema de pantalla
- Sistema de calefacción
- Control climático
- Riego en invernadero
- Instalación eléctrica

2.2. PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA

- **Presupuesto**

El presupuesto base de licitación asciende a la cantidad de: **OCHENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y UN EURO (88.481,00 €)**.

Del cual el presupuesto destinado a seguridad y salud es de **MIL EUROS (1000,00€)**.

- **Plazo de ejecución**

El plazo de ejecución previsto es de **DOS (2) MESES**.

- **Personal previsto**

Se prevé un número máximo de 6 trabajadores.

2.3. INTERFERENCIA Y SERVICIOS AFECTADOS

No se prevé que durante la ejecución de las obras se interfieran en servicios afectados de los alrededores, más que la propia afección al tránsito de la senda, para lo que se adoptarán las medidas de seguridad oportunas para garantizar la seguridad de los trabajadores y usuarios de estos caminos.

3. **RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS**

3.1. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LAS UNIDADES CONSTRUCTIVAS

DESBROCE DEL TERRENO

Riesgos detectables

- Atropellos, golpes y vuelcos de maquinaria.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Vuelcos en maniobras de carga y descarga.
- Golpes por la maquinaria.

- Atrapamientos por la maquinaria.
- Polvo ambiental.
- Ruido.

Normas preventivas

- Se asegurará en todo momento la estabilidad de los taludes excavados, realizándose la excavación en zanja con talud superior al ángulo de coeficiente interno del terreno, disponiéndose entibación en los tramos donde no sea posible esta forma de excavación.
- Los vehículos y máquinas serán manejados únicamente por los operarios asignados.
- Se revisarán los vehículos y máquinas periódicamente con especial atención al estado de mecanismos de frenado, dirección, señales acústicas e iluminación.
- Está prohibido transportar personas en máquinas o vehículos que no tengan asiento para acompañante.
- Señalización de la zona de trabajo y si la seguridad lo requiere, empleo de personas para la ordenación de las maniobras.
- Disposición de las medidas necesarias para prevenir que los vehículos y máquinas se pongan en movimiento accidentalmente.
- Los trabajos en zonas con existencia de líneas eléctricas, telecomunicación, etc, guardarán las distancias reglamentarias.
- Las máquinas trabajarán en los cometidos para los que fueron concebidas
- Si las máquinas y vehículos quedarán averiados en lugares de tránsito, se procederá a señalarlas convenientemente.
- Todas las zonas de trabajo se mantendrán limpias de materiales y de los mismos acopios, señalizándolos si fuera preciso.

- El operador de las máquinas vigilará el movimiento de sus implementos para no golpear a personas o cosas, y asimismo, estará atento con los bordes de las plataformas, ya que puede ceder el terreno que la sustenta, provocando el vuelco.

EPI

- Cascos de seguridad
- Guantes especiales
- Gafas antiimpacto
- Cinturones de seguridad
- Botas de seguridad
- Chalecos reflectantes
- Mascarillas

CONSTRUCCIÓN DE INVERNADERO Y ALMACÉN

Riesgos detectables

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Choque contra objetos inmóviles
- Cortes y pinchazos producidos por herramientas o superficies peligrosas
- Atrapamientos, golpes y cortes en maquinaria
- Cuerpos extraños en ojos

- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria
- Inhalación de sustancias tóxicas
- Fatiga postural
- Vibraciones
- Sobreesfuerzos
- Ruido

Normas preventivas

- Mantener la zona de trabajo con orden y limpieza R.D. 486/97. Lugares de trabajo.
- Retirar los materiales de desecho de las zonas de trabajo y de tránsito.
- Almacenar los materiales, equipos, maquinarias, etc, en lugares específicos destinados a tal fin.
- Colocar el cableado y mangueras de equipos de trabajo de forma que no obstaculicen el paso de operarios.
- Usar calzado de seguridad adecuado y homologado, con puntera metálica, suela reforzada y antideslizante y que sujete el pie.
- Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad.
- Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas (horizontales y verticales) existentes que supongan un riesgo de caída de altura para los trabajadores superior a 2 m. se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente.
- Las escaleras de mano deberán cumplir las condiciones de diseño y utilización señaladas en el R.D. 486/97, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

- En la utilización de escaleras manuales subiremos y bajaremos siempre de frente a la escalera, utilizándola una persona a la vez. Estará anclada a la parte superior y dispondrá de dispositivos antideslizantes en la base. Superarán en un metro el punto superior de apoyo.
- Utilización de casco de seguridad homologado. R.D. 773/97.
- Limitar y señalizar la zona de trabajo.
- Colocar bajo la superficie de trabajo, redes de seguridad horizontales de fibra para evitar daños al operario por caída al colocar el policarbonato en el invernadero.
- Todos los medios auxiliares a utilizar se encontrarán completamente nivelados, correctamente calzados y lastrados a un punto inmóvil y estable.

-

EPI

- Guantes especiales
- Gafas antiimpacto
- Cinturones de seguridad
- Botas de seguridad
- Chalecos reflectantes
- Mascarillas

INSTALACIONES

Riesgos detectables.

Normas preventivas.

- Toda la instalación eléctrica cumplirá con el Reglamento Electrotécnico de Baja tensión.
- Las manos deben estar secas cuando se manipulen aparatos eléctricos.

- Toda la instalación estará protegida mediante diferenciales, manetotérmicos y puesta a tierra.
- Todas las clavijas, cables y conexiones se mantendrán en buen estado y lejos de zonas húmedas.
- Los equipos de trabajo eléctricos estarán correctamente aislados.
- Debe disponerse de un extintor apropiado en las proximidades de la zona de trabajo.
- Orden y limpieza, evitándose la acumulación de desechos inflamables (sacos, plásticos, etc.)

LIMPIEZA DE CUNETAS DE HORMIGÓN EN TIERRAS

Riesgos detectables.

- Caída de personal al mismo nivel.
- Caída de personal a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Golpes o cortes por el uso de herramientas manuales.
- Sobreesfuerzos.
- Atrapamientos.
- Ruido ambiental.
- Pisadas sobre objetos punzantes.

Normas preventivas.

- Los trabajos en zonas con existencia de líneas eléctricas, telecomunicación, etc, guardarán las distancias reglamentarias.
- Las máquinas trabajarán en los cometidos para los que fueron concebidas

- Si las máquinas y vehículos quedarán averiados en lugares de tránsito, se procederá a señalizarlas convenientemente.
- Todas las zonas de trabajo se mantendrán limpias de materiales y de los mismos acopios, señalizándolos si fuera preciso.
- El operador de las máquinas vigilará el movimiento de sus implementos para no golpear a personas o cosas, y asimismo, estará atento con los bordes de las plataformas, ya que puede ceder el terreno que la sustenta, provocando el vuelco.

EPIS.

- Guantes especiales
- Gafas anti-impacto
- Cinturones de seguridad
- Botas de seguridad
- Chalecos reflectantes
- Mascarillas

3.2. RIESGO DE INCENDIO, PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN LAS OBRAS

Normas preventivas

En esta obra, como principio fundamental contra la aparición de incendios se establecen los siguientes principios:

- Orden y limpieza general; se evitarán los escombros heterogéneos. Las escombreras de material combustible se separarán de las de material incombustible. Se evitará en lo posible el desorden en el amontonado del material combustible para su transporte al vertedero.
- Habrá extintores de incendios junto a las puertas de los almacenes que contengan productos inflamables.

- La ubicación de los almacenes de materiales combustibles o explosivos estará alejada de los tajos de soldadura eléctrica y oxiacetilénica, en prevención de incendios.
- Vigilancia y detección de las existencias de posibles focos de incendio.
- Habrá montones de arena junto a las fogatas para apagarlas de inmediato si presentan riesgo de incendio. En los montones de arena, hincada en vertical, se mantendrá una pala cuyo astil estará pintado en color rojo.
- En esta obra queda prohibido fumar ante los siguientes supuestos:
 - o Ante elementos inflamables: disolventes, combustibles, lacas, barnices, pegamentos, telas asfálticas.
 - o En el interior de los almacenes que contengan elementos inflamables y explosivos.
 - o En el interior de los almacenes que contengan productos de fácil combustión.
 - o Durante las operaciones de:
 - Abastecimiento de combustibles a la maquinaria.
 - En el tajo de manipulación de desencofrantes.
 - En el tajo de soldadura autógena y oxicorte.
- Se prepararán en lugar a la intemperie, en el exterior de la obra (para acopiar los trapos grasientos o aceitosos), recipientes para contenidos grasos, en prevención de incendios por combustión espontánea.
- La iluminación e interruptores eléctricos de los almacenes de productos inflamables será mediante mecanismos antideflagrantes de seguridad.

Sobre la puerta de los almacenes de productos explosivos y polvorines se adherirán las siguientes señales:

- Peligro de explosión: (señal normalizada).
- Prohibido fumar: (señal normalizada).

3.3. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LA MAQUINARIA

Normas de seguridad a cumplir por la norma de maquinaria.

Toda la maquinaria que entre en el recinto de obra deberá cumplir con los requisitos de seguridad y salud, exigido en la legislación actual vigente y que a continuación detallamos.

- Para máquinas nuevas (del fabricante al usuario) según: Dispondrá de la marca CE y libro de instrucciones.
- Para máquinas usadas (alquilada, cedida, etc.), ITC-MSG-SM-1 (orden ministerio 08-04-91).

Esta normativa exige entre otros los siguientes requisitos documentales que deberán presentarse a la Dirección de Obra como condición necesaria para poder trabajar en obra.

1. Certificado del fabricante que acredite que la máquina cumple con normativa antes indicada.
2. Cada máquina dispondrá de las instrucciones de uso, manejo y mantenimiento, en castellano.
3. Las personas que manejan la máquina reconocerán por escrito que conocen las instrucciones de uso y manejo, y que han sido formados en dichos aspectos.
4. Acreditación de que las máquinas han pasado las inspecciones reglamentarias.
5. Cabina equipada con estructura de protección para el caso de vuelco (ROPS) 86/295/CEE.
6. El cumplimiento con estas últimas se justificaran en base al distintivo CE, que deberán llevar las máquinas de forma clara y visible. Dispondrá también del certificado correspondiente que garantice el cumplimiento de dicha norma.

Además de la legislación anterior se deberá cumplir también con la siguiente para máquinas usadas:

- Orden 08-07-80 sobre limitación de potencia acústica.

RETROEXCAVADORA (SOBRE NEUMÁTICOS)

Si está fabricada o comercializada a partir del 95, llevará la marca CE.

Riesgos detectables.

- Atropello (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).
- Deslizamiento de la máquina (terrenos embarrados).
- Máquina en marcha, fuera de control por abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible por la pala cargadora).
- Caída de la pala por pendientes (aproximación excesiva al borde de taludes o cortes).
- Contacto con líneas eléctricas (aéreas o enterradas).
- Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, red de aguas y líneas de conducción de gas o eléctricas).
- Desplomes de taludes o de frente de excavación.
- Incendio. Explosión. Quemaduras (Trabajos de mantenimiento).
- Atrapamientos.
- Proyección de objetos durante el trabajo.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambiente pulverulentos (partículas en los ojos, afecciones respiratorias, etc.)

- Los derivados de trabajos en condiciones meteorológicas extremas.

Normas preventivas.

A los maquinistas de la/s pala/s cargadoras se le comunicará por escrito la normativa preventiva antes del inicio de los trabajos. De la entrega quedará constancia escrita a disposición de la Dirección Facultativa (o Jefatura de obra).

Normas de actuación preventiva para los maquinistas de la pala cargadora.

- No suba utilizando las llantas, cubierta, cadenas y guardabarros.
- Para subir o bajar de la pala cargadora, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función.
- Suba o bajo de la maquinaria de forma frontal haciéndolo con ambas manos.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento.
- No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina.
- No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería.
- Para realizar operaciones de servicio apoye en el suelo la cuchara, para el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina.
- No guardar trapos grasientos ni combustibles sobre la pala.
- En caso de calentamiento del motor no debe abrir directamente la tapa del radiador.
- Evitar tocar el líquido anticorrosivo, si debe hacerlo protéjase con guantes y gafas antiproyecciones.
- No fumar cuando se manipula la batería.
- No fumar cuando abastezca de combustible.

- No tocar directamente el electrolito de la batería con las manos. Si debe hacerlo por algún motivo, hágalo protegido por guantes antiácido.
- Comprobar antes de dar servicio al área central de la máquina articulada que ya se ha instalado el eslabón de traba.
- Si debe manipular el sistema eléctrico por laguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave del contacto totalmente.
- Durante la limpieza de la máquina, protegerse con mascarilla, mono, mandil y guantes de goma. Cuando utilice aire a presión, evitar las proyecciones de objetos.
- Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite.
- No liberar los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de movilización en las ruedas.
- Si tiene que arrancar la máquina, mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. La batería puede explotar.
- Vigilar la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.
- Durante el relleno de aire de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura apartando del punto de conexión y llanta.
- Los caminos de circulación interna de la obra, se trazarán y señalizarán.
- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de maquinaria.
- No se admitirán en esta obra palas cargadoras, que no vengan con la protección de cabina antivuelco instalada.
- Las protecciones de cabina antivuelco para cada modelo de pala, serán las diseñadas expresamente por el fabricante para su modelo.

- Las protecciones de cabina antivuelco no presentarán deformaciones de haber resistido ningún vuelco, para que se autorice a la pala cargadora el comienzo o continuación de los trabajos.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.
- Las palas cargadoras de obra, que deban transitar por la vía pública, cumplirán con las disposiciones legales necesarias para estar autorizadas.
- Las palas cargadoras de obra, estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, ubicados de forma resguardada para mantenerlo limpio interna y externamente.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse, con la máxima estabilidad.
- Los accesos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohíbe izar a personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara (dentro, encaramado o pendiente de ella).
- Las palas cargadoras estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Se prohíbe el acceso a las palas cargadoras utilizando la vestimenta sin ceñir (puede engancharse en saliente, controles, etc.).

- Se prohíbe encaramarse a la pala durante la realización de cualquier movimiento.
- Se prohíbe subir o bajar de la pala en marcha.
- Las palas cargadoras estarán dotadas de luces y bocinas.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores, antes de realizar “nuevos recorridos”, harán a pie el camino con el fin de observar las irregularidades que pueden dar origen a movimiento bruscos o peligrosas oscilaciones verticales y horizontales de la cuchara.
- Se prohíbe expresamente, dormir bajo la sombra proyectada por las palas cargadoras en reposo.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- Se prohíbe el manejo de grandes cargas (cucharas o cucharón a plano llenado), bajo régimen de fuertes vientos.

Prendas de protección personal recomendables.

- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Guantes de cuero.
- Casco de seguridad, (si existe riesgo de golpes). Calzado para conducción.
- Calzado para conducción.

4. DESCRIPCIÓN DE LAS PROTECCIONES INDIVIDUALES Y COLECTIVAS

4.1. DESCRIPCIÓN DE LAS PROTECCIONES INDIVIDUALES.

Cascos de seguridad:

Se utilizará cuando exista un riesgo de caída de objeto sobre la cabeza.

Chaleco reflectante:

Para trabajos en carretera abierta al tráfico rodado, o en sus proximidades.

Tapón antirruído:

En aquellos trabajos en que el nivel de ruido sea excesivo.

Guantes de goma:

Cuando se manejen hormigones, morteros u otras sustancias agresivas formadas por aglomerantes hidráulicos.

Guantes dieléctricos:

Se utilizarán cuando se manejen circuitos eléctricos o máquinas que estén o tengan posibilidad de estar conectadas a la red.

Guantes de cuero:

Para manejar los materiales que normalmente se utilizan en la obra.

Botas impermeables al agua y a la humedad:

Se utilizarán en días de lluvia, en trabajos en zonas húmedas o con barro. También en trabajos de hormigonado y riegos de productos bituminosos.

Botas dieléctricas:

Se utilizarán cuando se manejen circuitos eléctricos o máquinas que estén o tengan posibilidad de estar conectadas a la red.

Botas de Seguridad de cuero:

En todo trabajo donde exista movimiento de materiales y la zona de trabajo esté seca.

Botas de Seguridad anticalórica:

Se utilizarán en todos los trabajos de extendido de aglomerado asfáltico.

Equipo de seguridad para soldadura

(Mandil de cuero, Polainas, Manguitos, Guantes y Pantalla): Se utilizará en cualquier trabajo de soldadura.

Mono de trabajo:

Para todo tipo de trabajo a realizar en la obra. Se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según Convenio Colectivo aplicable.

Traje impermeable:

Para días de lluvia o en zonas en que existan filtraciones o salpicaduras.

Gafas anti-polvo y anti-impactos:

Para utilizar en ambientes pulvígenos y con posible proyección de partículas.

Mascarilla de respiración anti-polvo de papel autofiltrante:

Se utilizarán cuando la formación de polvo durante el trabajo, no se pueda evitar por absorción o humidificación.

Cinturón antivibratorio:

Para conductores de Dúmperes y toda máquina que se mueve por terrenos accidentados. Lo utilizarán también los que manejen Martillos Rompedores.

Cinturón de seguridad:

Para todo tipo de trabajo con riesgo de caída de altura, será de uso obligatorio.

4.2. DESCRIPCIÓN DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS

Descritos los riesgos detectados a surgir en el transcurso de la obra, se prevé su eliminación mediante protecciones colectivas en aquellos casos en los que es factible, según la siguiente descripción:

Topes para camiones:

Situados en vertederos o borde de excavación.

Señales provisionales, Paneles direccionales, Balizas luminosas intermitentes, Conos, Señales manuales, Cascada luminosa, Bastidores móviles y Grupos Semafóricos:

Para organización del tráfico como consecuencia de la afectación de las obras a vías de circulación abiertas al tráfico y para la organización interna de obra.

Señales de seguridad:

Se dispondrán en los puntos más significativos en base al mandato o información que se quiera transmitir.

Vallas de limitación y protección:

Para protección de huecos y acotación de espacios de riesgo en situaciones puntuales.

Cinta de balizamiento:

Para señalar y balizar puntos o zonas de riesgo, por obstáculos o desniveles y como complemento a la correspondiente protección colectiva.

Extintores:

Se dispondrán como sistema de protección contra incendios, en máquinas e instalaciones.

Brigada de Seguridad:

Para montaje, mantenimiento, reposición y desmontaje de las protecciones necesarias, así como de los medios de señalización y balizamiento.

Interruptores diferenciales y tomas de tierra:

Se instalarán en cabecera de toda línea de suministro y derivación eléctrica, bien sea mediante conexión a la red pública o con grupos electrógenos.

Señalista:

Actuará para efectuar regulaciones de tráfico (desvíos provisionales, información previa, etc.).

5. FORMACIÓN E INFORMACIÓN

Se impartirá formación en materia de Seguridad y Salud en el trabajo, al personal de la obra, haciendo una exposición de los Métodos de trabajo, los riesgos que pueden entrañar y las medidas de seguridad a emplear.

Antes del comienzo de cada tajo se le entregará una copia de la parte del plan de Seguridad referido a su tajo a todo el personal que vaya a trabajar en el mismo. Lo mismo se entregará a cada subcontratista, quedando este en el compromiso de informar a todo su personal de los riesgos, normas preventivas y protecciones a tener en cuenta.

6. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

No se prevé la instalación de comedor. Sí se instalarán en la obra aseos portátiles, debido a lo alejado que se encuentran las obras de la localidad más próxima.

7. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Botiquines

Dado que se trata de una obra móvil, no tiene sentido disponer de un botiquín fijo, sino que se instalará en cada caseta de obra un botiquín, lo mismo que en los vehículos de los encargados, jefe de obra, etc; dotados de material necesario, el cual se revisará mensualmente y se repondrá de inmediato el material consumido ó deteriorado. El botiquín dispondrá todo lo necesario para la atención de primeros auxilios.

También habrá de proveer un armario conteniendo el listado expuesto para instalación fija, y con idéntico contenido se provean dos maletines botiquines portátiles, su mantenimiento y reposición correrán a cargo del A.T.S. residente o del Vigilante de Seguridad.

Camilla: deberá haber una camilla a pie de obra para un posible traslado de urgencia en caso de enfermedad o accidente. En el lugar donde se instale deberá estar debidamente señalizado, para general conocimiento.

Asistencia a accidentados

Se informará en obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutua de Accidentes de Trabajo, Hospitales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Se dispondrá en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de asistencia.

Reconocimiento Médico

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra pasará un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el período de un año, siempre que al comenzar su trabajo justifique que lo haya realizado previamente y dentro de plazo.

Teléfonos de interés

Teléfono de emergencias: 112

CENTRO DE SALUD LA ALBERCA

Calle José Paredes, 3, 30150 Murcia. TELF: 968 84 53 62

HOSPITAL CLÍNICO UNIVERSITARIO VIRGEN DE LA ARRIXACA EN EL PALMAR (MURCIA):

Ctra Madrid-Cartagena s/n, c.p. 30120_ Tlf. 968 369 500

Prevención de riesgos de daños a terceros

Se señalará, de acuerdo con la normativa vigente, el cierre de carriles y los pasos alternativos que se efectúen para la ejecución de obra, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera.

Se señalarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma.

Se extremará la señalización global de obra mediante carteles que definan claramente los mensajes y órdenes, así como las prohibiciones expresas.

Se dispondrán vallas de limitación y protección, carteles indicativos y balizas en los puntos de acceso a las zonas de trabajo, acopio, maquinaria, instalaciones, etc., cuando la obra discurra por zona urbana o semiurbana.

8. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

- Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales (BOE nº 269, 10/11/1995).
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Seguridad de maquinarias (R.D. 1435/1992, de 27 de noviembre, R.D. 56/1995, de 20 de enero).
- Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/1980, de 10 de marzo) (BOE 19-03-80).

- R.D. 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Dispositivos Médicos (Real Decreto 414/1996, de 1 de marzo).
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- R.D. 1513/1991 del 11 de Octubre, que establece las exigencias sobre los certificados y las marcas de cables, cadenas y ganchos.
- R.D. 773/1997 del 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- R.D. 286/2006 de 10 de Marzo sobre protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- R.D. 842/2002 Reglamento electrotécnico de Baja Tensión.
- Ley 32/2006 de 18 de Octubre sobre subcontratación en la construcción.

9. ANÁLISIS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LOS RIESGOS NO ELIMINABLES

Debido a las características y situación de la obra los principales riesgos que no pueden eliminarse son aquellos relacionados con los trabajos en presencia de tráfico, trabajos en presencia de posibles instalaciones eléctricas y trabajos con zanjas abiertas.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

A saber, las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos son:

Señalización conveniente de la zona de obra

Los trabajos a realizar en la calzada, traen como consecuencia, la necesidad de exclusión temporal tráfico de los carriles de circulación afectados, lo que se traduce en disminución de capacidad del vial, sin interrupción del flujo de circulación.

Estas posibles situaciones, hace que la ordenación del tráfico y por tan TR-301 limitará velocidad a la velocidad límite de circulación de la zona afectada.

Una vez finalizada la causa que motivó la ordenación provisional del tráfico, se retirarán todas las señales, elementos auxiliares y materiales, dejando expedita la calzada.

Con motivo de minimizar los riesgos, tanto para el tráfico de vehículos, como para el propio personal de obra, se limitará al mínimo posible, la movilidad señales u ordenación de tráfico a lo largo de la jornada de trabajo.

Revisión periódica de la instalación eléctrica

Diariamente se revisará la instalación y sobre todo antes del comienzo de cualquier trabajo cerca de instalaciones en servicio.

- Dotación de extintores en el tajo.
- Conocimiento y señalización de los servicios existentes.
- Señalización y balizamiento de zanjas.

10. LIBRO DE INCIDENCIAS

Según el artículo 13 del Real Decreto 1627/1997 cada centro de trabajo dispondrá de un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado, donde se anotarán los resultados del control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud.

El Libro de Incidencias debe mantenerse siempre en obra en poder del coordinador de ejecución o en su caso de la Dirección Facultativa.

A este Libro tienen acceso para hacer anotaciones:

- La dirección facultativa
- Los contratistas y subcontratistas
- Los trabajadores autónomos
- Representantes de los trabajadores

- Las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas que intervienen en obra
- Los técnicos de las Administraciones Públicas competentes.

11. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud adoptando este Estudio Básicos a sus medios y métodos de ejecución.

El autor del presente Estudio Básico da por justificado la redacción conforme al Real Decreto 1627/1997.

Murcia, abril de 2017

El Autor del Proyecto

PABLO GARCÍA GARCÍA
Ingeniero Técnico de Obras Públicas
Colegiado nº23.321

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

INDICE DE PLANOS

01. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.
02. INVERNADERO. PLANTA Y ALZADOS.
03. ALMACÉN. PLANTA Y ALZADOS.



EMPLAZAMIENTO
COORDENADAS UTM
X:664000 Y:4200900



PROMOTOR:



TÍTULO DEL TRABAJO:

PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN INVERNADERO MODULAR PARA EXPERIMENTOS DE CONTROL AMBIENTAL Y NUTRICIÓN VEGETAL ASOCIADOS A EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS



EL AUTOR DEL PROYECTO:

PABLO GARCÍA GARCÍA
 ING. TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS
 Nº COLEGIADO Nº 23.321

PLANO:

**SITUACIÓN
 Y EMPLAZAMIENTO**

FECHA:

ABRIL 2017

ESCALA:

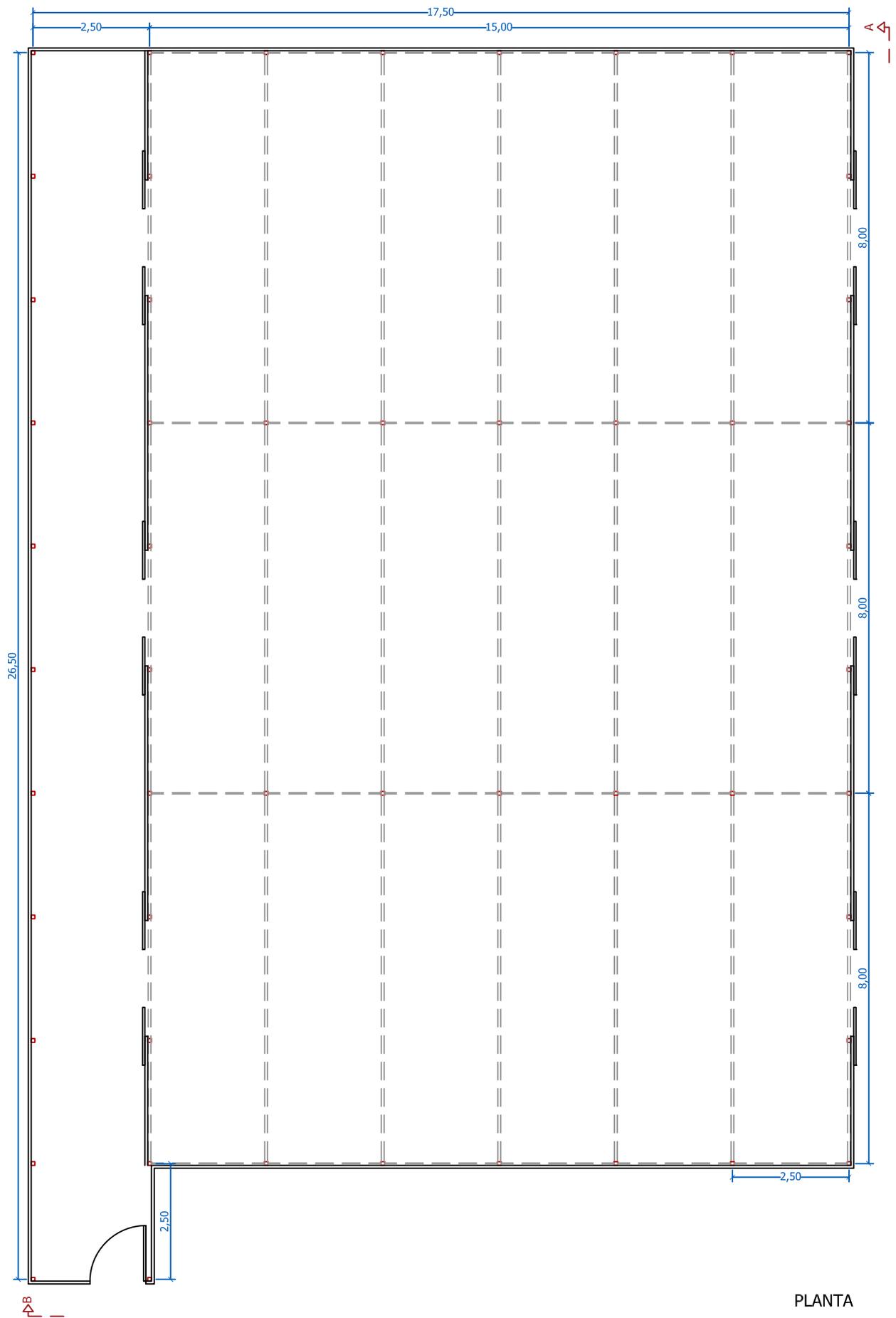
1/75

PLANO Nº:

01

HOJA:

1 de 1



PLANTA

PROMOTOR:



TÍTULO DEL TRABAJO:
 PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN INVERNADERO MODULAR PARA
 EXPERIMENTOS DE CONTROL AMBIENTAL Y NUTRICIÓN VEGETAL ASOCIADOS A
 EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS



EL AUTOR DEL PROYECTO:

PABLO GARCÍA GARCÍA
 ING. TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS
 Nº COLEGIADO Nº 23.321

PLANO:

**INVERNADERO.
 PLANTA Y ALZADOS**

FECHA:

ABRIL 2017

ESCALA:

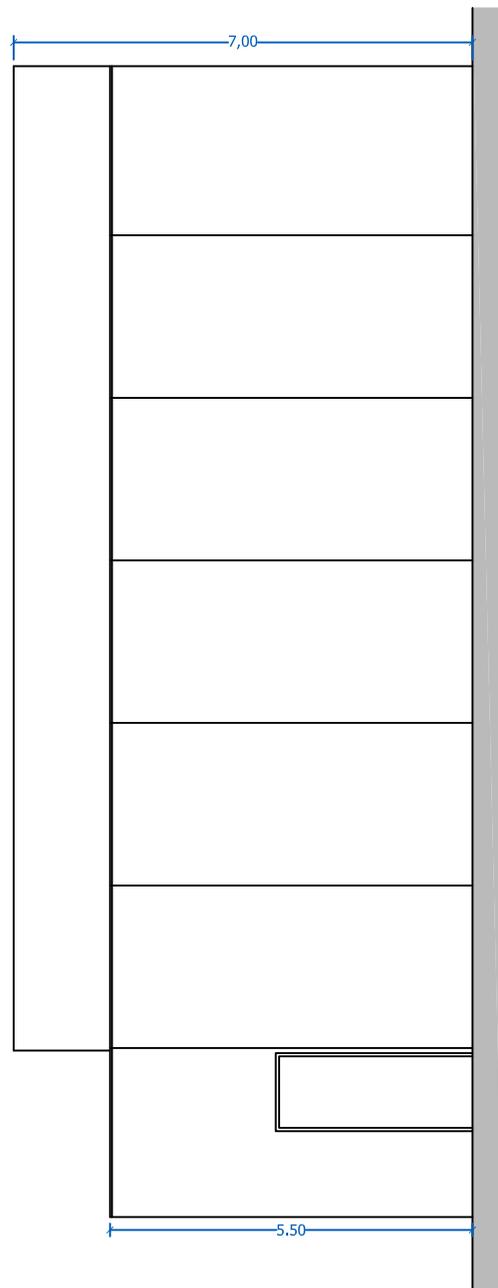
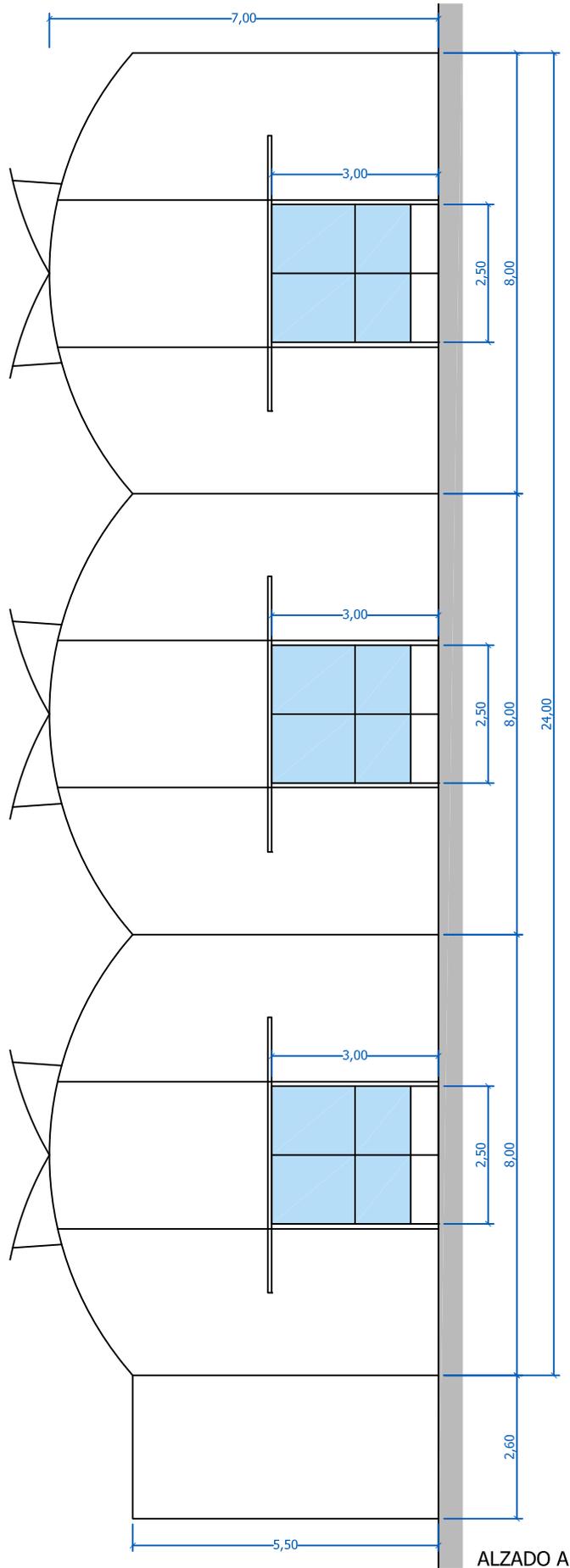
1/75

PLANO Nº:

02

HOJA:

1 de 2



PROMOTOR:



TÍTULO DEL TRABAJO:
 PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN INVERNADERO MODULAR PARA
 EXPERIMENTOS DE CONTROL AMBIENTAL Y NUTRICIÓN VEGETAL ASOCIADOS A
 EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS



EL AUTOR DEL PROYECTO:

PABLO GARCÍA GARCÍA
 ING. TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS
 Nº COLEGIADO Nº 23.321

PLANO:

INVERNADERO.
 PLANTA Y ALZADOS

FECHA:

ABRIL 2017

ESCALA:

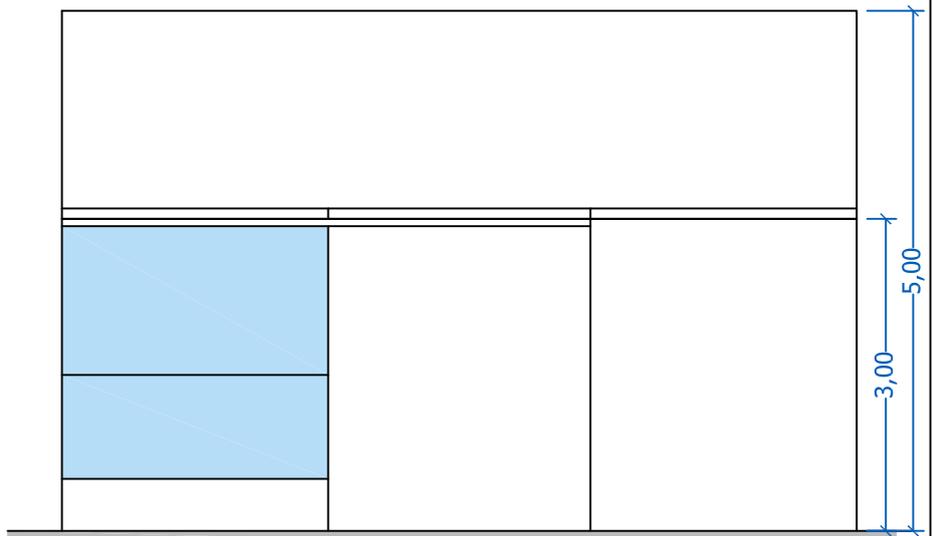
1/75

PLANO Nº:

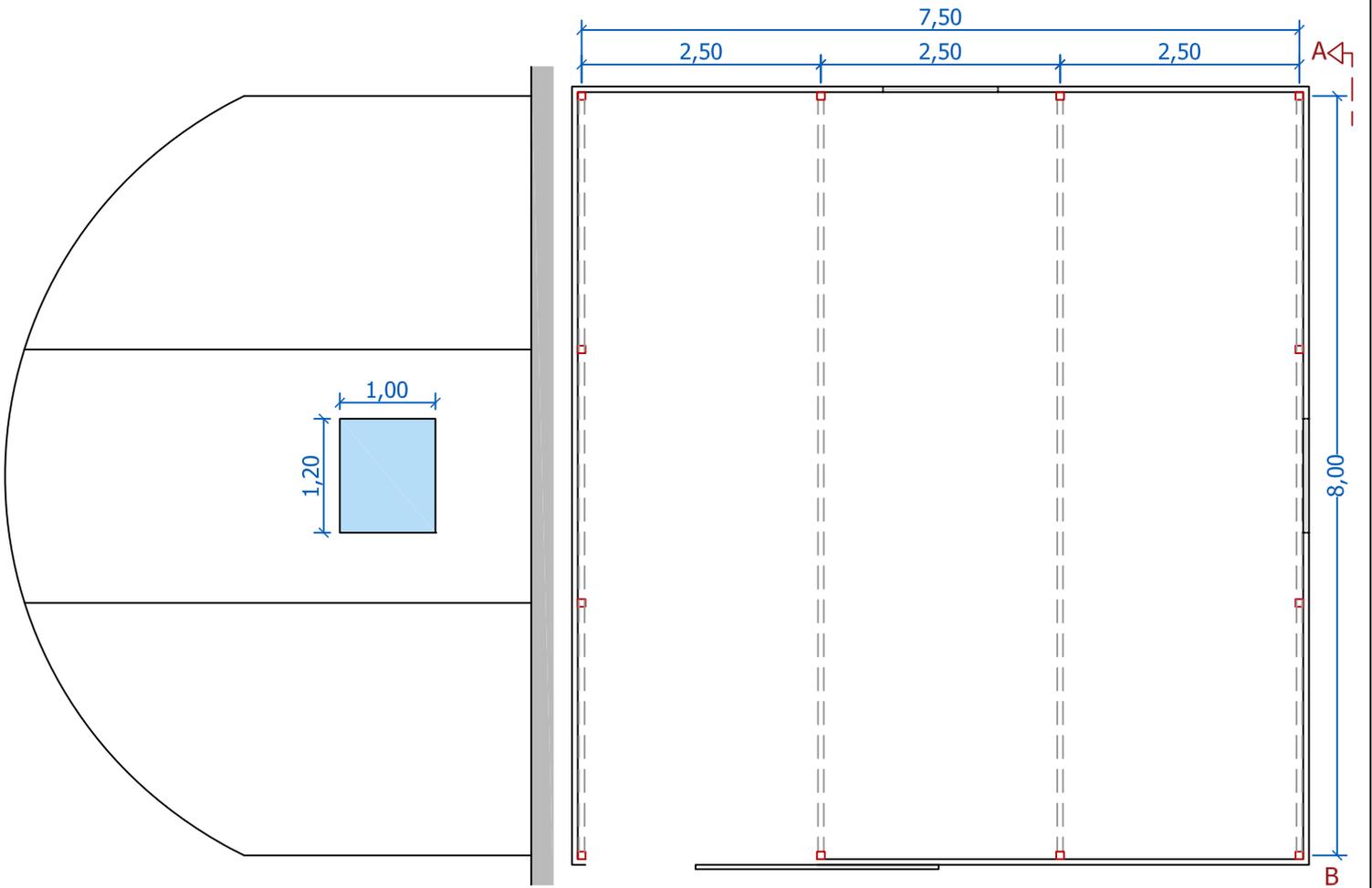
02

HOJA:

2 de 2



ALZADO B



ALZADO A

PLANTA

PROMOTOR:



TÍTULO DEL TRABAJO:
 PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN INVERNADERO MODULAR PARA
 EXPERIMENTOS DE CONTROL AMBIENTAL Y NUTRICIÓN VEGETAL ASOCIADOS A
 EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS



EL AUTOR DEL PROYECTO:

PABLO GARCÍA GARCÍA
 ING. TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS
 Nº COLEGIADO Nº 23.321

PLANO:

ALMACÉN.
 PLANTA Y ALZADOS.

FECHA:

ABRIL 2017

ESCALA:

1/75

PLANO Nº:

03

HOJA:

1 de 1

**DOCUMENTO N° 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES
TÉCNICAS PARTICULARES**

INDICE

1. OBJETO DEL PLIEGO	3
2. CONDICIONES GENERALES SUBSIDIARIAS.....	3
2.1. GENERALIDADES.....	3
2.2. INSTRUCCIONES, NORMAS Y DISPOSICIONES APLICABLES.....	4
3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	7
4. CONDICIONES QUE DEBERÁN SATISFACER LOS MATERIALES Y SU MANO DE OBRA	7
4.1. ÁRIDO FINO PARA HORMIGONES.....	7
4.1.1. DEFINICIÓN	7
4.1.2. CONDICIONES GENERALES.....	7
4.1.3. CALIDAD	8
4.1.4. PLASTICIDAD	9
4.2. ÁRIDO GRUESO PARA HORMIGONES.....	9
4.2.1. DEFINICIÓN	9
4.2.2. CONDICIONES GENERALES.....	9
4.2.3. COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA.....	10
4.2.4. CALIDAD	10
4.3. CEMENTO PORTLAND ARTIFICIAL.....	11
4.3.1. DEFINICIÓN	11
4.3.2. CONDICIONES GENERALES.....	11
4.3.3. ENSAYOS	12
4.3.4. AGUA	12
4.4. HORMIGONES	13
4.4.1. DEFINICIÓN	13
4.4.2. MATERIALES A EMPLEAR.....	13
4.4.3. CONDICIONES GENERALES.....	13
4.4.4. EQUIPO NECESARIO	13

5.	ESTRUCTURAS DE ACERO	13
6.	CONTROL DE CALIDAD	30
6.1.	EXAMEN Y PRUEBA DE LOS MATERIALES.....	30
6.2.	MATERIALES DEFECTUOSOS.....	31
6.3.	PRUEBAS Y ENSAYOS	31
7.	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.	32
7.1.	HORMIGONADO	32
7.1.1.	MATERIALES	32
7.1.2.	MEZCLA Y AMASADO.....	32
7.1.3.	MEZCLA A MANO	33
7.1.4.	COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN	33
7.1.5.	CURADO DEL HORMIGÓN.....	33
7.1.6.	LIMITACIONES EN LA EJECUCIÓN.....	34
7.1.7.	ENSAYOS	34
7.2.	OBRAS.....	34
7.3.	FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN.....	34
7.4.	SIGNIFICACIÓN DE LOS ENSAYOS	35
7.5.	CONTROL DE CALIDAD	35
8.	MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.....	36
8.1.	DEFINICIONES RELATIVAS A EXCAVACIÓN.....	36
8.2.	MODO DE ABONAR LAS EXCAVACIONES.....	36
8.3.	MODO DE ABONAR EL HORMIGÓN.....	37
8.4.	QUE COMPRENDE EL PRECIO DE LAS UNIDADES DE OBRA	37
8.5.	MEDIOS AUXILIARES	38
8.6.	ABONO DE LAS UNIDADES INCOMPLETAS.....	39

DOCUMENTO N°3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1. OBJETO DEL PLIEGO

El presente pliego tiene por objeto definir las obras, fijar las características técnicas y económicas de los materiales y de su ejecución, y establecer las condiciones que han de regir en la ejecución de las obras del **PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN INVERNADERO MODULAR PARA EXPERIMENTOS DE CONTROL AMBIENTAL Y NUTRICIÓN VEGETAL ASOCIADOS A EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS.**

2. CONDICIONES GENERALES SUBSIDIARIAS

2.1. GENERALIDADES.

Es de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carretera y Puentes (P.G-3) aprobado por Orden Ministerial de 6 de Febrero de 1976 (BOE, del 2-7-76), para la ejecución de las obras incluidas en el presente proyecto.

El citado Documento se considera modificado en orden cronológico:

- Orden circular 292/86 T., de mayo de 1986.
- Orden ministerial del 31 de julio de 1986.
- Orden circular 293/86 T , (23-12-86).
- Orden circular 294/87 T., (28-5-87).
- Orden circular 295/87 T , (6-8-87)
- Orden Ministerial de 21 de enero de 1988 (BOE, de 3 de febrero).
- Orden circular 297/88 T ,(29-3-88)
- Orden circular 299/89 T
- Orden Ministerial de 8 de mayo de 1989 (BOE, del 18).

- Orden ministerial de 28 de septiembre de 1989
- Orden circular 311/90, C y E, de 23 de marzo. (23-3-90)
- Orden circular 322/97, de 24 de febrero. (24-2-97)
- Orden circular 325/97, de 30 de diciembre.
- Orden Ministerial de 27 de diciembre de 1999 (BOE, 22-1-2000).
- Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999 (BOE, 28-1-2000).
- Orden circular 326/00
- Orden circular 5/2001
- Orden (FOM/475/02), de 13 de Febrero.
- Orden FOM. 1382/2002 de 16 de Mayo.
- Orden Circular 10/2002.
- Orden FOM. 891/2004, de 1 de marzo.
- Orden Circular 21/2007
- Orden FOM/3818/2007, de 10 de diciembre

Las normas de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares prevalecerán en su caso sobre las del General.

Si no se hace referencia a un artículo se entenderá que se mantienen las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales. Cuando sí se haga referencia, también será de cumplimiento lo dispuesto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, en cuanto no se oponga a lo expresado en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, según juicio del Ingeniero Director.

2.2. INSTRUCCIONES, NORMAS Y DISPOSICIONES APLICABLES.

Además de cuanto se prescribe en este Pliego serán de obligado cumplimiento las siguientes disposiciones de carácter general:

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, aprobado por Decreto 3854/ 1970, de 31 de Diciembre.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG3/75) de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, aprobado por O.M. de 6 de febrero de 1976.
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 (Aprobado por el Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento a Poblaciones, aprobado por O.M. de 15 de septiembre de 1.986.
- REAL DECRETO 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-08)
- Instrucción 5.1 I.C. sobre Drenaje.
- Instrucción 5.2 I.C. sobre Drenaje transversal.
- Instrucción 6.1 I.C. y 6.2 I.C., secciones de firme.
- Orden Circular 10/2002 sobre secciones de firme y capas estructurales de firme.
- Instrucción 8.3 I.C. sobre Señalización de Obras.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

- Ley 4/2009, de 14 de mayo, de Protección Ambiental Integrada de la Región de Murcia.
- Ley 13/2007, de 27 de diciembre, de modificación de la Ley 1/1995, de 8 de marzo, de Protección del Medio Ambiente de la Región de Murcia, y de la Ley 10/2006, de 21 de diciembre, de Energías Renovables y Ahorro y Eficiencia Energética de la Región de Murcia, para la Adopción de Medidas Urgentes en Materia de Medio Ambiente.
- Ley 2/2008, de 21 de abril, de Carreteras de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
- Código Técnico de la Edificación. (Aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo).
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en Obras de Construcción.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Normas UNE.
- PGMO del Ayuntamiento de Murcia.
- Ordenanza Municipales del Ayuntamiento de Murcia.

Cualquier otra Norma que pueda afectar para una correcta ejecución de las obras y no se encuentre en la relación anterior. Asimismo queda obligado el

Contratista al cumplimiento de toda la legislación vigente sobre protección a la industria nacional y fomento del consumo de artículos nacionales.

De todas estas normas tendrá valor preferente, en cada caso, la más restrictiva.

Todas las disposiciones anteriores se complementarán, si ha lugar, con las especificadas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras que se proyectan se describen suficientemente en el DOCUMENTO N°1: Memoria.

Las principales actuaciones objeto del proyecto son:

- ACTUACIONES PREVIAS
- CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA
- CERRAMIENTOS
- INSTALACIONES
- SEGURIDAD Y SALUD
- GESTIÓN DE RESIDUOS

4. CONDICIONES QUE DEBERÁN SATISFACER LOS MATERIALES Y SU MANO DE OBRA

4.1. ÁRIDO FINO PARA HORMIGONES

4.1.1. DEFINICIÓN

Se define como árido fino a emplear en la ejecución de hormigones hidráulicos el material granular, compuesto por partículas duras y resistentes del cual pasa por el tamiz 4 ASTM un mínimo del 90% en peso

4.1.2. CONDICIONES GENERALES

La curva granulométrica del árido fino estará comprendida entre los límites que se señalan a continuación:

Tamiz ASTM 114.....	100
Tamiz ASTM 4.....	90-100
Tamiz ASTM 8.....	80-100
Tamiz ASTM 16.....	50-85
Tamiz ASTM 30.....	25-60
Tamiz ASTM 50.....	10-30
Tamiz ASTM 100.....	2-10
Tamiz ASTM 200.....	0-5

La fracción comprendida entre cada dos tamices consecutivos de la sede indicada no podrá rebasar el 45 % en peso del árido fino.

El módulo granulométrico deberá ser comprendido entre dos con tres décimas (2'3) y tres con una décima (3'1)

4.1.3. CALIDAD

La cantidad de sustancias perjudiciales que puede contener el árido fino no excederá de los límites que para cada una de ellas, se relacionan a continuación:

Terreno de arcilla: uno por ciento (1 %) en peso.

Material retenido por el tamiz 50 ASTM y que flota en un líquido de densidad dos (2): medio por ciento (0'5%).

Compuesto de azufres, expresados en S03, y referidos al árido seco: uno por ciento (1 %) en peso.

En todo caso el árido fino estará exento de cualquier sustancia que pueda reaccionar perjudicialmente con los álcalis que contenga el cemento, se considera que ello es así si se cumple que:

$$Sc < Rc < 70 \text{ y } Sc < Rc/2+35 < 70$$

siendo en estas expresiones :

Sc = Sílice soluble en hidróxido sódico. Rc = la reducción en alcalinidad de dicho hidróxido,

No se utilizará ningún árido fino que contenga una proporción de materia orgánica, expresada en ácido tánico, superior a cinco centésimas por ciento (0'05%).

Las pérdidas del árido fino, sometido a la acción de soluciones de sulfato sódico o magnésico en cinco (5) ciclos serán inferiores respectivamente al diez por ciento (10%) y al quince por ciento (15%) en peso.

4.1.4. PLASTICIDAD

El equivalente de arena no será inferior a ochenta (80).

4.2. **ÁRIDO GRUESO PARA HORMIGONES**

4.2.1. DEFINICIÓN

Se define como árido a emplear en la ejecución de hormigones hidráulico la fracción de árido mineral de la que queda retenida en el tamiz ASTM un mínimo del setenta por ciento (70%).

Su tamaño no podrá llegar a quince centímetros (15 cm).

4.2.2. CONDICIONES GENERALES

El árido grueso a emplear en la ejecución de hormigones hidráulico será grava natural, o procedente de machaqueo y trituración de piedra de cantera y gravas naturales.

En todo caso el árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla y cualquier materia extraña.

4.2.3. COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA

El tamaño máximo del árido grueso no será inferior a trece milímetros (13 mm.) ni rebasará la mitad (1/2) del espesor mínimo de la pieza hormigonada, ni rebasará los ocho quintos (8/5) de la distancia mínima entre las armaduras y a través de las cuales deba pasar el hormigón durante su puesta en obra.

Asimismo, el árido grueso que se emplee en la ejecución de hormigones hidráulico deberá cumplir las siguientes limitaciones granulométricas.

Tamaño máximo Asta	Cernido tamiz 4 astm	Ponderables tamiz 8 astm	Acumulados tamiz 15 astm	máximos % tamiz 20 astm
2"	5	-	-	1
1 1/2"	10	5	-	1
1"	10	5	-	1
3/4"	15	5	1	1
1/0"	30	10	5	1

La mitad del tamaño máximo corresponderá a un cernido acumulado superior al ochenta y cinco por ciento (85%).

En el caso de que el hormigón sea ciclópeo, los mampuestos no rebasarán el veinticinco por ciento (25%) del volumen total de la fábrica.

4.2.4. CALIDAD

La cantidad de sustancias perjudiciales que podrá contener el árido grueso utilizado en la ejecución de hormigones hidráulico no excederá de los límites que señalamos a continuación:

- Terrones de arcilla: veinticinco por ciento (25%) en peso.
- Partículas blandas: cinco por ciento (5%) en peso.

El árido grueso estará exento de cualquier sustancia que pueda reaccionar perjudicialmente con los álcalis. Se considerará que ello es así cuando se cumpla que:

$$Sc < Rc < 70y Sc < Rc/2+35 < 70$$

Siendo en estas expresiones:

Sc = Sílice soluble en hidróxido sódico. Rc = la reducción de alcalinidad de dicho hidróxido.

Tanto Rc como Sc se expresarán en milímetros por litro de solución normal.

Las pérdidas de árido grueso, sometido a la acción de soluciones de sulfato sódico, 6 magnésico en cinco (5) ciclos, serán inferiores respectivamente al 12 por ciento (12%) y al dieciocho por ciento (18%) en peso.

El coeficiente de calidad, medido por el ensayo de Los Ángeles, será para el árido grueso inferior a cuarenta (40).

En el caso de que se ejecute hormigón ciclópeo el coeficiente de caldas en los mampuestos, medio por el ensayo de los Ángeles, será inferior a cincuenta (50).

4.3. CEMENTO PORTLAND ARTIFICIAL

4.3.1. DEFINICIÓN

De acuerdo con la definición del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cemento RC-16, se entiende por cemento Portland en el conglomerante hidráulico que se obtiene por pulverización de Clinker y sin más adición que la piedra de yeso natural.

4.3.2. CONDICIONES GENERALES

Los cementos Portland deberán cumplir las condiciones exigidas por el citado Pliego de Prescripciones RC-16. Se cumplirán, asimismo, las recomendaciones y prescripciones contenidas en la Instrucción para el Proyecto de las de Hormigón en masa y armado EHE.

Será capaz de proporcionar al hormigón las condiciones exigidas en el apartado correspondiente de éste Pliego.

El cemento se almacenará en sitio ventilado, defendido de la intemperie y de la humedad, tanto del suelo como de las paredes.

Se comprobará, dentro del mes anterior a su empleo, que las partidas de cemento cumplan los requisitos exigidos por el Pliego RC-16. A tal efecto se autorizará reducir dichas comprobaciones a las pruebas de fraguado, estabilidad al agua caliente y resistencia del mortero normal a los siete (7) días a que se hace referencia en el citado Pliego.

4.3.3. ENSAYOS

Las características del cemento Portland a emplear en morteros y hormigones se comprobarán antes de su utilización mediante la ejecución de las series completas de ensayos que estime pertinentes el Director de las obras.

De acuerdo con el apartado anterior estos ensayos podrán limitarse a los de fraguado, estabilidad al agua caliente y resistencia del mortero normal a los siete días.

4.3.4. AGUA

a) Como norma general, podrán utilizarse, tanto para el amasado como para el curado del mortero de hormigones hidráulico, todas aquellas aguas que la práctica haya sancionado como aceptables, es decir, que no hayan producido florescencias, agrietamientos o perturbaciones en el fraguado y endurecimiento de hormigones similares.

b) En casos dudosos, el agua deberá satisfacer las condiciones siguientes:

Acidez, expresada en Ph, comprendida entre cinco y ocho.

- Sustancias solubles, en cantidad inferior a treinta y cinco gramos por litro.

Contenido en sulfato, expresado en S03 inferior a tres décimas de gramo por litros (0,3 g/l).

Grasas o aceites de cualquier clase en cantidad inferior a quince gramos por litros (15 g/l).

4.4. HORMIGONES

4.4.1. DEFINICIÓN

Se definen como hormigones, los materiales formados por una medida de cemento Portland artificial, agua, árido grueso y eventualmente productos de adición que al fraguar y endurecer adquieran una gran resistencia.

4.4.2. MATERIALES A EMPLEAR

Los materiales a emplear cumplirán las condiciones que han sido definidas anteriormente en los artículos correspondientes.

4.4.3. CONDICIONES GENERALES

Los hormigones cumplirán las condiciones exigidas en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

4.4.4. EQUIPO NECESARIO

Los hormigones se dosificarán en hormigones fijos o móviles, tomando las disposiciones pertinentes para que la dosificación sea la correcta.

5. ESTRUCTURAS DE ACERO

DEFINICIÓN

Elementos metálicos incluidos en pórticos planos de una o varias plantas, como vigas y soportes ortogonales con nudos articulados, semirrígidos o rígidos, formados por perfiles comerciales o piezas armadas, simples o compuestas, que pueden tener elementos de arriostramiento horizontal metálicos o no metálicos.

También incluyen:

Estructuras porticadas de una planta usuales en construcciones industriales con soportes verticales y dinteles de luz mediana o grande, formados por vigas de alma llena o cerchas trianguladas que soportan una cubierta ligera horizontal o

inclinada, con elementos de arriostramiento frente a acciones horizontales y pandeo.

Las mallas espaciales metálicas de dos capas, formadas por barras que definen una retícula triangulada con rigidez a flexión cuyos nudos se comportan como articulaciones, con apoyos en los nudos perimetrales o interiores (de la capa superior o inferior; sobre elementos metálicos o no metálicos), con geometría regular formada por módulos básicos repetidos, que no soportan cargas puntuales de importancia, aptas para cubiertas ligeras de grandes luces.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

El acero laminado en estructuras y perfiles será del tipo S275-JR (Norma CTE), o de calidad semejante, siempre que sus características mecánicas estén dentro de las especificaciones siguientes:

COMPOSICIÓN QUÍMICA DE COLADA % según EN 10025												
	C		Mn	P	S	Si	N	C _{Ev}				
	d≤16.00	16.00<d										
S185	-	-	-	-	-	-	-	-				
S235JR	≤0.17	≤0.20	≤1.40	≤0.045	≤0.045	-	≤0.009	≤0.35				
S235JRG2		≤0.17		≤0.040	≤0.040							
S235JO									-	-		
S235J2G3											-	-
S235J2G4												
S275JR	≤0.21	≤1.60	≤0.045	≤0.045	≤0.35	≤0.009	≤0.45					
S275JO	≤0.18		≤0.040	≤0.040								
S275J2G3								-	-			
S275J2G4										-	-	
S355JR												≤0.24
S355JO	≤0.20	≤1.60	≤0.040	≤0.040								
S355J2G3					-	-						
S355J2G4							-	-				
S355K2G3									-	-		
S355K2G4												
E295	-	-	-	≤0.045	≤0.045	-	≤0.009	≤0.45				
E335	-	-	-	≤0.045	≤0.045	-	≤0.009	≤0.45				
E360	-	-	-	≤0.045	≤0.045	-	≤0.009	≤0.45				



CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS según EN 10025						
	Re (N/mm ²)		Rm (N/mm ²)		Resiliencia Charpy	
	d≤16.00	16.00<d	d<3.00	3.00≤d	(°C)	(J)
S185	≥185	≥175	310-540	290-510	-	-
S235JR	≥235	≥225	360-510	340-470	20	≥27
S235JRG2					0	
S235JO					-20	
S235J2G3						
S235J2G4						
S275JR	≥275	≥265	430-580	410-560	20	≥27
S275JO					0	
S275J2G3					-20	
S275J2G4						
S355JR					≥355	
S355JO	0					
S355J2G3	-20					
S355J2G4						
S355K2G3						
S355K2G4	≥40					
E295	≥295	≥285	490-660	470-610		-
E335	≥335	≥325	590-770	570-710	-	-
E360	≥360	≥355	690-900	670-830	-	-

Los contenidos máximos en azufre y fósforo, serán inferiores a seis (6) diez milésimas y su contenido en carbono, inferior a veinticinco (25) diez milésimas.

Las condiciones de plegado serán las establecidas en la norma MV 102-111.

Los electrodos a utilizar para la soldadura, serán de cualquiera de los tipos de calidad estructural, definidos en la norma UNE 14003:1986. La clase, marca y diámetro a emplear, serán propuestos por el Contratista a la Dirección de la Obra, antes de su uso, para su aprobación.

En piezas protegidas por galvanizado, esta operación se habrá realizado en caliente con una dotación mínima de seiscientos ochenta gramos de cinc por metro cuadrado (680 gr/m²).

Mediante el certificado de garantía de la factoría siderúrgica fabricante, podrá prescindirse en general, de los ensayos de recepción. El Ingeniero Director determinará los casos en que los ensayos deban ser completados y en qué forma.

FABRICACIÓN EN TALLER

Durante el período de construcción de la estructura estará presente en el taller un técnico responsable representante del constructor.

No se permitirá otros empalmes que los indicados en los planos del proyecto y precisamente en los lugares, en ellos previstos.

El Constructor está obligado a efectuar en su taller los montajes en blanco totales o parciales que estime necesarios para asegurar que el ensamble de las distintas partes de la estructura no presentará dificultades anormales en el momento de efectuar el montaje definitivo, haciéndose responsables de los que puedan surgir.

Todas las partes de la estructura deberán marcarse de forma clara e indeleble antes de su expedición, registrando estas marcas en los planos e instrucciones que debe enviara a la entidad que haya de ocuparse del montaje.

El Constructor viene obligado a suministrar y remitir con la estructura, todos los elementos de las unidades de montaje, con excepción de los electrodos que se requieren para efectuar las soldaduras de obra, pero en los planos e instrucciones de montaje, indicará la cantidad y tipo de los electrodos recomendados previa aprobación del Director.

En todos los perfiles y planos que se utilicen en la construcción de las estructuras se eliminarán las rebabas de laminación, asimismo se eliminarán las marcas de laminación en relieve, en todas aquellas zonas de un perfil que hayan de entrar en contacto con otra en alguna de las uniones de la estructura.

Antes de proceder al trazado, se comprobará que los distintos planos y perfiles presentan la forma exacta recta o curvada, deseada y que están exentos de torceduras.

El aplanado y enderezado de las chapas, planos y perfiles se ejecutarán con prensa o con máquina de rodillos. Cuando excepcionalmente se utilice la maza o el martillo, se tomarán las precauciones necesarias para evitar un endurecimiento excesivo del material.

En las operaciones de curvado y plegado en frío, se evitará la aparición de abolladuras en el alma o en cordón comprimido del perfil que se curva, o de grietas en la superficie de tracción durante la deformación.

Tanto las operaciones del aplanado y enderezado como de curvatura o conformación de los perfiles, cuando sean necesarios, se realizarán perfectamente en frío pero con temperaturas del material no inferiores a 0°C. En el oxicorte se tomarán las precauciones necesarias para no introducir en la pieza tensiones parásitas de tipo térmico.

El corte puede efectuarse con sierra, cizalla o mediante oxicorte, debiendo eliminarse posteriormente con piedra esmeril las rebabas, estrías o irregularidades de borde inherente a las operaciones de corte por arco eléctrico.

El corte con cizalla sólo se permite para chapas planas y angulares, hasta un espesor máximo de 15 mm.

Los bordes cortados con cizalla o por oxicorte, que hayan de quedar en las proximidades de uniones soldadas, se mecanizarán mediante piedra esmeril, buril, con esmeril posterior, o fresa, en una profundidad no inferior a 2 mm., a fin de levantar toda la capa de metal alterado por el corte. La mecanización se llevará por lo menos hasta una distancia de 30 mm del extremo de la soldadura.

Esta operación no es necesaria cuando los bordes cortados hayan de ser fundidos, en aquella profundidad, durante el soldeo.

Se ejecutarán todos los chaflanes o biselados de aristas que se indique en los planos, adjuntándose a las dimensiones o indicaciones fijadas en los mismos.

Se recomienda ejecutar el bisel o la acanaladura mediante oxicorte automático, o con máquinas herramientas observándose, respecto al primer procedimiento, las prescripciones dictadas en el artículo anterior.

Se permite también la utilización de buril automático siempre que se eliminen posteriormente, con fresa o piedra esmeril, las irregularidades del corte, no

siendo necesarias esta segunda operación en los chaflanes que forman parte de la preparación de los bordes para el soldeo.

A menos que se prevean los tratamientos térmicos adecuados, no se permitirá la realización de soldaduras en que el material haya sufrido una fuerte deformación en frío.

Aunque en los planos no puede apreciarse el detalle correspondiente, no se cortarán nunca las chapas o perfiles de la estructura en forma que queden ángulos entrantes con aristas vivas. Estos ángulos, cuando no se puedan eludir, se redondearán, siempre en su arista con el mayor radio posible.

Los agujeros destinados a alojar tornillos calibrados se ejecutarán siempre con taladro, cualesquiera que sean su diámetro y los espesores de las piezas a unir.

Como norma general los agujeros para tornillos se ejecutarán con taladro. Queda prohibido su ejecución mediante soplete arco eléctrico.

Se permitirá el punzonado en espesores no superiores a 15 mm.

Queda expresamente prohibido el uso de la broca para agrandar o rectificar los agujeros.

Los tornillos y tuercas contruidos con acero de alta resistencia, llevarán marcas estampadas que permiten su fácil identificación.

SOLDADURAS

Las soldaduras en estructuras de acero laminado se harán según la NORMA MV- 104 / 1988 y atenderán a las simbologías de la NORMA UNE 36003.

En todas las costuras soldadas, se asegurará la penetración completa, incluso en la zona de raíz.

En todas las soldaduras manuales a tope deberán levantarse la raíz por el revés, recogiénola, por lo menos, con un nuevo cordón de cierre, cuando ello no sea posible porque la raíz sea inaccesible, se adoptarán las medidas

oportunas para conseguir un depósito de metal sano en todo su espesor de la costura.

Las piezas que hayan de unirse con soldadura se presentarán y fijarán en su posición relativa mediante dispositivos adecuados que aseguren sin una coacción excesiva la inamovilidad durante el soldeo y el enfriamiento subsiguiente.

El orden de ejecución de los cordones y la secuencia de soldeo dentro de cada uno de ellos, y del conjunto, se elegirán con vistas a conseguir que, después de unidas las piezas, obtengan su forma y posición relativas, definitivas, sin necesidad de un enderezado o rectificado posterior. Al mismo tiempo que se mantengan dentro de límites aceptables las tensiones residuales.

Antes del soldeo se limpiarán los bordes de la costura eliminando cuidadosamente toda la cascarilla, herrumbre o suciedad y muy especialmente, las manchas de grasa o pintura.

Durante el soldeo se limpiarán los bordes de la costura eliminando cuidadosamente toda la cascarilla, herrumbre o suciedad y muy especialmente, las manchas de grasa o pintura.

Después de ejecutar cada cordón elemental y antes de depositar el siguiente, se limpiará su superficie con piqueta y cepillo de alambres, eliminando todo el resto de escoria. Para facilitar esta operación y el depósito de los cordones posteriores se procurará que las superficies exteriores de tales cordones no formen ángulos diedros demasiado agudos, ni entre sí, ni con los bordes de las piezas, y también que la superficie de los cordones sean lo más regulares posibles.

Se tomarán las debidas precauciones para proteger los trabajos de soldeo contra el viento, y muy especialmente contra el frío, debiendo suspender, sin excusa ninguna el trabajo cuando a temperatura baja de los 0°C, si bien, en casos excepcionales de urgencia y previa aprobación del Director se podrá

seguir soldando con temperaturas comprendidas entre 0°C $7\text{-}5^{\circ}\text{C}$, siempre que se adopten medidas especiales para evitar un enfriamiento excesivamente rápido de la soldadura (precalentamiento del material de base por ejemplo).

Queda prohibido el acelerar el enfriamiento de las soldaduras con medios artificiales.

SOLDADURA A TOPE

Las soldaduras a tope, serán siempre continuas y de penetración completa, ejecutándose de acero con las normas de buena práctica y adoptando las medidas necesarias para evitar los caracteres finales.

Cuando el espesor de las piezas a unir sea inferior a 6 mm se permitirá la soldadura a testa por un solo lado, salvo especificaciones concretas en los planos o por orden directa del Director de la Obra; sin necesidad de preparación de los bordes y siempre que se utilice un electrodo que asegure una penetración completa. La separación entre los bordes en este caso, deberá ser inferior a la mitad del espesor de la pieza a soldar, la más delgada de ambas.

Cuando el espesor de la pieza a unir sea inferior a 8 mm se deberán preparar los bordes para junta en V o en X, según sean o no aceptables ambos lados. En cualquiera de los casos la separación de los bordes no será superior a 3 mm.

En las juntas en X, deberá realizarse por sistema de saneado de la raíz por procedimientos mecánicos, antes de iniciar la soldadura por el lado opuesto.

Cuando se especifique la necesidad de usar placa o anillo de respaldo, el material utilizado deberá ser de la misma naturaleza que el material de base, y las variables de soldadura serán tales que aseguren una perfecta unión de las tres piezas que intervienen en la fusión.

Debe procurarse que el depósito de los cordones de soldadura se efectúe, siempre que sea posible, en posición horizontal. Con este fin, el Constructor debe proporcionarse de dispositivos para poder voltear las piezas y orientarlas

en la posición conveniente, para la ejecución de las distintas costuras, sin provocar en ellas, no obstante, solicitaciones excesivas, que puedan dañar la débil resistencia de las primeras capas depositadas.

Cuando para el relleno de las juntas sea necesario depositar varios cordones, deberán limpiarse de escoria cada uno de ellos antes de proceder a depositar el siguiente. Esta operación podrá ser efectuada con muela mecánica o con piqueta de soldador. El modo de efectuar esta operación será utilizando las mejores prácticas del oficio.

Si es necesario podrán golpearse ligeramente las soldaduras de varias pasadas, para eliminar esfuerzos térmicos, con un martillo mecánico de forma oblonga. Los martillazos se darán después de enfriada la soldadura a una temperatura cálida al tacto de la mano.

Se tendrá cuidado para que, ni la soldadura, ni el material base, sufran incrustaciones, desprendimientos o deformaciones a consecuencia de los martillazos.

MATERIALES DE APORTACIÓN

El material de aportación será del tipo y marcas aprobadas por el propietario.

Los electrodos a emplear en las soldaduras de los perfiles, placas, etc... cumplirán con las Normas UNE, debiendo estar homologadas ante un Organismo Oficial reconocido.

El tipo de electrodo a utilizar será de revestimiento básico, siguiendo las normas de conservación y empleo que estos electrodos requieren, pudiendo ser sustituidos, previa aprobación del Director de la Obra, por electrodos con revestimiento de rutidio.

MANO DE OBRA DE LAS SOLDADURAS

Todas las soldaduras se realizarán únicamente por soldadores cualificados y aprobados. El contratista quedará obligado a mantener unos registros de

identificación de sus soldadores de forma satisfactoria para el Director de la Obra. Esta documentación quedará en todo momento puesta a disposición de dicha representación.

Cada soldador identificará su propio trabajo mediante punzón de acero que lleve su marca personal, con el cual marcará su trabajo junto a cada soldadura. Tales marcas personales, serán registradas por el contratista.

El contratista retirará de trabajos de soldadura al soldador que demuestre carecer de suficiente habilidad durante el transcurso de los trabajos.

Se requiere la aprobación del proceso de soldadura, antes de iniciar cualquier trabajo. La aprobación la dará el Director de la Obra.

El contratista queda obligado a realizar ensayos de soldadura, cada vez que haya un cambio en las circunstancias de soldar (cambios de posición, tamaño de los electrodos, tensión o intensidad, polaridad, técnicas, etc...).

INSPECCIÓN DE LAS SOLDADURAS

El Director de la obra hará tantas comprobaciones como estime necesario, para asegurar la calidad de la soldadura y las hará de la forma que estime más oportuna en cada caso. Normalmente se utilizarán sistemas de radiografía, ultrasonidos o líquidos penetrantes o inducción magnética.

Para el radiografiado de las distintas soldaduras se tendrá en cuenta:

- Se identificarán las radiografías de acuerdo con el sistema marcado fijado por la Dirección pintándose las marcas en los puntos que se realicen las radiografías y llevando un registro que, mediante croquis realizado al efecto permita la fácil localización de las radiografías realizadas.
- La sensibilidad de la película será tal que permita apreciar defectos superiores al 2 % del espesor de la pared.

- El número, posición, etc. de radiografías quedará a disposición absoluta del Director de la Obra.
- En caso de calificarse como rechazable alguna soldadura, se radiografiarán dos nuevas soldaduras de las hechas por el mismo soldador en el mismo día. Caso de ser rechazada alguna, se radiografiarán todas las realizadas por dicho soldador ese día (siempre que sea factible a discreción del Director de la Obra).
- La calificación de las radiografías será de acuerdo con lo dictado en las Normas UNE.
- El propietario abonará al contratista el trabajo de radiografiado de la forma y en la cantidad que haya sido preestablecida en el contrato.

El coste de las radiografías de las soldaduras reparadas correrá siempre a cargo del contratista.

OTROS TIPOS DE UNIONES

En las uniones en que se utilicen como elementos resistentes tornillos, sólo se permitirá la utilización de tornillos calibrados o tornillos de alta resistencia.

Queda prohibida la utilización a estos efectos de tornillos negros ordinarios.

En las uniones con tornillos de alta resistencia, las superficies de contacto no se pintarán ni engrasarán bajo ningún pretexto.

MONTAJE

El Contratista deberá asegurarse de la exactitud, tanto en planta como en elevación, de la fábrica sobre la que debe de asentarse la obra metálica.

En caso de errores o de mala ejecución, deberá dar cuenta de ello por escrito al Director; sin este requisito no podrá presentar ninguna reclamación por las consecuencias que pudieran resultar y los gastos para su corrección serán de su cuenta.

El Contratista no podrá introducir por sí sólo ninguna modificación en el plan de montaje previsto, sin la previa aportación del Director.

El Contratista quedará en libertad de elegir los medios que juzgue necesarios para el ensamblaje y colocación definitiva de la obra metálica, los obreros de reconocida; estos obreros serán en número suficiente para asegurar la buena y pronta ejecución de los trabajos. El Contratista será responsable de todos los defectos del montaje, así como de todo lo que tenga relación con la buena marcha del mismo.

El plan de montaje de las estructuras podrá ser modificado por el Director de la obra si fuera conveniente, por razones de seguridad o buena marcha de los trabajos.

La obra se llevará a cabo con los planos entregados al Contratista. Si este juzgara conveniente llevar a cabo alguna modificación, deberá someterla a la aprobación aumente los precios convenidos.

Los lugares de almacenamiento deberán ser aprobados previamente por la empresa contratante, no excediendo la distancia de 200 metros del punto más cercano de la obra.

Es responsabilidad del Contratista el evitar la introducción de polvo, suciedad, etc., durante el montaje, en los aparatos de apoyo de las columnas así como en cualquier momento de la estructura.

Dentro de la jornada laboral, el Contratista deberá dar toda clase de facilidades al Director, o a sus representantes para verificar la función inspectora, los cuales podrán proceder a expensas del Contratista a las pruebas, ensayos y comprobaciones necesarias, para asegurarse de que las cláusulas del presente Pliego de Condiciones, se cumplan rectamente en todos los aspectos.

Los ensayos y comprobaciones anteriores, así como la presencia del Director no podrá alegarse como descargo de ninguna de las obligaciones impuestas,

pudiéndose incluso después del montaje, desechar las piezas que fuesen reconocidas defectuosas desde el punto de vista del trabajo o de la calidad.

Dentro de la jornada laboral y durante el período de montaje de la estructura, estará presente en la obra, un técnico responsable, representante del contratista.

El Contratista no podrá recusar al Director de la obra o a sus representantes ni exigir que se designe otros para los reconocimientos y mediciones.

En la recepción de los macizos de apoyo al Contratista del hormigón estará presente un representante autorizado a la Empresa de Montaje, el cual, en dicho momento deberá exponer las deficiencias que encuentre. Una vez realizada ésta, no se atenderá reclamación alguna.

Las placas de asiento de los aparatos de apoyo sobre las bases de hormigón, se harán descansar provisionalmente sobre cuñas que inmovilizarán una vez conseguidas las alineaciones y aplomos definitivos, no precediéndose a la fijación última de las placas mientras no se encuentren colocados ciertos números de elementos análogos, para garantizar la correcta disposición del conjunto.

El lecho de asiento de las placas se efectuarán con mortero de cemento Portland u hormigón de árido fino.

Se adoptarán todas las precauciones para que el hormigón o mortero rellene perfectamente todo el espacio comprendido entre la superficie inferior de la placa y la superficie de apoyo del macizo de apoyo. Se mantendrá el apoyo provisional de la estructura hasta que se haya alcanzado el suficiente endurecimiento.

Las manipulaciones necesarias para la carga y descarga y transporte se realizarán con el cuidado suficiente para no provocar solicitaciones excesivas en ningún elemento de la estructura y para no dañar a las piezas.

Se cuidarán especialmente, protegiéndolas si fuere necesario, las partes sobre las que hayan de fijarse las cadenas, cables o ganchos a utilizar en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura.

En los elementos de la estructura, que por causa del transporte haya de aplanar o enderezar, estas operaciones se ejecutarán con máquinas de rodillos. Cuando excepcionalmente se utiliza la maza o martillo, se tomarán las precauciones necesarias para evitar un endurecimiento excesivo del material.

Estas operaciones cuando sean necesarias, se realizarán perfectamente en frío, pero con temperaturas del material no inferiores a 0°C. Las deformaciones locales permanentes se mantendrán dentro de los límites prudentes, considerándose que esta condición se cumple cuando aquellas no exceden en ningún punto del 2,5%.

Cuando se hayan de realizar en caliente, se ejecutarán siempre a la temperatura del rojo cereza claro (950°C) interrumpiéndose el trabajo, si es preciso, cuando el calor del metal baje al rojo sombra (700°C) para volver a calentar la pieza.

Deberán tomarse todas las precauciones necesarias para no alterar la estructura del material, ni introducir tensiones parásitas, durante las fases del calentamiento y enfriamiento.

Se corregirá cuidadosamente, antes de proceder al montaje, cualquier abolladura, comba, o torcedura que haya podido provocarse en las operaciones de transporte; si el defecto no puede ser corregido, o se presume que, después de corregido, puede afectar a la resistencia o estabilidad de la estructura, la pieza en cuestión será rechazada, marcándola debidamente para dejar constancia de ello.

Los elementos provisionales que por razones de montaje, transporte u otras, es necesario soldar a las barras de la estructura, se desguazarán posteriormente con soplete, y no a golpes procurando siempre no dañar la propia estructura.

Los restos de cordones de soldaduras ejecutados para la fijación de aquellos elementos, se eliminarán con ayuda de piedra esmeril, fresa o lima.

Entre los medios fijados de fijación provisional pueden utilizarse puntos de soldadura depositados entre los bordes de las piezas a unir; el número, importancia de estos puntos se limitará al mínimo comparable con la inmovilización de las piezas.

No se comenzaran al atornillado definitivo o soldado de las uniones de montaje, hasta que no se haya comprobado que la posición de las piezas a que afecta cada unión coincida exactamente con la definitiva; o si se ha previsto elementos de corrección que su posición relativa es la debida y que la posible separación de la forma actual, respecto a la definitiva, podrá ser anulado con los medios de corrección disponibles.

La empresa contratante se reserva el derecho de expulsión de los agentes u obreros del contratista que diesen lugar a quejas fundadas.

El contratista está obligado a comprobar, y corregir en su caso, que en los perfiles y planos que le llegan de los talleres de construcción se han eliminado las rebabas de laminación en relieve, en todas aquellas zonas de un perfil que hayan de entrar en contacto con otro en algunas de las uniones de la estructura.

Queda expresamente prohibido el empleo del arco eléctrico para el corte de chapas y perfiles.

Durante su montaje, la estructura se asegurará provisionalmente mediante pernos, calzos, apeos o cualquier otro medio auxiliar adecuado, debiendo quedar garantizada con los que se utilicen la estabilidad y resistencia de aquellos hasta el momento de terminar las uniones definitivas.

En el montaje se presentarán la debida atención al ensamble de las distintas piezas. Con el objeto de que la estructura se adapte a la forma prevista en el

proyecto; debiéndose comprobar, cuantas veces fuera necesario, la exacta colocación relativa de sus diversas partes.

Todas las partes de la obra de las que no se hagan mención especial en este Pliego, se ejecutarán atinándose a lo que indica el Proyecto o la que preceptúen los planos de detalle, o en la práctica establecida, según los casos. Por tanto se resolverán en este sentido cualquier duda que pudiera plantearse.

Terminando el montaje de la estructura y apretadas las tuercas, se inmovilizan mediante pico de la rosca, punto de soldadura o cualquier otro medio que el Director juzgue eficaz.

Para los cerramientos de fachada y cubierta se emplearán chapas plegadas, las cuales quedarán sujetas a la estructura soporte del cerramiento por mediación de tornillos autorroscantes situados en valles alternados.

La separación de los tornillos autorroscantes de unión entre chapas contiguas será de 300 mm como máximo.

El montaje de la chapa estará de acuerdo con los planos del proyecto, teniéndose en cuenta las consideraciones que con este fin aporte el fabricante del producto, siempre con la autorización escrita del propietario.

Podrá ser rechazada aquella mercancía que a juicio del propietario o del Director de la Obra, presente abolladuras, arañazos, desconchados, etc.

En las obras mal ejecutadas, que a juicio del Director o de la Empresa Contratante, hayan de ser demolidas, los gastos originados serán de cuenta del Contratista, no modificando la dilatación ocasionada por este motivo, el plano señalado de la obra.

TOLERANCIAS

El replanteo de la obra será responsabilidad del contratista. El propietario proporcionará dos puntos de referencia, uno con coordenadas, las cuales hayan sido fijadas por el Director de la Obra y a partir del cual se harán todas las

medidas; y el otro, que en conjunto con el primero, fijará la dirección del sistema de coordenadas.

El director de Obra proporcionará el punto base, a partir del cual se establecerán los niveles correspondientes.

En el caso de que la obra civil sobre la que ha de montarse la obra metálica no concuerde con el nivel y posición con los planos, se responsabilizará al contratista e informará inmediatamente al Director de la obra quien tomará las decisiones necesarias para subsanar éste defecto.

Se admitirá un error máximo de + 2 mm en la cota de altura de la placa de asiento con la figurada en los planos.

Se admitirá una desviación máxima del 0.2 % de las dimensiones o ángulos indicados en los planos hasta un máximo de + 30 mm para el montaje de los elementos principales de la estructura.

Para los perfiles y chapas, las consignadas en la norma UNE (serie 36.000).

Para tornillos, las indicaciones en el artículo 6.32 de la Instrucción E.M. 62 par estructuras de acero.

En el paso, gramiles y alineaciones de los agujeros destinados a tornillos siendo el diámetro de los tornillos.

En las barras secundarias y arriostramientos de las estructuras quedan permitidas desviaciones de hasta + 15 mm en relación con las dimensiones figuradas en los planos.

En las longitudes de soporte y vigas 5 mm, teniendo en cuenta que las diferencias acumuladas nunca excedan en el conjunto de la estructura 15 mm.

En la flecha de soportes, en el centro: $H / 1.000$

Siendo H la altura teórica.

La flecha del Cordón comprimido de una viga medida perpendicularmente al plano medio de la misma no excederá de: $L / 1.500$

Siendo L la luz teórica de la viga.

Los desplomes de soportes no excederán, entre forjados consecutivos, ni en la altura total de la construcción de: $H / 1.000$

Siendo H la altura teórica.

Los desplomes de vigas en sus secciones de apoyo no excederán de: $h / 250$

Siendo h el centro total de la viga.

CONTROL DE CALIDAD

Con carácter general:

- Se controlará que las piezas recibidas se corresponden con las especificadas.
- Se controlará la homologación de las piezas cuando se necesario
- Se controlará la correcta disposición de los nudos y de los niveles de placas de anclaje.

6. CONTROL DE CALIDAD

6.1. EXAMEN Y PRUEBA DE LOS MATERIALES

a) No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados y aceptados en los términos y formas que prescriba el Técnico Director, salvo lo que se dispone en contrario para casos determinados en el presente Pliego.

b) Las pruebas y ensayos prescritos en este Pliego se llevarán a cabo por el Técnico Director o agente en quien delegue. En el caso en que al realizarlos no se hallase el Contratista conforme con los procedimientos seguidos se someterá la cuestión al Laboratorio Central de Ensayos de Materiales de Construcción, afecto a la Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, siendo obligatorio para ambas partes los resultados que en él se obtengan y las conclusiones que formule.

- c) Todos los gastos de pruebas y ensayos serán de cuenta del Contratista y se hallan comprendidos en los precios de Presupuesto.

6.2. MATERIALES DEFECTUOSOS

a) Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación por él exigidos, o en fin, cuando a falta de prescripciones formales de aquel se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Técnico Director dará orden al Contratista para que a su costa lo reemplace por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto que se destinen.

b) Si los materiales fueran defectuosos, pero aceptables, a juicio de la Administración, se aplicarán pero con la rebaja de precios que la misma determine, sin opción por parte del Contratista a sustituirlos.

6.3. PRUEBAS Y ENSAYOS

En razón a la determinación de las calidades de los materiales empleados y su correcta puesta en obra (grado de compactación, curado, densidades, resistencia a compresión) la Dirección facultativa definirá las pruebas y ensayos de materiales que considere oportuno en aquel laboratorio por ella elegido. El pago del presente concepto será satisfecho por la empresa adjudicataria hasta el límite del uno y medio por ciento (1,50 %) del Presupuesto Base de Licitación.

Se realizarán en obra y por cuenta del Contratista todos los ensayos geotécnicos que requiera el Técnico Director de las obras. De la misma forma se realizarán los ensayos necesarios para obtener el control de calidad exigido en las características de los materiales.

El Contratista vendrá obligado a la realización de cuantas pruebas topográficas exija el Técnico Director para comprobar la perfecta ejecución de la obra.

7. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

7.1. HORMIGONADO

7.1.1. MATERIALES

Los materiales a emplear son los que se definen en los artículos correspondientes.

En el caso de que los acopios se dispongan sobre terreno natural, no se utilizará en la fabricación del hormigón los diez centímetros inferiores.

Las capas de áridos no tendrán en ningún caso un espesor superior a metro y medio.

7.1.2. MEZCLA Y AMASADO

Excepto para hormigonado en tiempo muy frío la temperatura del agua de amasado será inferior a cuarenta grados centígrados (40°C).

Salvo orden en contra del Técnico Director de las obras, se cargará primeramente la hormigonera con una parte no superior a la mitad del agua requerida para el amasijo, a continuación se añadirá, simultáneamente árido fino y el cemento, posteriormente el árido grueso, completándose la dosificación del agua en un tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos ni superior a la tercera parte del periodo de batido, contando a partir de la introducción del cemento y los áridos.

Antes de volver a cargar la hormigonera se vaciarán completamente su contenido.

Cuando la hormigonera haya estado parada más de treinta minutos se limpiará perfectamente antes de volver a verter materiales en ella.

No se permitirá en ningún caso, volver a amasar hormigones que hayan fraguado parcialmente aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

7.1.3. MEZCLA A MANO

La fabricación del hormigón a mano sólo se autorizará en casos excepcionales y en hormigones cuya dosificación no exceda de doscientos kilogramos de cemento.

En tales casos, la mezcla se realizará sobre una plataforma impermeable, sobre la que se distribuirá el cemento sobre la arena y se verterá el agua sobre el mortero anhidro apilado en forma de cráter. Constituido el mortero hidráulico se añadirá el árido ya sea revolviendo la masa hasta que adquiera un espesor y color uniforme.

Como norma general no deberán transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y no se consentirá en ningún caso, la colocación en obra de amasijos que presenten indicios de haber comenzado el fraguado y acusen principios de segregación o desecación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro, quedando prohibido arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos o hacerlo avanzar más de un metro de los encofrados.

7.1.4. COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN

La compactación del hormigón se efectuará por vibración.

La compactación se continuará, especialmente junto a los parámetros y rincones del encofrado, hasta eliminar las posibles coqueas y conseguir que la pasta refluya en la superficie.

7.1.5. CURADO DEL HORMIGÓN

Durante los diez días siguientes a la puesta en obra del hormigón se regará constantemente. Si la evaporación ambiente es muy intensa se tomarán precauciones especiales cubriendo la obra con arena húmeda.

7.1.6. LIMITACIONES EN LA EJECUCIÓN

El hormigonado se suspenderá, como norma general, siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes la temperatura ambiente pueda descender por debajo de los cero grados 0°C. A estos efectos el hecho de que la temperatura registrada a las nueve horas de la mañana (hora solar) sea inferior a cuatro grados (4°C), puede interpretarse como motivo suficiente.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir de la misma pueda alcanzar las masas de hormigón fresco.

7.1.7. ENSAYOS

La resistencia a la rotura por comprensión será la indicada para cada elemento hormigonado en los planos correspondientes. Se verificarán ensayos preliminares de resistencia, fabricándose, por lo menos, seis probetas, tres de ellas provisionales previstas y las obras tres aumentando en veinte litros la cantidad de agua por metro cúbico.

Durante la obra se tomarán las muestras que determine el Técnico Director de las obras y se fabricarán probetas que se romperán a los siete días y a los veintiocho días de amasado.

7.2. OBRAS

En la ejecución de obras que entren en la construcción de las obras para las cuales no existiesen prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego, el Contratista se atenderá en primer lugar a lo que resulte de los planos, cuadros de precios y presupuestos, en segundo término a las reglas que dicte el Técnico Director.

7.3. FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN

El Contratista proporcionará al Técnico Director o a sus subalternos o a sus agentes delegados, toda clase de facilidades para poder practicar los replanteos

de las obras, reconocimientos y pruebas de los materiales y de su preparación, o para llevar a cabo la vigilancia o inspección de la mano de obra y de todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el presente Pliego, permitiendo el acceso a todas partes, incluido las fábricas o talleres en que se produzcan los materiales o se realicen los trabajos para las obras.

7.4. SIGNIFICACIÓN DE LOS ENSAYOS

Los ensayos o reconocimientos más o menos minuciosos verificados durante la ejecución de los trabajos no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales o piezas en cualquier forma que se realicen, antes de la recepción, no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que el Contratista contrae si las instalaciones resultantes fueran inaceptables parcial o totalmente en el acto de reconocimiento final de la recepción.

7.5. CONTROL DE CALIDAD

En razón a la determinación de las calidades de los materiales empleados y su correcta puesta en obra (grado de compactación, curado, densidades, resistencia a compresión) la Dirección facultativa definirá las pruebas y ensayos de materiales que considere oportuno en aquel laboratorio por ella elegido. El pago del presente concepto será satisfecho por la empresa adjudicataria hasta el límite del uno por ciento (1%) del Presupuesto Base de Licitación. El mismo está incluido en el capítulo de Costes Indirectos e incluso en el de Gastos Generales. En el caso de disponer la Administración o propiedad de los medios de laboratorio necesarios o tener concertados dichos servicios con algún laboratorio concreto, el pago de los correspondientes ensayos será con cargo a la certificación del mes en curso,

Todos los materiales incluidos en el presente proyecto son de la calidad, en tal sentido cualquier suministro de material será presentado para su aprobación

con treinta días de antelación a su acopio a pie de obra, el mismo será rechazado si no reúne todos los ensayos o sellos de calidad que solicite la Dirección Técnica, o no den resultados óptimos los ensayos de laboratorio, en aquel que designe la Dirección Facultativa, que ordene realizar dicha Dirección de Obra.

8. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

8.1. DEFINICIONES RELATIVAS A EXCAVACIÓN

a) Para los efectos de estas condiciones y del Presupuesto se entiende por metro cúbico de excavación la del volumen de esta unidad medido en el terreno, tal como se encuentra antes de realizar la excavación, y por metro cúbico de terraplén y pedraplén el que corresponde a éstas obras después de ejecutadas y consolidadas con arreglo a lo que se previene en este Pliego.

b) Se entiende por metro cúbico de cualquier clase de fábrica, el metro cúbico de obra ejecutada y completamente terminada, con sujeción a lo preceptuado en este Pliego, cualquiera que sea la procedencia de los materiales que en dichas fábricas se empleen, salvo las indicaciones consignadas en estas condiciones para casos especiales.

e) Las demás obras, trabajos y materiales para los cuales se fija precio en los cuadros de precios del presupuesto, que se abonen por medida, deberán medirse en la obra después de ejecutada y terminada con sujeción a las condiciones de este Pliego.

8.2. MODO DE ABONAR LAS EXCAVACIONES

a) Todas las excavaciones practicadas en las obras se abonarán por su volumen a los precios que figuran en el Cuadro de Precios que se acompaña al presente Proyecto, hallándose comprendido en cada uno de dichos precios el coste de todas las operaciones necesarias para el desmonte; incluso el transporte de la excavación, las entibaciones y otros medios auxiliares y desviaciones.

b) No será abonable ningún exceso que corresponda a los dibujos que figuran en los planos consignados en el Presupuesto, o sobre los que fije el Técnico Director, antes o durante el curso de ejecución de las obras y se lo comunique por escrito el Contratista.

C) La adquisición o indemnización necesaria para ocupar terrenos con los productos de las excavaciones corren a cargo del Contratista.

8.3. MODO DE ABONAR EL HORMIGÓN.

a) El hormigón en las obras se abonará por su volumen a los precios que figuran en el Cuadro de Precios que se acompaña al presente Proyecto, hallándose comprendido en cada uno de dichos precios el coste de todas las operaciones necesarias para el vertido, incluso el transporte y otros medios auxiliares.

b) Se entiende por metro cúbico de cualquier clase de fábrica, el metro cúbico de obra ejecutada y completamente terminada, con sujeción a lo preceptuado en este Pliego, cualquiera que sea la procedencia de los materiales que en dichas fábricas se empleen, salvo las indicaciones consignadas en estas condiciones para casos especiales.

8.4. QUE COMPRENDE EL PRECIO DE LAS UNIDADES DE OBRA

a) En los precios de las distintas unidades de obra y en los de aquellas, que han de abonarse por partida alzada, se entenderá que se comprende el de la adquisición de todos los materiales necesarios, su colocación y su mano de obra, transporte, montaje, colocación, pruebas, pinturas, y toda clase de operaciones y gastos que hayan de realizarse y riesgos y gravámenes que puedan sufrirse, aun cuando no figuren explícitamente en los Precios Descompuestos y Cuadro de Precios nº 2, para dejar la obra completamente terminada con arreglo a condiciones y para conservada hasta el momento en que se realice la entrega.

b) Cuando para la colocación en obra y operaciones posteriores a la ejecución haya necesidad de emplear nuevos materiales o de realizar operaciones complementarias y no se consignen dichos efectos en el Presupuesto, se entenderá que en los precios unitarios correspondientes se hayan comprendidos todos los gastos que con tales motivos se puedan originar; en especial en el caso de las fábricas, de los morteros para las uniones con otras ya construidas, el de la limpieza de éstas y el de las demás operaciones necesarias para su buena trabazón; igualmente en el precio de los hierros y piezas que deben empotrarse, se considerará que va incluido el valor de mortero, cemento o plomo, que en ello debe emplearse, así como el de la apertura de cajas y demás trabajos necesarios para verificar el empotramiento en las condiciones fijadas.

c) Los precios serán invariables, cualquiera que sea la procedencia de los materiales y la distancia de transporte, con las excepciones expresamente consignadas en este Pliego.

d) Igualmente se considerarán incluidas en las unidades de obra proyectadas todas las obras auxiliares, (materiales, maquinaria y mano de obra) necesarias para el mantenimiento continuo, normal y lógico de todos los Servicios, Redes Auxiliares provisionales, acometidas.

8.5. MEDIOS AUXILIARES

Serán de cuenta y riesgo del Contratista los andamios, cimbras, entibaciones, vías, hormigoneras, máquinas, aparatos y todos los medios auxiliares de la construcción, incluso los referentes a ataguías, agotamiento, etc..., así como cualquier responsabilidad que se derive de averías o accidentes personales que puedan ocurrir en la obra por insuficiencia de dichos medios auxiliares. Todos estos quedarán a beneficio del Contratista a la conclusión de las obras.

8.6. ABONO DE LAS UNIDADES INCOMPLETAS

Cuando por otra causa fuera preciso valorar obras incompletas u otra defectuosa, aunque aceptable, a juicio de la Administración, ésta determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con la resolución de la obra en cuestión, o prefiera terminada o rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

Murcia, abril de 2017

El Autor del Proyecto

PABLO GARCÍA GARCÍA
Ingeniero Técnico de Obras Públicas
Colegiado nº 23.321

DOCUMENTO Nº 4: MEDICIONES Y PRESUPUESTO



Región de Murcia



**PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN
INVERNADERO MODULAR PARA EXPERIMENTOS DE
CONTROL AMBIENTAL Y NUTRICIÓN VEGETAL
ASOCIADOS A EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS**



DOCUMENTO Nº 4: MEDICIONES Y PRESUPUESTO
MEDICIONES

MEDICIONES

INSTALACIÓN DE INVERNADERO MODULAR IMIDA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 01 INVERNADERO Y ALMACEN							
01.01	M2 ACTUACIONES PREVIAS - DESBROCE Actuaciones previas mediante el desbroce y retirada de capa vegetal, hasta 0,25 m, incluso tala de arbolado y extracción de raíces y transporte de productos a vertedero autorizado.						
	PARCELA INVERNADERO	1	25,000	20,000		500,000	
							500,000
01.02	UD CIMENTACIÓN UD de elemento de cimentación para asiento de estructura de invernadero formada por elementos de homigón en masa HM-25/P/20/IIa de hasta 90 cm de profundidad y 40 cm de diámetro						
	APOYOS ESTRUCTURA	32				32,000	
							32,000
01.03	M2 ESTRUCTURA M2 de estructura para invernadero formada por pilares de tubo de acero galvanizado en caliente. Arcos, correas y barras de tubo galvanizado en caliente. Canales y esquineros de chapa galvanizada y tornillería, totalmente instalado.						
	INVERNADERO	3	8,000	15,000		360,000	
		1	26,500	2,500		66,250	
	ALMACEN	1	7,500	8,000		60,000	
							486,250
01.04	UD VENTILACIÓN CENITAL UD Ventilación cenital, incluida ventanas, mando de maniobra con monoreductores para apertura automática, incluida la malla anti-insectos de 16X10 hilos/cm2, totalmente instalada y probada.						
	INVERNADERO	6				6,000	
							6,000
01.05	UD PUERTAS UD de puertas de 2,50X3,00 m, formadas por perfiles de acero galvanizado y cerramiento con polí-carbonato celular, totalmente instalada.						
	INVERNADERO	7				7,000	
	ALMACEN	1				1,000	
							8,000
01.06	M2 CERRAMIENTO POLICARBONATO M2 de cerramientos de paredes y cubierta formado por policarbonato tipo semionda de 0,8 mm, totalmente instalado.						
	INVERNADERO						
	LATERALES	1	24,000		5,500	132,000	
		1	17,500		5,500	96,250	
		1	26,500		5,500	145,750	
		2	2,500		5,500	27,500	
		1	15,000		5,500	82,500	
		6	8,250			49,500	
	CUBIERTA	3	15,000	8,750		393,750	
							927,250
01.07	M2 CERRAMIENTO CHAPA ONDULADA M2 de cerramientos de paredes formado por chapa ondulada galvanizada prelacada de 0,6 mm de espesor, fijada con tirafondos, totalmente instalado.						
	ALMACEN	2	7,500	3,000		45,000	
		2	8,000	3,000		48,000	
		2	8,250			16,500	
							109,500

MEDICIONES

INSTALACIÓN DE INVERNADERO MODULAR IMIDA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
01.08	M2 CERRAMIENTO PANEL SANDWICH M2 de cerramientos de cubierta formado por panel Sandwich de 50 mm de espesor, fijada con tirafondos, totalmente instalado.						
	ALMACEN	1	7,500	8,000		60,000	
							60,000
01.09	M2 PANTALLA MIXTA M2 de pantalla MIXTA compuesta por tiras de aluminio y polipropileno transparente, con las funciones de anti- condensación (anti-goteo) y anti-UV, con unos niveles aproximados de sombreo bajo luz difusa y luz directa del 50% cada uno y un ahorro energético del 20% , incluso soporte, totalmente instalada						
	INVERNADERO	1	24,000	15,000		360,000	
							360,000
01.10	UD INSTALACIÓN ELÉCTRICA UD de instalación eléctrica compuesta por canaletas metálicas de rejilla para sujeción de cableado, cable de cobre, cuadro eléctrico y maniobra, instalación de alumbrado totalmente instalado y probado.						
		1				1,000	
							1,000

MEDICIONES

INSTALACIÓN DE INVERNADERO MODULAR IMIDA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 02 VARIOS							
02.01	UD CONTROLADOR DE CLIMA UD de sistema de control climático incluido controlador de clima, estación meteorológica, cuadro eléctrico sectorizado, sondas de temperatura y humedad, instalación eléctrica, totalmente instalado y probado.	1				1,000	
							1,000
02.02	UD SISTEMA DE RIEGO UD de sistema de riego para invernadero compuesto por bomba de riego, bomba dosificadora de 100l/h, válvulas, filtros de anillas, depósito de 500 l, bomba soplante, cuadro eléctrico, instalación eléctrica y controlador, instalación de riego para invernadero proyectado, totalmente instalado y probado.	1				1,000	
							1,000

MEDICIONES

INSTALACIÓN DE INVERNADERO MODULAR IMIDA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 03 GESTIÓN DE RESIDUOS							
03.01	UD GESTIÓN DE RESIDUOS						
	UD de gestión de residuos de los productos de la construcción.	1				1,000	
							<hr/> 1,000

MEDICIONES

INSTALACIÓN DE INVERNADERO MODULAR IMIDA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD							
04.01	UD SEGURIDAD Y SALUD						
	UD de aplicación de las medidas de seguridad y salud necesarias durante la ejecución de las obras.	1					1,000
							<hr/>
							1,000



Región de Murcia



**PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN
INVERNADERO MODULAR PARA EXPERIMENTOS DE
CONTROL AMBIENTAL Y NUTRICIÓN VEGETAL
ASOCIADOS A EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS**



DOCUMENTO Nº 4: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CUADRO DE PRECIOS Nº1

CUADRO DE PRECIOS 1

INSTALACIÓN DE INVERNADERO MODULAR IMIDA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 01 GESTIÓN DE RESIDUOS			
01.01	M2	ACTUACIONES PREVIAS - DESBROCE Actuaciones previas mediante el desbroce y retirada de capa vegetal, hasta 0,25 m, incluso tala de arbolado y extracción de raíces y transporte de productos a vertedero autorizado.	0,37
01.02	UD	CIMENTACIÓN UD de elemento de cimentación para asiento de estructura de invernadero formada por elementos de homigón en masa HM-25/P/20/IIa de hasta 90 cm de profundidad y 40 cm de diámetro	19,86
		CERO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
01.03	M2	ESTRUCTURA M2 de estructura para invernadero formada por pilares de tubo de acero galvanizado en caliente. Arcos, correas y barras de tubo galvanizado en caliente. Canales y esquineros de chapa galvanizada y tornillería, totalmente instalado.	27,07
01.04	UD	VENTILACIÓN CENITAL UD Ventilación cenital, incluida ventanas, mando de maniobra con monoreductores para apertura automática, incluida la malla anti-insectos de 16X10 hilos/cm2, totalmente instalada y probada.	780,00
		VEINTISIETE EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
01.05	UD	PUERTAS UD de puertas de 2,50X3,00 m, formadas por perfiles de acero galvanizado y cerramiento con policarbonato celular, totalmente instalada.	942,82
		NOVECIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
01.06	M2	CERRAMIENTO POLICARBONATO M2 de cerramientos de paredes y cubierta formado por policarbonato tipo semionda de 0,8 mm, totalmente instalado.	11,60
01.07	M2	CERRAMIENTO CHAPA ONDULADA M2 de cerramientos de paredes formado por chapa ondulada galvanizada prelacada de 0,6 mm de espesor, fijada con tirafondos, totalmente instalado.	13,19
		ONCE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
01.08	M2	CERRAMIENTO PANEL SANDWICH M2 de cerramientos de cubierta formado por panel Sandwich de 50 mm de espesor, fijada con tirafondos, totalmente instalado.	29,00
		TRECE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
01.09	M2	PANTALLA MIXTA M2 de pantalla MIXTA compuesta por tiras de aluminio y polipropileno transparente, con las funciones de anti-condensación (anti-goteo) y anti-UV, con unos niveles aproximados de sombreado bajo luz difusa y luz directa del 50% cada uno y un ahorro energético del 20%, incluso soporte, totalmente instalada	11,24
		VEINTIOCHO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
01.10	UD	INSTALACIÓN ELÉCTRICA UD de instalación eléctrica compuesta por canaletas metálicas de rejilla para sujección de cableado, cable de cobre, cuadro eléctrico y maniobra, instalación de alumbrado totalmente instalado y probado.	3.522,53
		ONCE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
		TRES MIL QUINIENTOS VEINTIDOS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

INSTALACIÓN DE INVERNADERO MODULAR IMIDA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 02 VARIOS			
02.01	UD	CONTROLADOR DE CLIMA UD de sistema de control climático incluido controlador de clima, estación meteorológica, cuadro eléctrico sectorizado, sondas de temperatura y humedad, instalación eléctrica, totalmente instalado y probado.	6.495,62
			SEIS MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS
02.02	UD	SITEMA DE RIEGO UD de sistema de riego para invernadero compuesto por bomba de riego, bomba dosificadora de 100l/h, válvulas, filtros de anillas, depósito de 500 l, bomba soplante, cuadro eléctrico, instalación eléctrica y controlador, instalación de riego para invernadero proyectado, totalmente instalado y probado.	6.217,44
			SEIS MIL DOSCIENTOS DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

INSTALACIÓN DE INVERNADERO MODULAR IMIDA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 03 GESTIÓN DE RESIDUOS			
03.01	UD	GESTIÓN DE RESIDUOS	24,19
		UD de gestión de residuos de los productos de la construcción.	
			VEINTICUATRO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

INSTALACIÓN DE INVERNADERO MODULAR IMIDA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD			
04.01	UD	SEGURIDAD Y SALUD UD de aplicación de las medidas de seguridad y salud necesarias durante la ejecución de las obras.	1.000,00
			MIL EUROS

Murcia, abril de 2017

El Autor del Proyecto

PABLO GARCÍA GARCÍA
Ingeniero Técnico de Obras Públicas
Colegiado nº 23.321



Región de Murcia



**PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN
INVERNADERO MODULAR PARA EXPERIMENTOS DE
CONTROL AMBIENTAL Y NUTRICIÓN VEGETAL
ASOCIADOS A EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS**



DOCUMENTO Nº 4: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CUADRO DE PRECIOS Nº2

CUADRO DE PRECIOS 2

INSTALACIÓN DE INVERNADERO MODULAR IMIDA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 01 GESTIÓN DE RESIDUOS			
01.01	M2	ACTUACIONES PREVIAS - DESBROCE Actuaciones previas mediante el desbroce y retirada de capa vegetal, hasta 0,25 m, incluso tala de arbolado y extracción de raíces y transporte de productos a vertedero autorizado.	
		Mano de obra	0,073
		Maquinaria	0,270
		Resto de obra y materiales.....	0,005
		Suma la partida	0,348
		Costes indirectos 6,00%	0,021
		TOTAL PARTIDA	0,369
01.02	UD	CIMENTACIÓN UD de elemento de cimentación para asiento de estructura de invernadero formada por elementos de homigón en masa HM-25/P/20/IIa de hasta 90 cm de profundidad y 40 cm de diámetro	
		Mano de obra	5,275
		Maquinaria	4,943
		Resto de obra y materiales.....	8,515
		Suma la partida	18,733
		Costes indirectos 6,00%	1,124
		TOTAL PARTIDA	19,857
01.03	M2	ESTRUCTURA M2 de estructura para invernadero formada por pilares de tubo de acero galvanizado en caliente. Arcos, correas y barras de tubo galvanizado en caliente. Canales y esquineros de chapa galvanizada y tornillería, totalmente instalado.	
		Mano de obra	1,777
		Maquinaria	4,339
		Resto de obra y materiales.....	19,420
		Suma la partida	25,536
		Costes indirectos 6,00%	1,532
		TOTAL PARTIDA	27,068
01.04	UD	VENTILACIÓN CENITAL UD Ventilación cenital, incluida ventanas, mando de maniobra con monoreductores para apertura automática, incluida la malla anti-insectos de 16X10 hilos/cm2, totalmente instalada y probada.	
		Mano de obra	98,665
		Resto de obra y materiales.....	637,184
		Suma la partida	735,849
		Costes indirectos 6,00%	44,151
		TOTAL PARTIDA	780,000
01.05	UD	PUERTAS UD de puertas de 2,50X3,00 m, formadas por perfiles de acero galvanizado y cerramiento con policarbonato celular, totalmente instalada.	
		Mano de obra	70,515
		Resto de obra y materiales.....	818,940
		Suma la partida	889,455
		Costes indirectos 6,00%	53,367
		TOTAL PARTIDA	942,822
01.06	M2	CERRAMIENTO POLICARBONATO M2 de cerramientos de paredes y cubierta formado por policarbonato tipo semionda de 0,8 mm, totalmente instalado.	
		Mano de obra	2,638
		Resto de obra y materiales.....	8,305
		Suma la partida	10,943
		Costes indirectos 6,00%	0,657
		TOTAL PARTIDA	11,600

CUADRO DE PRECIOS 2

INSTALACIÓN DE INVERNADERO MODULAR IMIDA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.07	M2	CERRAMIENTO CHAPA ONDULADA M2 de cerramientos de paredes formado por chapa ondulada galvanizada prelacada de 0,6 mm de espesor, fijada con tirafondos, totalmente instalado.	
		Mano de obra	2,107
		Resto de obra y materiales.....	10,336
		Suma la partida	12,443
		Costes indirectos 6,00%	0,747
		TOTAL PARTIDA	13,190
01.08	M2	CERRAMIENTO PANEL SANDWICH M2 de cerramientos de cubierta formado por panel Sandwich de 50 mm de espesor, fijada con tirafondos, totalmente instalado.	
		Mano de obra	4,920
		Resto de obra y materiales.....	22,438
		Suma la partida	27,358
		Costes indirectos 6,00%	1,641
		TOTAL PARTIDA	28,999
01.09	M2	PANTALLA MIXTA M2 de pantalla MIXTA compuesta por tiras de aluminio y polipropileno transparente, con las funciones de anti- condensación (anti-goteo) y anti-UV, con unos niveles aproximados de sombreado bajo luz difusa y luz directa del 50% cada uno y un ahorro energético del 20%, incluso soporte, totalmente instalada	
		Mano de obra	4,920
		Resto de obra y materiales.....	5,680
		Suma la partida	10,600
		Costes indirectos 6,00%	0,636
		TOTAL PARTIDA	11,236
01.10	UD	INSTALACIÓN ELÉCTRICA UD de instalación eléctrica compuesta por canaletas metálicas de rejilla para sujeción de cableado, cable de cobre, cuadro eléctrico y maniobra, instalación de alumbrado totalmente instalado y probado.	
		Mano de obra	407,505
		Resto de obra y materiales.....	2.915,635
		Suma la partida	3.323,140
		Costes indirectos 6,00%	199,388
		TOTAL PARTIDA	3.522,528

CUADRO DE PRECIOS 2

INSTALACIÓN DE INVERNADERO MODULAR IMIDA

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
CAPÍTULO 02 VARIOS				
02.01	UD	CONTROLADOR DE CLIMA UD de sistema de control climático incluido controlador de clima, estación meteorológica, cuadro eléctrico sectorizado, sondas de temperatura y humedad, instalación eléctrica, totalmente instalado y probado.		
			Mano de obra	340,750
			Resto de obra y materiales.....	5.787,191
			Suma la partida	6.127,941
			Costes indirectos 6,00%	367,676
			TOTAL PARTIDA	6.495,617
02.02	UD	SITEMA DE RIEGO UD de sistema de riego para invernadero compuesto por bomba de riego, bomba dosificadora de 100l/h, válvulas, filtros de anillas, depósito de 500 l, bomba soplante, cuadro eléctrico, instalación eléctrica y controlador, instalación de riego para invernadero proyectado, totalmente instalado y probado.		
			Mano de obra	466,540
			Resto de obra y materiales.....	5.398,965
			Suma la partida	5.865,505
			Costes indirectos 6,00%	351,930
			TOTAL PARTIDA	6.217,435

CUADRO DE PRECIOS 2

INSTALACIÓN DE INVERNADERO MODULAR IMIDA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 03 GESTIÓN DE RESIDUOS			
03.01	UD	GESTIÓN DE RESIDUOS	
		UD de gestión de residuos de los productos de la construcción.	
TOTAL PARTIDA			24,190

CUADRO DE PRECIOS 2

INSTALACIÓN DE INVERNADERO MODULAR IMIDA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD			
04.01	UD	SEGURIDAD Y SALUD	
		UD de aplicación de las medidas de seguridad y salud necesarias durante la ejecución de las obras.	
		TOTAL PARTIDA.....	1.000,000

Murcia, abril de 2017

El Autor del Proyecto

PABLO GARCÍA GARCÍA
Ingeniero Técnico de Obras Públicas
Colegiado nº 23.321

DOCUMENTO Nº 4: MEDICIONES Y PRESUPUESTO
PRESUPUESTO PARCIAL

PRESUPUESTO

INSTALACIÓN DE INVERNADERO MODULAR IMIDA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 INVERNADERO Y ALMACEN				
01.01	M2 ACTUACIONES PREVIAS - DESBROCE Actuaciones previas mediante el desbroce y retirada de capa vegetal, hasta 0,25 m, incluso tala de arbolado y extracción de raíces y transporte de productos a vertedero autorizado.	500,000	0,369	184,50
01.02	UD CIMENTACIÓN UD de elemento de cimentación para asiento de estructura de invernadero formada por elementos de homigón en masa HM-25/P/20/IIa de hasta 90 cm de profundidad y 40 cm de diámetro	32,000	19,857	635,42
01.03	M2 ESTRUCTURA M2 de estructura para invernadero formada por pilares de tubo de acero galvanizado en caliente. Arcos, correas y barras de tubo galvanizado en caliente. Canales y esquineros de chapa galvanizada y tornillería, totalmente instalado.	486,250	27,068	13.161,82
01.04	UD VENTILACIÓN CENITAL UD Ventilación cenital, incluida ventanas, mando de maniobra con monoreductores para apertura automática, incluida la malla anti-insectos de 16X10 hilos/cm2, totalmente instalada y probada.	6,000	780,000	4.680,00
01.05	UD PUERTAS UD de puertas de 2,50X3,00 m, formadas por perfiles de acero galvanizado y cerramiento con polí-carbonato celular, totalmente instalada.	8,000	942,822	7.542,58
01.06	M2 CERRAMIENTO POLICARBONATO M2 de cerramientos de paredes y cubierta formado por policarbonato tipo semionda de 0,8 mm, totalmente instalado.	927,250	11,600	10.756,10
01.07	M2 CERRAMIENTO CHAPA ONDULADA M2 de cerramientos de paredes formado por chapa ondulada galvanizada prelacada de 0,6 mm de espesor, fijada con tirafondos, totalmente instalado.	109,500	13,190	1.444,31
01.08	M2 CERRAMIENTO PANEL SANDWICH M2 de cerramientos de cubierta formado por panel Sandwich de 50 mm de espesor, fijada con tirafondos, totalmente instalado.	60,000	28,999	1.739,94
01.09	M2 PANTALLA MIXTA M2 de pantalla MIXTA compuesta por tiras de aluminio y polipropileno transparente, con las funciones de anti- condensación (anti-goteo) y anti-UV, con unos niveles aproximados de sombreo bajo luz difusa y luz directa del 50% cada uno y un ahorro energético del 20% , incluso soporte, totalmente instalada	360,000	11,236	4.044,96
01.10	UD INSTALACIÓN ELÉCTRICA UD de instalación eléctrica compuesta por canaletas metálicas de rejilla para sujeción de cableado, cable de cobre, cuadro eléctrico y maniobra, instalación de alumbrado totalmente instalado y probado.	1,000	3.522,528	3.522,53
TOTAL CAPÍTULO 01 INVERNADERO Y ALMACEN.....				47.712,16

PRESUPUESTO

INSTALACIÓN DE INVERNADERO MODULAR IMIDA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 VARIOS				
02.01	UD CONTROLADOR DE CLIMA UD de sistema de control climático incluido controlador de clima, estación meteorológica, cuadro eléctrico sectorizado, sondas de temperatura y humedad, instalación eléctrica, totalmente instalado y probado.			
		1,000	6.495,617	6.495,62
02.02	UD SITEMA DE RIEGO UD de sistema de riego para invernadero compuesto por bomba de riego, bomba dosificadora de 100l/h, válvulas, filtros de anillas, depósito de 500 l, bomba soplante, cuadro eléctrico, instalación eléctrica y controlador, instalación de riego para invernadero proyectado, totalmente instalado y probado.			
		1,000	6.217,435	6.217,44
	TOTAL CAPÍTULO 02 VARIOS.....			12.713,06

PRESUPUESTO

INSTALACIÓN DE INVERNADERO MODULAR IMIDA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 GESTIÓN DE RESIDUOS				
03.01	UD GESTIÓN DE RESIDUOS UD de gestión de residuos de los productos de la construcción.			
		1,000	24,190	24,19
	TOTAL CAPÍTULO 03 GESTIÓN DE RESIDUOS.....			24,19

PRESUPUESTO

INSTALACIÓN DE INVERNADERO MODULAR IMIDA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD				
04.01	UD SEGURIDAD Y SALUD			
	UD de aplicación de las medidas de seguridad y salud necesarias durante la ejecución de las obras.			
		1,000	1.000,000	1.000,00
	TOTAL CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD.....			1.000,00
	TOTAL.....			61.449,41

DOCUMENTO Nº 4: MEDICIONES Y PRESUPUESTO
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Capítulo 01: INVERNADERO Y ALMACÉN.....	47.712,16 €
Capítulo 02: VARIOS.....	12.713,06 €
Capítulo 06: GESTIÓN DE RESIDUOS.....	24,19 €
Capítulo 07: SEGURIDAD Y SALUD.....	1.000,00 €
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL...	61.449,41 €

Asciede el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de **SESENTA Y UN MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS (61.449,41 €)**.

DOCUMENTO Nº 4: MEDICIONES Y PRESUPUESTO
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....	61.449,41 €
GASTOS GENERALES (13% S/ P.E.M.).....	7.988,42 €
BENEFICIO INDUSTRIAL (6% S/ P.E.M.).....	3.686,96 €
SUMA.....	73.124,79 €
I.V.A. 21% S/ SUMA.....	15.356,21 €
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN...	88.481,00 €

Asciede el Presupuesto Base de Licitación a la expresada cantidad de **OCHENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS (88.481,00 €)**.

Murcia, abril de 2017

El Autor del Proyecto

PABLO GARCÍA GARCÍA
Ingeniero Técnico de Obras Públicas
Colegiado nº 23.321