

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

CUBIERTO ESTRUCTURA METALICA YACIMIENTO



GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº:
FECHA: 10/09/2018

01890

001/217

VISADO

PROMOTOR:	SEVICIO DE PATRIMONIO HISTORICO
EMPLAZAMIENTO:	PARCELA 877. POLÍGONO 7. PARAJE LA SENDA
LOCALIDAD:	ABLITAS (NAVARRA)



GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº: **01890**
FECHA: **10/09/2018**
002/217

VISADO

MEMORIA

MEMORIA

1. INTRODUCCIÓN
2. JUSTIFICACIÓN CONDICIONANTES URBANÍSTICOS
3. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO
4. SUPERFICIES
5. CONSTRUCCIÓN Y MATERIALES
6. CUMPLIMIENTO DOCUMENTO BÁSICO SE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL
7. CUMPLIMIENTO DOCUMENTO BASICO SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO
8. NORMAS – ACCIONES DE CÁLCULO. HIPOTESIS DE CALCULO
9. RELACIÓN DE PLANOS

ANEXO I. ESTUDIO GEOTÉCNICO

ANEXO II. ESTUDIO GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEXO III. MEMORIA CÁLCULO ESTRUCTURA



GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº:

01890

003/217

VISADO

FECHA: 10/09/2018

1. INTRODUCCION

El presente trabajo se realiza por encargo del **Servicio de Patrimonio Histórico** del Gobierno de Navarra, más concretamente de la **Sección de Registro, Bienes Muebles y Arqueología**.

Emplazamiento

El edificio objeto de encargo se sitúa en Ablitas (Navarra), más concretamente en la parcela rústica 877 del Polígono 7 en el paraje La Senda, al cual se accede a través de la carretera NA-3042. La parcela tiene una superficie de 42.628,58 m².

Objeto del proyecto

El proyecto consiste en la construcción de una cubierta para salvaguardar y proteger el yacimiento arqueológico existente en dicha parcela.

2. JUSTIFICACIÓN CONDICIONANTES URBANISTICOS

Calificación del suelo

Suelo no urbanizable con categoría de protección. Suelo de valor cultural.

Yacimientos Grado I (Ley Foral 14/2005 del Patrimonio Cultural de Navarra).

Art. 38.- Suelo de Protección. Suelo de Valor Cultural. Régimen de protección

Se incluyen en esta categoría por su valor cultural:

- Bien de Interés Cultural y yacimientos arqueológicos de Grado I con su zona de protección. (Legislación Sectorial)

Como únicos usos autorizables en el área del YACIMIENTO. se permitirán aquellos que estén ligados con la investigación, conservación, el ocio y la educación de este patrimonio y su entorno natural, siendo aplicable para estos casos la normativa foral del Decreto 218/1986 de 3 de Octubre, por el que se regula la concesión de licencias para la realización de estudios, puesta en valor, excavaciones y prospecciones arqueológicas en la Comunidad Foral de Navarra o, en su caso, el reglamento que se apruebe para regular la Ley Foral 14/2005, de 22 de Noviembre, de Patrimonio Cultural de Navarra.



GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº:
FECHA: 10/09/2018
01890
004217

VISADO

3. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El edificio es de planta rectangular, ejecutado a cota de terreno y destinado a proteger de las inclemencias meteorológicas el yacimiento existente.

Consta de una estructura metálica sobre la que apoya un cubierta de acero lacado autoportante curva.

El edificio se emplazará en la zona sur de la parcela.

4. SUPERFICIES

Planta baja

Cubierta(16 m x 48 m) 768.00 m²

5. CONSTRUCCIÓN Y MATERIALES

5.1. Movimiento de tierras

Una vez realizado el replanteo general del edificio proyectado, se replantearán las cimentaciones y una vez aprobadas se procederá a realizar las excavaciones, mediante medios manuales en zapatas, transportando el material sobrante a vertedero autorizado.

Este vaciado deberá quedar en cota, nivelación y dimensiones previstas, limpio de tierras sueltas para proceder al vertido del hormigón de limpieza lo más rápidamente posible con objeto de que su exposición al ambiente exterior no modifique las condiciones de humedad y por lo tanto cambio de volumen en la capa activa.

5.2. Sistema de cimentación y estructura

La cimentación resuelta mediante zapatas aisladas centradas de hormigón, de dimensiones adecuadas a las sollicitaciones transmitidas por la estructura en base a una resistencia del terreno de 0,8 kg/cm² = 80 kN/m².

El cubierto se construye en estructura metálica, con dos pórticos principales ejecutados con pilares separados entre sí 9 m y vigas en celosía, con una longitud total de 48 m y una separación entre ellos de 16 m, con cubierta autoportante apoyada.

La cubierta tiene forma rectangular con unas dimensiones a ejes de pilares de 48,00 x 16,00 m y una altura exterior de pilar desde el suelo de aproximadamente 5,00 m. En la zona central de la cubierta la altura máxima será de aproximadamente 6,90 m.

5.3. Sistema envolvente

Cubierta

Cubierta metálica autoportante con una altura de greca de 250 mm, de acero lacado en poliéster.

5.4. Sistema de acondicionamiento

Evacuación de aguas

Red de pluviales ejecutada mediante canalón simple de chapa lacada de espesor 1,50 mm. el cual sobresale aproximadamente 1,50 metros de la envolvente para verter las aguas directamente al terreno lejos de la zona a proteger.

8. CUMPLIMIENTO DOCUMENTO BASICO SE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Para el cumplimiento del Documento Básico SE-AE se adjunta la memoria de cálculo con las descripciones, acciones, cargas, sobrecargas, bases de cálculo, etc.

La estructura se ha comprobado siguiendo los DB's siguientes:

DB-SE Bases de cálculo

DB-SE-AE Acciones en la edificación

DB-SE-Cimientos

DB-SI Seguridad en caso de incendio

Y se han tenido en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

NCSE Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación

EHE Instrucción de hormigón estructural

CUMPLIMIENTO DEL DB-SE. BASES DE CÁLCULO

La estructura se ha analizado y dimensionado frente a los estados límite, que son aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

SE 1. RESISTENCIA Y ESTABILIDAD.

La estructura se ha calculado frente a los estados límite últimos, que son los que, de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo. En general se han considerado los siguientes:

pérdida del equilibrio del edificio, o de una parte estructuralmente independiente, considerado como un cuerpo rígido;

fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales (incluidos los apoyos y la cimentación) o de sus uniones, o inestabilidad de elementos estructurales incluyendo los originados por efectos dependientes del tiempo (corrosión, fatiga).

Las verificaciones de los estados límite últimos que aseguran la capacidad portante de la estructura, establecidas en el DB-SE 4.2, son las siguientes:

Se ha comprobado que hay suficiente resistencia de la estructura portante, de todos los elementos estructurales, secciones, puntos y uniones entre elementos, porque para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición:

$$E_d \leq R_d$$

siendo

E_d valor de cálculo del efecto de las acciones

R_d valor de cálculo de la resistencia correspondiente



GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº:

01890

006/217

VISADO

Se ha comprobado que hay suficiente estabilidad del conjunto del edificio y de todas las partes independientes del mismo, porque para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición:

$$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$$

siendo

$E_{d,dst}$ valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras

$E_{d,stab}$ valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

SE 2. APTITUD AL SERVICIO.

La estructura se ha calculado frente a los estados límite de servicio, que son los que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento del edificio o a la apariencia de la construcción.

Los estados límite de servicio pueden ser reversibles e irreversibles. La reversibilidad se refiere a las consecuencias que excedan los límites especificados como admisibles, una vez desaparecidas las acciones que las han producido. En general se han considerado los siguientes:

las deformaciones (flechas, asientos o desplomes) que afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;

las vibraciones que causen una falta de confort de las personas, o que afecten a la funcionalidad de la obra;

los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

Las verificaciones de los estados límite de servicio, que aseguran la aptitud al servicio de la estructura, han comprobado su comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones y el deterioro, porque se cumple, para las situaciones de dimensionado pertinentes, que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto en el DB-SE 4.3.

CUMPLIMIENTO DEL DB-SE-AE. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN.

Las acciones sobre la estructura para verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural, capacidad portante (resistencia y estabilidad) y aptitud al servicio, establecidos en el DB-SE se han determinado con los valores dados en el DB-SE-AE.

CUMPLIMIENTO DEL DB-SE-C. CIMIENTOS.

El comportamiento de la cimentación en relación a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) se ha comprobado frente a los estados límite últimos asociados con el colapso total o parcial del terreno o con el fallo estructural de la cimentación. En general se han considerado los siguientes:

pérdida de la capacidad portante del terreno de apoyo de la cimentación por hundimiento, deslizamiento o vuelco;

pérdida de la estabilidad global del terreno en el entorno próximo a la cimentación;

pérdida de la capacidad resistente de la cimentación por fallo estructural; y

fallos originados por efectos que dependen del tiempo (durabilidad del material de la cimentación, fatiga del terreno sometido a cargas variables repetidas).

Las verificaciones de los estados límite últimos, que aseguran la capacidad portante de la cimentación, son las siguientes:

En la comprobación de estabilidad, el equilibrio de la cimentación (estabilidad al vuelco o estabilidad frente a la subpresión) se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:

$$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$$

siendo

$E_{d,dst}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras;

$E_{d,stab}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.

En la comprobación de resistencia, la resistencia local y global del terreno se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:

$$E_d \leq R_d$$

siendo

E_d el valor de cálculo del efecto de las acciones;

R_d el valor de cálculo de la resistencia del terreno.

La comprobación de la resistencia de la cimentación como elemento estructural se ha verificado cumpliendo que el valor de cálculo del efecto de las acciones del edificio y del terreno sobre la cimentación no supera el valor de cálculo de la resistencia de la cimentación como elemento estructural.

El comportamiento de la cimentación en relación a la aptitud al servicio se ha comprobado frente a los **estados límite de servicio** asociados con determinados requisitos impuestos a las deformaciones del terreno por razones estéticas y de servicio. En general se han considerado los siguientes:

los movimientos excesivos de la cimentación que puedan inducir esfuerzos y deformaciones anormales en el resto de la estructura que se apoya en ellos, y que aunque no lleguen a romperla afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;

las vibraciones que al transmitirse a la estructura pueden producir falta de confort en las personas o reducir su eficacia funcional;

los daños o el deterioro que pueden afectar negativamente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

La verificación de los diferentes estados límite de servicio que aseguran la aptitud al servicio de la cimentación, es la siguiente:

El comportamiento adecuado de la cimentación se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:

$$E_{ser} \leq C_{lim}$$

siendo

E_{ser} el efecto de las acciones;

C_{lim} el valor límite para el mismo efecto.

Los diferentes tipos de cimentación requieren, además, las siguientes comprobaciones y criterios de verificación, relacionados más específicamente con los materiales y procedimientos de construcción empleados:

CIMENTACIONES DIRECTAS.

En el comportamiento de las cimentaciones directas se ha comprobado que el coeficiente de seguridad disponible con relación a las cargas que producirían el agotamiento de la resistencia del terreno para cualquier mecanismo posible de rotura, es adecuado. Se han considerado los estados límite últimos siguientes: a) hundimiento; b) deslizamiento; c) vuelco; d) estabilidad global; y e) capacidad estructural del cimient; verificando las comprobaciones generales expuestas.

En el comportamiento de las cimentaciones directas se ha comprobado que las tensiones transmitidas por las cimentaciones dan lugar a deformaciones del terreno que se traducen en asentamientos, desplazamientos horizontales y giros de la estructura que no resultan excesivos y que no podrán originar una pérdida de la funcionalidad, producir fisuraciones, agrietamientos, u otros daños. Se han considerado los estados límite de servicio siguientes: a) los movimientos del terreno son admisibles para el edificio a construir; y b) los movimientos inducidos en el



entorno no afectan a los edificios colindantes; verificando las comprobaciones generales expuestas y las comprobaciones adicionales del DB-SE-C 4.2.2.3.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.

En las excavaciones se han tenido en cuenta las consideraciones del DB-SE-C 7.2 y en los estados límite últimos de los taludes se han considerando las configuraciones de inestabilidad que pueden resultar relevantes; en relación a los estados límite de servicio se ha comprobado que no se alcanzan en las estructuras, viales y servicios del entorno de la excavación.

En el diseño de los rellenos, en relación a la selección del material y a los procedimientos de colocación y compactación, se han tenido en cuenta las consideraciones del DB-SE-C 7.3, que se deberán seguir también durante la ejecución.

En la gestión del agua, en relación al control del agua freática (agotamientos y rebajamientos) y al análisis de las posibles inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas (subpresión, sifonamiento, erosión interna o tubificación) se han tenido en cuenta las consideraciones del DB-SE-C 7.4, que se deberán seguir también durante la ejecución.

CÁLCULO ESTRUCTURA

Justificación de la solución adoptada

La estructura del edificio se ha resuelto en acero laminado mientras que la cimentación se ha realizado en hormigón armado, pudiendo ser descompuesta, a efectos de cálculo, en: cimentación, soportes y dinteles.

La descripción geométrica de la estructura figura en los planos adjuntos a esta memoria y, deberá ser construida y controlada siguiendo lo que en ellos se indica y las normas expuestas en la Instrucción Española de Hormigón Estructural EHE-08 y el Código Técnico de la Edificación CTE. Tanto la interpretación de planos como las normas de ejecución de la estructura quedan supeditadas en última instancia a las directrices y órdenes que durante la construcción de la misma imparta la Dirección Facultativa de la obra.

Los planos de estructura han sido acotados conforme a las plantillas creadas a partir de los planos facilitados por la Dirección Facultativa. Queda a juicio de ésta que en el caso de existir diferencias, estas sean admisibles o deban ser reconsideradas en el análisis de la estructura.

Lo expuesto debe ser así, para evitar errores graves que se generan en la construcción de la obra al contemplarse más de un plano de cotas.

Estructura

El edificio objeto de esta memoria está situado en Ablitas (Navarra), más concretamente en la Parcela 877 del Polígono 7 del Paraje La Senda.

Se trata de un cubierto exterior para proteger un yacimiento arqueológico.

La solución estructural adoptada se compone de pórticos de vigas en celosía ejecutados con perfiles de acero laminado y tubulares sobre los que apoya la cubierta autoportante de acero lacado.

Cimentación

Se dispone de un informe geotécnico realizado por ENTECSA, S.L. que nos da una resistencia del terreno de 0,8 kg/cm².

La opción adoptada es la de zapatas aisladas de hormigón armado. Se empotrarán las zapatas al menos 30 cm en terreno apto.

Método de cálculo

Hormigón armado

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede).

En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede).

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el art. 12º de la norma EHE-08 y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art 13º de la norma EHE-08

Situaciones no sísmicas

Situaciones sísmicas

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

Acero laminado y conformado

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE SE-A (Seguridad estructural), determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales. Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las

comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo a las indicaciones de la norma.

Cálculos por Ordenador

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de programas informáticos de ordenador.

Para el cálculo de la estructura metálica:

Nombre del programa
CYPECAD

Versión y fecha
2018.b

Empresa distribuidora
CYPE Ingenieros, S.A.

Para el cálculo de la cimentación, basándose en los datos aportados por el programa de cálculo de la estructura metálica:

Nombre del programa
CYPECAD

Versión y fecha
2019.a

Empresa distribuidora
CYPE Ingenieros, S.A.

Descripción del Análisis Efectuado por el Programa
El análisis de las solicitaciones se realiza mediante un cálculo por métodos matriciales de rigidez.



GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº:
FECHA: 10/09/2018
01890
011/217

VISADO

Características de los materiales a utilizar

Los materiales a utilizar así como las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican en el siguiente cuadro:

Hormigón armado**Hormigones. Tipificación según EHE.**

	Elementos de Hormigón Armado
	Cimentación
Resistencia Característica a los 28 días: f_{ck} (N/mm ²)	35
Tipo de cemento (RC-03)	CEM SR II/A-V 42,5 R
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m ³)	350/275
Tamaño máximo del árido (mm)	40
Tipo de ambiente (agresividad)	Ila+Qc
Consistencia del hormigón	Plástica
Asiento Cono de Abrams (cm)	3 a 5
Sistema de compactación	Vibrado
Nivel de Control Previsto	Estadístico
Coeficiente de Minoración	1.5
Resistencia de cálculo del hormigón: f_{cd} (N/mm ²)	23.33

Acero en barras

	Cimentación
Designación	B-500-S
Límite Elástico (N/mm ²)	500
Nivel de Control Previsto	Normal
Coeficiente de Minoración	1.15
Resistencia de cálculo del acero (barras): f_{yd} (N/mm ²)	434.78

Ejecución

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
A. Nivel de Control previsto	Normal				
B. Coeficiente de Mayoración de las acciones desfavorables Permanentes/Variables	1.35/1.5				

Aceros laminados

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S275				
	Límite Elástico (N/mm ²)	275				
Acero en Chapas	Clase y Designación	S275				
	Límite Elástico (N/mm ²)	275				

Aceros conformados

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S235				
	Límite Elástico (N/mm ²)	235				
Acero en Placas y Paneles	Clase y Designación	S235				
	Límite Elástico (N/mm ²)	235				

Muros de fábrica

No se consideran en el presente documento.

Ensayos a realizar

Hormigón Armado. De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma Cap. XVI, art. 85º y siguientes.

Aceros estructurales. Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el capítulo 12 del CTE SE-A

Asientos admisibles y límites de deformación

Asientos admisibles de la cimentación. De acuerdo a la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de terreno, tipo y características del edificio, se considera aceptable un asiento máximo admisible de 2,5 cm

Límites de deformación de la estructura. Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha verificado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de la citada norma.

Hormigón armado. Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se ha tenido en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de fluencia pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

En los elementos de hormigón armado se establecen los siguientes límites:

Flechas activas máximas relativas y absolutas para elementos de Hormigón Armado y Acero		
Estructura no solidaria con otros elementos	Estructura solidaria con otros elementos	
	Tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas	Tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas
VIGAS Y LOSAS Relativa: $\delta / L < 1/300$ $\delta / L < 1/500 + 1\text{cm}$	Relativa: $\delta / L < 1/400$ Relativa: $\delta / L < 1/500$ $\delta / L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$	Relativa: $\delta / L < 1/500$ Relativa: $\delta / L < 1/500$ $\delta / L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$
FORJADOS UNIDIRECCIONALES Relativa: $\delta / L < 1/300$		

Desplazamientos horizontales	
Local	Total
Desplome relativo a la altura entre plantas: $\delta / h < 1/250$	Desplome relativo a la altura total del edificio: $\delta / H < 1/500$

ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO***Acciones Gravitatorias******Cargas superficiales******Pavimentos y revestimientos***

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta Cubierta (chapa grecada)	Toda	0.12

Sobrecarga de uso

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta Cubierta	Toda	0.40

Sobrecarga de nieve

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta Cubierta	Toda	0.60

Acciones del viento

Para la determinación de las cargas de viento se ha tenido en cuenta:

Altura de coronación del edificio

6.90 metros

Grado de aspereza

IV. Zona urbana, industrial y forestal.

Presión dinámica del viento

0,45 kN/m²

Zona eólica (según CTE DB-SE-AE)

Zona B.

Acciones térmicas y reológicas

De acuerdo a la CTE DB SE-AE, se han tenido en cuenta en el diseño de las juntas de dilatación, en función de las dimensiones totales del edificio. No son de aplicación en este proyecto ya que no existen elementos continuos de más de 40 m.

Acciones sísmicas

De acuerdo a la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, por el uso y la situación del edificio, en el término municipal de Ablitas, **NO** se consideran las acciones sísmicas.

Combinaciones de acciones consideradas**Hormigón Armado**

Hipótesis y combinaciones. De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de las mismas es favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación se realizará el cálculo de las combinaciones posibles del modo siguiente:

- **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08/CTE**
 - **Situaciones no sísmicas**

 - **Situaciones sísmicas**

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

Acero Laminado

- **E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A**
 - **Situaciones no sísmicas**
 - **Situaciones sísmicas**

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

7. CUMPLIMIENTO DOCUMENTO BÁSICO SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

Al tratarse de un edificio totalmente abierto, en el que no existen cerramientos laterales, acudimos a la sección 6, punto 1 del SI:

“3 Pueden adoptarse otros modelos de incendio para representar la evolución de la temperatura durante el incendio, tales como las denominadas *curvas paramétricas* o, para efectos locales los modelos de incendio de una o dos zonas o de *fuegos localizados* o métodos basados en dinámica de fluidos (CFD, según siglas inglesas) tales como los que se contemplan en la norma UNE-EN 1991-1-2:2004.

En dicha norma se recogen, asimismo, también otras *curvas nominales* para fuego exterior o para incendios producidos por combustibles de gran poder calorífico, como hidrocarburos, y métodos para el estudio de los elementos externos situados fuera de la envolvente del *sector de incendio* y a los que el fuego afecta a través de las aberturas en fachada.

Resistencia al fuego de los elementos estructurales exteriores

Las exigencias de resistencia al fuego de los elementos estructurales que se establecen en esta Sección se refieren a elementos situados en el interior del edificio y sometidos a la acción térmica representada por la curva normalizada tiempo-temperatura.

Los elementos exteriores están, en general, sometidos a una acción térmica menos severa, por lo que su resistencia al fuego puede ser sensiblemente menor. Salvo que, muy del lado de la seguridad, se opte por que los elementos estructurales exteriores aporten la misma resistencia al fuego que la que la reglamentación exige a los interiores, la determinación de la resistencia al fuego necesaria en los primeros debe hacerse, de forma particularizada para cada caso, aplicando procedimientos analíticos que tengan en cuenta las condiciones singulares de disipación térmica, configuración, características de la fachada y de los huecos próximos al elemento, cornisas o voladizos, etc.

Uno de dichos procedimientos es el que desarrolla la norma UNE-EN 1991-1-2. Eurocódigo 1: Acciones en estructuras. Parte 1-2: Acciones generales. Acciones en estructuras sometidas a fuego. Anejo B: Acciones térmicas sobre elementos exteriores.”

Por tanto, considerando que este DB no afecta a estructuras exteriores no se contempla la protección al fuego de la estructura.

8.- NORMAS – ACCIONES DE CALCULO. HIPOTESIS DE CALCULO

El presente expediente ha sido redactado de acuerdo con las normas reglamentarias actuales en vigor. Detallamos a continuación las más importantes. Será obligación del propietario, constructor y técnico competente, el cumplimiento de todas ellas, incluso las que aquí se hayan omitido y se reflejan a aspectos relacionados con el presente expediente.

PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRA

Código Técnico de la Edificación

Real Decreto 314/2006	14/03/06	Mº Vivienda	B.O.E: 28/03/06
-----------------------	----------	-------------	-----------------

Ordenación de la edificación

Ley 38/1999	05/11/99	Jefatura de Estado	B.O.E. 06/11/99
-------------	----------	--------------------	-----------------

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y de Orden Social		Jefatura del Estado	B.O.E. 31/12/02
--	--	---------------------	-----------------

El Art.105 modifica la disposición adicional segunda

Garantías y declaración de obra nueva

Resolución	20/03/00	Direc Gen Registros y Notarios	B.O.E. 21/09/00
	11/09/00	Direc Gen Registros y Notarios	

Ley de propiedad horizontal

Ley 49/1960	21/07/60	Jefatura de Estado	B.O.E. 23/07/60
	23/02/88	Jefatura de Estado	B.O.E. 27/02/88
Ley 3/1990. Modifica Art.16	21/06/90	Jefatura de Estado	B.O.E. 22/06/90
	06/04/99	Jefatura de Estado	B.O.E. 08/04/99
Ley 51/2003. Modifica Art.10, 11 y 17	02/12/03	Jefatura de Estado	B.O.E. 03/12/03

Normas sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación.

Decreto 462/1971	11/03/71	Mº de la Vivienda	B.O.E. 24/03/71
Real Decreto 129/85	23/01/85	M.O.P.U.	B.O.E. 07/02/85
Orden	23/07/81	Mº de Industria y Energía	B.O.E. 16/09/83
Decreto 265/1971	19/02/71	Mº de la Vivienda	B.O.E. 20/02/71

Establecimiento de las normas tecnológicas de la edificación NTE

Decreto 3565/1972	23/12/72	Mº de la Vivienda	B.O.E. 09/07/77
Orden	27/09/74	Mº de la Vivienda	B.O.E. 30/09/74
Real Decreto 1650/1977	10/06/77	Mº de la Vivienda	B.O.E. 09/07/77
Orden	28/07/77	M.O.P.U.	B.O.E. 18/08/77
Real Decreto 570/1981	06/03/81	M.O.P.U.	B.O.E. 02/04/81
Orden	23/05/93	M.O.P.U.	B.O.E. 31/05/83
Orden	04/07/83	M.O.P.U.	B.O.E. 04/08/83

Normativa de la edificación.

Real Decreto 1650/1977	10/06/77	Mº de la Vivienda	B.O.E. 09/07/77
Orden	28/07/77	M.O.P.U.	B.O.E. 18/08/77

Evaluación del impacto ambiental

Real Decreto Ley 1302/1986	28/06/86	Mº de Obras Públicas y Urb	B.O.E. 30/06/86
Ley 6/2001	02/05/01	Jefatura de Estado	B.O.E. 09/05/01
Modifica el real Decreto Ley 1302/86			
Ley 62/2003 Art.127	30/12/03	Jefatura de Estado	B.O.E. 31/12/03

ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN**Código Técnico De La Edificación Db Se Ae Seguridad Estructural, Acciones En La Edificación**

Real Decreto 314/2006	17/03/06	Mº Vivienda	B.O.E: 28/03/06
-----------------------	----------	-------------	-----------------

NBE-AE-88 / Norma básica de la edificación. Acciones en la edificación.

Real Decreto 1370/1988	11/11/88	M.O.P.U.	B.O.E. 17/11/88
------------------------	----------	----------	-----------------

NCSR-02/ Norma de construcción sismorresistente: Parte general y edificación

Real Decreto 997/2002	27/09/02	Mº de Fomento	B.O.E. 11/10/02
-----------------------	----------	---------------	-----------------

Directriz básica de planificación de protección civil ante el riesgo sísmico.

Resolución	05/05/95	Sria. de Estado de Int.	B.O.E. 25/05/95
------------	----------	-------------------------	-----------------

INSTALACIONES DE AGUA**Código Técnico de la Edificación DB HS 4 Salubridad, Suministro De Agua**

Real Decreto 314/2006	28/03/06	Mº Vivienda	B.O.E: 28/03/06
-----------------------	----------	-------------	-----------------

Diámetros y espesores mínimos de los tubos de cobre. Complemento del Apdo.1.5 del título I de la N.B.A.

Resolución 07/03/80	14/02/80	Dirección General de la Energía	B.O.E.
------------------------	----------	---------------------------------	--------

Tubos de acero soldado con diámetros nominales comprendidos entre 8 mm 220 mm y sus perfiles derivados correspondientes, destinados a conducciones de fluidos, aplicaciones mecánicas, estructuras y otros usos, tanto en negro como en galvanizado...

Real Decreto 2704/1985	27/12/85	Mª de Industria y Energía	B.O.E. 06/03/86
			B.O.E. 07/03/86

INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

Código Técnico de la Edificación DB HE 5 Ahorro de Energía, Contribución Fotovoltaica Mínima De Energía Eléctrica

Real Decreto 314/2006	28/03/06	Mº Vivienda	B.O.E: 28/03/06
-----------------------	----------	-------------	-----------------

Código Técnico de la Edificación DB HE 3 Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación

Real Decreto 314/2006	28/03/06	Mº Vivienda	B.O.E: 28/03/06
-----------------------	----------	-------------	-----------------

Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias

Real Decreto 842/2002	02/08/02	Mº Ciencia y Tecnología	B.O.E. 18/09/02
-----------------------	----------	-------------------------	-----------------

ITC MIE. R.A.T. Instrucciones técnicas complementarias del R.A.T.

Orden	06/07/84	Mº de Industria y Energía	B.O.E. 01/08/84
-------	----------	---------------------------	-----------------

Reglamento de puntos de medida de los consumos y tránsitos de energía eléctrica.

Real Decreto 2018/1997	29/12/97	Mº de Industria y Energía	B.O.E. 30/12/97
------------------------	----------	---------------------------	-----------------

Instrucciones técnicas complementarias al reglamento de puntos de medida.

Orden	12/04/99	Mº de Industria, Energía y	B.O.E. 21/04/99
-------	----------	----------------------------	-----------------

Reglamento de contadores de uso corriente clase 2

Real Decreto 875/84	28/03/84	Presidencia del Gobierno	B.O.E. 12/05/84
---------------------	----------	--------------------------	-----------------

Corrección de errores			B.O.E. 22/10/84
-----------------------	--	--	-----------------

Orden 1100/2002	08/05/02	Ministerio de Fomento	B.O.E. 15/05/02
-----------------	----------	-----------------------	-----------------

Instalaciones eléctricas en centros de almacenamiento y distribución de gases licuados del petróleo envasados.

Orden	30/10/70	Mº de Industria	B.O.E. 09/11/70
-------	----------	-----------------	-----------------

Corrección de Errores			B.O.E. 17/12/70
-----------------------	--	--	-----------------

Autorización para el empleo de conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

Resolución de 19/02/88	18/01/88	D. G. Innovación Industrial y Tec.	.B.O.E.
---------------------------	----------	------------------------------------	---------

INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

Código Técnico De La Edificación DB HS 4 Salubridad, Suministro De Agua

Real Decreto 314/2006	17/03/06	Mº Vivienda	B.O.E: 28/03/06
-----------------------	----------	-------------	-----------------

Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones.

Orden	15/09/86	M.O.P.U.	B.O.E. 23/09/86
-------	----------	----------	-----------------

Aguas residuales. Normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas

Real Decreto-Ley 11/1995	28/12/95	M.O.P.U.	B.O.E. 30/12/95
--------------------------	----------	----------	-----------------

Real Decreto 509/1996	15/03/96	M.O.P.U.	B.O.E. 29/03/96
-----------------------	----------	----------	-----------------

Desarrolla el Real Decreto-Ley 11/1995.			
Real Decreto 2116/1998	02/10/98	Mº Medio Ambiente	B.O.E. 20/10/98
Modificación del R.D. 509/1996.			
Corrección de errores			B.O.E. 30/11/98

ALBAÑILERÍA: BLOQUE Y LADRILLO**CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB SE-F SEGURIDAD ESTRUCTURAL, FÁBRICA**

Real Decreto 314/2006	28/03/06	Mº Vivienda	B.O.E: 28/03/06
-----------------------	----------	-------------	-----------------

NBE-FL-90 / Norma básica de la edificación muros resistentes de fábrica de ladrillo.

Real Decreto 1723/1990	20/12/90	M.O.P.U.	B.O.E. 04/01/91
------------------------	----------	----------	-----------------

RB-90 / Pliego de prescripciones técnicas para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción.

Orden	04/07/90	M.O.P.U.	B.O.E. 11/07/90
-------	----------	----------	-----------------

CONGLOMERANTES HIDRÁULICOS**RC-03 / Instrucción para la recepción de cementos.**

Real Decreto 1793/2003	26/12/03	Mº de la Presidencia	B.O.E. 16/01/04
------------------------	----------	----------------------	-----------------

Declaración de la obligatoriedad de homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados.

Decreto 1313/1988	28/10/88	Mº de Industria y Energía	B.O.E. 04/11/88
Orden	28/06/89	Mº Rel. Cortes y Sria. Gob.	B.O.E. 30/06/89
Orden	28/12/89	Mº Rel. Cortes y Sria. Gob.	B.O.E. 29/12/89
Orden	28/06/90	Mº Rel. Cortes y Sria. Gob.	B.O.E. 03/07/90
Orden	02/02/92	Mº Rel. Cortes y Sria. Gob.	B.O.E. 11/02/92
Orden	21/05/97	Mº de la Presidencia	B.O.E. 26/05/97
Orden	11/11/02	Mº de la Presidencia	B.O.E. 14/11/02
			B.O.E. 17/12/02

Homologación de marca Aenor para cementos.

Orden	31/05/89	Mº Obras públicas y Urbanismo	B.O.E.
03/07/89			

Renovación marca aenor para cementos en relación a la EHE.

Orden	27/08/91	Mº de Fomento	B.O.E. 02/10/90
-------	----------	---------------	-----------------

Homologación de la marca aenor para cementos reforzados con fibras

Orden	14/06/90	Mº Obras Públicas y Urbanismo	B.O.E.
04/08/90			

Renovación de homologación de marca Aenor para cementos reforzados con fibras.

Orden	03/12/98	Mº de Fomento	B.O.E. 22/12/98
-------	----------	---------------	-----------------

Homologación de marca Aenor para arena normalizada.

Orden	29/11/84	Ministerio del Interior	B.O.E. 26/02/85
-------	----------	-------------------------	-----------------

Renovación de marca Aenor para arena normalizada.

Orden	05/05/98	Mº de Fomento	B.O.E. 22/05/98
-------	----------	---------------	-----------------

CUBIERTAS

Código Técnico de la Edificación DB HS 1 Salubridad, protección frente a la humedad

Real Decreto 314/2006	28/03/06	Mº Vivienda	B.O.E: 28/03/06
-----------------------	----------	-------------	-----------------

Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos diversos de acero o material férreo.

Real Decreto 2252/85	18/12/85	Mº de Industria y Energía	B.O.E. 03/01/86
Modificación Orden	13/01/99	Mº de Industria y Energía	B.O.E. 28/01/99

 AISLAMIENTO TÉRMICO Y ACÚSTICO**Código Técnico de la Edificación DB HE 1 Ahorro de energía, limitación de la demanda energética**

Real Decreto 314/2006	28/03/06	Mº Vivienda	B.O.E: 28/03/06
-----------------------	----------	-------------	-----------------

Ley de ordenación de la edificación.

Ley 38/99	05/11/99	Jefatura de Estado	B.O.E. 06/11/99
-----------	----------	--------------------	-----------------

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y de Orden Social		Jefatura del Estado	B.O.E. 31/12/02
--	--	---------------------	-----------------

El Art.105 modifica la disposición adicional segunda

NBE-CT-79 / Norma básica de la edificación sobre condiciones térmicas de los edificios.

Real Decreto 2429/1979	06/07/79	Pcia. de Gobierno	B.O.E. 22/10/79
Orden	08/04/84	Pcia. de Gobierno	B.O.E. 11/05/84
Orden	31/07/87	Pcia. de Gobierno	B.O.E. 17/09/87
Orden	28/02/89	Pcia. de Gobierno	B.O.E. 03/03/89

NBE-CA-88 / Norma básica de la edificación sobre condiciones acústicas de los edificios.

Real Decreto 1909/1981	24/07/81	M.O.P.U.	B.O.E. 07/09/81
Real Decreto 2115/1982	12/08/82	M.O.P.U.	B.O.E. 03/09/82
Corrección de errores			B.O.E. 07/10/82
Orden	29/09/88	M.O.P.U.	B.O.E. 08/10/88

Ley del ruido.

Ley 37/2003	17/11/03	Jefatura de Estado	B.O.E. 18/11/03
-------------	----------	--------------------	-----------------

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**Código Técnico de la Edificación DB SI Seguridad en caso de incendio**

Real Decreto 314/2006	28/03/06	Mº Vivienda	B.O.E: 28/03/06
-----------------------	----------	-------------	-----------------

Ley de ordenación de la edificación.

Ley 38/99	05/11/99	Jefatura de estado	B.O.E. 06/11/99
-----------	----------	--------------------	-----------------

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y de Orden Social		Jefatura del Estado	B.O.E. 31/12/02
--	--	---------------------	-----------------

El Art.105 modifica la disposición adicional segunda

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

Real Decreto 1942/1993	05/11/93	Mº de Industria y Energía	B.O.E. 14/12/93
Corrección de errores			B.O.E. 07/05/94
Orden	16/04/98	Mº de Industria y Energía	B.O.E. 28/04/98

Reglamento general de policía y espectáculos públicos y actividades

Real Decreto 2816/1982	27/08/82	Mº de Interior	B.O.E. 06/11/82
------------------------	----------	----------------	-----------------

Manual de autoprotección para el desarrollo del plan de emergencia contra incendios y de evacuación de locales y edificios

Orden	29/11/84	Ministerio del Interior	B.O.E. 26/02/85
-------	----------	-------------------------	-----------------

ITC-MIE-AP5. Extintores de incendios

Orden	31/05/82	Mº de Industria y Energía	B.O.E. 23/06/82
Orden	26/10/83	Mº de Industria y Energía	B.O.E. 07/11/83
Orden	31/05/85	Mº de Industria y Energía	B.O.E. 20/06/85
Orden	15/11/89	Mº de Industria y Energía	B.O.E. 28/11/89
Orden	10/03/98	Mº de Industria y Energía	B.O.E. 28/04/98
Corrección de errores			B.O.E. 05/06/98

Relación de productos destinados a la seguridad contra incendios que poseen el derecho de uso de la marca "N".

Resolución	15/04/96	Mº de Industria y Energía	B.O.E. 07/05/96
------------	----------	---------------------------	-----------------

Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y resistencia al fuego.

Real Decreto 312/2005	18/03/05	Mº de la Presidencia	B.O.E. 02/04/05
-----------------------	----------	----------------------	-----------------

MEDIO AMBIENTE E IMPACTO AMBIENTAL**Protección del medio ambiente atmosférico**

Ley 38/1972,	22/12/72	Jefatura del Estado	B.O.E. 26/12/72
Decreto	14/12/78		B.O.E. 28/10/78
			B.O.E. 28/10/78
Real Decreto	17/12/79		B.O.E. 20/12/79

Prevención y control integrados de la contaminación

Ley 16/2002,	01/07/02	Cortes Generales	B.O.E. 02/07/02
--------------	----------	------------------	-----------------

Desarrollo de la ley de protección del medio ambiente atmosférico

Decreto 833/1975	06/02/75	Mº Planificación del Desarrollo	B.O.E.
22/04/75.			
Corrección de errores;			B.O.E. 09/06/75.
Mod. Real Decreto 547/1979	20/02/79	Mº de Industria y Energía	B.O.E. 23/03/79
Mod. Real Decreto 1613/1985	01/08/85	Presidencia del Gobierno	B.O.E. 12/09/85.
Mod. Real Decreto 1154/1986	13/06/86	Presidencia del Gobierno	B.O.E. 19/06/86
		Mº Planificación del Desarrollo	B.O.E. 02/12/92
Mod. Real Decreto 1073/2002	18/10/02	Mº Planificación del Desarrollo	B.O.E. 30/10/02

Contaminación atmosférica

Real Decreto 430/2004,	12/03/04	Mº de la Presidencia	B.O.E. 20/03/04
------------------------	----------	----------------------	-----------------

Evaluación de impacto ambiental

Real Decreto-Ley 1302/1986	28/06/86	Mº de Obras Públicas y Urb	B.O.E. 30/06/86.
Ley 6/2001	02/05/01	Jefatura de Estado	B.O.E. 09/05/01
Modifica el real Decreto Ley 1302/86			
Ley 62/2003 Art.127	30/12/03	Jefatura de Estado	B.O.E. 31/12/03
Real Decreto 653/2003	30/05/03	Mº de Medio Ambiente	B.O.E. 14/06/03

Reglamento para la evaluación de impacto ambiental

Real Decreto 1131/1988	30/09/88	Mº de Obras Públicas y Urb	B.O.E 05/10/88
------------------------	----------	----------------------------	----------------

Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas

Decreto 2414/1961	30/11/61	Presidencia del Gobierno	B.O.E 07/12/61.
Corrección de errores;			B.O.E 07/03/62.

Instrucciones complementarias para la aplicación del reglamento de actividades MINP.

Orden	15/03/63	Mº de la Gobernación	B.O.E 02/04/63
-------	----------	----------------------	----------------

Prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente por el amianto.

Real Decreto 108/91	01/02/91	Mº Relac. Cortes ...	B.O.E. 06/02/91
---------------------	----------	----------------------	-----------------

Régimen de poblaciones con altos niveles de contaminación atmosférica o perturbaciones por ruidos y vibraciones.

Decreto 2107/1968	16/08/68	Mº de la Gobernación	B.O.E. 03/09/68
-------------------	----------	----------------------	-----------------

Prevención y corrección de la contaminación atmosférica industrial

Orden	18/10/76	Mº de Industria	B.O.E. 03/12/76
Orden	10/08/76	Mº de la Gobernación	B.O.E. 13/01/04
Corrección de errores			B.O.E. 10/01/77
Resolución	10/06/80	Mº de la Gobernación	B.O.E. 13/10/80
Corrección de errores			B.O.E. 29/03/90
Resolución	11/09/03	Mº de Medio Ambiente	B.O.E. 23/09/03

Aplicación del reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas en las zonas de dominio público y sobre actividades ejecutables por organismos oficiales.

Decreto 2183/1968	16/08/68	Mº de la Gobernación	B.O.E. 20/09/68
Corrección de errores			B.O.E. 05/10/68

Ley de aguas.

Real Decreto Ley 1/2001	20/07/01	Ministerio de Medio Ambiente	B.O.E. 24/07/01
	23/05/03		B.O.E. 24/05/03
Ley 62/2003 Art.122 y 129	30/12/03	Jefatura de Estado	B.O.E. 31/12/03
Real Decreto Ley 11/95	28/12/95	Jefatura del Estado	B.O.E. 30/12/95
Normas aplicables al tratamiento de aguas residuales.			
Real Decreto 509/96	15/03/96	Mº Obras Púb., Trans. Y M. Amb.	B.O.E. 29/03/96
Desarrolla el Real Decreto Ley 11/95.			
Orden	23/12/86	M.O.P.U.	B.O.E. 30/12/86
Dicta las Normas Complementarias en relación con las autorizaciones de vertidos de aguas residuales.			
Orden	19/12/89	Mº de Obras Públicas y Urb	B.O.E. 23/12/89
Dicta las Normas sobre el coeficiente K que interviene en el canon de vertidos de aguas residuales autorizados.			

VERTIDO DE AGUAS RESIDUALES

Vertidos. Medidas de regularización y control.

Real Decreto 606/2003	23/05/03	Mº Medio Ambiente.	B.O.E. 06/06/03
-----------------------	----------	--------------------	-----------------

Instrucciones para el proyecto de conducciones de vertidos desde tierra al mar

Orden	13/07/93	M.O.P.U.	B.O.E. 27/07/93
Corrección de errores			B.O.E. 13/08/93

ACCESIBILIDAD

Código técnico de la edificación DB SU Seguridad de utilización

Real Decreto 314/2006	17/03/06	Mº Vivienda	B.O.E: 28/03/06
-----------------------	----------	-------------	-----------------

Integración social de minusválidos (Título IX, Artículos 54 a 61).

Ley 13/1982	07/04/82	Presidencia de Gobierno	B.O.E. 30/04/82
Ley 51/2003	02/12/03	Jefatura de Estado	B.O.E. 03/12/03

Medidas mínimas sobre accesibilidad en los edificios.

Real Decreto 556/1989	19/05/89	M.O.P.U.	B.O.E. 23/05/89
-----------------------	----------	----------	-----------------

Igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

Ley 51/2003

02/12/03

Jefatura de Estado

B.O.E. 03/12/03

CONTROL DE CALIDAD**Reglamento de la infraestructura para la calidad y la seguridad industrial**

Real Decreto 2200/1995

28/12/95

Mº de Industria y Energía

B.O.E. 06/02/95

Corrección de errores

B.O.E. 06/03/96

Real Decreto 85/1996

26/01/96

Mº de Industria y Energía

B.O.E. 21/02/96

Real Decreto 411/1997

21/03/97

Mº de Industria y Energía

B.O.E. 26/04/97

Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción. Aplicación de directiva 89/106/CEE

Real Decreto 1630/92

29/12/92

Mº de las Cortes y Secr. Estado

B.O.E.

09/02/93

Modificación del real decreto 1630/92 en ampliación de la directiva 93/68/CEE

Real Decreto 1328/95

28/07/95

Mº de la Presidencia

B.O.E. 19/08/95

Disposiciones reguladoras generales de la acreditación de laboratorios de ensayos de control de calidad en la edificación.

Real Decreto 1230/1989

13/10/89

M.O.P.U.

B.O.E. 18/11/89

Procedimiento para reconocer las acreditaciones concedidas por las entidades de acreditación oficialmente reconocidas a los laboratorios de ensayos, a los efectos establecidos en la NBE-CPI/96

Resolución

11/06/97

Ministerio de Fomento

B.O.E. 19/07/97

Disposiciones reguladoras de las áreas de acreditación de laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación.

Orden Fom 2060/2002 02/08/02

Ministerio de Fomento B.O.E. 13/08/02

9. RELACIÓN DE PLANOS**INFORMACION**

INF01..... Situación/Emplazamiento

GENERALES

G01..... Planta. Alzados

ESTRUCTURA

E01. Cimentación

E02. Pórtico tipo. Estructura Cubierta

E03. Sección transversal. Detalles

Tudela, Agosto de 2018
el Ingeniero Técnico Industrial


José Ramón Casanova Castro
Col. nº 2.378

ANEXO I ESTUDIO GEOTÉCNICO



GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº: **01890**
FECHA: **10/09/2018**
026/217

VISADO



Proyecto Geológico-Geotécnico



GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº: **01890**
FECHA: 10/09/2018
027/217

VISADO

Proyecto Geológico-Geotécnico. Documento 1 texto	
Cliente	SECCIÓN DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES Y ARQUEOLOGÍA. GOB NAVARRA. SERVICIO PATRIMONIO HISTÓRICO.
Obra: 26043	NAVE ESTRUCTURA METÁLICA. YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO EN ABLITAS (NAVARRA)
Nº Albarán: 163414	Página 1 de 19
Editado e impreso por ©Laboratorios Entecsa. Reproducción prohibida. Este proyecto geotécnico sólo puede reproducirse totalmente con la autorización por escrito de la empresa Laboratorios Entecsa®	
Fecha de emisión: 6 de agosto de 2018	

Peticionario:	SECCIÓN DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES Y ARQUEOLOGÍA. GOB NAVARRA. SERVICIO PATRIMONIO HISTÓRICO.
Obra:	NAVE ESTRUCTURA METÁLICA. YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO EN ABLITAS (NAVARRA)



Índice

Documento 1. TEXTO

1	Antecedentes.....	3
2	Objetivo del reconocimiento geotécnico	3
3	Acreditaciones oficiales para la realización del proyecto geotécnico.....	3
4	Descripción de la obra proyectada y del solar	3
4.1	Descripción y localización del solar	3
4.2	Descripción de la obra proyectada	4
5	Campaña geotécnica.....	4
5.1	Normativa utilizada.....	4
5.2	Justificación de la campaña. Trabajos de campo.....	4
6	Encuadre geológico.....	5
6.1	Situación geológica. Estratigrafía y naturaleza del terreno	5
6.2	Hidrogeología	5
6.3	Tectónica.....	5
6.4	Geomorfología.....	6
6.5	Sismicidad	6
6.6	Inundabilidad	6
7	Trabajos realizados.....	6
7.1	Sondeo de reconocimiento	6
7.1.1	Perfil litológico	7
7.1.2	Nivel freático.....	7
7.1.3	Ensayo estándar de penetración (SPT)	7
7.2	Ensayo de penetración dinámica.....	8
7.3	Toma de muestras inalteradas	8
7.4	Ensayos de laboratorio	9
7.4.1	Toma de muestras.....	9
7.4.2	Resultados obtenidos	9
8	Propiedades geotécnicas de los materiales	10
8.1	Arcillas coluviales. UG2	10
8.2	Arcillas terciarias. Formación Alfaro (UG3).....	12
8.3	Agresividad al hormigón	13
9	Análisis de la cimentación	13
9.1	Cálculo de tensiones	14
9.1.1	Cálculo de tensiones. Arcillas coluviales – fondo de val (UG2)	14
9.1.2	Cálculo de micropilotes.....	15
9.2	Análisis de la cimentación	16
10	Parámetros de cálculo	17
10.1	Excavabilidad	17
10.2	Taludes.....	17
10.3	Cimentación de grúas y elementos auxiliares.....	17
11	Recomendaciones y conclusiones	18
12	Limitaciones del estudio	19

Documento 2. ANEJOS

ANEJO 1: PLANO DE SITUACIÓN DE LOS TRABAJOS

ANEJO 2: SITUACIÓN GEOLÓGICA DE LA ZONA

ANEJO 3: ENSAYOS DE LABORATORIO

ANEJO 4: PERFILES DE CORRELACIÓN

ANEJO 5: TRABAJOS DE CAMPO



GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº:

01890

FECHA: 10/09/2018

VISADO

Peticionario:	SECCIÓN DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES Y ARQUEOLOGÍA. GOB NAVARRA. SERVICIO PATRIMONIO HISTÓRICO.
Obra:	NAVE ESTRUCTURA METÁLICA. YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO EN ABLITAS (NAVARRA)



1 ANTECEDENTES

A solicitud de la sección de registro de bienes muebles y arqueología del gobierno de Navarra, servicio de patrimonio histórico, se emite presupuesto para la realización de un proyecto geotécnico de un terreno para la construcción de nave estructura metálica. yacimiento arqueológico en Ablitas (navarra).

El presupuesto emitido es aceptado, realizándose los trabajos de campo que se recogen en el presente informe, entre los días 23 y 24 de julio de 2018.

Se hace llegar al personal del departamento de Geotecnia y Cimientos de Laboratorios Entecsa S.A., la siguiente documentación para la ejecución del proyecto geotécnico

- Plano - croquis de situación.

2 OBJETIVO DEL RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICO

El objetivo de este proyecto geotécnico es dar a conocer al peticionario y al proyectista el perfil del terreno existente en la parcela (determinar la naturaleza, espesor y distribución de los materiales que aparecen en la zona de estudio), las características y propiedades geotécnicas de cada uno de los materiales que aparecen en la zona de estudio, situar el nivel freático, determinar la carga admisible del terreno (con objeto de recomendar la cimentación más apropiada y estimar los asentamientos generados bajo estas condiciones), y otras recomendaciones en cuanto a las características de los taludes, excavabilidad del terreno, tipo de hormigón a utilizar en función de la agresividad del terreno y otras recomendaciones que se consideren oportunas, con el fin de ofrecer todos los datos necesarios para el cálculo de las estructuras proyectadas.

3 ACREDITACIONES OFICIALES PARA LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO GEOTÉCNICO

Laboratorios Entecsa® está inscrito en el Registro General de Laboratorios Acreditados del Ministerio de vivienda en varias áreas de acreditación, para la realización de este proyecto geotécnico se destacan:

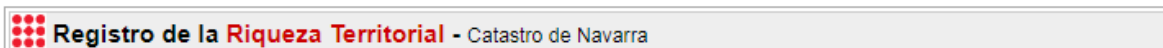
- (GTC)- Área de sondeos, toma de muestras y ensayos in situ para reconocimientos geotécnicos
- (GTL)- Área de ensayos de laboratorio de geotecnia

4 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA PROYECTADA Y DEL SOLAR

4.1 DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL SOLAR

El yacimiento de El Villar se sitúa en la parcela 877 del polígono 7 de Ablitas (Navarra). Se trata de una parcela rústica con una superficie total de unos 42.600m².

La investigación se centra en la zona sur de la parcela. La situación concreta vino indicada por personal técnico de patrimonio histórico.



Consulta de referencia catastral

Municipio: ABLITAS (6)

Polígono: 7

Parcela: 877

Paraje: La Senda

----- Opciones para la Parcela ----- ▼

Bien Inmueble	Tipo de Tierra	Cultivo	Clase	Superficie (m ²)
310000000002189792UR	REGADIO	T. LABOR REGADIO	200	42.628,58

Figura 1: Descripción de la parcela.

E-
GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº:
FECHA: 10/09/2018
01890
029/217

VISADO

Peticionario:	SECCIÓN DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES Y ARQUEOLOGÍA. GOB NAVARRA. SERVICIO PATRIMONIO HISTÓRICO.
Obra:	NAVE ESTRUCTURA METÁLICA. YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO EN ABLITAS (NAVARRA)



Figura 2: Situación de la zona de estudio (<https://catastro.navarra.es>)

4.2 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA PROYECTADA

El proyecto contempla la construcción de una cubierta metálica de 54x16 metros.

5 CAMPAÑA GEOTÉCNICA

Se determina la realización de la Campaña: CTE.

5.1 NORMATIVA UTILIZADA

- NCSR-02. Norma de la construcción sismorresistente: Parte general y edificación
- Código Técnico de la Edificación. Seguridad Estructural. Cimientos
- Normas UNE, relativas a los procedimientos de ensayo ejecutados "in situ" o en el laboratorio
- Normas EHE. Instrucción de hormigón estructural.

5.2 JUSTIFICACIÓN DE LA CAMPAÑA. TRABAJOS DE CAMPO

De acuerdo con las características de la obra proyectada según la información facilitada y el tipo de terreno que previsiblemente puede aparecer en la zona de estudio por su emplazamiento geológico, la campaña geotécnica se clasifica según el CTE:

TIPO DE CONSTRUCCIÓN	GRUPO DE TERRENO	SUPERFICIE OCUPADA (PLANTA/CONSTRUIDA)
C-1	T-2	≈864 m ² (54x16m))

Los trabajos a realizar han venido indicados por el cliente y han consistido en:

- 2 sondeos mecánicos a rotación con extracción continua de muestra.
- 1 prueba de penetración dinámica superpesada, según Norma UNE – ENE ISO 22476 -2 2008.
- Pruebas de penetración estándar, según Norma UNE – EN ISO 22476 – 3 2006, realizadas en los sondeos de investigación.

Peticionario:	SECCIÓN DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES Y ARQUEOLOGÍA. GOB NAVARRA. SERVICIO PATRIMONIO HISTÓRICO.
Obra:	NAVE ESTRUCTURA METÁLICA. YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO EN ABLITAS (NAVARRA)



6 ENCUADRE GEOLÓGICO.

6.1 SITUACIÓN GEOLÓGICA. ESTRATIGRAFÍA Y NATURALEZA DEL TERRENO

Geológicamente, la zona estudiada y sus alrededores se encuentran ubicados en la Cuenca Terciaria del Ebro. Esta cuenca se estructuró a lo largo del Terciario como consecuencia de la orogenia Alpina y de una regresión que tuvo lugar asociada a ésta; la orogenia Alpina produjo, junto con el levantamiento de las cordilleras Ibérica y Pirenaica, una serie de fallas que facilitaron la formación de una fosa. La posterior erosión de las cordilleras levantadas provocó el relleno de la cuenca y esto, la regresión de las aguas marinas que por aquel entonces recubrían lo que hoy es el valle del Ebro. Finalmente, durante el Cuaternario, se produjo la sedimentación de depósitos fluviales y aluviales sobre los materiales preexistentes.

El sustrato terciario lo constituye la conocida en la bibliografía como Formación Alfaro, de edad Aquitaniense – Vindoboniense (Mioceno). Presenta una amplia extensión, desde La Rioja y entre la Ibérica y el Ebro. Está constituida por arcillas calcáreas rojas, a veces algo limosas, con intercalaciones de bancos de areniscas y limos y niveles de yesos terrosos. Tanto las arcillas como los limos tienen bastante yeso disperso y yesos fibrosos rellenando grietas.

El espesor total puede superar en la cuenca del Ebro los 600 – 800 metros y, aunque en el área de estudio queda muy cubierto por depósitos cuaternarios, no observándose la sucesión completa, se calculan un mínimo de 80 – 90 metros.

Lateralmente, los depósitos de la Formación Alfaro se interdigitan con la Fm Cascante.

El cuaternario está representado por los depósitos aluviales asociados a la dinámica del río Queiles, que constituye el cauce principal en la zona, discurrendo de sur a norte hasta su desembocadura en el Ebro en Alfaro. Está constituido por gravas, arenas y arcillas.

La zona de actuación se encuentra ubicada sobre los depósitos terciarios de la Fm Alfaro. Sobre ellos, se ha desarrollado un recubrimiento de tipo glacis / coluvial (cono de deyección) formado por arcillas de mediana a alta plasticidad con abundantes concreciones y nódulos de yesos.

La situación geológica queda reflejada en el anejo 2.

6.2 HIDROGEOLOGÍA

El sustrato terciario, representado por las arcillas de la Formación Alfaro, presenta un carácter marcadamente impermeable.

La parcela de estudio se encuentra en la zona de dominio de los depósitos terciarios y fuera por lo tanto del ámbito del acuífero aluvial regional asociado a las terrazas cuaternarias del río Ebro.

Se trata además de una zona de regadío tradicional, por lo que puede existir circulación de flujo a favor de los tramos de recubrimiento eluvial (tramo de alteración) y el sustrato terciario más sano, que alcanzará sus niveles máximos en períodos de riego (verano) y mínimos durante el período invernal, durante el que no se realizan riesgos.

6.3 TECTÓNICA

Desde un punto de vista tectónico, el área de estudio no presenta ningún tipo de interés. Los accidentes tectónicos que pueden afectar al terciario se encuentran en los bordes de cuenca, que se encuentran lejos del área de estudio. Por su parte, los movimientos de tipo halocinético asociados a deformaciones por yesos tampoco afectan la zona, ya que las facies yesíferas han desaparecido, estando únicamente representadas en los afloramientos de Argedas.

El terciario presenta una serie monoclinal monótona con buzamientos subhorizontales o ligeros buzamientos de 1 – 5° hacia el sur. Sobre él, discordante, los recubrimientos cuaternarios no reflejan ninguna actividad reciente.

Peticionario:	SECCIÓN DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES Y ARQUEOLOGÍA. GOB NAVARRA. SERVICIO PATRIMONIO HISTÓRICO.
Obra:	NAVE ESTRUCTURA METÁLICA. YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO EN ABLITAS (NAVARRA)



6.4 GEOMORFOLOGÍA

Señalar el efecto modelar de la red fluvial sobre la zona, responsable tanto de la formación de los distintos niveles de terraza como de su posterior modelado, modelado que se ve complementado por la acción antrópica, principalmente de tipo agrícola.

6.5 SISMICIDAD

El territorio nacional se encuentra dividido en zonas sísmicas:

- Con aceleración sísmica de $a_b < 0.04 \text{ g}$
- Con aceleración sísmica de $0.04\text{g} < a_b < 0.08\text{g}$
- Con aceleración sísmica de $0.08\text{g} < a_b < 0.12\text{g}$
- Con aceleración sísmica de $0.12\text{g} < a_b < 0.16\text{g}$
- Con aceleración sísmica de $0.16\text{g} < a_b$

La aceleración sísmica viene definida por la expresión: $a = S \times \rho \times a_b$, siendo ρ =coeficiente de riesgo en función del periodo de vida con el que se proyecta la construcción y S un coeficiente de amplificación de terreno dependiente del valor de $\rho \times a_b$.

Dado que el área donde se ubica la zona de estudio está caracterizada por tener una aceleración sísmica menor de 0.04, según la Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación (NCSE-02) no será necesario tomar en consideración medidas contra los efectos sísmicos en las estructuras de la edificación en las que se aplique la citada norma.

6.6 INUNDABILIDAD

Según la cartografía de zonas inundables (<http://iber.chebro.es/geoportal/>) la zona de actuación no presenta riesgo de inundación por avenidas, situándose fuera de las zonas inundables cartografiadas por CHE.

7 TRABAJOS REALIZADOS

Se han realizado dos (2) sondeos mecánicos a rotación con extracción de testigo, y un (1) ensayo de penetración dinámica continua tipo DPSH hasta rechazo, cuya ubicación puede consultarse en el anejo nº 1. Sobre muestras representativas de los diferentes tipos de suelos, se han realizado los correspondientes ensayos de laboratorio

7.1 SONDEO DE RECONOCIMIENTO

Los sondeos se realizaron entre los días 23 y 24 de junio de 2018. Han alcanzado una profundidad de investigación de 9,60 metros el sondeo 1 y de 9,00 metros el sondeo 2, habiéndose perforado un total de 18,60 metros lineales.

Para su realización se ha empleado una máquina de rotación con circulación directa y empuje hidráulico TECOINSA TP30 montada sobre vehículo LAND ROVER DEFENDER, utilizándose un diámetro máximo de perforación de 116 mm.

Los testigos recuperados, así como las correspondientes muestras plastificadas, fueron colocados en cajas de cartón parafinadas que, debidamente organizadas (ver anejo fotográfico), fueron trasladadas al laboratorio, para ser examinadas por personal técnico especializado.

Las columnas litológicas del sondeo se pueden consultar en el anejo nº 4, adjunto al final de la presente memoria.

No se ha dispuesto de levantamiento topográfico ni cotas relativas de la posición de los sondeos de reconocimiento, por lo que las profundidades indicadas en cada uno de ellos, así como del DPSH, hacen referencia a partir de la cota del terreno al inicio del ensayo en cada uno de los emplazamientos. El sondeo 2 y el DPSH 1 se encontraban aproximadamente a la misma cota y el sondeo 1, aproximadamente como 1 metro más alto.



GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº:

01890

032/217

VISADO

Peticionario:	SECCIÓN DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES Y ARQUEOLOGÍA. GOB NAVARRA. SERVICIO PATRIMONIO HISTÓRICO.
Obra:	NAVE ESTRUCTURA METÁLICA. YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO EN ABLITAS (NAVARRA)



7.1.1 Perfil litológico

El perfil litológico que se observa en los sondeos realizados está compuesto por los siguientes niveles litológicos.

U.G.	Litologías	Sondeo	Prof. (m)
1	Suelo vegetal y rellenos antrópicos.		
	• Suelo vegetal / terreno de cultivo.	S-1	0,00-0,50
		S-2	0,00-0,70
	• Rellenos arcillosos de color rojo, terrosos.	S-1	0,50-1,70
2	CUATERNARIO. Glacis / fondo de val.		
	Arcillas, algo limosas, marrón rojizas, de mediana a alta plasticidad, bastante húmedas y consistencia blanda a medianamente firme, evolucionando a firme hacia la base. Se observan nódulos blancos y concreciones fibrosas de sulfatos. Cuaternario, glacis / fondo de val.	S-1	1,70-9,30
		S-2	0,50-7,70
3	SUSTRATO TERCIARIO		
	• Arcillas marrón rojizas, grisáceas, de mediana a alta plasticidad y consistencia firme a muy firme. Tramo superior totalmente alterado (grado V – IV), se observa parcialmente la laminación del sustrato terciario. Formación Alfaro.	S-1	>9,30
		S-2	>7,70

7.1.2 Nivel freático

Durante la realización de los trabajos de campo entre los días 23 y 24 de julio de 2018 se ha identificado la presencia de nivel freático en ambos sondeos a una profundidad de 5,40 metros en el sondeo 1 y de 4,50 metros en el sondeo 2. el sondeo de reconocimiento, siendo la profundidad máxima de investigación alcanzada de 6,00 metros.

Se debe tener en cuenta que el nivel freático no se trata de un nivel estable, sino que puede sufrir continuas variaciones por épocas, decrecidas o estiajes, así como por la frecuencia de precipitaciones en las diferentes estaciones. En el caso de esta unidad aluvial, también puede verse muy afectado por bombeos o retornos de regadío, de forma que puede considerarse que los máximos piezométricos pueden alcanzarse en período estival, durante la campaña de riegos, y los mínimos invierno – primavera, antes del inicio de la campaña de riegos.

7.1.3 Ensayo estándar de penetración (SPT)

Dentro de los trabajos llevados a cabo durante la ejecución de los sondeos, se han realizado ensayos de penetración estándar (S.P.T.), con objeto de estimar la resistencia, así como la mayor o menor compacidad de los diferentes estratos atravesados, a partir de la determinación de la resistencia del suelo a la penetración de un toma-muestras tubular de acero, en el interior del sondeo. El ensayo se encuentra descrito en la norma UNE – EN ISO 22476-3 (julio 2006) y viene explicado en el anejo 5, trabajos de campo.

Los ensayos SPT realizados en cada uno de los sondeos y los valores obtenidos son los siguientes:

Sondeo	Cota			Litología	U.G.	N ₁₅	N ₁₅	N ₁₅	N ₁₅	N ₃₀
1	2,4	-	3	Arcilla	2	4	5	6	6	11
1	5,4	-	6	Arcilla	2	5	8	12	14	20
1	8,4	-	9	Arcilla	3	10	11	15	24	26
2	1,8	-	2,4	Arcilla	2	8	7	6	7	13

Peticionario:	SECCIÓN DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES Y ARQUEOLOGÍA. GOB NAVARRA. SERVICIO PATRIMONIO HISTÓRICO.
Obra:	NAVE ESTRUCTURA METÁLICA. YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO EN ABLITAS (NAVARRA)



Sondeo	Cota	Litología	U.G.	N ₁₅	N ₁₅	N ₁₅	N ₁₅	N ₃₀
2	4,2 - 4,8	Arcilla	2	6	10	15	28	25
2	4,8 - 5,4	Arcilla	2	6	8	12	14	20
2	7,8 - 8,4	Arcilla	3	8	13	17	23	30
2	9 - 9,6	Arcilla	3	11	17	28	38	45

7.2 ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA

El ensayo continuo de penetración dinámica consiste en la hincas de una puntaza con su varilla en el terreno, mediante golpes de maza, con una altura de caída constante. Se ha utilizado un penetrómetro con caída de maza libre tipo DPSH - B. El ensayo se encuentra descrito en la norma UNE - EN ISO 22476-2, Investigación y ensayos geotécnicos, Ensayos de campo. Parte 2: Ensayo de penetración dinámica. Tanto su realización como su interpretación vienen explicadas en el anejo 5, trabajos de campo.

Los trabajos de campo se realizaron el día 23 de julio de 2017. Con los datos obtenidos en el ensayo se ha confeccionado el correspondiente gráfico de penetración, que relaciona el número de golpes (N₂₀) con la profundidad en metros, que puede consultarse en el anejo nº 2, adjunto al final del presente informe.

En el siguiente cuadro resumen, se indican las resistencias estimadas en los diferentes tramos diferenciados.

Ensayo	Profundidad (m)	Resistencia estimada (kg/cm²)
DPSH-1	0,00-6,40	0,5
	6,40-8,00	1,0
	8,00-9,80	2,0
	9,80	Rechazo

El ensayo de penetración dinámica denota un primer nivel con resistencias estimadas a partir de la penetración del orden de 0,5 - 1,0 kg/cm² que se correlaciona con el recubrimiento de arcillas cuaternarias correspondientes al glacis / fondo de val (UG2) y que se prolonga hasta los 8 metros de profundidad. Entre los 8 y 9,80 metros, se define un segundo nivel con resistencias estimadas del orden de 2,0 kg/cm², que tienden a aumentar con la profundidad y que se correlacionan con el tramo de alteración del sustrato terciario. El rechazo, que se alcanza a 9,80 metros, se asigna a los niveles más competentes y menos alterados del propio sustrato terciario (Fm Alfaro).

Se debe de tener en cuenta que en los DPSH no se obtiene testigo litológico, realizándose la correlación únicamente a partir de los golpes N₂₀ obtenidos con las observaciones en los sondeos de reconocimiento, por lo que se deberá confirmar estas observaciones durante los trabajos de urbanización y cimentación.

7.3 TOMA DE MUESTRAS INALTERADAS

Se ha procedido a la toma de muestras inalteradas mediante hincas por golpeo de toma-muestras de pared gruesa, con un diámetro exterior de 85 mm, que permite alojar un tubo de PVC de 76 mm de diámetro exterior y 64 mm interior. La hincas se realiza con el dispositivo SPT de la máquina, contabilizándose los golpes necesarios para cada 15 centímetros de toma-muestras, hasta completar un total de 60 centímetros. La operación se realizó según las normas ASTM D - 1587 y ASTM D - 3550.

Sondeo	Cota	Litología	N ₁₅	N ₁₅	N ₁₅	N ₁₅
1	1,80 - 2,40	Arcillas	5	4	5	6

Peticionario:	SECCIÓN DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES Y ARQUEOLOGÍA. GOB NAVARRA. SERVICIO PATRIMONIO HISTÓRICO.
Obra:	NAVE ESTRUCTURA METÁLICA. YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO EN ABLITAS (NAVARRA)



Sondeo	Cota			Litología	N ₁₅	N ₁₅	N ₁₅	N ₁₅
1	4,80	-	5,40	Arcillas	9	11	10	9
2	1,20	-	1,80	Arcillas	6	7	10	13
2	4,20	-	4,80	Arcillas	6	10	15	18

7.4 ENSAYOS DE LABORATORIO

7.4.1 Toma de muestras

Sobre la base del perfil del terreno, obtenido de la testificación del material extraído en los sondeos, se seleccionaron una serie de muestras representativas de los diferentes tipos de terreno reconocidos, para ser trasladadas al laboratorio, donde fueron examinadas por personal técnico especializado, realizándose los oportunos ensayos de clasificación y caracterización geomecánica.

Las muestras extraídas son representativas (R) obtenidas con el saca-muestras del ensayo S.P.T y de testigo de perforación.

A continuación, se expone una tabla de situación de las distintas muestras ensayadas.

Código muestra	Procedencia	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
163414-GE-AGU-S1-M1	SONDEO 1	FREÁTICO											X	
163414-GE-AGU-S2-M1	SONDEO 2	FREÁTICO											X	
163414-GEO-TNA-S1-M1	SONDEO 1 DE 1,80 A 2,40	INALTERADA	X		X	X	X	X	X					
163414-GEO-TNA-S1-M2	SONDEO 1 DE 4,80 A 5,40	INALTERADA	X		X	X	X	X	X					
163414-GEO-TNA-S2-M1	SONDEO 2 DE 1,20 A 1,80	INALTERADA	X		X	X	X	X						
163414-GEO-TNA-S2-M2	SONDEO 2 DE 4,20 A 4,80	SPT	X		X	X	X	X						
163414-GEO-TNA-S2-M3	SONDEO 2 DE 7,80 A 8,40	ALTERADA	X		X	X	X	X						
163414-GEO-TNA-S2-M4	SONDEO 2 DE 8,40 A 8,60	PLASTIFICADA							X					

1. Determinación de la humedad de un suelo mediante secado en estufa s/Norma UNE 103300:1993
2. Determinación de la densidad de un suelo s/Norma UNE 103301:1994
3. Análisis granulométrico de suelos por tamizado s/Norma UNE 103101:1995
4. Determinación del límite líquido de un suelo, método de Casagrande, s/Norma UNE 103103:1994
5. Determinación del límite plástico de un suelo s/Norma UNE 103104:1993
6. Determinación cuantitativa del contenido en sulfatos solubles de suelo, s/Norma UNE 103201:1996
7. Ensayo de rotura a compresión simple en probetas de suelo, s/Norma UNE 103400:1993
8. Determinación de los parámetros resistentes al esfuerzo cortante de una muestra de suelo en la caja de corte directo, s/Norma UNE 103401:1998
9. Ensayo de presión de hinchamiento libre de un suelo en edómetro, según Norma UNE 103 602:1996
10. Geotecnia. Ensayo consolidación unidimensional de suelo en edómetro, s/Norma UNE 103405:1994.
11. Determinación de la agresividad de un agua según anejo 5 de la EHE (apartado 8 EHE-08).

7.4.2 Resultados obtenidos

Se adjunta a continuación un cuadro resumen de resultados de los ensayos realizados, cuyo informe desarrollado puede consultarse en el anejo nº 3, adjunto al final de la presente memoria.

Sondeo	Muestra nº:	Profundidad (m)	UG	5mm	0,08 mm	LL	LP	IP	Clas.	RCS (kg/cm ²)	PH (KP)	γ _s (g/cm ³)	w (%)	mg/kg SO ₄ ²⁻
1	1	1,80-2,40	2	100	88,2	40,2	22,7	17,6	CL	0,73		1,71	17	73000
1	2	4,80-5,40	2	100	90	58,7	27,4	31,3	CH	2,08		1,9	22	73000
2	1	1,20-1,80	2	100	89	54,9	25,4	29,5	CH				19	73000
2	2	4,20-4,80	2	100	92	56,3	27,6	28,7	CH				25	109500
2	3	7,80-8,40	3	100	95	57,9	23,4	34,5	CH				22	13680
2	4	8,40-8,60	3							3,92		2,11	20	

Peticionario:	SECCIÓN DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES Y ARQUEOLOGÍA. GOB NAVARRA. SERVICIO PATRIMONIO HISTÓRICO.
Obra:	NAVE ESTRUCTURA METÁLICA. YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO EN ABLITAS (NAVARRA)

En cuanto al agua freática, los resultados obtenidos son los siguientes;

DETERMINACIONES	SONDEO 1	SONDEO 2	UNIDADES
pH	7	7	-----
SULFATOS	1700	1900	mg/l
RESIDUO SECO	4580	4660	mg/l
MAGNESIO	595	547	mg/l
CO ₂ LIBRE	14,96	12,32	mg/l
AMONIO	<0,1	<0,1	mg/l

8 PROPIEDADES GEOTÉCNICAS DE LOS MATERIALES

Para determinar las características geotécnicas y conocer la naturaleza y el estado del terreno, a parte de los trabajos de campo, son necesarios los ensayos de laboratorio.

Se han tomado muestras representativas de cada tipo de material con el objeto de determinar sus características geotécnicas (los resultados pueden consultarse en el Documento 2: ENSAYOS DE LABORATORIO).

A continuación, se describen las características geotécnicas de los materiales que se identifican en el sondeo de reconocimiento. No se incluye el nivel superior de suelo vegetal (antiguo terreno de cultivo) y rellenos arcillosos (UG1), dado que se desconoce su homogeneidad, así como sus condiciones de puesta en obra, recomendándose su retirada y no debiéndose utilizar como nivel de apoyo de cimentaciones, soleras o estructuras.

- Arcillas. Glacis / fondo de val (UG2)
- Sustrato terciario (UG2)

8.1 ARCILLAS COLUVIALES. UG2

CLASIFICACION			
Granulometría	% pasa tamiz 5 UNE		% pasa tamiz 0,08 UNE
	0		98
Límites de Atterberg %	L. Líquido (w _P)	L. Plástico (w _L)	I. Plasticidad (I _p)
	40,2 – 58,7	22,7 – 27,6	17,6 – 32,5
Clasificación S.U.C.S.	Arcillas de mediana a alta plasticidad. CL - CH		
PROPIEDADES MECANICAS			
Cohesión, C'	5 KPa*	Angulo rozamiento interno, Φ'	≈ 24 – 25 ° *
Cohesión sin drenaje (c _u)	40 0 KPa *		
Expansividad	Grado III (Media – alta)		
Colapsabilidad	Nula		
Módulo de deformación, E	5 – 7 MPa *		
Módulo balasto (30 x 30 cm.), K ₃₀	12 MN/m ³		
Coeficiente de Poisson	0.3 – 0,4		
Ensayo penetración	N ₂₀ D.P.S.H.		N ₃₀ S.P.T.
	1 – 11 ($\bar{x}$ =7)		11 – 25 ($\bar{x}$ =11 tras correcciones)
Compresión simple	73 - 250 KPa		
Consistencia	Media a compacta		
Meteorización	Alta		

Peticionario:	SECCIÓN DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES Y ARQUEOLOGÍA. GOB NAVARRA. SERVICIO PATRIMONIO HISTÓRICO.
Obra:	NAVE ESTRUCTURA METÁLICA. YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO EN ABLITAS (NAVARRA)

Excavabilidad	Fácil (medios convencionales)		
PARAMETROS FISICO- QUIMICOS			
Densidad, γ_d	17 KN/m ³ *	Humedad	17 – 25%
Permeabilidad	10 ⁻⁷ – 10 ⁻⁹ cm/s		
Sulfatos solubles en agua	81.0000 – 110.000 mg/kg (Agresividad fuerte, tipo de exposición EHE Q _c)		

*→ Valor estimado por experiencia en materiales similares analizados en zonas próximas y por correlación con fórmulas recogidas en bibliografía reconocida.
S.U.C.S. Sistema Unificado de Clasificación de Suelos

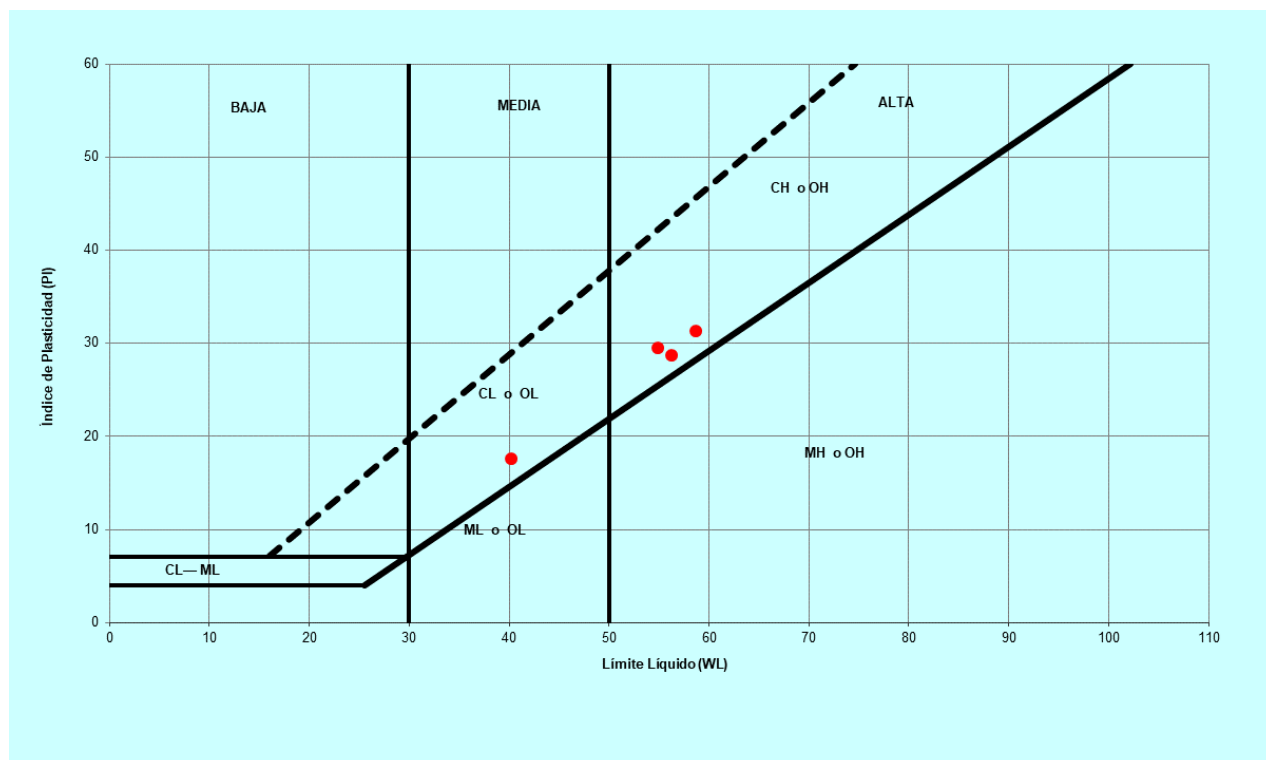


Figura 3: Clasificación de Casagrande

Se trata de arcillas de alta plasticidad con un grado de humedad muy próximo a su límite plástico. Esto hace que las presiones de hinchamiento en las condiciones de ensayo sean muy bajas o nulas, pero con unos límites de Atterberg elevados. Estos valores en sus límites nos permiten clasificarlas como arcillas de expansividad potencial media a alta.

Grado	Expansividad	Finos (%)	Límite líquido	Índice Lambe (kPa)	Presión de hinchamiento (kPa)	Hinchamiento libre (%)
I	Baja	< 30	< 35	< 80	< 25	< 1
II	Baja a media	30-60	35-50	80-150	25-125	1-4
III	Media a alta	60-95	50-65	150-230	125-300	4-10
IV	Muy alta	> 95	> 65	> 230	> 300	> 10

Figura 5: Grados de expansividad potencial, en González de Vallejo (ingeniería geológica, 2002)

Atendiendo a los criterios de peligrosidad a partir de la expansión (Oteo, 1986) este suelo quedaría en sus condiciones actuales (con una humedad natural en torno al 17 – 25%), incluido dentro del grupo I, expansividad baja.

Peticionario:	SECCIÓN DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES Y ARQUEOLOGÍA. GOB NAVARRA. SERVICIO PATRIMONIO HISTÓRICO.
Obra:	NAVE ESTRUCTURA METÁLICA. YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO EN ABLITAS (NAVARRA)

Se deberá tener en cuenta que variaciones higroscópicas de estos materiales, como la pérdida de humedad en caso de excavación y exposición al aire en condiciones secas, puede llevar aparejada la disminución de volumen de las arcillas. Esta reducción de volumen puede dar lugar posteriormente al volver a hidratarse, a un incremento del mismo que puede afectar a las estructuras que puedan ubicarse encima, en función de la magnitud de las variaciones higroscópicas que se hayan producido. Para estas arcillas, se estima que podrían situarse dentro del grupo IV (expansividad alta) para humedades por debajo del 10%, situándose la muestra 2 del sondeo 1 dentro del grado II (expansividad baja a media) con una humedad natural del 22%.

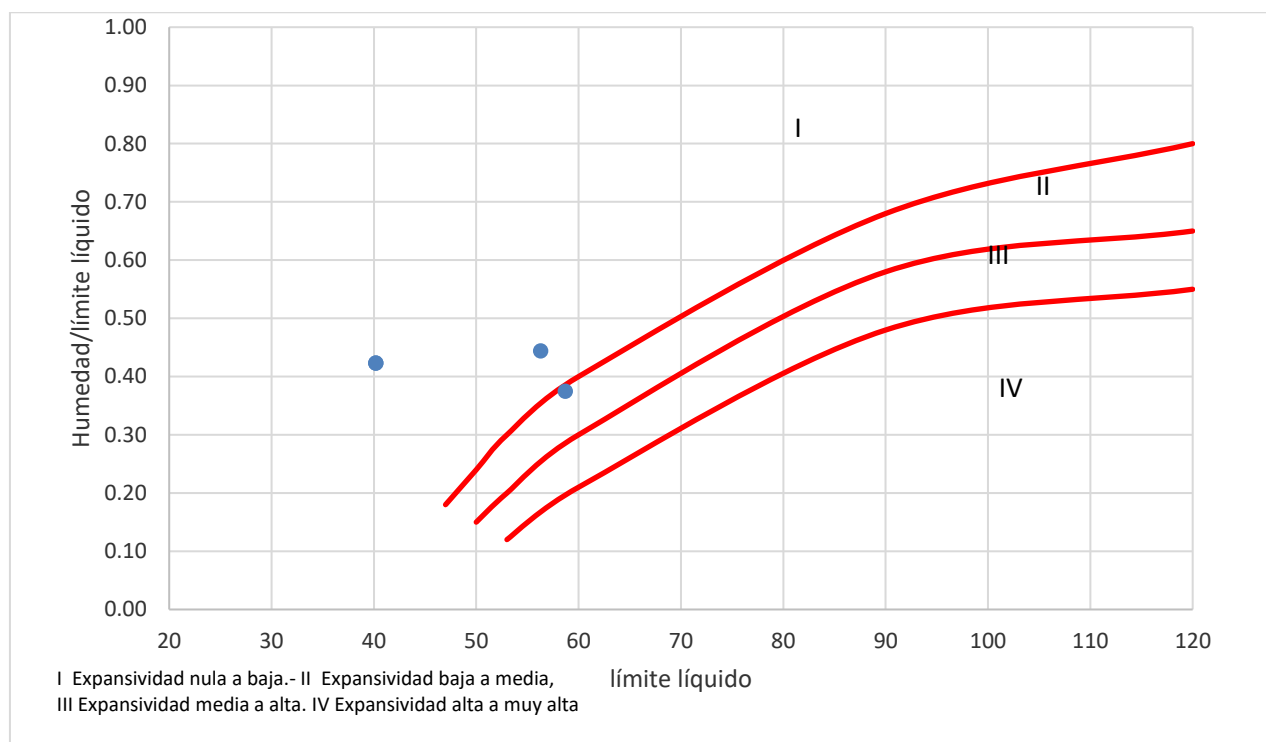


Figura 4: Criterio de peligrosidad por expansividad.

8.2 ARCILLAS TERCIARIAS. FORMACIÓN ALFARO (UG3).

CLASIFICACION			
Granulometría	% pasa tamiz 5 UNE		% pasa tamiz 0,08 UNE
	0		95
Límites de Atterberg %	L. Líquido (w_p)	L. Plástico (w_L)	I. Plasticidad (I_p)
	57.9	23.9	34.2
Clasificación S.U.C.S.	Arcillas de mediana plasticidad. CH		
PROPIEDADES MECANICAS			
Cohesión, C'	20 - 25 KPa*	Angulo rozamiento interno, ϕ'	$\approx 28 - 30^\circ$ *
Cohesión sin drenaje (c_u)	200 $\rightarrow$ >> KPa		
Presión de hinchamiento	Por debajo de nivel freático		
Colapsabilidad	Nula		
Módulo de deformación, E	35 $\rightarrow$ >> MPa *		
Módulo balasto (30 x 30 cm.), K_{30}	50 MN/m ³ *		
Coeficiente de Poisson	0,3		
Ensayo penetración	N ₂₀ D.P.S.H.		N ₃₀ S.P.T.
	Rechazo		Rechazo
Compresión simple	390 KPa		

Peticionario:	SECCIÓN DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES Y ARQUEOLOGÍA. GOB NAVARRA. SERVICIO PATRIMONIO HISTÓRICO.
Obra:	NAVE ESTRUCTURA METÁLICA. YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO EN ABLITAS (NAVARRA)

Consistencia	Muy firme a Dura		
Meteorización	Alta (grado V – IV)		
Excavabilidad	Media		
PARAMETROS FISICO- QUIMICOS			
Densidad, γ_d	19 KN/m ³ *	Humedad	20%
Permeabilidad	$\approx 10^{-9}$ cm/s		
Sulfatos solubles en agua	13.000 mg/kg de suelo seco (agresividad fuerte, tipo de exposición EHE Q _c)		

*→ Valor estimado por experiencia en materiales similares analizados en zonas próximas y por correlación con fórmulas recogidas en bibliografía reconocida.

S.U.C.S. Sistema Unificado de Clasificación de Suelos

8.3 AGRESIVIDAD AL HORMIGÓN

A partir de los ensayos químicos realizados sobre las muestras ensayadas y a las profundidades indicadas, se puede concluir que tanto las arcillas coluviales como el sustrato terciario, presentan una agresividad fuerte al hormigón (ambiente químico Q_c):

9 ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN

El proyecto contempla la construcción de un cerramiento metálico a modo de cubierta protectora sobre parte del yacimiento de El Villar. La nave, de estructura metálica, tendrá unas dimensiones de 54x16 metros.

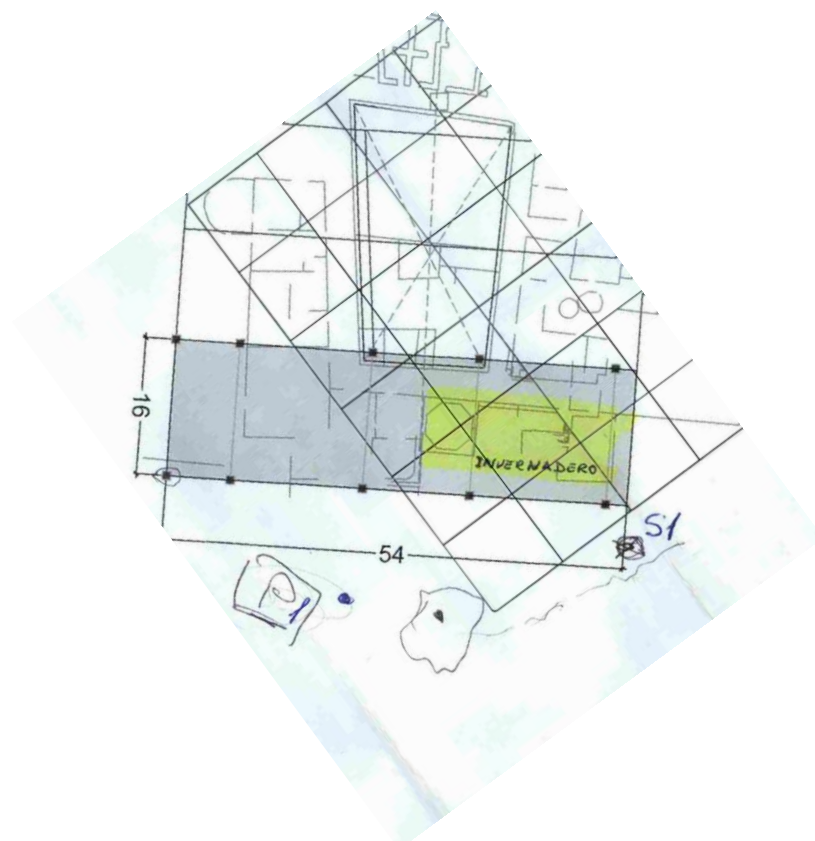


Figura 5: Situación y dimensiones de la nave proyectada

Peticionario:	SECCIÓN DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES Y ARQUEOLOGÍA. GOB NAVARRA. SERVICIO PATRIMONIO HISTÓRICO.
Obra:	NAVE ESTRUCTURA METÁLICA. YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO EN ABLITAS (NAVARRA)



Los trabajos de campo denotan la existencia, bajo el nivel de terreno de cultivo y rellenos antrópicos (UG1), de un estrato arcilloso de consistencia medianamente firme y un espesor próximo a los 9 metros correspondiente al cuaternario de tipo glacis – fondo de val (UG2), sobre un sustrato terciario (Fm Alfaro, UG3), también arcilloso y muy alterado (grado IV).

A partir de este perfil, se va a proceder a analizar dos posibles soluciones de cimentación: Una cimentación directa sobre las arcillas cuaternarias (UG2) y una cimentación profunda mediante micropilotaje que transmita las cargas al sustrato terciario (UG3).

9.1 CÁLCULO DE TENSIONES

9.1.1 Cálculo de tensiones. Arcillas coluviales – fondo de val (UG2)

Considerando un nivel puramente cohesivo ($\varphi=0$), tenemos que la carga de hundimiento para falla por corte local o punzonamiento y la tensión admisible nos vendrá dada por la siguiente expresión:

$$Q_h = c_u \cdot N_c$$

$$Q_{adm} = \frac{Q_h}{F}$$

Siendo:

- Q_h = carga de hundimiento.
- c_u = cohesión sin drenaje
- N_c = factor de capacidad de carga (6,2 para zapata cuadrada)
- F = factor de seguridad. Se adopta un valor de 3.

Así tenemos que para una $c_u = 40$ KPa:

- $Q_h = 240$ KPa.
- $Q_{adm} = 80$ KPa.

Los asientos que se produzcan en estas condiciones, serán mínimos y siempre por debajo de lo admitido por norma para el tipo de edificio proyectado.

Para la estimación de asientos se considera un modelo multicapa siguiendo el método de Steinbrenner.

Steinbrenner determinó el asiento producido en un punto situado a una profundidad “z” bajo la esquina de un rectángulo cargado, bajo la hipótesis de Boussinesq mediante la expresión:

$$s_z = \frac{q \cdot B}{2 \cdot E} (a \Phi_1 - b \Phi_2)$$

Siendo:

- $a = 1 - v^2$
- $b = 1 - v - 2v^2$

Φ_1 y Φ_2 son unas funciones que dependen de las dimensiones del rectángulo de cimentación y de la profundidad.

Así para una capa determinada, se calcula la carga que se transmite a techo y muro de la misma, se calculan los asientos con los parámetros de esa capa. La diferencia entre los asientos que se producen a techo y muro de la capa serán los asientos debidos al estrato en cuestión. El sumatorio de los asientos de todos los estratos que constituyen el modelo da el asiento total del terreno.



GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº:

FECHA:

10/09/2018

01890

040/217

VISADO

Peticionario:	SECCIÓN DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES Y ARQUEOLOGÍA. GOB NAVARRA. SERVICIO PATRIMONIO HISTÓRICO.
Obra:	NAVE ESTRUCTURA METÁLICA. YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO EN ABLITAS (NAVARRA)

La última capa viene dada bien por la presencia de un sustrato indeformable o bien por la profundidad a partir de la cual los asientos pueden considerarse despreciables. En general, se considera como tal una profundidad a partir de la cual el incremento de carga es inferior al 10% de la tensión efectiva vertical existente en el terreno antes de construir el edificio.

El modelo considerado en el caso que nos ocupa es el siguiente:

LITOLOGÍA	NIVEL	Z _i Final	E (kg/cm ²)	Coefficiente de Poisson
Arcillas / limos	I	9	50	0,4
TERCIARIO	II			

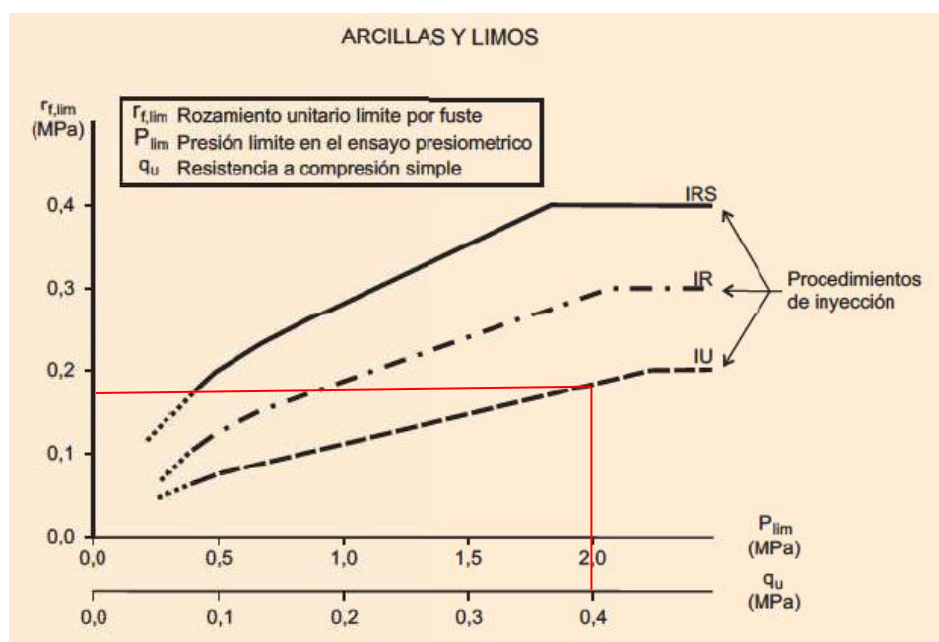
Se considera la existencia a una profundidad de 9 metros (cota de rechazo del ensayo de penetración dinámica) la presencia del sustrato terciario, considerándolo indeformable para las cargas transmitidas.

Los asientos máximos estimados para diferentes anchos de zapata (cuadrada) y para una tensión admisible de 80 KPa, son los siguientes:

Q _{adm} (kg/cm ²)	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Lado mayor L (m)	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	4,00
Lado menor B (m)	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	4,00
Asientos s (cm)	2,0	2,3	2,5	2,8	3,1	3,3	3,6	3,8	4,0	4,4

9.1.2 Cálculo de micropilotes

Para terrenos cohesivos, la $r_{f,lim}$ (resistencia unitaria límite por fuste a esfuerzos de compresión) presenta unos valores que dependen de la resistencia a compresión simple del suelo. Dicha resistencia al trasladarla a las abscisas de la siguiente gráfica (guía de micropilotes en obras de carretera del Ministerio de Fomento), nos dará en el eje de las ordenadas la resistencia unitaria límite por fuste a esfuerzos de compresión ($r_{f,lim}$).



Peticionario:	SECCIÓN DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES Y ARQUEOLOGÍA. GOB NAVARRA. SERVICIO PATRIMONIO HISTÓRICO.
Obra:	NAVE ESTRUCTURA METÁLICA. YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO EN ABLITAS (NAVARRA)



Para una resistencia a compresión simple de las arcillas del sustrato terciario de unos 400 KPa ($q_u = 390$ KPa), obtenemos que:

- $r_{f,lim} \approx 180$ KPa.

A partir de la ($r_{f,lim}$), podemos extraer la resistencia unitaria por fuste admisible o de cálculo frente a esfuerzos de compresión (r_{fcd}), aplicándole un factor de seguridad (F_r) que depende de la duración de la función estructural del micropilote.

DURACIÓN	F_r
Obras donde los micropilotes tienen una función estructural de duración inferior o igual a seis (6) meses	1,45
Obras donde los micropilotes tienen una función estructural de duración superior a seis (6) meses	1,65

Por lo tanto, tenemos que:

- $r_{fcd} = \frac{r_{f,lim}}{F_r} = \frac{180}{1,65} \approx 110$ KPa

En caso de apoyo de los micropilotes en suelos, y dada la pequeña sección transversal de los mismos, **resulta habitual no considerar la colaboración por punta** del terreno.

No obstante, de acuerdo con lo especificado en el punto 3.3.1.1 de la (Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera. Ministerio de Fomento), la resistencia por punta se tendrá en cuenta cuando:

- El N_{30} del golpeo en granulares sea mayor de 30 ($N_{30} > 30$).
- La resistencia a compresión sea superior a $1,00$ kp/cm² ($q_u > 1,00$ kp/cm²).
- La longitud del empotramiento en el terreno de las características arriba referidas será igual o superior a seis diámetros nominales ($L_{emp} \geq 6D$), medidos sobre el plano de la punta.

En el caso que se cumplan los anteriores requisitos, la resistencia por punta considerada ($r_{p,d}$) tendrá un valor máximo del 15% de la resistencia de cálculo por fuste frente a esfuerzos de compresión (r_{fcd}).

9.2 ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN

Se expone a continuación el desarrollo de las distintas posibilidades que se recomiendan como válidas a utilizar en el diseño de las cimentaciones de las instalaciones objeto de los trabajos. **La elección de la más adecuada es potestad del técnico proyectista de la obra, una vez considerados otros criterios además de los estrictamente geotécnicos.**

Debe hacerse mención que los planteamientos aquí expuestos, están realizados a partir de los datos obtenidos con los medios de investigación utilizados y sus limitaciones, referidas a lo largo del presente informe. Estos planteamientos se realizan a partir del esquema de correlación que se adjunta en el anejo nº4 y los cálculos indicados en el apartado anterior:

A partir de los trabajos realizados y los resultados obtenidos, se plantean las siguientes soluciones de cimentación:

- **Cimentación directa mediante zapata sobre las arcillas cuaternarias (glacis – fondo de val, UG2). Se podrá adoptar para el diseño de la cimentación una tensión admisible no superior a 80 KPa**

Se deberá asegurar que se retira cualquier nivel de rellenos antrópicos y suelo vegetal, hasta alcanzar las arcillas de la UG2, complementando con hormigón de limpieza hasta cota de cara baja de zapata si fuera necesario.



GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº:

FECHA: 10/09/2018
01890

042/217

VISADO

Peticionario:	SECCIÓN DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES Y ARQUEOLOGÍA. GOB NAVARRA. SERVICIO PATRIMONIO HISTÓRICO.
Obra:	NAVE ESTRUCTURA METÁLICA. YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO EN ABLITAS (NAVARRA)



Para esta solución de cimentación, se deberá considerar los asientos que se producen en la zapata y que han sido calculados en el apartado 9.1.1, indicándose nuevamente en la siguiente tabla:

Q_{adm} (kg/cm ²)	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Lado mayor L (m)	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	4,00
Lado menor B (m)	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	4,00
Asientos s (cm)	2,0	2,3	2,5	2,8	3,1	3,3	3,6	3,8	4,0	4,4

Alternativamente, se plantea la siguiente solución de cimentación;

- **Cimentación profunda mediante micropilotaje, que transmita las cargas al sustrato terciario (Formación Alfaro, UG3), que se localiza en los sondeos de reconocimiento a partir de los 8,70 – 9,30 metros de profundidad y se correlaciona con el rechazo al ensayo de penetración dinámica a partir de los 9,60 metros de profundidad.**

Para el cálculo de los micropilotes, podrá considerarse las siguientes resistencias unitarias límite por fuste, $r_{f,lim}$:

	$r_{f,lim}$	$r_{f,c,d}$
Fm Alfaro (UG3)	180 KPa	110 KPa

Para el cálculo de los pilotes y micropilotes, el técnico proyectista podrá tomar las tensiones indicadas u otras debidamente justificadas, en función de la tipología definitiva de cimentación y los métodos de cálculo utilizados.

10 PARÁMETROS DE CÁLCULO

10.1 EXCAVABILIDAD

La excavabilidad de las arcillas cuaternarias no debe presentar problemas, siendo posible su realización mediante medios convencionales.

10.2 TALUDES

Para la ejecución de taludes temporales, se recomienda adoptar inclinaciones no superiores a 45° para alturas de talud no superiores a 3,00 metros, siempre en ausencia de nivel freático. En caso de alcanzar el citado nivel freático, se deberán adoptar las medidas de contención que a criterio del técnico proyectista se consideren más adecuados.

Se deberá poner especial atención durante la excavación, especialmente en los niveles de rellenos superiores, en previsión de tramos o bolsas de material de peor calidad y baja consistencia y que pueden ser de difícil identificación por el carácter puntal de los reconocimientos realizados, que pueden obligar a adoptar taludes más tendidos o bien a la adopción de medidas de contención complementarias.

La presencia de rellenos superficiales correspondientes a servicios bajo aceras, bordillos y demás obras de acondicionamiento de la urbanización perimetral, deberán de ser contenidos al realizar cualquier tipo de excavación ya que, en función de las condiciones de puesta en obra de los mismos, pueden dar lugar a desprendimientos y provocar la caída por arrastre de los materiales que se encuentran sobre ellos.

10.3 CIMENTACIÓN DE GRÚAS Y ELEMENTOS AUXILIARES

La cimentación de elementos auxiliares, tales como grúas, etc, podrá realizarse, sobre las arcillas cuaternarias. Para una cimentación de anchura $B = 5,00$ metros, habitual en grúas, podrá adoptarse una tensión admisible no superior a 50 KPa para asientos máximos estimados de 2,5 cm.

Peticionario:	SECCIÓN DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES Y ARQUEOLOGÍA. GOB NAVARRA. SERVICIO PATRIMONIO HISTÓRICO.
Obra:	NAVE ESTRUCTURA METÁLICA. YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO EN ABLITAS (NAVARRA)



11 RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES

- Este estudio geotécnico está basado en los criterios indicados en el Documento Básico SE – C del Código Técnico de la Construcción de marzo del 2006, definiéndose la siguiente campaña de campo mediante la realización de un (1) sondeo de reconocimiento y dos (2) ensayos de penetración dinámica continua (DPSH) hasta o rechazo.
 - Tipo de construcción:** Edificio de estructura metálica que se desarrolla en una única planta baja. Superficie construida <300 m²: **Edificio tipo C-1.**
 - Geología del terreno:** Puede describirse como “terrenos de variabilidad media”. Grupo T-2.
- Según la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02), según lo establecido en el Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre (B.O.E. nº 244 de 11 de octubre de 2002), la aceleración básica de cálculo a_b es <0,04g, por lo que no es obligatoria la aplicación de medidas correctoras de las acciones sísmicas para la construcción que nos ocupa.
- El perfil litológico que se observa en el sondeo realizado está compuesto por los siguientes niveles litológicos.

U.G.	Litologías	Sondeo	Prof. (m)
1	Suelo vegetal y rellenos antrópicos. - Suelo vegetal / terreno de cultivo. - Rellenos arcillosos de color rojo, terrosos.	S-1 S-2 S-1	0,00-0,50 0,00-0,70 0,50-1,70
2	CUATERNARIO. Glacis / fondo de val. Arcillas, algo limosas, marrón rojizas, de mediana a alta plasticidad, bastante húmedas y consistencia blanda a medianamente firme, evolucionando a firme hacia la base. Se observan nódulos blancos y concreciones fibrosas de sulfatos. Cuaternario, glacis / fondo de val.	S-1 S-2	1,70-9,30 0,50-7,70
3	SUSTRATO TERCIARIO Arcillas marrón rojizas, grisáceas, de mediana a alta plasticidad y consistencia firme a muy firme. Tramo superior totalmente alterado (grado V – IV), se observa parcialmente la laminación del sustrato terciario. Formación Alfaro.	S-1 S-2	>9,30 >7,70

- Durante la realización de los trabajos de campo entre los días 23 y 24 de julio de 2018 se ha identificado la presencia de nivel freático en ambos sondeos a una profundidad de 5,40 metros en el sondeo 1 y de 4,50 metros en el sondeo 2. el sondeo de reconocimiento, siendo la profundidad máxima de investigación alcanzada de 6,00 metros.
- A partir de los trabajos realizados y los resultados obtenidos, se plantean las siguientes soluciones de cimentación, cuyo desarrollo completo se presenta en el apartado 9 del presente informe. La elección de la más adecuada es potestad del técnico proyectista de la obra, una vez considerados otros criterios además de los estrictamente geotécnicos.

Peticionario:	SECCIÓN DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES Y ARQUEOLOGÍA. GOB NAVARRA. SERVICIO PATRIMONIO HISTÓRICO.
Obra:	NAVE ESTRUCTURA METÁLICA. YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO EN ABLITAS (NAVARRA)



- Cimentación directa mediante zapata sobre las arcillas cuaternarias (glacis – fondo de val, UG2). Se podrá adoptar para el diseño de la cimentación una tensión admisible no superior a 80 KPa
- Cimentación profunda mediante micropilotaje, que transmita las cargas al sustrato terciario (Formación Alfaro, UG3), que se localiza en los sondeos de reconocimiento a partir de los 8,70 – 9,30 metros de profundidad y se correlaciona con el rechazo al ensayo de penetración dinámica a partir de los 9,60 metros de profundidad.

- La excavabilidad de las arcillas cuaternarias no debe presentar problemas, siendo posible su realización mediante medios convencionales.
- La cimentación de elementos auxiliares, tales como grúas, etc, podrá realizarse sobre las arcillas cuaternarias, con una tensión admisible no superior a 50 KPa.
- Para la ejecución de taludes temporales, se recomienda adoptar inclinaciones no superiores a 45º para alturas de talud no superiores a 3,00 metros, siempre en ausencia de nivel freático. En caso de alcanzar el citado nivel freático, se deberán adoptar las medidas de contención que a criterio del técnico proyectista se consideren más adecuados.
- A partir de los ensayos químicos realizados sobre las muestras ensayadas y a las profundidades indicadas, se puede concluir que tanto las arcillas coluviales como el sustrato terciario, presentan una agresividad fuerte al hormigón (ambiente químico Qc):
- Se recomienda que las conclusiones emitidas en el presente informe sean corroboradas y matizadas durante los trabajos de urbanización y edificación de la parcela mediante un seguimiento por técnico especializado, ante la posibilidad de la aparición de elementos singulares de difícil detección mediante la extrapolación de los resultados obtenidos.
- Los resultados y conclusiones reflejados en el presente documento carecen de validez técnica y aplicación para parcelas o terrenos colindantes, no incluidos en este estudio.

12 LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Para la confección de este informe se han realizado 2 sondeos y un penetrómetro.

Con posterioridad y una vez realizados todos los ensayos de campo se han elaborado los correspondientes ensayos de laboratorio a las muestras seleccionadas, correspondiendo en este caso a los ensayos que se pueden observar en el cuadro del apartado 7.3.

Asumiendo un grupo de terreno T-2 según el Código Técnico de Edificación y teniendo en cuenta la información previa existente, la extensión del área, el tipo de edificación prevista y nuestra experiencia en la zona, se ha definido la campaña anteriormente descrita.

La sección realizada, así como la testificación de los sondeos, constituyen una interpretación de los datos obtenidos en los ensayos de campo. De este modo asumimos esta interpretación como la más razonable, dentro de las limitaciones existentes por el carácter puntual de los reconocimientos realizados, lo que implica la existencia de otras interpretaciones posibles.

Este informe se realiza a partir de los datos obtenidos en los ensayos de campo y laboratorio, de tal modo que los mismos han sido interpretados y correlacionados a toda el área de estudio. Existen puntos de la parcela en los que no se han realizado reconocimiento y que por lo tanto no se encuentran definidos, por lo que es probable que existan variaciones asumibles.

Una vez iniciada la obra e iniciadas las excavaciones, a la vista del terreno excavado y para la situación precisa de los elementos de la cimentación, el Director de Obra apreciará la validez y suficiencia de los datos aportados por el estudio geotécnico, adoptando en casos de discrepancia las medidas oportunas para la adecuación de la cimentación y del resto de la estructura a las características geotécnicas del terreno.

Peticionario:	SECCIÓN DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES Y ARQUEOLOGÍA. GOB NAVARRA. SERVICIO PATRIMONIO HISTÓRICO.
Obra:	NAVE ESTRUCTURA METÁLICA. YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO EN ABLITAS (NAVARRA)



Tudela, 9 de agosto de 2018

Fdo:

Jaime Murillo Jaso
Ingeniero de Caminos C. y P.

Fdo:

Julián Clemente Gracia
Geólogo. Colegiado nº 3102
Jefe de área de geología y geotecnia

Fdo:

Rosalina Bolea Til
Geóloga. Colegiada nº 7474
Directora laboratorio
Fdo:

Diego Ansón López
Geólogo. Colegiado nº 7657

TRABAJOS DE CAMPO: Equipo Penetrómetro DPSH - Sonda Rotativa TP-30, TP-50, RL-46

Sondistas: Manuel López Jaso – Ismael Izquierdo Gil

Geólogo Supervisor: Julián Clemente

TRABAJOS DE LABORATORIO:

Licenciada en Química: Ana Isabel Tierno Vera

Ayudante técnico de laboratorio: Javier González Gil

TRABAJO DE GABINETE (equipo técnico): Rosalina Bolea Til. Julián Clemente Gracia.



GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº:

FECHA:

10/09/2018

01890

046/217

VISADO



Proyecto Geológico-Geotécnico



GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº:
FECHA: **01890**
10/09/2018
047/217

VISADO

Proyecto Geológico-Geotécnico. Documento 2 anejos	
Cliente	SECCIÓN DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES Y ARQUEOLOGÍA. GOB NAVARRA. SERVICIO PATRIMONIO HISTÓRICO.
Obra: 26043	NAVE ESTRUCTURA METÁLICA. YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO EN ABLITAS (NAVARRA)
Nº Albarán: 163414	
Editado e impreso por ©Laboratorios Entecsa. Reproducción prohibida. Este proyecto geotécnico sólo puede reproducirse totalmente con la autorización por escrito de la empresa Laboratorios Entecsa®	

Peticionario:	SECCIÓN DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES Y ARQUEOLOGÍA. GOB NAVARRA. SERVICIO PATRIMONIO HISTÓRICO.
Obra:	NAVE ESTRUCTURA METÁLICA. YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO EN ABLITAS (NAVARRA)



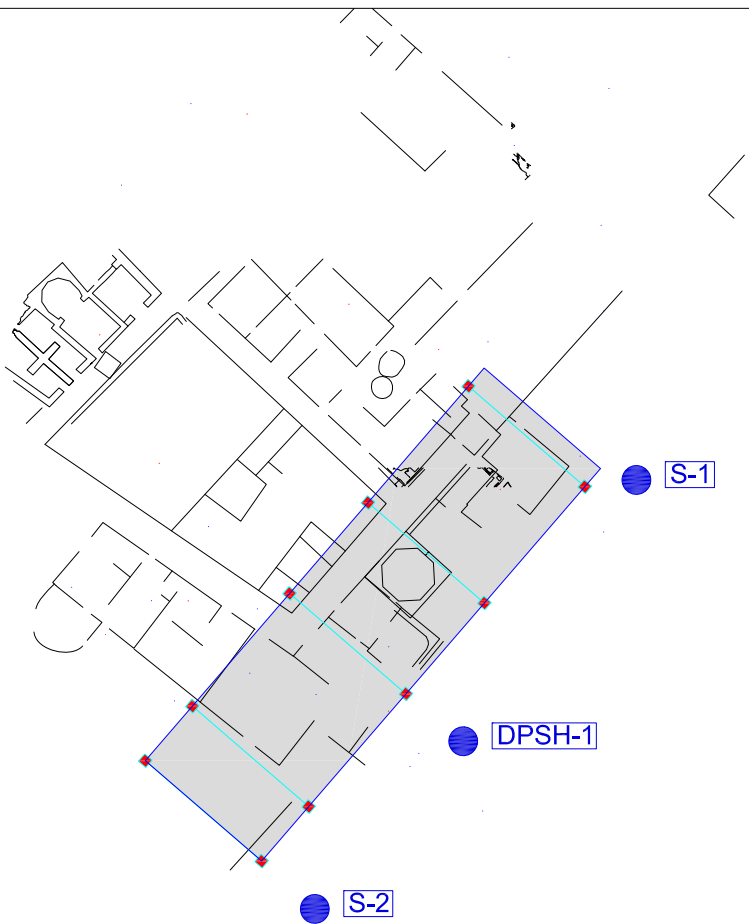
ANEJO 1 PLANO DE SITUACIÓN DE LOS TRABAJOS



GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº:
FECHA: 10/09/2018
01890
048/217

VISADO



Peticionario:	SECCIÓN DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES Y ARQUEOLOGÍA. GOB NAVARRA. SERVICIO PATRIMONIO HISTÓRICO.
Obra:	NAVE ESTRUCTURA METÁLICA. YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO EN ABLITAS (NAVARRA)



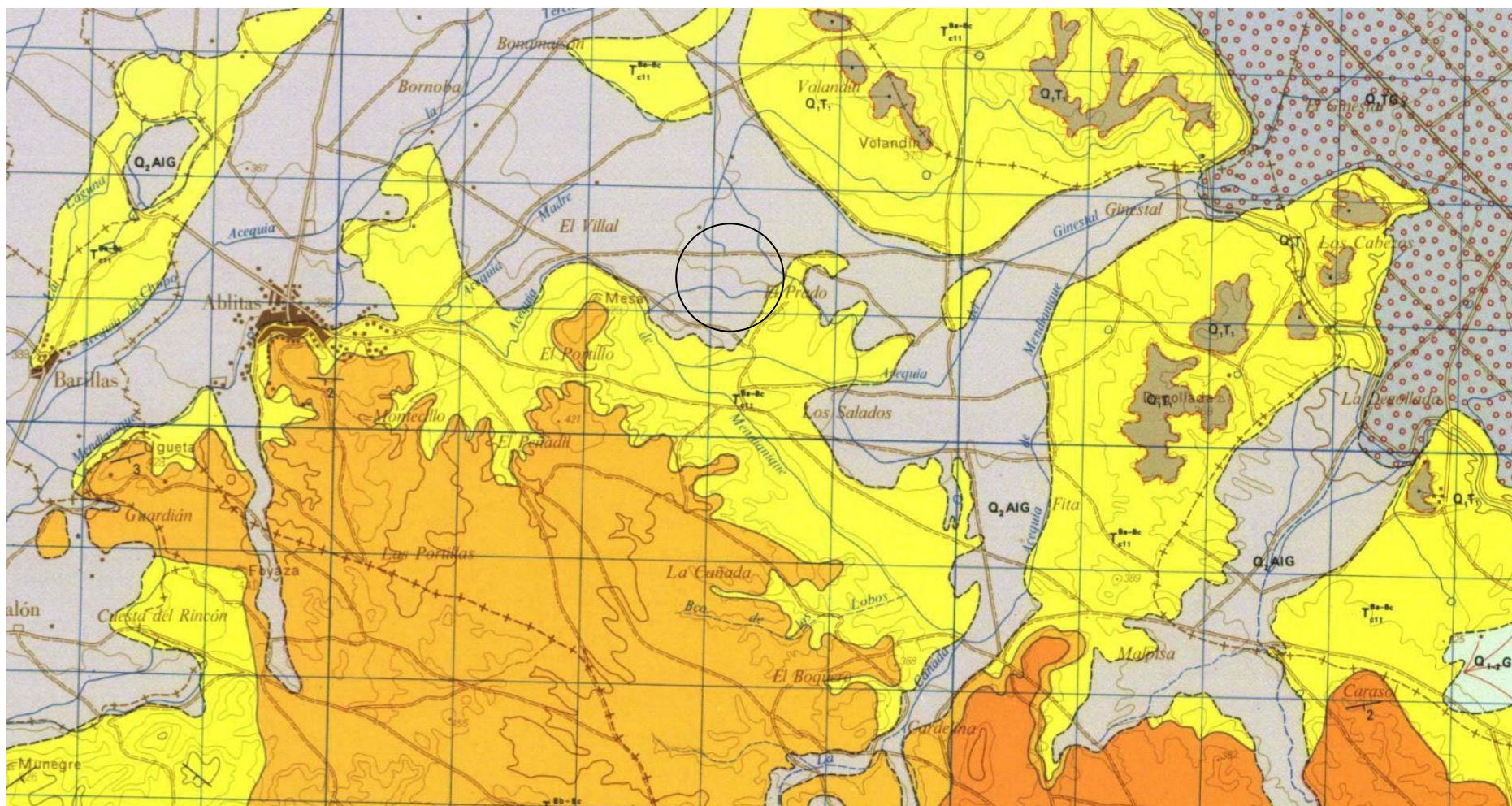
ANEJO 2 MAPA GEOLOGICO Y LEYENDA



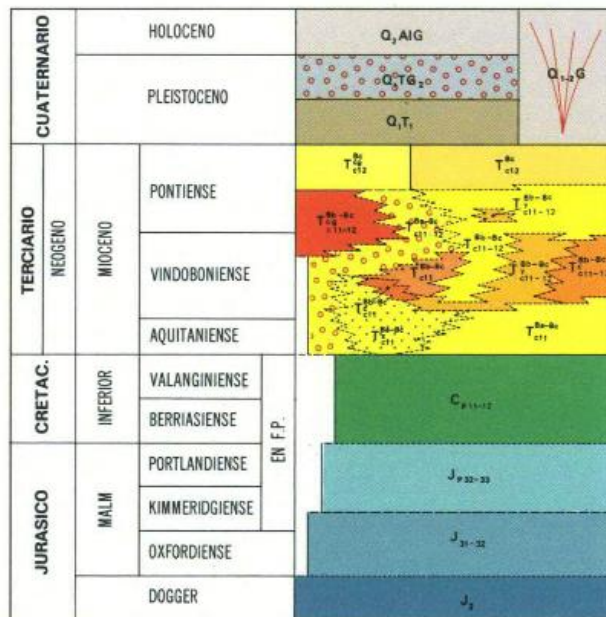
GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº:
FECHA: **01890**
10/09/2018
050/217

VISADO

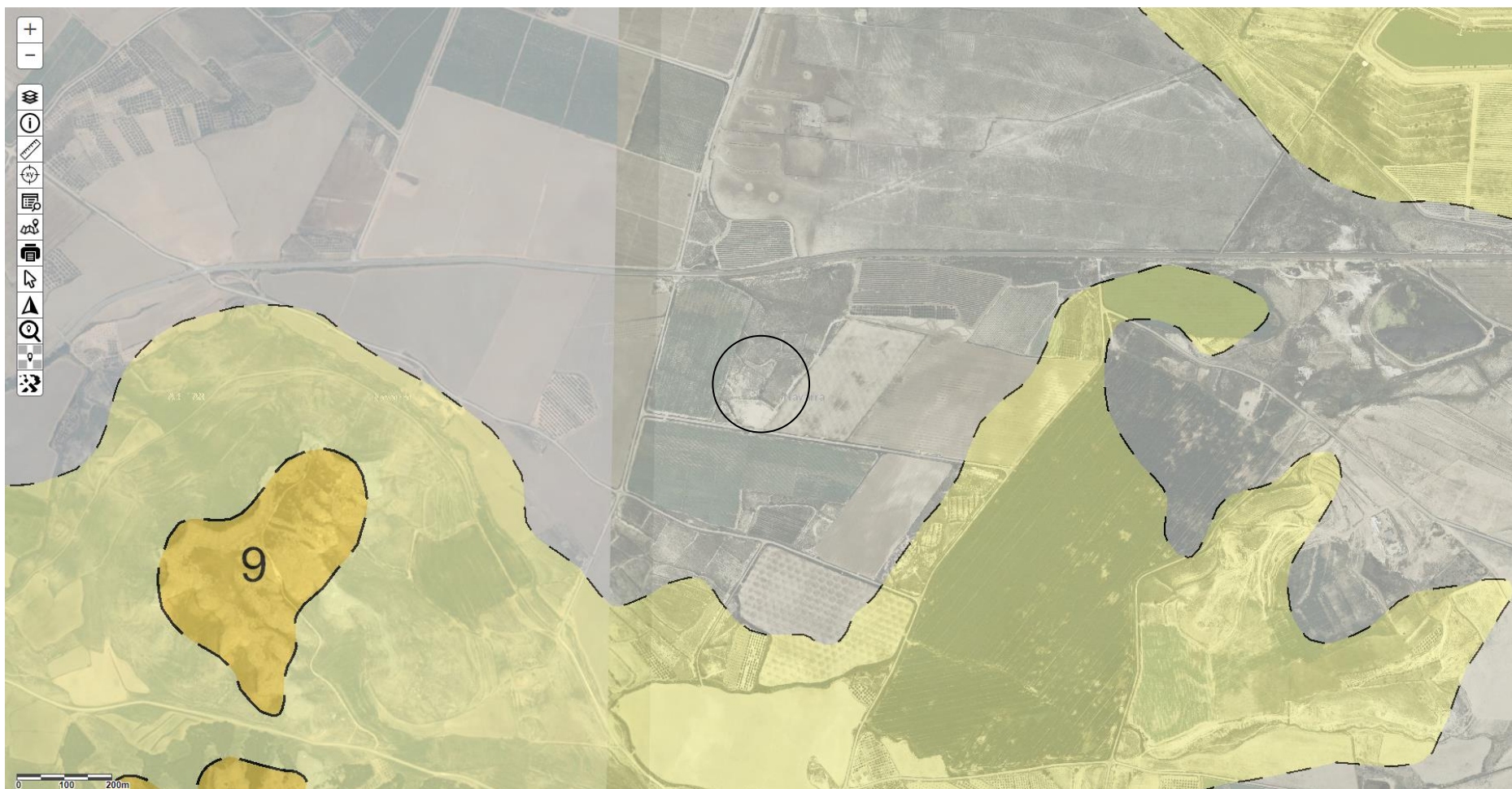


Situación geológica de la zona de estudio. Detalle de la hoja 320 (Tarazona) del mapa geológico nacional a escala 1:50.000 (IGME).

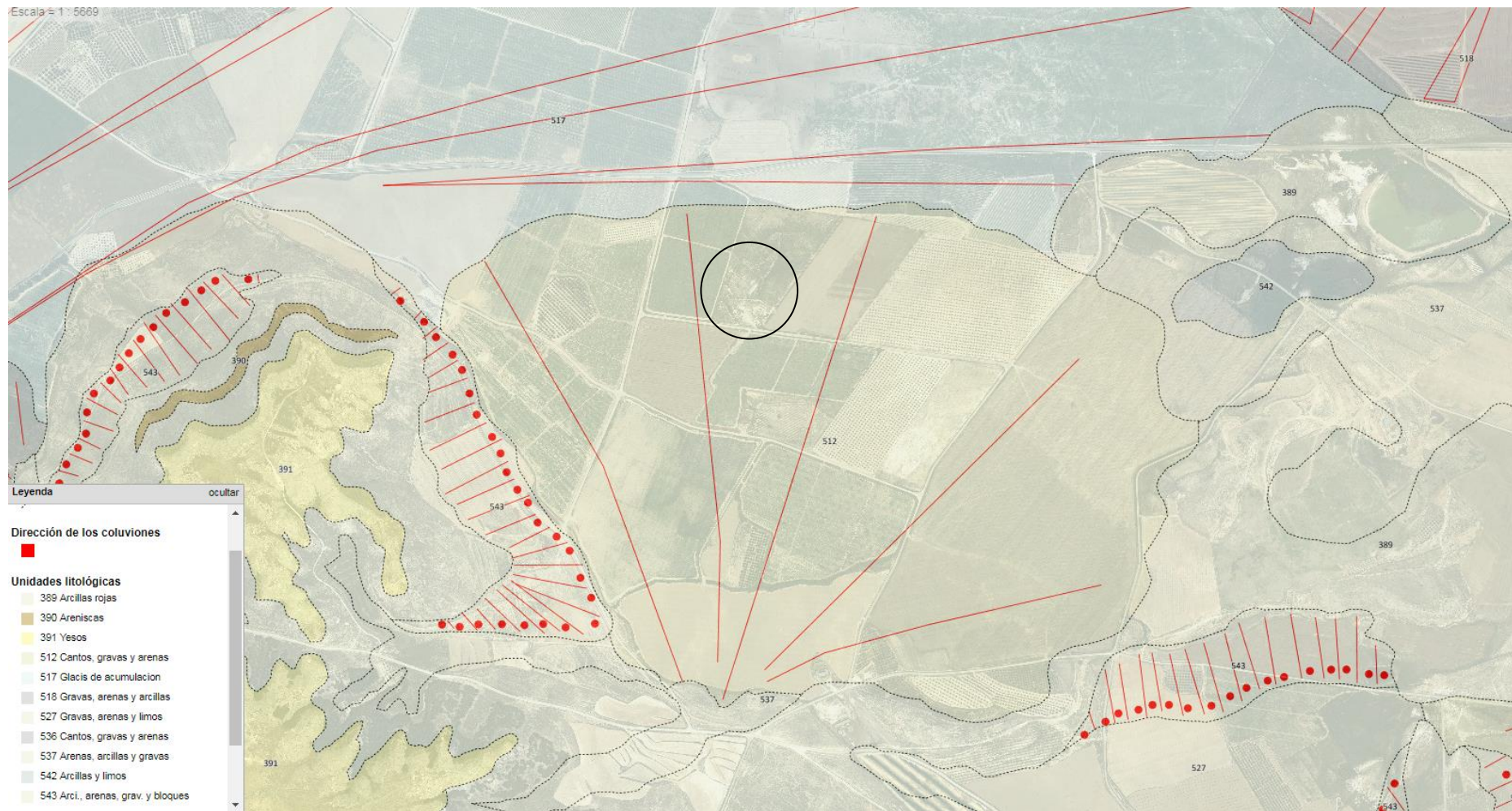


- Q₂AIG** Terraza de inundación y terraza superior del Quiles fondo aluvial y glacis. Gravas, arenas, limos y arcillas.
- Q₁TG₂** Terraza 2 del Ebro y glacis. Gravas mas o menos cementadas con niveles de caliche y materia orgánica (entre 10 y 20 m.)
- Q₁T₁** Terraza 1 del Ebro. Gravas poco consolidadas con abundante matriz arenosa (entre 60 y 80 metros)
- Q₁₊₂G** Glacis. Gravas, arenas y limos
- T₂^{Bu}** Conglomerados poco consolidados, de matriz arenoso-limosa.
- T₂^{Bu}** Calizas de algas
- T₂^{Bu-Bc}** Conglomerados masivos muy cementados con lentejones areniscosos.
- T₂^{Bu-Bc}** Arcillas y limos rojos con canales de conglomerados y areniscas.
- T₂^{Bu-Bc}** Arcillas y limos pardo rojizos y grises con calizas arcillosas blanquecinas areniscas y canales conglomeráticos areniscosos.
- T₂^{Bu-Bc}** Arcillas y limos pardo rojizos y grises con canales conglomeráticos areniscosos, areniscas, arenas, calizas arcillosas, blanquecinas con sílex, calizas arenosas, margas limolíticas con sílex, yeso y limos yesíferos.
- T₂^{Bu-Bc}** Yesos con sílex, arcillas y limos yesíferos rojos
- T₂^{Bu-Bc}** Arcillas calcáreas y limos pardo rojizos y grises con capas delgadas de calizas arcillosas blanquecinas.
- T₂^{Bu-Bc}** Conglomerados, areniscas, arcillas y limos rojos.
- T₂^{Bu-Bc}** Arcillas y limos pardo rojizos con canales conglomeráticos y areniscosos esporádicamente algunas capas de yesos.
- T₂^{Bu-Bc}** Arcillas calcáreas y limos rojos y grises con delgadas capas de areniscas, limolitas y muy eventualmente yesos.
- C_{p 10-12}** Margas verdes, mas o menos limolíticas, calizas castañas y alternancia de cuarzareniscas limolitas y arcillas de color verde con raras intercalaciones de caliza
- J_{p 32-33}** Areniscas y microconglomerados
- J₃₁₋₃₂** Margas arenosas, calizas con esponjas en la base.
- J₂** Calizas y margas

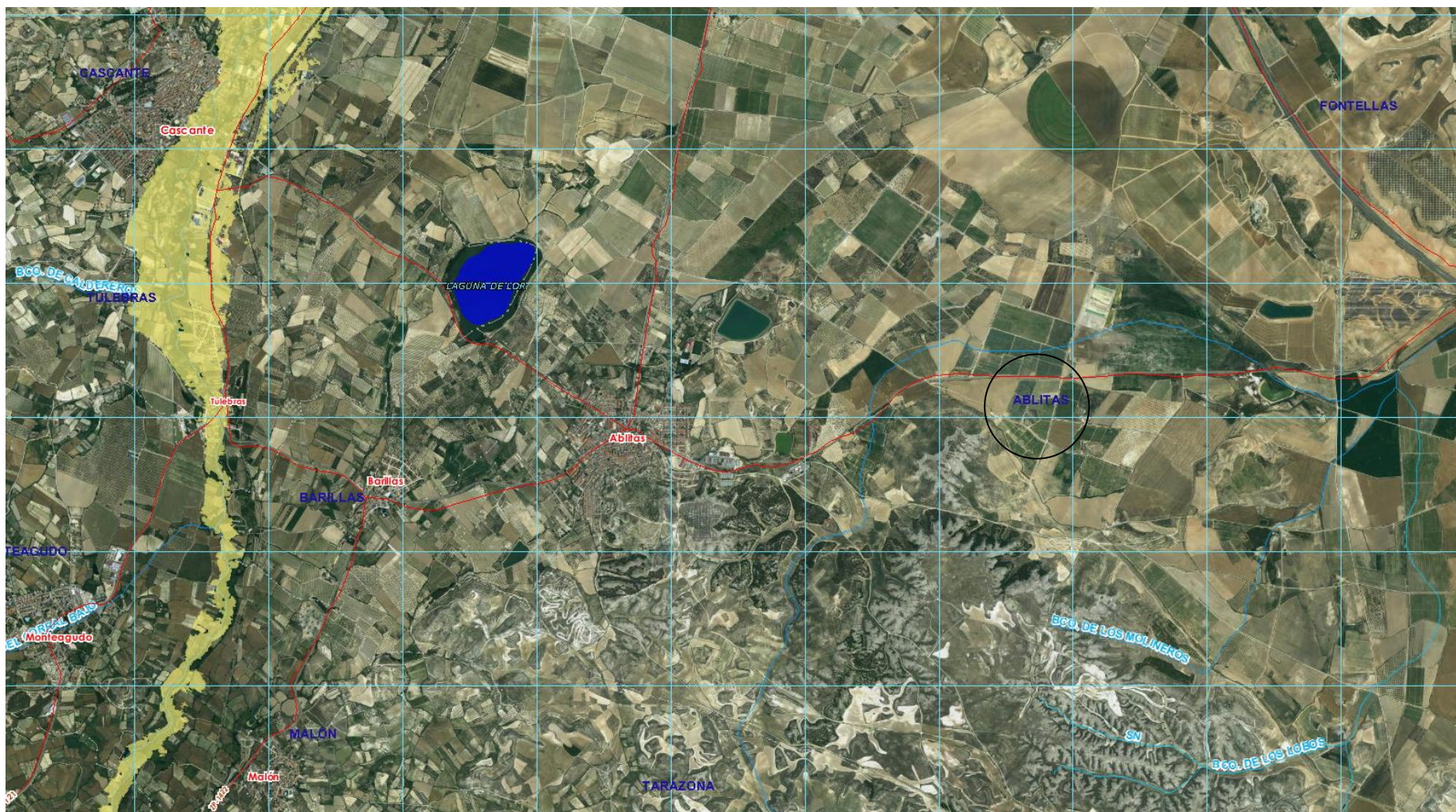
Leyenda del mapa geológico.



Situación geológica de la zona de estudio. Cartografía geológica nacional digital, a escala 1:50.000 (IGME).



Situación geológica. Mapa geológico de Navarra a escala 1:25.000.



Cartografía de áreas inundables para un período de retorno de 500 años. La parcela de estudio se encuentra fuera de la zona de riesgo por inundación para dicho período de retorno. Fuente: Confederación hidrográfica del Ebro (<http://iber.chebro.es/geoportail/>).

Peticionario:	SECCIÓN DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES Y ARQUEOLOGÍA. GOB NAVARRA. SERVICIO PATRIMONIO HISTÓRICO.
Obra:	NAVE ESTRUCTURA METÁLICA. YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO EN ABLITAS (NAVARRA)



ANEJO 3 ENSAYOS DE LABORATORIO



GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº:
FECHA: **01890**
10/09/2018
056/217

VISADO



20 años de experiencia a su servicio

Gracias

Informe de ensayo

Laboratorios Entecsa SA inscrita en el Registro Mercantil de Navarra, en el tomo 431 general, folio 55, hoja NA-9467, Inscr. 1ª a 7ª. C.I.F.: A-31536113. Polígono Industrial, 31500 Tudela (Navarra) Tel. 648412535. Empresa certificada por AENOR (NºER-1923/2000), según norma UNE EN ISO 9001 (rº GA-2011/0098), según norma UNE EN ISO 14001. Sistema de calidad conforme a los requisitos de la norma UNE EN ISO IEC 17025. Laboratorio legislado según RD 410/2010, e inscrito en el Registro General del Código Técnico de la Edificación de los laboratorios de ensayos para el control de calidad en los grupos de ensayo: ensayos de geotecnia, viales, pruebas de servicio, de estructuras de hormigón estructural, de estructuras de acero estructural, de obras de albañilería. Los resultados contenidos en la presente acta sólo se refieren al material sometido a ensayo. Este acta no podrá ser reproducida sin el consentimiento de Laboratorios Entecsa.

Peticionario:	SECCIÓN DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES Y ARQUEOLOGÍA. GOB NAVARRA		Material y procedencia de la muestra	
Obra:	NAVE ESTRUCTURA METÁLICA. YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO EN ABLITAS (NAVARRA)		Sondeo 1	
Nº acta	Nº Albarán	Fecha ensayo	Fecha muestra	Muestra
	163414	09/08/2018	23/07/2018	163414-GEO-AGU-SON1-M1

Ensayos:

GEO-26: AGRESIVIDAD DE AGUA AL HORMIGÓN

Resultados:

NORMAS: UNE 83952; UNE 83.957; UNE 83.956; UNE 83.955; UNE-EN 13.577; UNE 83.954 (EHE 2008)

DETERMINACIONES	RESULTADOS	UNIDADES
pH	7	-----
SULFATOS	1700	mg/l
RESIDUO SECO	4580	mg/l
MAGNESIO	595	mg/l
CO ₂ LIBRE	14,96	mg/l
AMONIO	<0,1	mg/l
AGRESIVIDAD DEL AGUA: El agua analizada presenta una agresividad media al hormigón (tipo de exposición EHE Qb).		

Nivel freático a 5,40M.

MUESTREO: SEGÚN NORMA/ IT.TO.001

Observaciones:

Director de Laboratorio:

Responsable del área GTL:



GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº:
FECHA: 10/09/2018
01890
057/217

VISADO



20 años de experiencia a su servicio

Gracias

Informe de ensayo

Laboratorios Entecsa SA inscrita en el Registro Mercantil de Navarra, en el tomo 431 general, folio 55, hoja NA-9467, Inscr. 1ª a 7ª. C.I.F.: A-31536113. Polígono Industrial, 31500 Tudela (Navarra) Tel. 648412535. Empresa certificada por AENOR (NºER-19232000), según norma UNE EN ISO 9001 (rº GA-2011/0098), según norma UNE EN ISO 14001. Sistema de calidad conforme a los requisitos de la norma UNE EN ISO IEC 17025. Laboratorio legislado según RD 410/2010, e inscrito en el Registro General del Código Técnico de la Edificación de los laboratorios de ensayos para el control de calidad en los grupos de ensayo: ensayos de geotecnia, viales, pruebas de servicio, de estructuras de hormigón estructural, de estructuras de acero estructural, de obras de albañilería. Los resultados contenidos en la presente acta sólo se refieren al material sometido a ensayo. Este acta no podrá ser reproducida sin el consentimiento de Laboratorios Entecsa.

Peticionario:	SECCIÓN DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES Y ARQUEOLOGÍA. GOB NAVARRA		Material y procedencia de la muestra	
Obra:	NAVE ESTRUCTURA METÁLICA. YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO EN ABLITAS (NAVARRA)		Sondeo 2	
Nº acta	Nº Albarán	Fecha ensayo	Fecha muestra	Muestra
	163414	09/08/2018	23/07/2018	163414-GEO-AGU-SON1-M2

Ensayos:

GEO-26: AGRESIVIDAD DE AGUA AL HORMIGÓN

Resultados:

NORMAS: UNE 83952; UNE 83.957; UNE 83.956; UNE 83.955; UNE-EN 13.577; UNE 83.954 (EHE 2008)

DETERMINACIONES	RESULTADOS	UNIDADES
pH	7	-----
SULFATOS	1900	mg/l
RESIDUO SECO	4660	mg/l
MAGNESIO	547	mg/l
CO ₂ LIBRE	12,32	mg/l
AMONIO	<0,1	mg/l
AGRESIVIDAD DEL AGUA: El agua analizada presenta una agresividad media al hormigón (tipo de exposición EHE Qb).		

Nivel freático a 4,50M.

MUESTREO: SEGÚN NORMA/ IT.TO.001

Observaciones:

Director de Laboratorio:

Responsable del área GTL:



GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº:
FECHA: 10/09/2018
01890
058/217

VISADO

Informe de ensayo

Laboratorios Entecsa SA inscrita en el Registro Mercantil de Navarra, en el tomo 431 general, folio 55, hoja NA-9467, Inscr. 1ª a 7ª. C.I.F.: A-31538113. Polígono Industrial. 31500 Tudela (Navarra) Tel. 648412535. Empresa certificada por AENOR (Nº: ER-1923/2000), según norma UNE EN ISO 9001 (nº: GA-2011/0098), según norma UNE EN ISO 14001. Sistema de calidad conforme a los requisitos de la norma UNE EN ISO IEC 17025. Laboratorio legislado según RD 410/2010, e inscrito en el Registro General del Código Técnico de la Edificación de los laboratorios de ensayos para el control de calidad en los grupos de ensayo: ensayos de geotecnia, viales, pruebas de servicio, de estructuras de hormigón estructural, de estructuras de acero estructural, de obras de albañilería. Los resultados contenidos en la presente acta sólo se refieren al material sometido a ensayo. Este acta no podrá ser reproducida sin el consentimiento de Laboratorios Entecsa.

Peticionario:	SECCIÓN DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES Y ARQUEOLOGÍA. GOB NAVARRA. SERVICIO PATRIMONIO HISTÓRICO.				
Obra:	NAVE ESTRUCTURA METÁLICA. YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO EN ABLITAS (NAVARRA)				
Nº acta	Nº Albarán	Fecha ensayo	Fecha muestra	Muestra	Material y procedencia de la muestra
	163414	09/08/2018	24/07/2018	163414-GEO-TNA-S1-M1	Sondeo 1 M1 1,80-2,40

Ensayos: Rotura a compresión simple en probetas de suelo UNE-103-400-93

Resultados:

NORMA: UNE 103-400:93

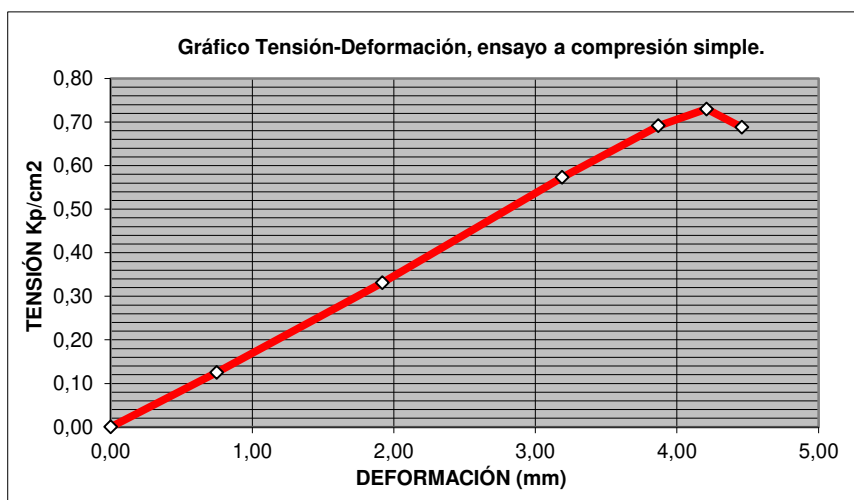
Diámetro de la probeta (cm):	5,5	Peso húmedo (gr):	548
Altura de la probeta (cm):	11,5	Peso seco (gr):	467
Secc.de la probeta (cm²):	23,76	Humedad (%):	17
Vol. de la probeta (cm³):	273,22	Densidad seca (gr/cm³):	1,71
		Densidad húmeda (gr/cm³):	2,01

Tiempo (sg.)	Deformación (mm.)	Cargas (lecturas)	Carga axial (kp)	Def. unitaria (E)	Def. unitaria (1-E)	Sección corregida (cm²)	TENSIÓN (kp/cm²)
0	0,00	0	0	0,00	1,00	23,76	0,00
	0,75	3	3,0	0,01	0,99	23,91	0,13
	1,92	8	8,0	0,02	0,98	24,16	0,33
	3,19	14	14,0	0,03	0,97	24,44	0,57
	3,87	17	17,0	0,03	0,97	24,59	0,69
	4,21	18	18,0	0,04	0,96	24,66	0,73
	4,46	17	17,0	0,04	0,96	24,72	0,69

RESISTENCIA COMPRESIÓN SIMPLE (Kg/cm²): 0,73

DEFORMACION EN ROTURA (mm): 4,21 3,66%

FORMA DE ROTURA:



Observaciones:

MUESTREO: SEGÚN NORMA/ IT.TO.001

Director de Laboratorio:

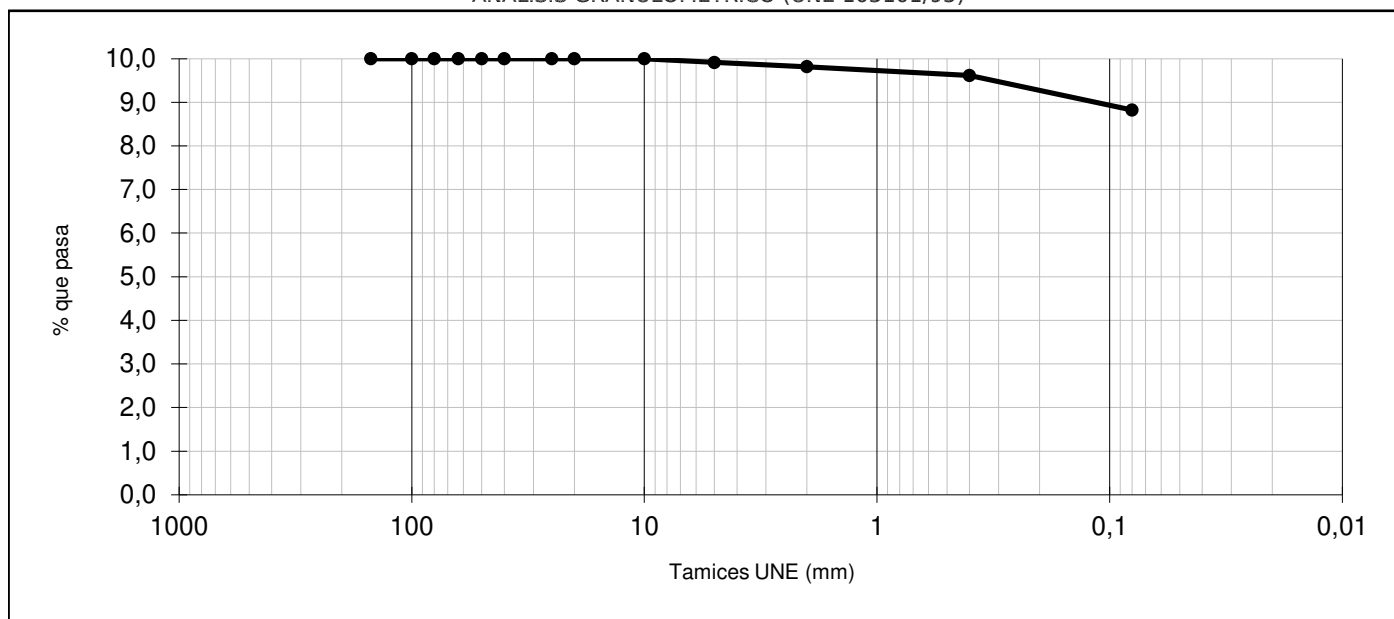
Responsable del área GTL:

Peticionario:	SECCIÓN DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES Y ARQUEOLOGÍA. GOB NAVARRA. SERVICIO PATRIMONIO HISTÓRICO.				
Obra:	NAVE ESTRUCTURA METÁLICA. YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO EN ABLITAS (NAVARRA)				
Nº acta	Nº Albarán	Fecha ensayo	Fecha muestra	Muestra	Material y procedencia de la muestra
	163414	09/08/2018	24/07/2018	163414-GEO-TNA-S1M1	SONDEO 1 M1 1,80-2,40

GEO-01 - GRANULOMETRIA, LIMITES ATTERBERG, CLASIFICACION
SUL-01: SULFATOS SOLUBLES EN AGUA

Resultados:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (UNE 103101/95)



Tamices	150	100	80	63	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,2	98,2	96,2	88,2

LIMITES DE ATTERBERG (UNE 103 104/ 93, UNE 103 103/ 94)

LIMITE LIQUIDO	40,2
LIMITE PLASTICO	22,7
INDICE DE PLASTICIDAD	17,6

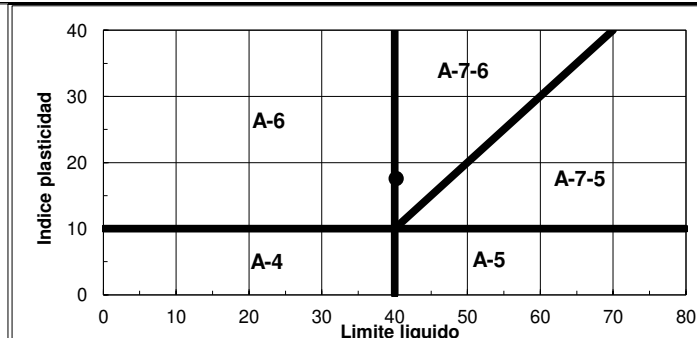
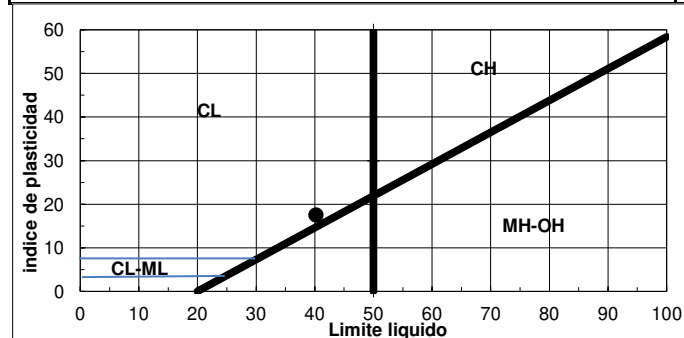
DETERMINACION DE LA HUMEDAD (UNE 103300:1993)

HUMEDAD NATURAL (%)		18
CLASIFICACION DEL SUELO	SUCS	ARCILLAS DE MEDIANA PLASTICIDAD (CL)
	CTE	ARCILLA

CONTENIDO EN SULFATOS DE UN SUELO (mg/kg de SO_4^{2-}): 73000

OBSERVACIONES: La muestra ensayada presenta una AGRESIVIDAD FUERTE AL HORMIGÓN (ambiente Qc)

DENSIDAD APARENTE (g/cm³):	-
DENSIDAD SECA (g/cm³):	-
PESO ESPECÍFICO DE LAS PARTÍCULAS (g/cm³):	-



Observaciones:

DirectorA de Laboratorio:
Rosalina Bolea Til

Responsable del área
Julián Clemente Gracia

Informe de ensayo

Laboratorios Entecsa SA inscrita en el Registro Mercantil de Navarra, en el tomo 431 general, folio 55, hoja NA-9467, Inscr. 1ª a 7ª. C.I.F.: A-31538113. Polígono Industrial. 31500 Tudela (Navarra) Tel. 648412535. Empresa certificada por AENOR (Nº: 19232000), según norma UNE EN ISO 9001 (nº: GA-2011/0098), según norma UNE EN ISO 14001. Sistema de calidad conforme a los requisitos de la norma UNE EN ISO IEC 17025. Laboratorio legislado según RD 410/2010, e inscrito en el Registro General del Código Técnico de la Edificación de los laboratorios de ensayos para el control de calidad en los grupos de ensayo: ensayos de geotecnia, viales, pruebas de servicio, de estructuras de hormigón estructural, de estructuras de acero estructural, de obras de albañilería. Los resultados contenidos en la presente acta sólo se refieren al material sometido a ensayo. Este acta no podrá ser reproducida sin el consentimiento de Laboratorios Entecsa.

Peticionario:	SECCIÓN DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES Y ARQUEOLOGÍA. GOB NAVARRA. SERVICIO PATRIMONIO HISTÓRICO.				
Obra:	NAVE ESTRUCTURA METÁLICA. YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO EN ABLITAS (NAVARRA)				
Nº acta	Nº Albarán	Fecha ensayo	Fecha muestra	Muestra	Material y procedencia de la muestra
	163414	09/08/2018	24/07/2018	163414-GEO-TNA-S1-M2	Sondeo 1 M2 4,80-5,40

Ensayos: Rotura a compresión simple en probetas de suelo UNE-103-400-93

Resultados:

NORMA: UNE 103-400:93

Diámetro de la probeta (cm):	5,5	Peso húmedo (gr):	628
Altura de la probeta (cm):	11,3	Peso seco (gr):	510
Secc.de la probeta (cm²):	23,76	Humedad (%):	23
Vol. de la probeta (cm³):	268,47	Densidad seca (gr/cm³):	1,90
		Densidad húmeda (gr/cm³):	2,34

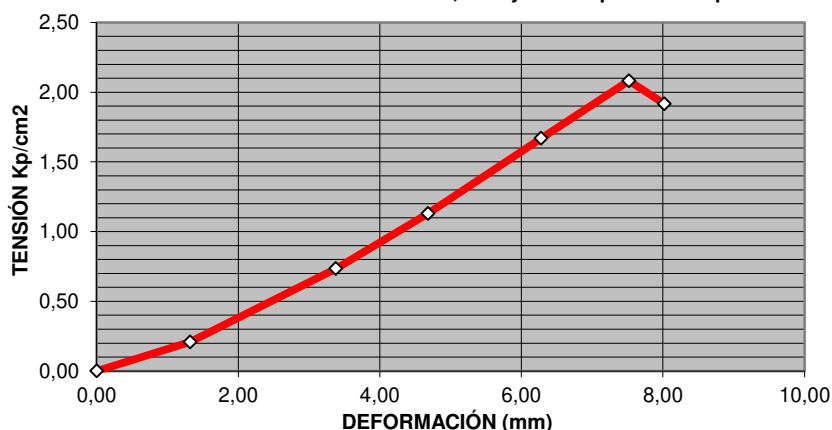
Tiempo (sg.)	Deformación (mm.)	Cargas (lecturas)	Carga axial (kp)	Def. unitaria (E)	Def. unitaria (1-E)	Sección corregida (cm²)	TENSIÓN (kp/cm²)
0	0,00	0	0	0,00	1,00	23,76	0,00
	1,32	5	5,0	0,01	0,99	24,04	0,21
	3,38	18	18,0	0,03	0,97	24,49	0,73
	4,68	28	28,0	0,04	0,96	24,78	1,13
	6,28	42	42,0	0,06	0,94	25,16	1,67
	7,52	53	53,0	0,07	0,93	25,45	2,08
	8,02	49	49,0	0,07	0,93	25,57	1,92

RESISTENCIA COMPRESIÓN SIMPLE (Kg/cm²): 2,08

DEFORMACION EN ROTURA (mm): 7,52 6,65%

FORMA DE ROTURA:

Gráfico Tensión-Deformación, ensayo a compresión simple.



MUESTREO: SEGÚN NORMA/ IT.TO.001



Observaciones:

Director de Laboratorio:

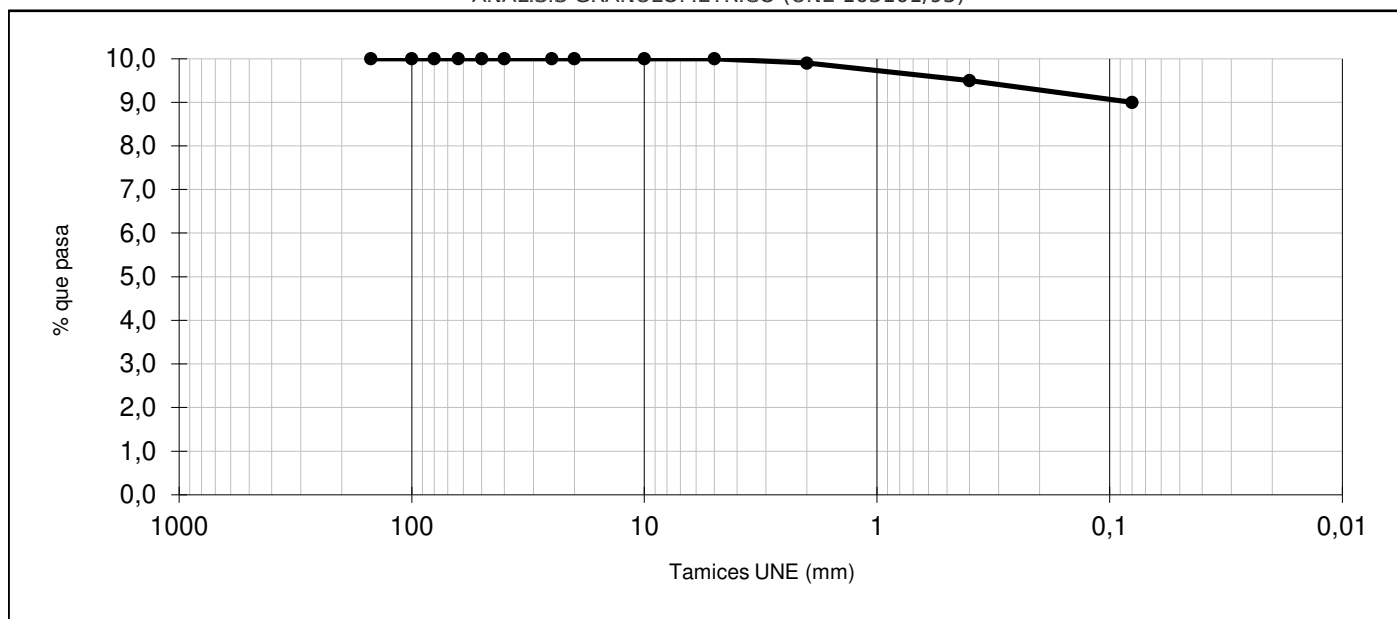
Responsable del área GTL:

Peticionario:	SECCIÓN DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES Y ARQUEOLOGÍA. GOB NAVARRA. SERVICIO PATRIMONIO HISTÓRICO.				
Obra:	NAVE ESTRUCTURA METÁLICA. YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO EN ABLITAS (NAVARRA)				
Nº acta	Nº Albarán	Fecha ensayo	Fecha muestra	Muestra	Material y procedencia de la muestra
	163414	09/08/2018	24/07/2018	163414-GEO-TNA-S1M2	SONDEO 1 M2 4,80-5,40

GEO-01 - GRANULOMETRIA, LIMITES ATTERBERG, CLASIFICACION
SUL-01: SULFATOS SOLUBLES EN AGUA

Resultados:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (UNE 103101/95)



Tamices	150	100	80	63	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,0	95,0	90,0

LIMITES DE ATTERBERG (UNE 103 104/ 93, UNE 103 103/ 94)

LIMITE LIQUIDO	58,7
LIMITE PLASTICO	27,4
INDICE DE PLASTICIDAD	31,3

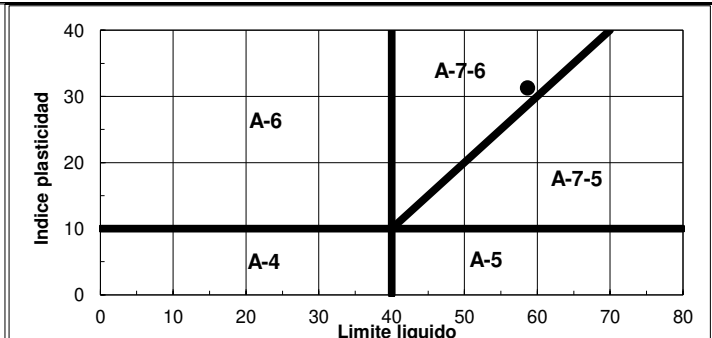
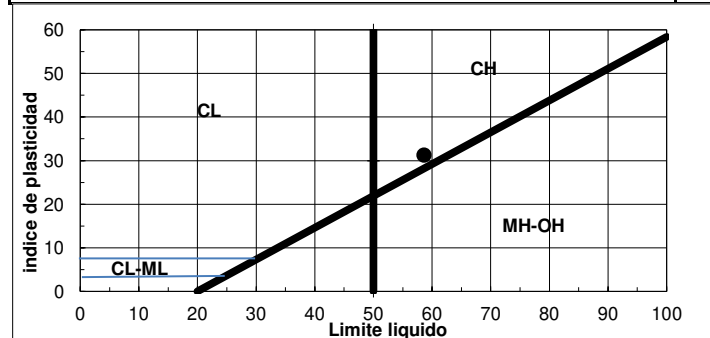
DETERMINACION DE LA HUMEDAD (UNE 103300:1993)

HUMEDAD NATURAL (%)		22
CLASIFICACION DEL SUELO	SUCS	ARCILLAS DE ALTA PLASTICIDAD (CH)
	CTE	ARCILLA

CONTENIDO EN SULFATOS DE UN SUELO (mg/kg de SO_4^{2-}): 73000

OBSERVACIONES: La muestra ensayada presenta una AGRESIVIDAD FUERTE AL HORMIGÓN (ambiente Qc)

DENSIDAD APARENTE (g/cm³):	-
DENSIDAD SECA (g/cm³):	-
PESO ESPECÍFICO DE LAS PARTÍCULAS (g/cm³):	-



Observaciones:

DirectorA de Laboratorio:
Rosalina Bolea Til

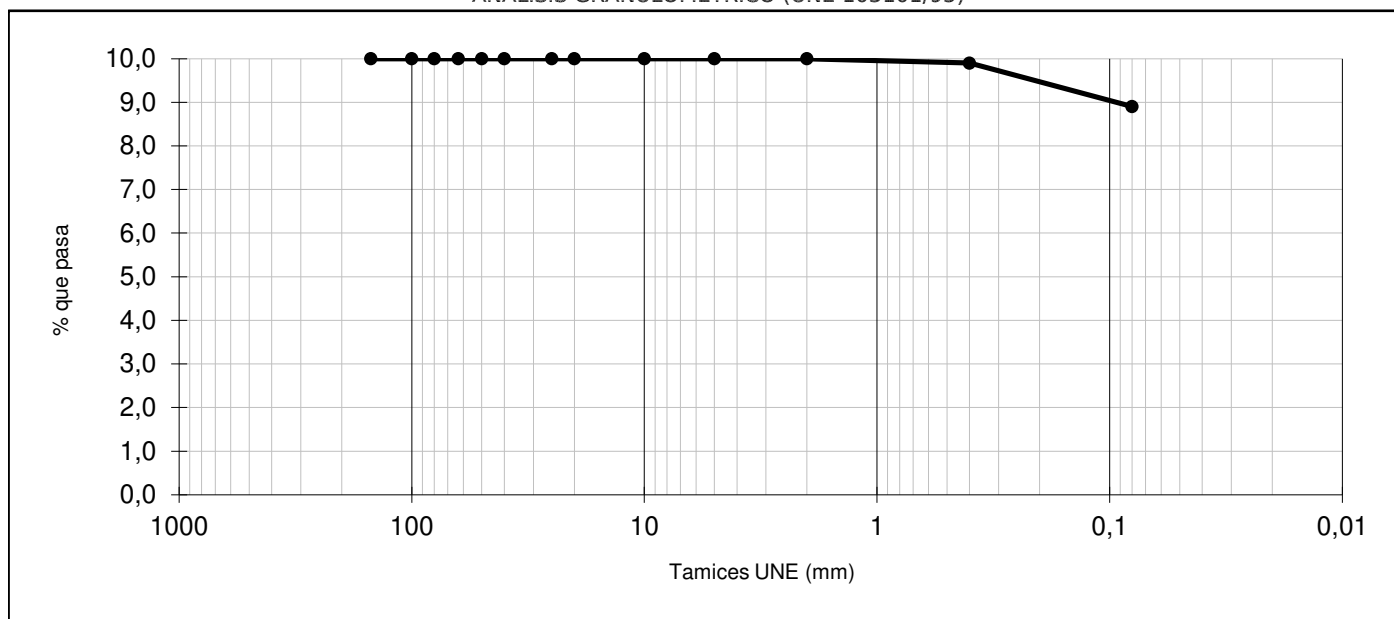
Responsable del área
Julián Clemente Gracia

Peticionario:	SECCIÓN DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES Y ARQUEOLOGÍA. GOB NAVARRA. SERVICIO PATRIMONIO HISTÓRICO.				
Obra:	NAVE ESTRUCTURA METÁLICA. YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO EN ABLITAS (NAVARRA)				
Nº acta	Nº Albarán	Fecha ensayo	Fecha muestra	Muestra	Material y procedencia de la muestra
	163414	09/08/2018	24/07/2018	163414-GEO-TNA-S2M1	SONDEO 2 M1 1,20-1,80

GEO-01 - GRANULOMETRIA, LIMITES ATTERBERG, CLASIFICACION
SUL-01: SULFATOS SOLUBLES EN AGUA

Resultados:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (UNE 103101/95)



Tamices	150	100	80	63	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,0	89,0

LIMITES DE ATTERBERG (UNE 103 104/ 93, UNE 103 103/ 94)

LIMITE LIQUIDO	54,9
LIMITE PLASTICO	25,4
INDICE DE PLASTICIDAD	29,5

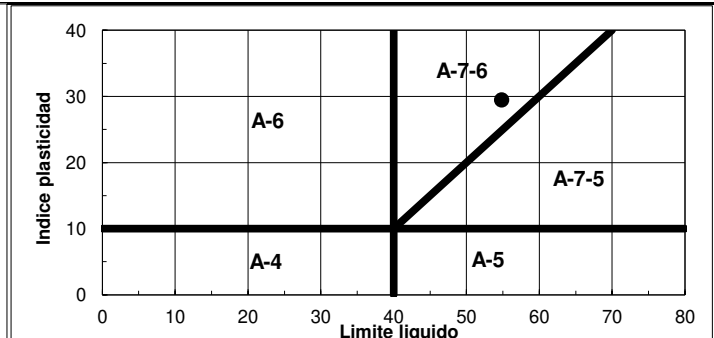
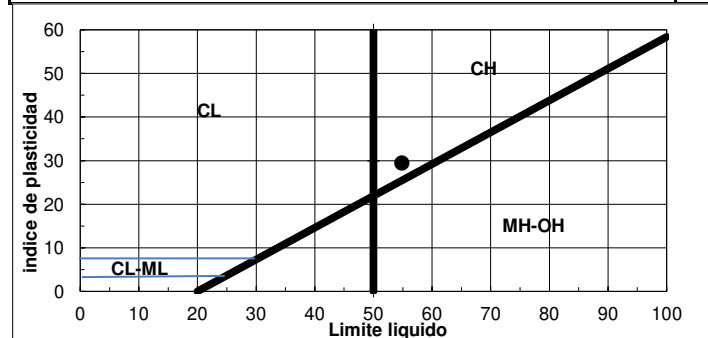
DETERMINACION DE LA HUMEDAD (UNE 103300:1993)

HUMEDAD NATURAL (%)		19
CLASIFICACION DEL SUELO	SUCS	ARCILLAS DE ALTA PLASTICIDAD (CH)
	CTE	ARCILLA

CONTENIDO EN SULFATOS DE UN SUELO (mg/kg de SO_4^{2-}): 73000

OBSERVACIONES: La muestra ensayada presenta una AGRESIVIDAD FUERTE AL HORMIGÓN (ambiente Qc)

DENSIDAD APARENTE (g/cm³):	-
DENSIDAD SECA (g/cm³):	-
PESO ESPECÍFICO DE LAS PARTÍCULAS (g/cm³):	-



Observaciones:

DirectorA de Laboratorio:
Rosalina Bolea Til

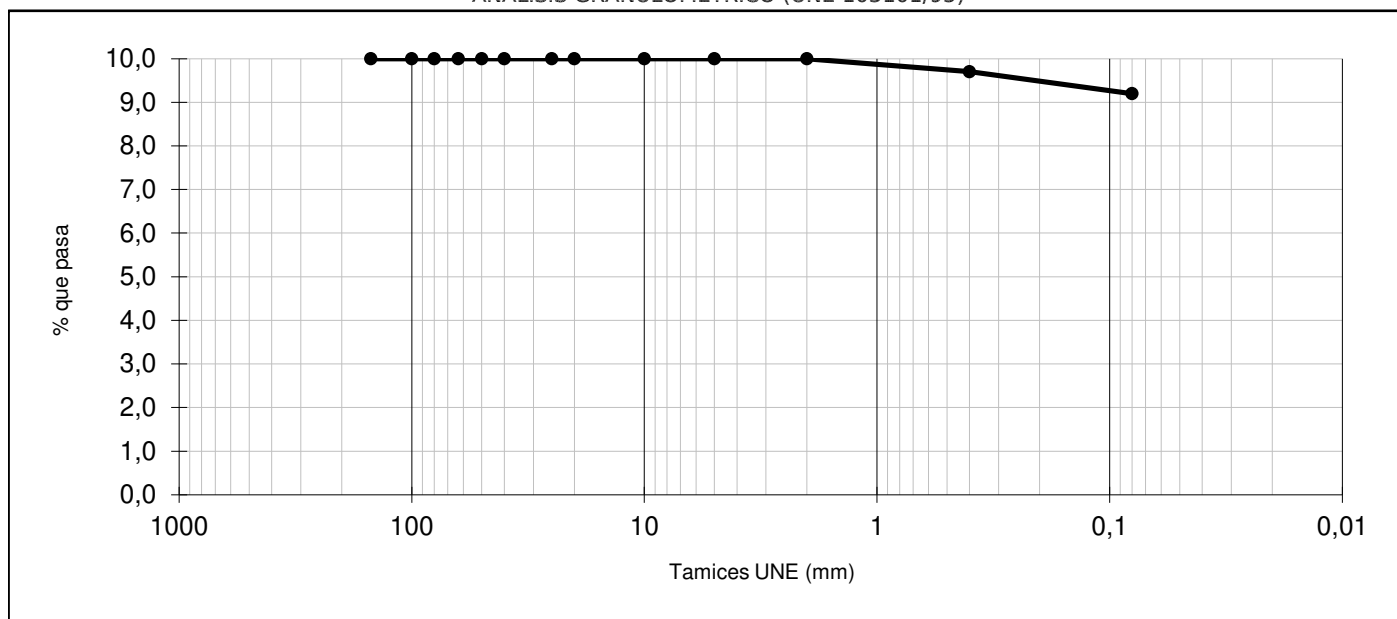
Responsable del área
Julián Clemente Gracia

Peticionario:	SECCIÓN DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES Y ARQUEOLOGÍA. GOB NAVARRA. SERVICIO PATRIMONIO HISTÓRICO.				
Obra:	NAVE ESTRUCTURA METÁLICA. YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO EN ABLITAS (NAVARRA)				
Nº acta	Nº Albarán	Fecha ensayo	Fecha muestra	Muestra	Material y procedencia de la muestra
	163414	09/08/2018	24/07/2018	163414-GEO-TNA-S2M2	SONDEO 2 M2 4,20-4,80

GEO-01 - GRANULOMETRIA, LIMITES ATTERBERG, CLASIFICACION
SUL-01: SULFATOS SOLUBLES EN AGUA

Resultados:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (UNE 103101/95)



Tamices	150	100	80	63	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,0	92,0

LIMITES DE ATTERBERG (UNE 103 104/ 93, UNE 103 103/ 94)

LIMITE LIQUIDO	56,3
LIMITE PLASTICO	27,6
INDICE DE PLASTICIDAD	28,7

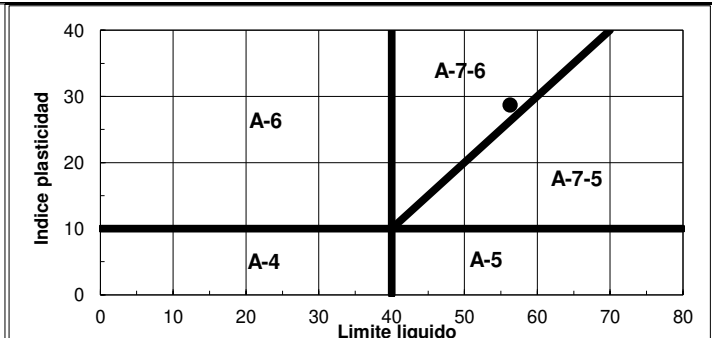
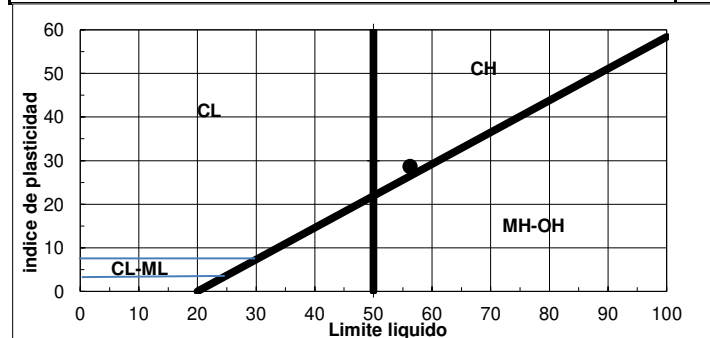
DETERMINACION DE LA HUMEDAD (UNE 103300:1993)

HUMEDAD NATURAL (%)		25
CLASIFICACION DEL SUELO	SUCS	ARCILLAS DE ALTA PLASTICIDAD (CH)
	CTE	ARCILLA

CONTENIDO EN SULFATOS DE UN SUELO (mg/kg de SO_4^{2-}): 109500

OBSERVACIONES: La muestra ensayada presenta una AGRESIVIDAD FUERTE AL HORMIGÓN (ambiente Qc)

DENSIDAD APARENTE (g/cm³):	-
DENSIDAD SECA (g/cm³):	-
PESO ESPECÍFICO DE LAS PARTÍCULAS (g/cm³):	-



Observaciones:

DirectorA de Laboratorio:
Rosalina Bolea Til

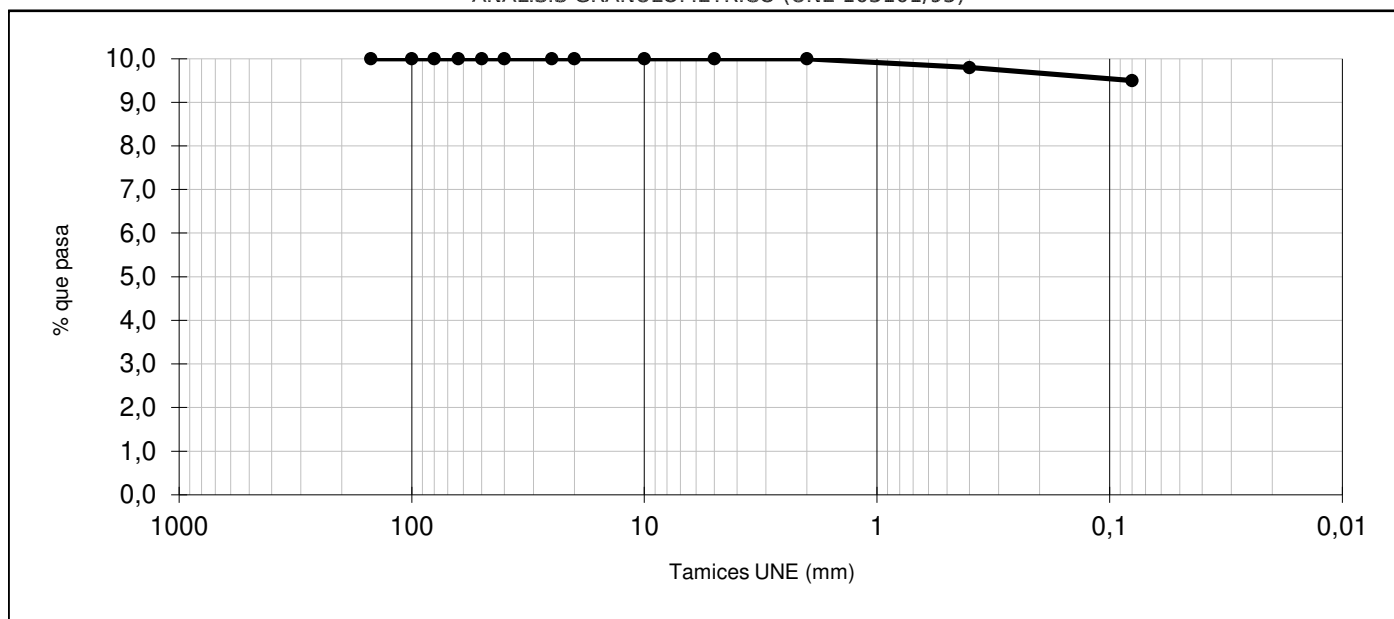
Responsable del área
Julián Clemente Gracia

Peticionario:	SECCIÓN DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES Y ARQUEOLOGÍA. GOB NAVARRA. SERVICIO PATRIMONIO HISTÓRICO.				
Obra:	NAVE ESTRUCTURA METÁLICA. YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO EN ABLITAS (NAVARRA)				
Nº acta	Nº Albarán	Fecha ensayo	Fecha muestra	Muestra	Material y procedencia de la muestra
	163414	09/08/2018	24/07/2018	163414-GEO-TNA-S2M3	SONDEO 2 M3 7,80-8,40

GEO-01 - GRANULOMETRIA, LIMITES ATTERBERG, CLASIFICACION
SUL-01: SULFATOS SOLUBLES EN AGUA

Resultados:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (UNE 103101/95)



LIMITES DE ATTERBERG (UNE 103 104/ 93, UNE 103 103/ 94)

LIMITE LIQUIDO	57,9
LIMITE PLASTICO	23,4
INDICE DE PLASTICIDAD	34,5

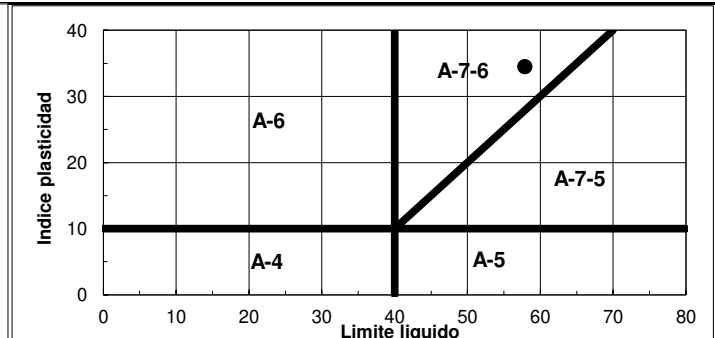
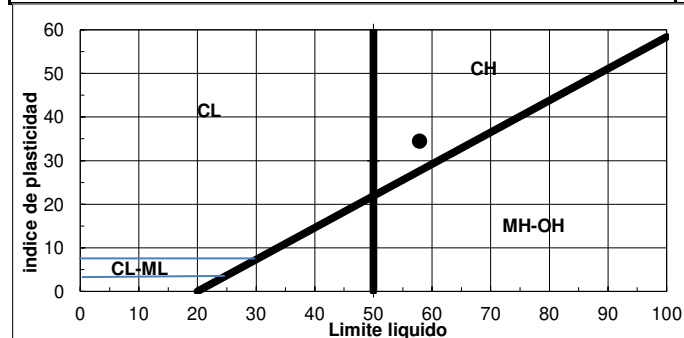
DETERMINACION DE LA HUMEDAD (UNE 103300:1993)

HUMEDAD NATURAL (%)		22
CLASIFICACION DEL SUELO	SUCS	ARCILLAS DE ALTA PLASTICIDAD (CH)
	CTE	ARCILLA

CONTENIDO EN SULFATOS DE UN SUELO (mg/kg de SO_4^{2-}): 13680

OBSERVACIONES: La muestra ensayada presenta una AGRESIVIDAD FUERTE AL HORMIGÓN (ambiente Qc)

DENSIDAD APARENTE (g/cm³):	-
DENSIDAD SECA (g/cm³):	-
PESO ESPECÍFICO DE LAS PARTÍCULAS (g/cm³):	-



Observaciones:

DirectorA de Laboratorio:
Rosalina Bolea Til



Responsable del área
Julián Clemente Gracia



Informe de ensayo

Laboratorios Entecsa SA inscrita en el Registro Mercantil de Navarra, en el tomo 431 general, folio 55, hoja NA-9467, Inscr. 1ª a 7ª. C.I.F.: A-31538113. Polígono Industrial. 31500 Tudela (Navarra) Tel. 648412535. Empresa certificada por AENOR (Nº ER-1923/2000), según norma UNE EN ISO 9001 (nº: GA-2011/0098), según norma UNE EN ISO 14001. Sistema de calidad conforme a los requisitos de la norma UNE EN ISO IEC 17025. Laboratorio legislado según RD 410/2010, e inscrito en el Registro General del Código Técnico de la Edificación de los laboratorios de ensayos para el control de calidad en los grupos de ensayo: ensayos de geotecnia, viales, pruebas de servicio, de estructuras de hormigón estructural, de estructuras de acero estructural, de obras de albañilería. Los resultados contenidos en la presente acta sólo se refieren al material sometido a ensayo. Este acta no podrá ser reproducida sin el consentimiento de Laboratorios Entecsa.

Peticionario:	SECCIÓN DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES Y ARQUEOLOGÍA. GOB NAVARRA. SERVICIO PATRIMONIO HISTÓRICO.				
Obra:	NAVE ESTRUCTURA METÁLICA. YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO EN ABLITAS (NAVARRA)				
Nº acta	Nº Albarán	Fecha ensayo	Fecha muestra	Muestra	Material y procedencia de la muestra
	163414	09/08/2018	24/07/2018	163414-GEO-TNA-S2-M4	Sondeo 2 M4 8,40-8,60

Ensayos: Rotura a compresión simple en probetas de suelo UNE-103-400-93

Resultados:

NORMA: UNE 103-400:93

Diámetro de la probeta (cm):	6,5	Peso húmedo (gr):	1115
Altura de la probeta (cm):	13,3	Peso seco (gr):	932
Secc.de la probeta (cm²):	33,18	Humedad (%):	20
Vol. de la probeta (cm³):	441,34	Densidad seca (gr/cm³):	2,11
		Densidad húmeda (gr/cm³):	2,53

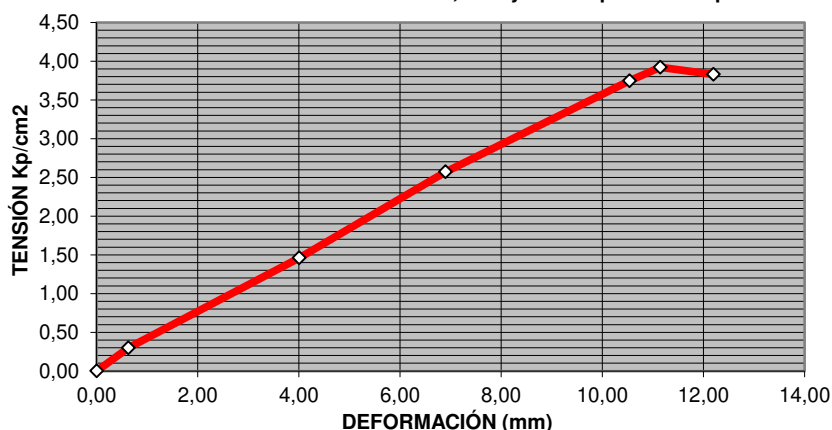
Tiempo (sg.)	Deformación (mm.)	Cargas (lecturas)	Carga axial (kp)	Def. unitaria (E)	Def. unitaria (1-E)	Sección corregida (cm²)	TENSIÓN (kp/cm²)
0	0,00	0	0	0,00	1,00	33,18	0,00
	0,63	10	10,0	0,00	1,00	33,34	0,30
	4,01	50	50,0	0,03	0,97	34,21	1,46
	6,90	90	90,0	0,05	0,95	35,00	2,57
	10,54	135	135,0	0,08	0,92	36,04	3,75
	11,15	142	142,0	0,08	0,92	36,22	3,92
	12,20	140	140,0	0,09	0,91	36,53	3,83

RESISTENCIA COMPRESIÓN SIMPLE (Kg/cm²): 3,92

DEFORMACION EN ROTURA (mm): 11,15 8,38%

FORMA DE ROTURA:

Gráfico Tensión-Deformación, ensayo a compresión simple.



MUESTREO: SEGÚN NORMA/ IT.TO.001



Observaciones:

Director de Laboratorio:

Responsable del área GTL:

Peticionario:	SECCIÓN DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES Y ARQUEOLOGÍA. GOB NAVARRA. SERVICIO PATRIMONIO HISTÓRICO.
Obra:	NAVE ESTRUCTURA METÁLICA. YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO EN ABLITAS (NAVARRA)



ANEJO 4 PERFILES DE CORRELACIÓN



GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº:
FECHA: **01890**
10/09/2018

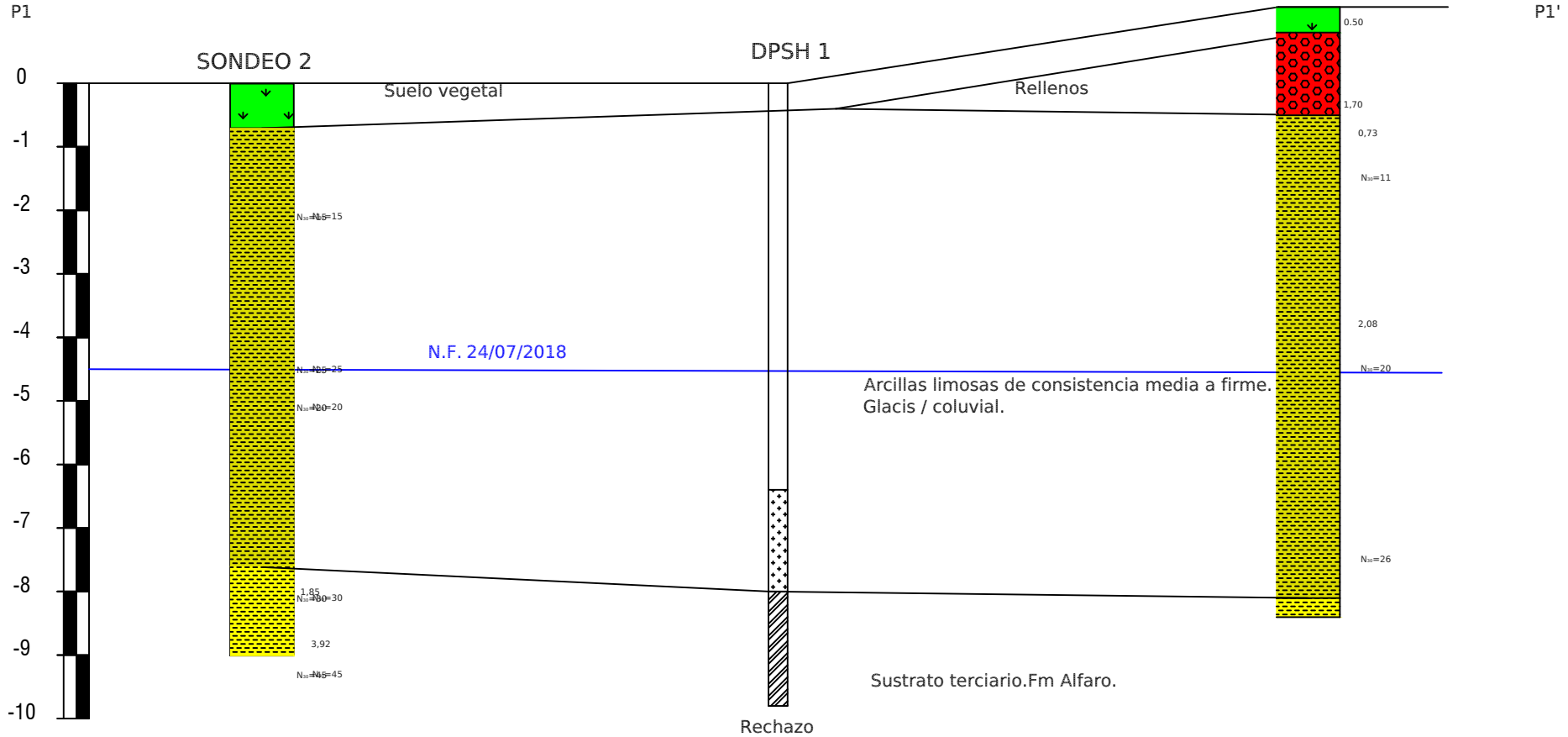
067/217

VISADO

PERFILES DE CORRELACIÓN

SONDEO 1

PERFIL 1



Tensiones deducidas estimadas a partir de la resistencia a la penetración dinámica

	0,5 < Q < 1,0 kg/cm²		2,0 < Q < 2,5 kg/cm²
	1,0 < Q < 1,5 kg/cm²		2,5 < Q < 3,0 kg/cm²
	1,5 < Q < 2,0 kg/cm²		Q ≥ 3,0 kg/cm²

(R) Valor de golpeo N₃₀ del ensayo SPT (R=Rechazo)

Escala vertical 1:100 (1cm = 1,0 m). Original A4.
Sin escala horizontal.

Peticionario:	SECCIÓN DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES Y ARQUEOLOGÍA. GOB NAVARRA. SERVICIO PATRIMONIO HISTÓRICO.
Obra:	NAVE ESTRUCTURA METÁLICA. YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO EN ABLITAS (NAVARRA)



ANEJO 5 TRABAJOS DE CAMPO



GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº:
FECHA: **01890**
10/09/2018
069/217

VISADO

Peticionario:	SECCIÓN DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES Y ARQUEOLOGÍA. GOB NAVARRA. SERVICIO PATRIMONIO HISTÓRICO.
Obra:	NAVE ESTRUCTURA METÁLICA. YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO EN ABLITAS (NAVARRA)



TRABAJOS DE CAMPO

Sondeo a rotación con extracción continua de muestra y ejecución de ensayos de penetración S.P.T.

El sondeo se realiza a rotación con obtención continua de muestra mediante batería provista de corona de widia.

La máquina empleada es una sonda rotativa automática sobre orugas tipo RL-46 ROLATEC, TP-30 TECOINSA, TP-50 TECOINSA

Para obtener una orden de magnitud acerca de la capacidad portante del terreno se realizaron diversos ensayos de penetración (S.P.T), a distintas profundidades.

El ensayo S.P.T se realiza según norma UNE – EN ISO 22476 – 3 2006. Consiste en lo siguiente: Se trata de contar el número de golpes necesario para hincar 30 cm. (15 + 15) un tomamuestras de 2" x 1 3/8" de diámetro con tubo bipartido, normalizado, mediante golpeo de una maza de 63.5 Kg de peso que cae desde una altura de 75 cm.

Para realizar el ensayo se marcan en el varillaje 60 cm., en tramos de 15 cm., contándose los golpes para los 30 centrales. Se considera que se obtiene rechazo y se suspende el ensayo cuando después de dar una serie de 100 golpes no se introducen los 30 cm, en su totalidad o cuando tras dar 50 golpes el tomamuestras no se ha introducido 5 cm.

Los ensayos se realizaron con un penetrómetro automático ROLATEC TECOINSA que cumple las siguientes normas: N. I. De la SIMSFE y D.P.S.H, y que está previsto de cuentagolpes electrónico digital.

Asimismo se toman varias muestras inalteradas a percusión mediante un tomamuestras G.M.P.V de pared gruesa en cuyo interior se aloja un tubo de PVC donde se introduce la muestra. Inmediatamente después de su extracción se parafinan sus extremos para evitar pérdidas de humedad. La hincas del tomamuestras se realiza mediante una maza de 63.5 Kg que cae desde una altura de 75 cm.



GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº: 01890
FECHA: 10/09/2018

0701217

VISADO

ionario	SECCIÓN DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES Y ARQUEOLOGÍA. GOB NAVARRA. SERVICIO PATRIMONIO HISTÓRICO.					
ibra	NAVE ESTRUCTURA METÁLICA. YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO EN ABLITAS (NAVARRA)					
Acta	Albarán	Fecha inicio	Fecha final	Muestra	Tipo de material y procedencia de la muestra	
	163414	23/7/2018	23/7/2018	163414-GEO	Proyecto geotécnico - sondeo de reconocimiento.	

ONDEO	1	NORMAS: ASTM D2113-99, XP94-202	TIPO DE PERFORACIÓN: ROTACIÓN CONTINUA; TECOINSA TP-50
-------	---	---------------------------------	--

WAS TESTIFICADAS:	3	PROFUNDIDAD TOTAL: 9,60 M
Hoja 1 de 1; De 0,00 a 9,00 m.		

Ø perf. (mm)	Barrido	Profundidad	Columna litológica	Profundidad	Esesor	Nivel freático	Muestras	SPT	Recuperación	RQD	Contenido en sulfatos mg/kg	Compresión simple (Kp/cm²)	Presión triaxial (KPa)	Densidad g/cm³	Límite líquido / límite plástico	Clasificación de Casagrande	Descripción litológica
98bs-w seco	1			0,50	0,50												Terreno de cultivo / suelo.
	2			1,70	1,70		INALTERADA 5-4-5-6 1,80-2,40				73.000	0,73		1,71	40/23	CL	Arcillas limosas / limos arcillosos de mediana a baja plasticidad, color marrón -grisáceo. Posible nivel de material alóctono (rellenos?)
	3						4-5-6-6 N ₆₀ =11 2,40-3,00										Arcillas algo limosas, de color marrón - rojizo, de mediana a alta plasticidad, bastante húmedas y consistencia blanda, evolucionando hacia la base del sondeo a consistencia firme a muy firme.
	4								100%								Niveles de yesos blancos muy alterados. Glacis coluvial.
	5					5,40	INALTERADA 9-11-10-9 4,80-5,40				73.000	2,08		1,90	59/27	CH	
	6						5-8-12-14 N ₆₀ =20 5,40-6,00										
	7				7,60												
	8																
	9			9,30			10-11-15-24 N ₆₀ =26 8,40-9,00										
	10			9,60	0,30												Arcillas rojas de mediana a alta plasticidad. Tramo alterado (G V - IV) del sustrato terciario (FM Alfaro).

vertical 1:100 (1cm = 1,0 m). Original A4.

Director de Laboratorio: Rosalina Bolea Til.

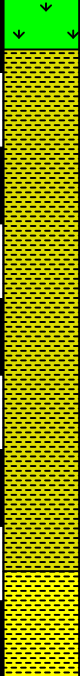
Responsable del área GTC: Julián Clemente

ervaciones:

MA; Muestra alterada / MI: Muestra inalterada / TP: Testigo parafinado



Peticionario	SECCIÓN DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES Y ARQUEOLOGÍA. GOB NAVARRA. SERVICIO PATRIMONIO HISTÓRICO.				
Obra	NAVE ESTRUCTURA METÁLICA. YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO EN ABLITAS (NAVARRA)				
Nº Acta	Albarán	Fecha inicio	Fecha final	Muestra	
	163414	23/7/2018	23/7/2018	163414-GEO	

SONDEO				2				NORMAS: ASTM D2113-99, XP94-202				TIPO DE PERFORACIÓN: ROTACIÓN CONTINUA; TECOINSA TP-50							
CAJAS TESTIFICADAS:				6				PROFUNDIDAD TOTAL:				18,00 M							
				Hoja 1 de 1; De 0,00 a 9,00 m.															
Revestimiento	Ø perf. (mm)	Barrido	Profundidad	Columna litológica	Profundidad	Espesor	Nivel freático	Muestras	SPT	Recuperación	RQD	Contenido en sulfatos mg/kg	Compresión simple (KP/cm²)	Presión hinchamiento (KPa)	Densidad g/cm³	Límite líquido / límite plástico	Clasificación de Casagrande	Descripción litológica	
Ø113	98bs-w	seco	1		0,70														Terreno de cultivo / suelo.
			2					INALTERADA 6-7-10-13 1,20-1,80	8-7-6-7 N ₆₀ =15 1,80-2,40			73.000				55/25	CH	Arcillas algo limosas, de color marrón - rojizo, de mediana a alta plasticidad, bastante húmedas y consistencia blanda. Niveles de yesos blancos, pastosos, muy alterados y húmedos. Hacia la base van evolucionando a consistencia medianamente firme a muy firme hacia el final del sondeo.	
			3																
			4		7,00		4,50	SPT 4,20-4,80	6-10-15-28 N ₆₀ =25 4,20-4,80	100%		109.500				56/28	CH		
			5						6-8-12-14 N ₆₀ =20 4,80-5,40										Arcillas rojas de mediana a alta plasticidad. Tramo alterado (G V - IV) del sustrato terciario (FM Alfaro).
			6																
			7																
			8		7,70			SPT 7,80-8,40	8-13-17-23 N ₆₀ =30 7,80-8,40			13.680				58/23	CH		
			9		9,00			PLASTIFICADA 8,40-8,60					3,92		2,11				
									11-17-28-38 N ₆₀ =45 9,00-9,60										





Escala vertical 1:100 (1cm = 1,0 m). Original A4.

Director de Laboratorio: Rosalina Bolea Til.

Responsable del área GTC: Julián Clemente

Observaciones:
MA; Muestra alterada / MI: Muestra inalterada / TP: Testigo parafinado

Peticionario:	SECCIÓN DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES Y ARQUEOLOGÍA. GOB NAVARRA. SERVICIO PATRIMONIO HISTÓRICO.
Obra:	NAVE ESTRUCTURA METÁLICA. YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO EN ABLITAS (NAVARRA)



Prueba de penetración dinámica superpesada: D.P.S.H. NORMA: UNE-EN ISO 2476-2 2008

Objeto y datos de la prueba.

La prueba consiste en clavar en el terreno una puntaza maciza de hierro que se encuentra situada en el extremo de una varilla. La varilla tiene un diámetro inferior al de la puntaza, con objeto de evitar lo máximo posible el rozamiento de la misma en el terreno. La hinca en el terreno se consigue golpeando el conjunto en su parte superior con una maza en caída libre.

La resistencia del terreno a la penetración dinámica se expresa mediante el nº de golpes necesarios para clavar la varilla 20 cm en dicho terreno. Este nº de golpes se designará en lo sucesivo como n20, y servirá para darnos información acerca de las características físicas y geotécnicas del terreno, con una serie de correlaciones e interpretaciones se puede determinar a partir de n20: la carga admisible, la resistencia dinámica en punta, etc.

Realización de la prueba y maquinaria utilizada.

Introducida la primera varilla en la meseta de guía, se fija la puntaza a su extremo y se sitúa la meseta en su posición definitiva. Como la puntaza sobresale por su parte inferior, al poner la meseta horizontal, se clava parte en el terreno. Dado que esta magnitud que se introduce es, normalmente, del orden de 20 cm, no se consideran los golpes correspondientes a esta primera división.

Se continúa la prueba mediante los golpes necesarios para introducir cada una de las divisiones de 20 cm de la varilla. La velocidad de golpeo de la maza se debe estimar a razón de 30 golpes por minuto.

El resultado de los mismos se representa en gráficos donde en ordenadas, figura la profundidad que se ensaya en tramos de 20 cm, y en abscisas el golpeo obtenido para cada tramo.

La prueba se ha realizado mediante un penetrómetro automático dinámico portátil sobre orugas serie P (diesel) Modelo PDP 3.10D que cumple con las normas siguientes del SIMSFE (Sociedad internacional de Mecánica del Suelo y Cimentaciones y el Comité Técnico de Pruebas de Penetración de Suelos):

- DPSH-Dynamic Probing Super Heavy
- S.P.T. Standard Penetration Test
- Mecanismo de golpeo automático

Las pruebas de penetración se han realizado siguiendo la norma DPSH, con las características siguientes:

- | | |
|---|------------------------|
| ▪ Masa de la Maza | 63,5 Kg |
| ▪ Altura de Caída | 75,0 cm. |
| ▪ Relación longitud/diámetro de la maza | ≥ 1 y ≤ 2 . |
| ▪ Masa yunque | 7,2 Kg. |
| ▪ Longitud de la varilla | 1,0 m. |
| ▪ Diámetro exterior de la varilla | 32,0 mm. |
| ▪ Masa máxima varilla + niple | 6,31 Kg. |
| ▪ Desviación máxima en primeros 5 m | 1 %. |
| ▪ Desviación máxima a partir de 5m | 2 %. |
| ▪ Sección de la puntaza | Cilindro-cónica. |
| ▪ Área de la puntaza | 20.0 cm ² . |



GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº:
FECHA: 10/09/2018
01890
0731217

VISADO

Peticionario:	SECCIÓN DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES Y ARQUEOLOGÍA. GOB NAVARRA. SERVICIO PATRIMONIO HISTÓRICO.
Obra:	NAVE ESTRUCTURA METÁLICA. YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO EN ABLITAS (NAVARRA)



- Angulo de la puntaza 90°
- Cuento de golpes cada N 20.0 cm.

Cálculo de resultados.

En base a los resultados de la prueba de penetración, se puede estimar la resistencia dinámica del terreno utilizando para ello la fórmula de hincas:

Fórmula dinámica de los holandeses:

$$R_p = \frac{P_m^2 * h}{(P_m + P_v) * S * d}$$

Siendo:

R_p= Resistencia dinámica unitaria en Kg/ cm².

P_m= Peso de la maza (63,5 Kg).

h= Altura de caída libre (75 cm).

P_v= Peso que carga sobre la puntaza: yunque(7,2 Kg)+ varillas(6,31 Kg)+ cabeza golpeo(0,8 kg)

S= Sección de la puntaza (20 cm²).

d= Penetración por golpe (20/ N₂₀).

A partir del valor de la resistencia dinámica **R_p** es posible estimar la resistencia en punta estática **q_c** (véase Buisson y otros), mediante unas correlaciones y coeficientes de transformación, éstos dependen fundamentalmente de la naturaleza del terreno y de su estado en el momento de efectuar el ensayo.

La carga admisible se puede estimar a partir de la resistencia dinámica en punta **R_p** según diversas correlaciones (véase Sanglerat, Meyerhof y otros). Así como la fórmula del Servicio Geológico de Obras Públicas, muy utilizada en los hasta los 8 primeros metros de profundidad:

$$Q_{adm} = \frac{P_m^2 * h}{40 * (P_m + P_v) * S * d}$$



GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº:
FECHA: 10/09/2018 01890

074/217

VISADO

Peticionario:	SECCIÓN DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES Y ARQUEOLOGÍA. GOB NAVARRA. SERVICIO PATRIMONIO HISTÓRICO.				
Obra:	NAVE ESTRUCTURA METÁLICA. YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO EN ABLITAS (NAVARRA)				
Nº acta	Nº Albarán	Fecha ensayo	Fecha muestra	Muestra	Material y procedencia de la muestra
	163414	23/07/2018	23/07/2018		DPSH

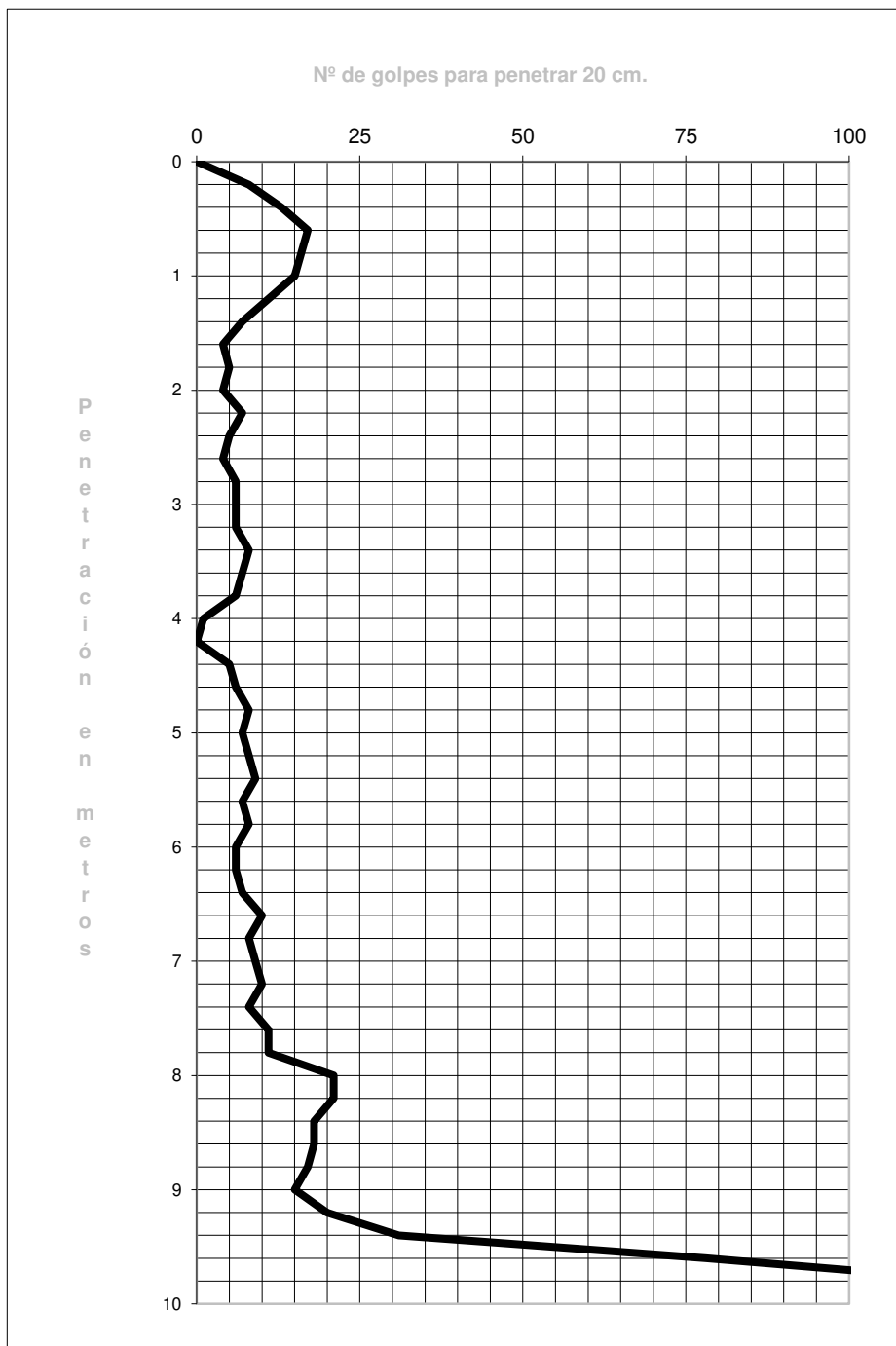
PRUEBA DE PENETRACION DINAMICA SUPERPESADA -

NORMA: UNE EN ISO 22476-2:2008

DPSH Nº: 1

DATOS DEL ENSAYO

Prof. (m.)	Nº golpes	Prof. (m.)	Nº golpes
0,0	0	10,2	
0,2	8	10,4	
0,4	13	10,6	
0,6	17	10,8	
0,8	16	11,0	
1,0	15	11,2	
1,2	11	11,4	
1,4	7	11,6	
1,6	4	11,8	
1,8	5	12,0	
2,0	4	12,2	
2,2	7	12,4	
2,4	5	12,6	
2,6	4	12,8	
2,8	6	13,0	
3,0	6	13,2	
3,2	6	13,4	
3,4	8	13,6	
3,6	7	13,8	
3,8	6	14,0	
4,0	1	14,2	
4,2	0	14,4	
4,4	5	14,6	
4,6	6	14,8	
4,8	8	15,0	
5,0	7	15,2	
5,2	8	15,4	
5,4	9	15,6	
5,6	7	15,8	
5,8	8	16,0	
6,0	6	16,2	
6,2	6	16,4	
6,4	7	16,6	
6,6	10	16,8	
6,8	8	17,0	
7,0	9	17,2	
7,2	10	17,4	
7,4	8	17,6	
7,6	11	17,8	
7,8	11	18,0	
8,0	21	18,2	
8,2	21	18,4	
8,4	18	18,6	
8,6	18	18,8	
8,8	17	19,0	
9,0	15	19,2	
9,2	20	19,4	
9,4	31	19,6	
9,6	78	19,8	
9,8	120	20,0	
10,0		20,2	

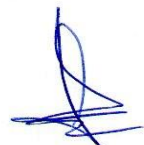


Observaciones:

Director de Laboratorio:
Rosalina Bolea Til



Responsable del área GTC:
Julián Clemente



Peticionario:	SECCIÓN DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES Y ARQUEOLOGÍA. GOB NAVARRA. SERVICIO PATRIMONIO HISTÓRICO.
Obra:	NAVE ESTRUCTURA METÁLICA. YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO EN ABLITAS (NAVARRA)



REPORTAJE FOTOGRAFICO



GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº:
FECHA: **01890**
10/09/2018
0761217

VISADO

Peticionario:	SECCIÓN DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES Y ARQUEOLOGÍA. GOB NAVARRA. SERVICIO PATRIMONIO HISTÓRICO.
Obra:	NAVE ESTRUCTURA METÁLICA. YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO EN ABLITAS (NAVARRA)



Situación DPSH 1

Peticionario:	SECCIÓN DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES Y ARQUEOLOGÍA. GOB NAVARRA. SERVICIO PATRIMONIO HISTÓRICO.
Obra:	NAVE ESTRUCTURA METÁLICA. YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO EN ABLITAS (NAVARRA)



Situación sondeo 1

Peticionario:	SECCIÓN DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES Y ARQUEOLOGÍA. GOB NAVARRA. SERVICIO PATRIMONIO HISTÓRICO.
Obra:	NAVE ESTRUCTURA METÁLICA. YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO EN ABLITAS (NAVARRA)



Sondeo 1, de 0 a 3 m.



Sondeo 1, de 3 a 6 m.

Peticionario:	SECCIÓN DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES Y ARQUEOLOGÍA. GOB NAVARRA. SERVICIO PATRIMONIO HISTÓRICO.
Obra:	NAVE ESTRUCTURA METÁLICA. YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO EN ABLITAS (NAVARRA)



Sondeo 1, de 6 a 9 m.



Sondeo 1, de 9 a 9,60 m.

Peticionario:	SECCIÓN DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES Y ARQUEOLOGÍA. GOB NAVARRA. SERVICIO PATRIMONIO HISTÓRICO.
Obra:	NAVE ESTRUCTURA METÁLICA. YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO EN ABLITAS (NAVARRA)



Situación sondeo 2

Peticionario:	SECCIÓN DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES Y ARQUEOLOGÍA. GOB NAVARRA. SERVICIO PATRIMONIO HISTÓRICO.
Obra:	NAVE ESTRUCTURA METÁLICA. YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO EN ABLITAS (NAVARRA)



Sondeo 2 de 0 a 3 m.



Sondeo 2 de 3 a 6 m.

Peticionario:	SECCIÓN DE REGISTRO DE BIENES MUEBLES Y ARQUEOLOGÍA. GOB NAVARRA. SERVICIO PATRIMONIO HISTÓRICO.
Obra:	NAVE ESTRUCTURA METÁLICA. YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO EN ABLITAS (NAVARRA)



Sondeo 2 de 6 a 9 m.

ANEXO II ESTUDIO GESTIÓN DE RESIDUOS



GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº:

01890

084/217

VISADO

FECHA:

10/09/2018

GESTION DE RESIDUOS

1. CONTENIDO DEL DOCUMENTO
2. AGENTES INTERVENIENTES
3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE
4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICACOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002
5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA
6. MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO
7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA
8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA
9. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

1.- CONTENIDO DEL DOCUMENTO

En cumplimiento del "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

2.- AGENTES INTERVINIENTES

2.1.- Identificación

El presente estudio corresponde al proyecto Cubierto estructura metálica para yacimiento, situado en Ablitas (Navarra).

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

Promotor	Servicio Patrimonio Histórico
Proyectista	Jose Ramon Casanova Castro
Director de Obra	A designar por el promotor
Director de Ejecución	A designar por el promotor

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de **127.444,69€**.

Productor de residuos (promotor)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos:

Poseedor de residuos (constructor)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

2.2.- Obligaciones

Productor de residuos (promotor)

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
2. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra por parte del poseedor de los residuos.
5. Los 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. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
6. Las 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.
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición" y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

Poseedor de residuos (constructor)

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar al promotor de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

El plan presentado y aceptado por el promotor, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido

especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

3.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.

G GESTIÓN DE RESIDUOS

Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991

Ley de envases y residuos de envases

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de abril de 1997

Desarrollada por:

Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Modificada por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006

Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente.

B.O.E.: 12 de julio de 2001

Corrección de errores:

Corrección de errores de la Resolución de 14 de junio de 2001

B.O.E.: 7 de agosto de 2001

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 29 de enero de 2002

Modificado por:

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Modificado por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015

Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

Ley de residuos y suelos contaminados

Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 29 de julio de 2011

Texto consolidado. Última modificación: 7 de abril de 2015

Decreto Foral por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra

Decreto Foral 23/2011, de 28 de marzo, de la Comunidad Foral de Navarra.

B.O.N.: 8 de abril de 2011

4.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA.

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la legislación vigente en materia de gestión de residuos, "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

Como excepción, no tienen la condición legal de residuos:

Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"
RCD de Nivel I
1 Tierras y pétreos de la excavación
RCD de Nivel II

RCD de naturaleza no pétreo
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
8 Basuras
RCD de naturaleza pétreo
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
RCD potencialmente peligrosos
1 Otros

5.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m ³)	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel I				
1 Tierras y pétreos de la excavación				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	1,47	203,048	137,940
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétreo				
1 Madera				
Madera.	17 02 01	1,10	0,007	0,006
2 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Envases metálicos.	15 01 04	0,60	0,009	0,015
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	1,311	0,624
3 Papel y cartón				

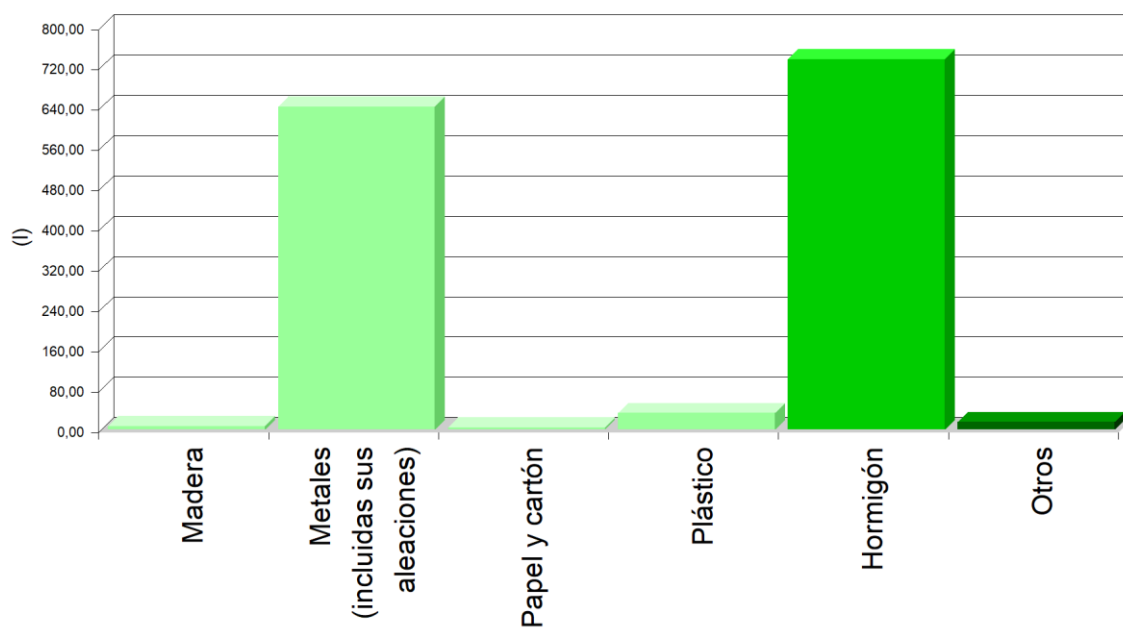
Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m³)	Peso (t)	Volumen (m³)
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,002	0,003
4 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,031	0,052
RCD de naturaleza pétreo				
1 Hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	0,814	0,543
RCD potencialmente peligrosos				
1 Otros				
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,50	0,018	0,012

En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

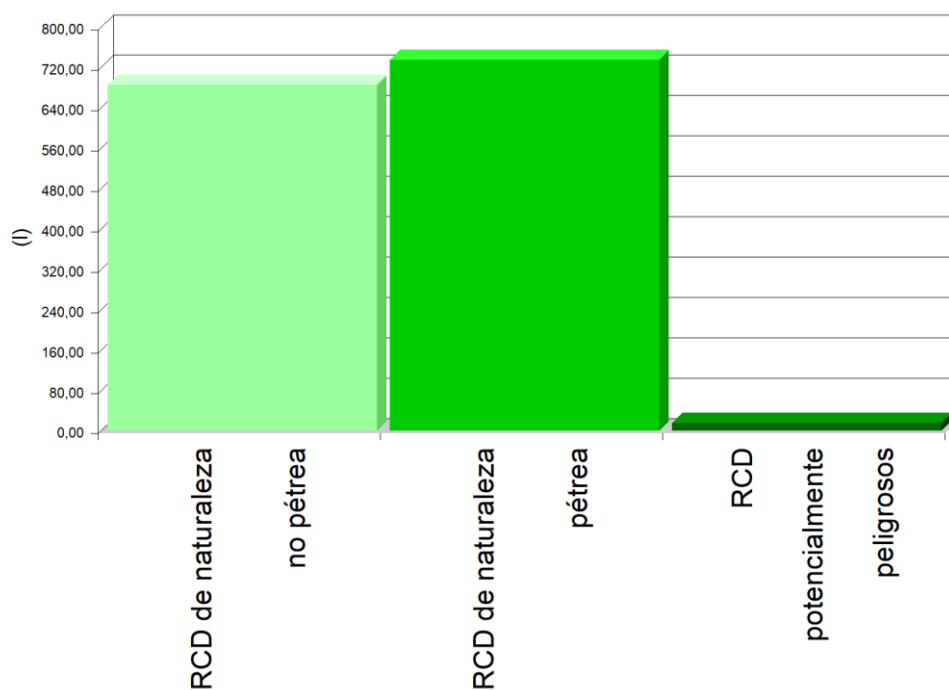
Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I		
1 Tierras y pétreos de la excavación	203,048	137,940
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétreo		
1 Asfalto	0,000	0,000
2 Madera	0,007	0,006
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	1,320	0,639
4 Papel y cartón	0,002	0,003
5 Plástico	0,031	0,052
6 Vidrio	0,000	0,000
7 Yeso	0,000	0,000
8 Basuras	0,000	0,000
RCD de naturaleza pétreo		
1 Arena, grava y otros áridos	0,000	0,000
2 Hormigón	0,814	0,543
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,000	0,000
4 Piedra	0,000	0,000
RCD potencialmente peligrosos		
1 Otros	0,040	0,049



Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel II

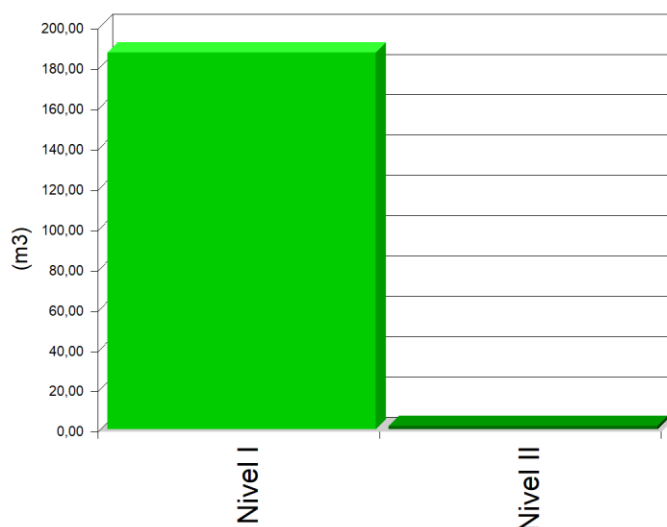


GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº: **01890**
FECHA: **10/09/2018**
094/217

VISADO

Volumen de RCD de Nivel I y Nivel II



6.- MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente,

evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.

- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al director de obra y al director de la ejecución de la obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

7.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I					
1 Tierras y pétreos de la excavación					

INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

21814

JOSE RAMON CASANOVA CASTRO

C/ JUAN ANTONIO FERNANDEZ Nº 40-BAJO

TFNO: 948825048/649812180



GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº:

01890
FECHA: 10/09/2018

096/217

VISADO

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	203,048	137,940
RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza no pétreo					
1 Madera					
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,007	0,006
2 Metales (incluidas sus aleaciones)					
Envases metálicos.	15 01 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,009	0,015
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,311	0,624
3 Papel y cartón					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,002	0,003
4 Plástico					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,031	0,052
RCD de naturaleza pétreo					
1 Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados)	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	0,814	0,543
RCD potencialmente peligrosos					
1 Otros					
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,022	0,037



GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº: 01890
FECHA: 10/09/2018
097/217

VISADO

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
Notas: <i>RCD: Residuos de construcción y demolición</i> <i>RSU: Residuos sólidos urbanos</i> <i>RNPs: Residuos no peligrosos</i> <i>RP: Residuos peligrosos</i>					

8.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	0,814	80,00	NO OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,000	40,00	NO OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	1,320	2,00	NO OBLIGATORIA
Madera	0,007	1,00	NO OBLIGATORIA
Vidrio	0,000	1,00	NO OBLIGATORIA
Plástico	0,031	0,50	NO OBLIGATORIA
Papel y cartón	0,002	0,50	NO OBLIGATORIA

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa

a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

9.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por la legislación vigente sobre esta materia, así como la legislación laboral de aplicación.

10.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

Subcapítulo	TOTAL (€)
Gestión de Residuos	64,90

En Ablitas, 2.018

EL PRODUCTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN



GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº:
FECHA: 10/09/2018
01890
100/217

VISADO

ANEXO III MEMORIA CÁLCULO ESTRUCTURA



GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº:

01890

FECHA: 10/09/2018

101/217

VISADO

ÍNDICE

1.- ANTECEDENTES.

2.- MEMORIA DESCRIPTIVA.

2.1. ESTRUCTURA.

2.2. MATERIALES.

3.- NORMATIVA UTILIZADA.

4.- CUMPLIMIENTO CTE DB-SE.

5.- ANEXO DE CÁLCULO.

5.1. HIPÓTESIS DE CÁLCULO, CARGAS Y COMPROBACIONES.

5.2. CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES.

5.3. PROCESO DE CÁLCULO.

5.4. ACCIONES DE EDIFICACIÓN.

5.5. CÁLCULO DE ESTRUCTURA DE ACERO.

5.6. CÁLCULO DE CUBIERTA.



GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº:
FECHA: 10/09/2018
102/217

VISADO

1.- ANTECEDENTES.

La presente memoria tiene por objeto justificar el cálculo de la estructura y cubierta de la obra de referencia.

Los resultados obtenidos quedan reflejados en los planos correspondientes, con dimensiones, secciones, armados, despieces y detalles constructivos necesarios para la correcta ejecución de la estructura y cubierta.

Asimismo se indican las características de los materiales empleados, coeficientes de seguridad considerados, hipótesis utilizadas en el cálculo, acciones, durabilidad.

2.- MEMORIA DESCRIPTIVA.

2.1. ESTRUCTURA.

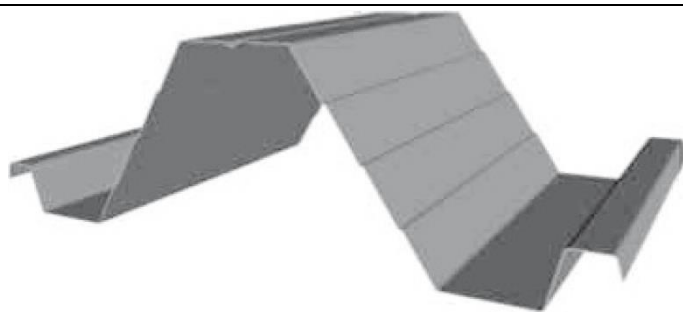
Se trata de una estructura de luz máxima de 16,00 m y longitud máxima de 54,00 metros. Altura de pilares 5,00 m.

La estructura metálica ha sido calculada para recibir la cubierta autoportante, que descarga en vigas metálicas longitudinales que se apoyan en pilares metálicos.

La cubierta será ejecutada con perfiles autoportantes, constituidos por chapas de acero conformadas en frío, comercialmente identificadas como chapas AP-250, cubriendo una luz máxima de 16,00 m. con terminación lacada, conteniendo protección anticorrosión. El radio de curvatura será de 18,00 m. alcanzando una flecha máxima de 1,88 m. aproximadamente. El perfil de cubierta se corresponde con una sección de clase 4 (esbelta) por lo que debe aplicarse el artículo: 5.2.5. de CTE-DB-SE-A que determinará finalmente las características de la sección.

Las chapas arqueadas son colocadas de lado a lado, previendo superposición lateral ligada entre sí con tornillos de acero galvanizado. La cubierta necesita de los conjuntos de tirantes y contravientos.

Los perfiles de cubierta están dotados de aparejos de apoyo en los extremos de las tejas, siendo éstos fijos.



Geometría del perfil AP-250

2.2. MATERIALES.

Siguiendo de modo general la norma EN 1993-1-1 para las estructuras metálicas las características de los materiales utilizados son las siguientes:

- Estructura metálica:
 - Perfiles en general
 - S275 JR
 - Perfiles de cubierta
 - S250
 - Elementos de unión
 - Tornillos sext. cl. 8.8
 - Tuercas sext. cl. 8.8
 - Arandelas cl. C45
 - Metal de aporte en soldadura (de acuerdo con a EURONORM 25-72)
 - Fe 430

Todos los materiales a utilizar en la ejecución de los elementos estructurales serán de la mejor calidad y los más adecuados a los diferentes casos, debiendo obedecer las prescripciones de la reglamentación aplicable en vigor.



3.- NORMATIVA UTILIZADA.

Las Normas que se han seguido para el cálculo de la estructura han sido:

NCSE-02.- NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE.

CTE.- CÓDIGO TÉCNICO DE EDIFICACIÓN.

DB-SE. Seguridad estructural.

Documento básico seguridad estructural

DB-SE-AE. Acciones en la edificación.

Documento básico seguridad estructural

DB-SE-A. Estructuras de acero.

Documento básico seguridad estructural



GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº:
FECHA: 10/09/2018
01890
105/217

VISADO

4.- CUMPLIMIENTO CTE DB-SE.

4.1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL.

Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

El DB-SE constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utilizará conjuntamente con ellos:

	apartado		Procede	No procede
DB-SE	3.1.1	Seguridad estructural:	☒	☐
DB-SE-AE	3.1.2.	Acciones en la edificación	☒	☐
DB-SE-C	3.1.3.	Cimentaciones	☐	☒
DB-SE-A	3.1.7.	Estructuras de acero	☒	☐
DB-SE-F	3.1.8.	Estructuras de fábrica	☐	☒
DB-SE-M	3.1.9.	Estructuras de madera	☐	☒

Deberán tenerse en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

	apartado		Procede	No procede
NCSE	3.1.4.	Norma de construcción sismorresistente	☒	☐
EHE	3.1.5.	Instrucción de hormigón estructural	☒	☐

EFHE

3.1.6

Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados



REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE).

1. *El objetivo del requisito básico «Seguridad estructural» consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.*
2. *Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.*
3. *Los Documentos Básicos «DB SE Seguridad Estructural», «DB-SE-AE Acciones en la edificación», «DBSE-C Cimientos», «DB-SE-A Acero», «DB-SE-F Fábrica» y «DB-SE-M Madera», especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.*
4. *Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.*

10.1 Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad: *la resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento*



GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº:
FECHA: 10/09/2018
01890
107/217

VISADO

extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

10.2 Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio: *la aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibile y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.*



GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº:
FECHA: 10/09/2018
108/217

VISADO

4.1.1 Seguridad estructural (SE)**Análisis estructural y dimensionado.**

Proceso	-DETERMINACION DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO -ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES -ANALISIS ESTRUCTURAL -DIMENSIONADO	
Situaciones de dimensionado	PERSISTENTES	condiciones normales de uso
	TRANSITORIAS	condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
	EXTRAORDINARIAS	condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.
Periodo de servicio	50 Años	
Método de comprobación	Estados límites	
Definición estado limite	Situaciones que de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido	
Resistencia y estabilidad	ESTADO LIMITE ÚLTIMO: Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura: - pérdida de equilibrio - deformación excesiva - transformación estructura en mecanismo - rotura de elementos estructurales o sus uniones - inestabilidad de elementos estructurales	



Aptitud de servicio

ESTADO LIMITE DE SERVICIO

Situación que de ser superada se afecta::

- el nivel de confort y bienestar de los usuarios
- correcto funcionamiento del edificio
- apariencia de la construcción

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRANº:
01890
FECHA: **10/09/2018**
110/217

VISADO

Acciones.

<u>Clasificación de las acciones</u>	<u>PERMANENTES</u>	<u>Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas</u>
	<u>VARIABLES</u>	<u>Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas</u>
	<u>ACCIDENTALES</u>	<u>Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.</u>

Valores

característicos de las acciones

Los valores de las acciones se recogerán en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE

Datos

geométricos de la estructura

La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos de proyecto

Características de los materiales

Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación de la EHE.

Modelo análisis estructural

Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

Verificación de la estabilidad.

$Ed, dst \leq Ed, stb$

Ed, dst: valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras

Ed, stb: valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

Verificación de la resistencia de la estructura. $E_d \leq R_d$

Ed : valor de cálculo del efecto de las acciones

Rd: valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Combinación de acciones.

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la formula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB.

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del presente DB y los valores de cálculo de las acciones se han considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

Verificación de la aptitud de servicio.

Se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

Flechas

La limitación de flecha activa establecida en general es de 1/300 de la luz

desplazamientos

horizontales

El desplome total limite es 1/300 de la altura total

4.1.2. Acciones en la edificación (SE-AE)

Acciones Permanentes (G):	Peso Propio de la estructura:	Los elementos de acero, calculados a partir de su sección bruta y multiplicado por 78,5 (peso específico del acero). El peso propio de la chapa de revestimiento, de la cubierta es de 0,12 kN/ m ² .
	Cargas Muertas:	En el caso de forjados en el proyecto. NO PROCEDE
	Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento :	En los casos que sea necesario. NO PROCEDE
	La sobrecarga de uso:	Se adoptarán los valores de la tabla 3.1. Categoría de uso G (accesibles solo para conservación), subcategoría de uso G1 (cubiertas con inclinación inferior a 20°), con una sobrecarga de uso de 0,40 kN/ m ² .



	Las acciones climáticas:	<u>El viento:</u> Las disposiciones de este documento no son de aplicación en los edificios situados en altitudes superiores a 2.000 m. En general, las estructuras habituales de edificación no son sensibles a los efectos dinámicos del viento y podrán despreciarse estos efectos en edificios cuya esbeltez máxima (relación altura y anchura del edificio) sea menor que 6. En los casos especiales de estructuras sensibles al viento será necesario efectuar un análisis dinámico detallado. La presión dinámica del viento $Q_b = 1/2 \cdot R \cdot V_b^2$. A falta de datos más precisos se adopta $R = 1.25 \text{ kg/m}^3$. La velocidad del viento se obtiene del anejo D. Ablitas está en zona B, con lo que $v = 27 \text{ m/s}$, correspondiente a un periodo de retorno de 50 años. Los coeficientes de presión exterior e interior se encuentran en el mismo Anejo. <u>La temperatura:</u> No se han considerado las acciones térmica aun disponiendo elementos continuos de más de 50 m de longitud, esto es debido a que carecemos de elementos frágiles en la obra y la longitud recomendable es superada por poco. <u>La nieve:</u> Este documento no es de aplicación a edificios situados en lugares que se encuentren en altitudes superiores a las indicadas en la tabla 3.11. En cualquier caso, incluso en localidades en las que el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal $S_k = 0$ se adoptará una sobrecarga no menor de $0,20 \text{ Kn/m}^2$. En este caso la sobre carga de nieve es de $0,60 \text{ Kn/m}^2$.
--	--------------------------	--



GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº: 01890
FECHA: 10/09/2018
114/217

VISADO

	Las acciones químicas, físicas y biológicas:	Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos. El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A. En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por el Art.3.4.2 del DB-SE-AE.
	Acciones accidentales (A):	Los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego. Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02. Se han tenido en cuenta las acciones sísmicas, según el artículo 1.2.3 de la NCSE-02, al ser $a_{b/g} = 0'04g$. En este documento básico solamente se recogen los impactos de los vehículos en los edificios, por lo que sólo representan las acciones sobre las estructuras portantes. Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes al impacto de vehículos están reflejados en la tabla 4.1



GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº: 01890
FECHA: 10/09/2018
115/217

VISADO

4.1.3. Estructuras de acero (SE-A)**4.1.3.1. Bases de cálculo.***Criterios de verificación*

La verificación de los elementos estructurales de acero se ha realizado:

☐	Manualmente	☐	Toda la estructura:	Presentar justificación de verificaciones										
		☐	Parte de la estructura:	Identificar los elementos de la estructura										
☒	Mediante programa informático	☒	Toda la estructura	<table border="1"> <tr> <td>Nombre del programa:</td> <td>CYPECAD 2018b</td> </tr> <tr> <td>Versión:</td> <td>2018b</td> </tr> <tr> <td>Empresa:</td> <td>CYPECAD INGENIEROS S.A.</td> </tr> <tr> <td>Domicilio:</td> <td>Av. Eusebio Sempere, 5 ALICANTE.</td> </tr> </table>	Nombre del programa:	CYPECAD 2018b	Versión:	2018b	Empresa:	CYPECAD INGENIEROS S.A.	Domicilio:	Av. Eusebio Sempere, 5 ALICANTE.		
Nombre del programa:	CYPECAD 2018b													
Versión:	2018b													
Empresa:	CYPECAD INGENIEROS S.A.													
Domicilio:	Av. Eusebio Sempere, 5 ALICANTE.													
		☐	Parte de la estructura:	<table border="1"> <tr> <td>Identificar los elementos de la estructura:</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Nombre del programa:</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Versión:</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Empresa:</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Domicilio:</td> <td>-</td> </tr> </table>	Identificar los elementos de la estructura:	-	Nombre del programa:	-	Versión:	-	Empresa:	-	Domicilio:	-
Identificar los elementos de la estructura:	-													
Nombre del programa:	-													
Versión:	-													
Empresa:	-													
Domicilio:	-													



GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº: 01890
FECHA: 10/09/2018

116/217

VISADO

Se han seguido los criterios indicados en el Código Técnico para realizar la verificación de la estructura en base a los siguientes estados límites:

Estado límite último	Se comprueba los estados relacionados con fallos estructurales como son la estabilidad y la resistencia.
Estado límite de servicio	Se comprueba los estados relacionados con el comportamiento estructural en servicio.

Modelado y análisis

El análisis de la estructura se ha basado en un modelo que proporciona una previsión suficientemente precisa del comportamiento de la misma.

Las condiciones de apoyo que se consideran en los cálculos corresponden con las disposiciones constructivas previstas.

Se consideran a su vez los incrementos producidos en los esfuerzos por causa de las deformaciones (efectos de 2º orden) allí donde no resulten despreciables.

En el análisis estructural se han tenido en cuenta las diferentes fases de la construcción, incluyendo el efecto del apeo provisional de los forjados cuando así fuere necesario.

☒ la estructura está formada por pilares y vigas	☐ existen juntas de dilatación	☐ separación máxima entre juntas de dilatación	¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo?	si ☐ no ☐	▶ justificar
	☒ no	d > 40 metros	¿Se han si ☐		



	existen juntas de dilatación	tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo?	no ☒	No se han considerado las acciones térmicas por disponerse de juntas de dilatación de forma que no existen elementos continuos de más de 40 m
--	------------------------------	--	--	---

- ☐ La estructura se ha calculado teniendo en cuenta las solicitaciones transitorias que se producirán durante el proceso constructivo
- ☒ Durante el proceso constructivo no se producen solicitaciones que aumenten las inicialmente previstas para la entrada en servicio del edificio

Estados límite últimos

La verificación de la capacidad portante de la estructura de acero se ha comprobado para el estado límite último de estabilidad, en donde:

$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$	siendo: $E_{d,dst}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras $E_{d,stab}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras
-----------------------------	--

y para el estado límite último de resistencia, en donde

$E_d \leq R_d$	siendo: E_d el valor de cálculo del efecto de las acciones R_d el valor de cálculo de la resistencia correspondiente
----------------	---

Al evaluar E_d y R_d , se han tenido en cuenta los efectos de segundo orden de acuerdo con los criterios establecidos en el Documento Básico.

Estados límite de servicio

Para los diferentes estados límite de servicio se ha verificado que:

$E_{ser} \leq C_{lim}$	siendo: E_{ser} el efecto de las acciones de cálculo; C_{lim} valor límite para el mismo efecto.
------------------------	---

Geometría

En la dimensión de la geometría de los elementos estructurales se ha utilizado como valor de cálculo el valor nominal de proyecto.

4.1.3.2. Durabilidad.

Se han considerado las estipulaciones del apartado “3 Durabilidad” del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero”, y que se recogen en el presente proyecto en el apartado de “Pliego de Condiciones Técnicas”.

Se han de incluir dichas consideraciones en el pliego de condiciones

4.1.3.3. Materiales.

El tipo de acero utilizado en chapas y perfiles es: El tipo de acero utilizado es el S 275 JR.

Designación	Espesor nominal t (mm)			Temperatura del ensayo Charpy °C	
	f _y (N/mm ²)				f _u (N/mm ²)
	t ≤ 16	16 < t ≤ 40	40 < t ≤ 63		3 ≤ t ≤ 100

S235JR					20
S235J0	235	225	215	360	0
S235J2					-20
S275JR					2
S275J0	275	265	255	410	0
S275J2					-20

S355JR					20
S355J0					0
S355J2	355	345	335	470	-20
S355K2					-20 ⁽¹⁾
S450J0	450	430	410	550	0

⁽¹⁾ Se le exige una energía mínima de 40J.

f_y tensión de límite elástico del material

f_u tensión de rotura

4.1.3.4. Análisis estructural.

La comprobación ante cada estado límite se realiza en dos fases: determinación de los efectos de las acciones (esfuerzos y desplazamientos de la estructura) y comparación con la correspondiente limitación (resistencias y flechas y vibraciones admisibles respectivamente). En el contexto del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero” a la primera fase se la denomina de *análisis* y a la segunda de *dimensionado*.

4.1.3.5. Estados límite últimos.

La comprobación frente a los estados límites últimos supone la comprobación ordenada frente a la resistencia de las secciones, de las barras y las uniones.

El valor del límite elástico utilizado será el correspondiente al material base según se indica en el apartado 3 del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero”. No se considera el efecto de endurecimiento derivado del conformado en frío o de cualquier otra operación.

Se han seguido los criterios indicados en el apartado “6 Estados límite últimos” del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero” para realizar la comprobación de la estructura, en base a los siguientes criterios de análisis:



GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº:
FECHA: 10/09/2018
01890
120/217

VISADO

a) Descomposición de la barra en secciones y cálculo en cada uno de ellas de los valores de resistencia:

- Resistencia de las secciones a tracción
- Resistencia de las secciones a corte
- Resistencia de las secciones a compresión
- Resistencia de las secciones a flexión
- Interacción de esfuerzos:
 - Flexión compuesta sin cortante
 - Flexión y cortante
 - Flexión, axil y cortante

b) Comprobación de las barras de forma individual según esté sometida a:

- Tracción
- Compresión

Se deberá especificar por el proyectista si la estructura es traslacional o intraslacional

- Flexión
- Interacción de esfuerzos:
 - Elementos flectados y traccionados
 - Elementos comprimidos y flectados

4.1.3.6. Estados límite de servicio.

Para las diferentes situaciones de dimensionado se ha comprobado que el comportamiento de la estructura en cuanto a deformaciones, vibraciones y otros estados límite, está dentro de los límites establecidos en el apartado “7.1.3. Valores límites” del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero”.



5.- ANEXO DE CÁLCULO.

5.1. HIPÓTESIS DE CÁLCULO, CARGAS Y COMPROBACIONES A REALIZAR.

El cálculo se ha realizado con el programa de cálculo de estructura tridimensional **CYPE 2018.b** nº de licenci 102402.

El cálculo de la cubierta se ha realizado con el programa de cálculo de estructura tridimensional **Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2014**.

A.- HIPÓTESIS DE CÁLCULO.

El cálculo de las solicitaciones se ha realizado mediante el método matricial espacial de la rigidez, suponiendo una relación lineal entre esfuerzos y deformaciones en las barras y considerando los seis grados de libertad posibles de cada nudo. A título indicativo, se muestra a continuación la matriz de rigidez de una barra, donde se pueden observar las características de los perfiles que han sido utilizadas para el cálculo de esfuerzos.

$\frac{E \cdot A_x}{L}$	0	0	0	0	0
0	$\frac{12 \cdot E \cdot I_z}{L^3}$	0	0	0	$\frac{-6 \cdot E \cdot I_z}{L^2}$
0	0	$\frac{12 \cdot E \cdot I_y}{L^3}$	0	$\frac{6 \cdot E \cdot I_y}{L^2}$	0
0	0	0	$\frac{G \cdot I_x}{L}$	0	0
0	0	$\frac{6 \cdot E \cdot I_y}{L^2}$	0	$\frac{4 \cdot E \cdot I_y}{L}$	0
0	$\frac{-6 \cdot E \cdot I_z}{L^2}$	0	0	0	$\frac{4 \cdot E \cdot I_z}{L}$

Donde E es el módulo de deformación longitudinal y G es el módulo de deformación transversal calculado en función del coeficiente de Poisson y de E. Sus valores se toman de la base de perfiles correspondiente a cada barra.

En base a este método se ha planteado y resuelto el sistema de ecuaciones o matriz de rigidez de la estructura, determinando los desplazamientos de los nudos por la actuación del

conjunto de las cargas, para posteriormente obtener los esfuerzos en los nudos en función de los desplazamientos obtenidos.

Para la validez de este método, las estructuras a calcular deben cumplir, o se debe suponer el cumplimiento de los siguientes supuestos:

- Teoría de las pequeñas deformaciones.
- Linealidad.
- Superposición.
- Equilibrio.
- Compatibilidad.
- Unicidad de las soluciones.

B.- COMBINACIÓN DE ACCIONES.

1. El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria, se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

2. El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondiente una situación extraordinaria, se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + A_d + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

3. En los casos en los que la acción accidental sea la acción sísmica, todas las acciones variables concomitantes se tendrán en cuenta con su valor casi permanente, según la expresión

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + A_d + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

C.- HIPÓTESIS.

- 1 Los efectos debidos a las acciones de corta duración que pueden resultar irreversibles, se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado característica, a partir de la expresión

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Considerando la actuación simultánea de:

- todas las acciones permanentes, en valor característico (G_k)
 - Una acción variable cualquiera, en valor característico (Q_k), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;
 -
- 2 Los efectos debidos a las acciones de corta duración que pueden resultar reversibles, se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado frecuente, a partir de la expresión

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Es decir, considerando la actuación simultánea de:

- todas las acciones permanentes, en valor característico (G_k)
 - una acción variable cualquiera, en valor frecuente ($\psi_1 Q_k$), debiendo adaptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;
 - el resto de las acciones variables, en valor casi permanente ($\psi_2 \cdot Q_k$).
- 3 Los efectos debidos a las acciones de larga duración, se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado casi permanente, a partir de la expresión

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \psi_{2,i} \cdot Q_{k,1}$$

Siendo:

- todas las acciones permanentes, en valor característico (G_k);
- todas las acciones variables, en valor casi permanente ($\psi_2 \cdot Q_k$).



5.2.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

CIMENTACIÓN:

- Zapatas de Hormigón Armado:
 - Hormigón HA-25/B/20/IIA
 - Acero B-500-S

PERFILES METÁLICOS.

- Tipo: S 275 JR.
- Límite elástico: 275 N/mm².
- Resistencia de cálculo: 275 N/mm².

PERFILES DE CUBIERTA.

- Tipo: S 250.

SOLDADURAS.

Por penetración total (K) o con cordón de ángulo envolviendo completamente los perfiles (NP 1515 e R.E.A.E.)

TORNILLERÍA.

Clase 8.8 (EN 20898-1 e -2) ($f_{yb}=640 \text{ N/mm}^2$ e $f_{ub}=800 \text{ N/mm}^2$)

TUERCAS Y ANILLAS.

Tuercas de calidad 8 (DIN 934).

Anillas planas de acero de dureza 200HV

5.3.- PROCESO DE CÁLCULO.

El proceso utilizado contiene los siguientes puntos:

- 1.- Obtención de las cargas aplicables a la cubierta, según lo establecido en el CTE-DB-SE-AE.
- 2.- Comprobación mediante cálculo de los perfiles de cubierta y cables.
- 3.- Obtención de las reacciones de la cubierta en los apoyos.

4.- Cálculo de estructura metálica.

5.4.- ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN.

5.4.1.- ACCIONES GRAVITATORIAS

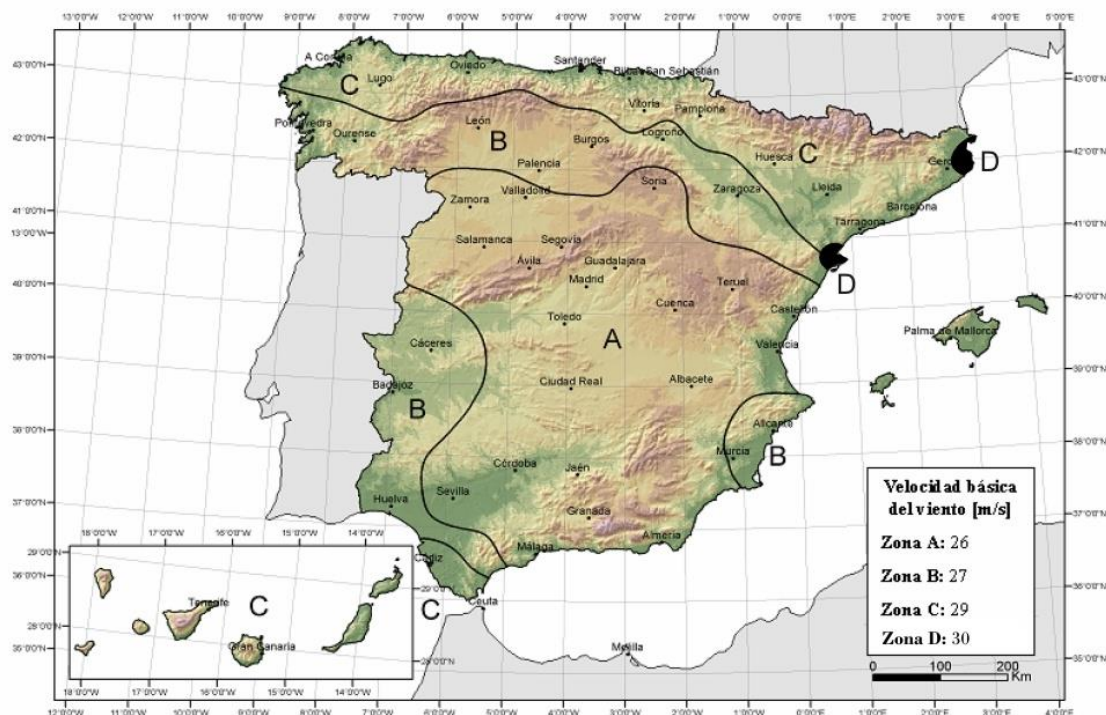
Los pesos propios de los elementos de construcción fueron obtenidos considerando las dimensiones nominales de los mismos, los pesos volumétricos de los materiales y las disposiciones previstas en el EC1.

Así pues se admite que:

- Peso específico del acero: $78,5 \text{ kN/m}^3$;
- Peso propio de la chapa de revestimiento: $0,12 \text{ kN/m}^2$;

5.4.2.- VIENTO.

Los coeficientes de presión exterior e interior se han calculado de acuerdo con la normativa Eurocódigo UNE-ENV-1991 2.4 1998 Acciones Estructura-Viento. La velocidad básica del viento ha sido obtenida mediante el Anexo D. Acción del viento del Código Técnico de la Edificación.



Situación:

ABLITAS (NAVARRA)

Zona A

$v_b = 27 \text{ m/s}$; $q_b = 0,45$

KN/m^2

Altura del edificio: $h \simeq 6,00$ m. (Punto medio faldón)

Altura de los pilares: $h \simeq 5,00$ m.

Grado de aspereza IV (ZONA URBANA): $C_e = 1,40$

Coefficiente eólico de presión (según tabla D.12 del Anejo D del DB-SE-AE)

- Marquesinas a dos aguas:

A dos aguas: Zonas A, B, C y D. Con cuatro hipótesis de viento; succión, presión, succión en media cubierta (1 faldón) y presión en media cubierta (1 faldón), el grado de obstrucción considerado es total debido al edificio anexo, respecto a la dirección del viento considerada en el plano perpendicular a la longitud de la obra.

Presión dinámica: $q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$

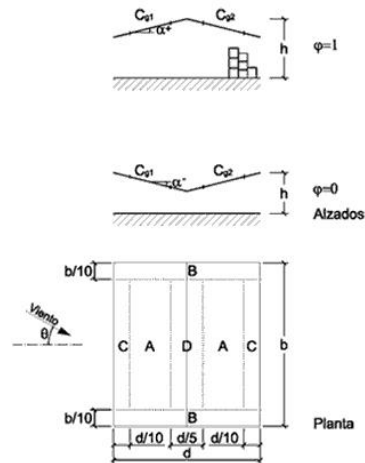


GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº:
FECHA: 10/09/2018
127/217

VISADO

Tabla D.11 Marquesinas a dos aguas



		Coeficientes de presión				
Pendiente de la cubierta α	Efecto del viento hacia	Factor de obstrucción φ	$C_{p,10}$ Zona (según figura)			
			A	B	C	D
-20°	Abajo	$0 \leq \varphi \leq 1$	0,8	1,6	0,6	1,7
	Arriba	0	-0,9	-1,3	-1,6	-0,6
	Arriba	1	-1,5	-2,4	-2,4	-0,6
-15°	Abajo	$0 \leq \varphi \leq 1$	0,6	1,5	0,7	1,4
	Arriba	0	-0,8	-1,3	-1,6	-0,6
	Arriba	1	-1,6	-2,7	-2,6	-0,6
-10°	Abajo	$0 \leq \varphi \leq 1$	0,6	1,4	0,8	1,1
	Arriba	0	-0,8	-1,3	-1,5	-0,6
	Arriba	1	-1,6	-2,7	-2,6	-0,6
-5°	Abajo	$0 \leq \varphi \leq 1$	0,5	1,5	0,8	0,8
	Arriba	0	-0,7	-1,3	-1,6	-0,6
	Arriba	1	-1,5	-2,4	-2,4	-0,6
5°	Abajo	$0 \leq \varphi \leq 1$	0,6	1,8	1,3	0,4
	Arriba	0	-0,6	-1,4	-1,4	-1,1
	Arriba	1	-1,3	-2,0	-1,8	-1,5
10°	Abajo	$0 \leq \varphi \leq 1$	0,7	1,8	1,4	0,4
	Arriba	0	-0,7	-1,5	-1,4	-1,4
	Arriba	1	-1,3	-2,0	-1,8	-1,8
15°	Abajo	$0 \leq \varphi \leq 1$	0,9	1,9	1,4	0,4
	Arriba	0	-0,9	-1,7	-1,4	-1,8
	Arriba	1	-1,3	-2,2	-1,6	-2,1
20°	Abajo	$0 \leq \varphi \leq 1$	1,1	1,9	1,5	0,4
	Arriba	0	-1,2	-1,8	-1,4	-2,0
	Arriba	1	-1,4	-2,2	-1,6	-2,1
25°	Abajo	$0 \leq \varphi \leq 1$	1,2	1,9	1,6	0,5
	Arriba	0	-1,4	-1,9	-1,4	-2,0
	Arriba	1	-1,4	-2,0	-1,5	-2,0
30°	Abajo	$0 \leq \varphi \leq 1$	1,3	1,9	1,6	0,7
	Arriba	0	-1,4	-1,9	-1,4	-2,0
	Arriba	1	-1,4	-1,8	-1,4	-2,0

Notas:

- El grado de obstrucción del flujo del viento por debajo de una marquesina se caracteriza mediante el factor de obstrucción, φ , definido como la relación entre el área obstruida y el área de la sección total bajo la marquesina. Ambas áreas se consideran en un plano perpendicular a la dirección del viento.
- Los coeficientes de presión tienen en cuenta los efectos del viento actuando sobre ambas superficies, la superior y la inferior. Un valor negativo del coeficiente indica que la acción del viento tiende a levantar la marquesina, y un valor positivo lo contrario. Por regla general, a efectos del dimensionado de las marquesinas se deberán considerar ambas situaciones.
- Los coeficientes de presión, $C_{p,10}$, representan la máxima presión localizada sobre un área de por lo menos 10 m^2 . Los coeficientes de presión, $C_{p,10}$, se podrán emplear en el dimensionado de los elementos de cobertura y de sus fijaciones.
- A efectos del dimensionado de la estructura, la resultante de la acción del viento sobre cada uno de los faldones se admitirá actuando en su centro. Además, se considerará también la situación en la que el viento actúa únicamente sobre uno de los dos faldones.
- Para factores de obstrucción con $0 < \varphi < 1$, los coeficientes de sustentación y de fuerza se podrán determinar mediante interpolación lineal.
- A sotavento del punto de máxima obstrucción, se emplearán los valores de los coeficientes de sustentación correspondientes a un factor de obstrucción $\varphi=0$.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº:

01890

FECHA: 10/09/2018

128/217

VISADO

5.4.3.- NIEVE.

La sobrecarga de nieve se ha obtenido Anexo F. Acción del viento del Código Técnico de la Edificación.



SITUACIÓN:

ABLITAS (NAVARRA)

ZONA:

2

Coeficiente de forma:

 $\mu = 1$

ALTITUD:

387 m.

 $S_k =$ $0,60 \text{ KN/m}^2$ (tabla E.2 anejo E)

Carga de nieve:

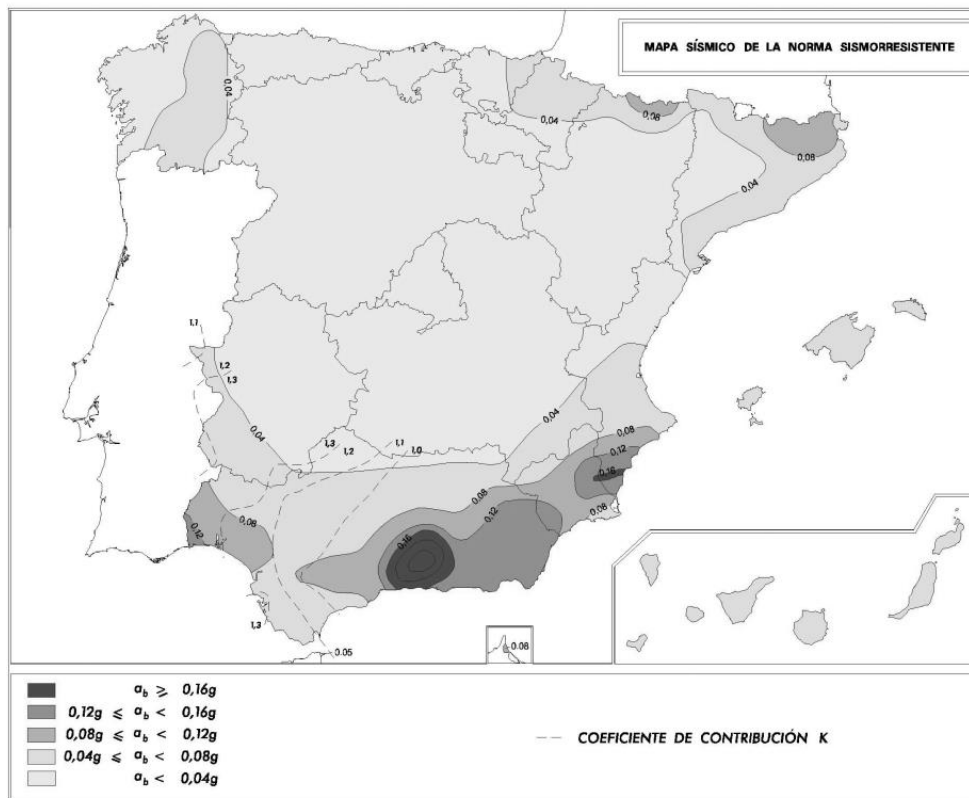
 $q_n = \mu \cdot S_k = 1 \cdot 0,60 = 0,60 \text{ KN/m}^2$ **5.4.4.- TÉRMICAS.**

No se han considerado las acciones térmicas a pesar de que existen elementos continuos de más de 50 m de longitud, esto es debido a que carecemos de elementos frágiles en la obra.

5.4.5.- SOBRECARGA DE USO

Según se establece en el CTE DB-SE-AE. La sobrecarga de uso para cubiertas ligeras accesibles únicamente para conservación es de $0,40 \text{ KN/m}^2$.

5.4.6.- ACCIONES SÍSMICAS NCSE-02



SITUACIÓN:

ABLITAS (NAVARRA)

Aceleración sísmica básica:

$$a_{b/g} = 0,04g$$

Coeficiente de contribución:

$$K = 1'00$$

Edificio de importancia normal

Se han tenido en cuenta las acciones sísmicas, según el artículo 1.2.3 de la NCSE-02, al ser $a_{b/g} = 0,04g$.

5.5. CÁLCULO ESTRUCTURA DE ACERO.

COMPROBACIÓN DE SECCIONES DE ACERO.

Criterios de comprobación

Se han seguido los criterios indicados en CTE DB SE-A ("Código Técnico de la Edificación. Documento Básico. Seguridad Estructural. Acero") para realizar la comprobación de la estructura, en base al método de los estados límites.

Tipos de secciones

Se definen las siguientes clases de secciones:

Clase	Tipo	Descripción
1	Plástica	Permiten la formación de la rótula plástica con la capacidad de rotación suficiente para la redistribución de momentos.
2	Compacta	Permiten el desarrollo del momento plástico con una capacidad de rotación limitada.
3	Semicompacta o Elástica	En la fibra más comprimida se puede alcanzar el límite elástico del acero pero la abolladura impide el desarrollo del momento plástico
4	Esbelta	Los elementos total o parcialmente comprimidos de las secciones esbeltas se abollan antes de alcanzar el límite elástico en la fibra más comprimida.

Tenga en cuenta que una misma barra, puede ser de diferente clase en cada sección (en cada punto) y para cada combinación de solicitaciones.

En función de la clase de las secciones, el tipo de cálculo es:

Clase de sección	Método para la determinación de las solicitaciones	Método para la determinación de la resistencia de las secciones
1 Plástica	Elástico	Plástico
2 Compacta	Elástico	Plástico
3 Semicompacta	Elástico	Elástico

4 Esbelta	Elástico	Elástico con resistencia reducida
-----------	----------	-----------------------------------

La asignación de la clase de sección en cada caso, se realiza de acuerdo con lo indicado en el CTE DB SE-A. En el caso de secciones de clase 4, el cálculo de sus parámetros resistentes reducidos (sección eficaz) se realiza asimilando la sección a un conjunto de rectángulos eficaces, de acuerdo con lo establecido en el CTE DB SE-A.

Estados límite últimos de equilibrio

Se comprueba que en todos los nudos deben igualarse las cargas aplicadas con los esfuerzos de las barras. No se realiza la comprobación general de vuelco de la estructura.

Se han seguido los criterios indicados en el apartado “6. Estados límite últimos” del DB-SE-A para realizar la comprobación de la estructura en base a los siguientes criterios de análisis:

- Resistencia de las secciones a tracción. Se cumplirá, con $f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$:

$$N_{t,Ed} \leq N_{t,Rd}$$

$$N_{t,Rd} = N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

- Resistencia de las secciones a corte. En ausencia de torsión, se considera la resistencia plástica:

$$V_{Ed} \leq V_{c,Rd}$$

$$V_{c,Rd} = V_{pl,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

siendo A_v el área resistente a cortante, que el programa toma de la base de datos de perfiles, con $f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$.

- Resistencia de las secciones a compresión sin pandeo. Se cumplirá

$$N_{c,Ed} \leq N_{c,Rd}$$

La resistencia de la sección, será, para secciones clase 1, 2 o 3 (con $f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$):

$$N_{c,Rd} = N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

Para secciones clase 4 (con $f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$): $N_{c,Rd} = N_{u,Rd} = A_{ef} \cdot f_{yd}$

- Resistencia de las secciones a flexión. Se cumplirá

$$M_{Ed} \leq M_{c,Rd}$$

La resistencia plástica de la sección bruta, para secciones de clase 1 o 2 (con $f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$), será

$$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd} = W_{pl} \cdot f_{yd}$$

La resistencia elástica de la sección bruta, para secciones de clase 3 (con $f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$), será

$$M_{c,Rd} = M_{el,Rd} = W_{el} \cdot f_{yd}$$

La resistencia elástica de la sección eficaz, para secciones de clase 4 (con $f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$) será

$$M_{c,Rd} = M_{0,Rd} = W_{ef} \cdot f_{yd}$$

▪ Resistencia de las secciones a torsión

Deberán considerarse las tensiones tangenciales debidas al torsor uniforme, $\tau_{t,Ed}$, así como las tensiones normales $\sigma_{w,Ed}$ y tangenciales $\tau_{w,Ed}$ debidas al bimomento y al esfuerzo torsor de torsión de alabeo.

En ausencia de cortante, se considera:

$$T_{Ed} \leq T_{c,Rd}$$

$$T_{c,Rd} = W_T \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

Siendo W_T el módulo resistente a torsión, que el programa toma de la base de datos de perfiles, con $f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$.

Interacción de esfuerzos en secciones

Normalmente, en una misma sección y combinación de acciones, se dan varias solicitaciones simultáneamente. Este DB considera los siguientes casos:

- Flexión compuesta sin cortante ni pandeo. Puede usarse, conservadoramente:

$$\frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rdy}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rdz}} \leq 1 \quad (\text{secciones de clase 1 y 2})$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{el,Rdy}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{el,Rdz}} \leq 1 \quad (\text{secciones de clase 3})$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{u,Rd}} + \frac{M_{y,Ed} + N_{Ed} \cdot e_{Ny}}{M_{0,Rdy}} + \frac{M_{z,Ed} + N_{Ed} \cdot e_{Nz}}{M_{0,Rdz}} \leq 1 \quad (\text{secciones de clase 4})$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

- **Flexión y cortante.** Si $V_{Ed} > 0,5 \cdot V_{c,Rd}$, se comprobará que:

$$M_{Ed} \leq M_{V,Rd}$$

$$M_{V,Rd} = \left(W_{pl} - \frac{\rho \cdot A_V^2}{4 \cdot t_w} \right) \cdot f_{yd} \geq M_{0,Rd} \quad \text{para secciones I o H con flexión y cortante en el}$$

plano del alma

$$M_{V,Rd} = W_{pl} \cdot (1 - \rho) \cdot f_{yd} \geq M_{0,Rd} \quad \text{para el resto de casos}$$

$$\rho = \left(2 \cdot \frac{V_{Ed}}{V_{pl,Rd}} - 1 \right)^2$$

- **Flexión, axil y cortante sin pandeo.** Si $V_{Ed} < 0,5 \cdot V_{c,Rd}$, basta considerar el caso 'Flexión compuesta sin cortante ni pandeo. En caso contrario, se utilizará también dicho caso, pero el área de cortante se multiplicará por $(1 - \rho)$, tomando ρ del caso anterior.
- **Cortante y torsión.** En la resistencia a cortante se empleará la resistencia plástica a cortante reducida por la existencia de tensiones tangenciales de torsión uniforme:

$$V_{c,Rd} \leq V_{pl,T,Rd}$$

En secciones huecas cerradas:

$$V_{pl,T,Rd} = \left(1 - \frac{\tau_{t,Ed}}{f_{yd} / \sqrt{3}} \right) \cdot V_{pl,Rd}$$

COMPROBACIÓN DE LAS BARRAS DE FORMA INDIVIDUAL

Resistencia de las barras

- **Compresión y pandeo.** Se cumplirá que

$$N_{c,Rd} \leq N_{pl,Rd}$$

$$N_{c,Rd} \leq N_{b,Rd}$$

La resistencia a pandeo por flexión en compresión centrada puede calcularse con:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

- **Compresión y flexión con pandeo**

Las expresiones aquí reproducidas corresponden al criterio de ejes del CTE DB SE-A:

Para toda pieza se comprobará:

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y \cdot A^* \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_y \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed}}{W_z \cdot f_{yd}} \leq 1$$

Además, si no hay pandeo por torsión (secciones cerradas):

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z \cdot A^* \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed}}{W_y \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed}}{W_z \cdot f_{yd}} \leq 1$$

Además, si hay pandeo por torsión (secciones abiertas):

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z \cdot A^* \cdot f_{yd}} + k_{yLT} \cdot \frac{M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_y \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed}}{W_z \cdot f_{yd}} \leq 1$$

Ver el apartado 6.3.4.2 de CTE DB SE-A para más información.

Vigas.

Dada la carga por metro que este elemento recibe, el dimensionado por flecha y resistencia obtiene por válida la adopción de un perfil HEA 280 en las vigas en la que apoyará la cubierta, disponiendo bajo ellas una cercha compuesta por perfiles SHS 140x4.0 en el cordón inferior y SHS 80x3.0 en el resto de perfiles. En los testeros una celosía formada por SHS 100 x 3.00 y SHS 50 x 3.00.

Pilares.

Considerando los esfuerzos que este elemento recibe. El dimensionado, teniendo en cuenta el esfuerzo axial y el momento, obtiene por válida la adopción de un perfil HEB 280.

5.7. CÁLCULO DE CUBIERTA.

El análisis estructural fue obtenido por el modelo de arco atirantado recurriendo a un programa de cálculo automático adaptado para ordenador, usando el método de los elementos finitos.

El arco es discretizado en barras cuyas características del arco son las que corresponden a una teja.

A través del análisis referido se obtienen los valores de los desplazamientos de la estructura, para cada acción separadamente y dos esfuerzos (axial, transversal y momento flector) para cada acción separadamente y para las combinaciones referidas, las cuales son las mas desfavorables en términos de dimensionamiento.

Con base a los resultados del análisis estructural, se procede a la verificación de la seguridad de la estructura y a la confirmación del dimensionamiento, en los siguientes términos, basados en el Reglamento de Estructuras de Acero para Edificios e EC3:

Chapas de cubierta

a) Verificación de la seguridad en relación al estado limite de rotura:

$$\sigma_{Sd} = \frac{N_{Sd}}{A} \pm \frac{M_{Sd}}{W} \quad \sigma_{Sd} \leq \sigma_{Rd}$$

b) Verificación de la seguridad en relación al estado limite de curvatura:

$$p = \frac{\pi^5 E I h}{l^4} \left[1 + 3 \sqrt{1 - \frac{16}{\left(\frac{h}{r}\right)^2}} \right]$$

Al que corresponderá un valor característico (de servicio) $P_k = P/2$, siendo P_k la carga máxima uniformemente distribuida que la cobertura podrá soportar sin curvar.

(N_{Sd} - Esfuerzo axial de cálculo; A_{eff} - área efectiva de la sección transversal de la chapa; M_{Sd} - momento flector de cálculo; W_{eff} - módulo de flexión efectivo de la chapa).

Tornillos de unión entre las chapas de cubierta y los aparejos de apoyo:

$$\tau_{Sd} \leq \tau_{Rd} \quad \tau_{Sd} = \frac{V_{Sd} S_p}{n I_p t_p} \quad \tau_{Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} f_{yd} = 160 \text{ MPa}$$

(V_{Sd} - Esfuerzo transversal de cálculo, n - número de tornillos por aparejo de apoyo, S_p - momento estático da sección sobre el eje de referencia, I_p - momento de Inercia, t_p - Longitud de la sección según el eje de referencia).

$$\sigma_{Sd} = \frac{N_{Sd}}{n A_p} \quad \sigma_{Rd} = f_{yd} = 275 \text{ MPa}$$

(N_{Sd} - Esfuerzo de tracción de cálculo, n - número de tornillos por aparejo de apoyo, A_p - área útil da sección transversal del tornillo).

Se verifica que las dimensiones adoptadas para estos tornillos son siempre muy superiores a las exigidas.

Tirantes

$$\sigma_{Sd,t} = N_{Sd,t}/A_p \leq \sigma_{Rd,t} = f_{yd} = 250 \text{ MPa}$$

($N_{Sd,t}$ - esfuerzo tracción de cálculo, A_p - área útil da sección transversal del tirante).

Tipo de cable utilizado: 6x19M-CWS de diámetro 8mm, 10mm, 12mm.

Caballetes

a) Verificación de la seguridad al desgarro de la chapa de cobertura:

$$V_{Rd} = \varnothing \cdot e \cdot V_{sd} \cdot \sigma_{sdt} \cdot k_2 > V_{sd}$$

(V_{Ed} – Esfuerzo cortante de cálculo, $\varnothing$ - diámetro del liso de la espiga del tornillo, e - espesor de la chapa de cobertura, $\sigma_{sdt} \cdot k_2 = 2.25 \cdot f_{yd}$)

b) Verificación de la seguridad a tracción:

$$\sigma_{Sd} = \frac{N_{Sd}}{A_a} \quad \sigma_{Sd} \leq \sigma_{Rd}$$

(N_{Ed} -Esfuerzo tracción de cálculo, A_a - Sección de contacto tuerca/arandela)

Se verifica de forma sistemática que las dimensiones adoptadas para estos tornillos son siempre más que suficientes.

Nota: atendiendo a las espesuras de la chapa que constituyen los aparejos de apoyo de este sistema, la seguridad de estas uniones no depende del aparejo de apoyo, está más condicionada por el comportamiento de la chapa de cobertura.



PLIEGO DE CONDICIONES



GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº: **01890**
FECHA: **10/09/2018**
138/217

VISADO

PLIEGO DE CLAÚSULAS ADMINISTRATIVAS

1. DISPOSICIONES GENERALES
2. DISPOSICIONES FACULTATIVAS
3. DISPOSICIONES ECONÓMICAS

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES
2. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA
3. PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO
4. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRANº:
FECHA: 10/09/2018
01890
139/217

VISADO

PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS**1.- DISPOSICIONES GENERALES**

Las disposiciones de carácter general, las relativas a trabajos y materiales, así como las recepciones de edificios y obras anejas, se regirán por lo expuesto en el Pliego de Cláusulas Particulares para contratos con la Administración Pública correspondiente, según lo dispuesto en la "Ley 9/2017. Ley de Contratos del Sector Público".

2.- DISPOSICIONES FACULTATIVAS**2.1.- Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación**

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

El promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la "Ley 9/2017. Ley de Contratos del Sector Público" y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

El proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

El constructor o contratista

Es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

El director de obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra.

El director de la ejecución de la obra

Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el director de obra, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

Los suministradores de productos

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

2.2.- Agentes que intervienen en la obra

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

2.3.- Agentes en materia de seguridad y salud

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

2.4.- Agentes en materia de gestión de residuos

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

2.5.- La Dirección Facultativa

La Dirección Facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la Dirección Facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

2.6.- Visitas facultativas

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la Dirección Facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

2.7.- Obligaciones de los agentes intervinientes

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación aplicable.

El promotor

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra, al director de la ejecución de la obra y al contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se regirán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que

corresponda, todo ello según lo establecido en el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

El proyectista

Redactar el proyecto por encargo del promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al director de obra antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del director de obra y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del director de obra y previo acuerdo con el promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

El constructor o contratista

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o

estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del director de obra y del director de la ejecución material de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aún cuando éstos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el director de ejecución material de la obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del director de la ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la Dirección Facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.



Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del director de ejecución material de la obra los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa.

Auxiliar al Director de la Ejecución de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Facilitar a los directores de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

El director de obra

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al director de la ejecución de la obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conlleven una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los

INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

21814

JOSE RAMON CASANOVA CASTRO

C/ JUAN ANTONIO FERNANDEZ Nº 40-BAJO

TFNO: 948825048/649812180



GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº:
FECHA: 10/09/2018
01890
145/217

VISADO

técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anejará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al director de obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los directores de obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

El director de la ejecución de la obra

Corresponde al director de ejecución material de la obra, según se establece en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pie de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del director de obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al director de obra o directores de obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (lex artis) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a las especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los directores de obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los directores de obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el contratista, los subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el director de la ejecución de la obra, se considerara como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de la obra.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

Los suministradores de productos

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

2.8.- Documentación final de obra: Libro del Edificio

De acuerdo a la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el **Libro del Edificio**, será entregada a los usuarios finales del edificio.

Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

3.- DISPOSICIONES ECONÓMICAS

Se regirán por lo expuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares para contratos con la Administración Pública correspondiente, según lo dispuesto en la "Ley 9/2017. Ley de Contratos del Sector Público".

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES**1.- PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES**

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

Por parte del constructor o contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del director de ejecución de la obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El contratista notificará al director de ejecución de la obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el director de ejecución de la obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el director de ejecución de la obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del contratista.

El hecho de que el contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

1.1.- Garantías de calidad (Marcado CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.

- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del director de la ejecución de la obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el "Real Decreto 1630/1992. Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE".

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.



1.2.- Hormigones

Hormigón estructural

Condiciones de suministro

- El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.
- Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.
- Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.
- El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
 - Antes del suministro:
 - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
 - Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
 - Durante el suministro:
 - Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:
 - Nombre de la central de fabricación de hormigón.
 - Número de serie de la hoja de suministro.
 - Fecha de entrega.
 - Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
 - Especificación del hormigón.
 - En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
 - Designación.
 - Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (kg/m^3) de hormigón, con una tolerancia de ± 15 kg.
 - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
 - En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
 - Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
 - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
 - Tipo de ambiente.
 - Tipo, clase y marca del cemento.
 - Consistencia.

- Tamaño máximo del árido.
- Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.
- Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
- Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
- Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
- Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
- Hora límite de uso para el hormigón.
- Después del suministro:
 - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

■ Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Conservación, almacenamiento y manipulación

- En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la segregación de la mezcla.

Recomendaciones para su uso en obra

- El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.
- Hormigonado en tiempo frío:
 - La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.
 - Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.
 - En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.
 - En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.
- Hormigonado en tiempo caluroso:
 - Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.



1.3.- Aceros para hormigón armado

Aceros corrugados

Condiciones de suministro

- Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
 - Antes del suministro:
 - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
 - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de las siguientes características:
 - Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.
 - Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.
 - Aptitud al doblado simple.
 - Los aceros soldables con características especiales de ductilidad deberán cumplir los requisitos de los ensayos de fatiga y deformación alternativa.
 - Características de adherencia. Cuando el fabricante garantice las características de adherencia mediante el ensayo de la viga, presentará un certificado de homologación de adherencia, en el que constará, al menos:
 - Marca comercial del acero.
 - Forma de suministro: barra o rollo.
 - Límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.
 - Composición química.
 - En la documentación, además, constará:
 - El nombre del laboratorio. En el caso de que no se trate de un laboratorio público, declaración de estar acreditado para el ensayo referido.
 - Fecha de emisión del certificado.
 - Durante el suministro:
 - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
 - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
 - La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
 - En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.
 - En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.
 - Después del suministro:
 - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.



GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº:
FECHA: 10/09/2018
01890
153/217

VISADO

■ Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

- En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
 - Identificación de la entidad certificadora.
 - Logotipo del distintivo de calidad.
 - Identificación del fabricante.
 - Alcance del certificado.
 - Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
 - Número de certificado.
 - Fecha de expedición del certificado.
- Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

■ Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.
- Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

Conservación, almacenamiento y manipulación

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.
- Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.
- En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.
- La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:
 - Almacenamiento de los productos de acero empleados.
 - Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo.
 - Procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.

Recomendaciones para su uso en obra

- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.

- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.
- Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

1.4.- Aceros para estructuras metálicas

Aceros en perfiles laminados

Condiciones de suministro

- Los aceros se deben transportar de una manera segura, de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y los daños superficiales sean mínimos. Los componentes deben estar protegidos contra posibles daños en los puntos de eslingado (por donde se sujetan para izarlos).
- Los componentes prefabricados que se almacenan antes del transporte o del montaje deben estar apilados por encima del terreno y sin contacto directo con éste. Debe evitarse cualquier acumulación de agua. Los componentes deben mantenerse limpios y colocados de forma que se eviten las deformaciones permanentes.

Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Para los productos planos:
 - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos planos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.
 - Si en el pedido se solicita inspección y ensayo, se deberá indicar:
 - Tipo de inspección y ensayos (específicos o no específicos).
 - El tipo de documento de la inspección.
 - Para los productos largos:
 - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos largos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

- Si los materiales han estado almacenados durante un largo periodo de tiempo, o de una manera tal que pudieran haber sufrido un deterioro importante, deberán ser comprobados antes de ser utilizados, para asegurarse de que siguen cumpliendo con la norma de producto correspondiente. Los productos de acero resistentes a la corrosión atmosférica pueden requerir un chorreo ligero antes de su empleo para proporcionarles una base uniforme para la exposición a la intemperie.
- El material deberá almacenarse en condiciones que cumplan las instrucciones de su fabricante, cuando se disponga de éstas.

Recomendaciones para su uso en obra

- El material no deberá emplearse si se ha superado la vida útil en almacén especificada por su fabricante.

2.- PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el director de la ejecución de la obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del director de la ejecución de la obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

DEL SOPORTE

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

AMBIENTALES

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

DEL CONTRATISTA

En algunos casos, será necesaria la presentación al director de la ejecución de la obra de una serie de documentos por parte del contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

FASES DE EJECUCIÓN

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.



GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº:
FECHA: 10/09/2018
01890
156/217

VISADO

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

PRUEBAS DE SERVICIO

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del director de ejecución de la obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el director de ejecución de la obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

CIMENTACIONES

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS METÁLICAS

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

ESTRUCTURAS (FORJADOS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de $X \text{ m}^2$.

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

ESTRUCTURAS (MUROS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

FACHADAS Y PARTICIONES

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de $X \text{ m}^2$, lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de $X \text{ m}^2$ se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Cuando los huecos sean mayores de $X \text{ m}^2$, se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

INSTALACIONES

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOSCADOS DE CEMENTO)

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$, el exceso sobre los $X \text{ m}^2$. Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a $X \text{ m}^2$. Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

2.1.- Acondicionamiento del terreno

Unidad de obra ADE010: Excavación de pozos para cimentaciones.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación de pozos para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios manuales, y carga manual a camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno.

Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Notificará al director de la ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

En caso de realizarse cualquier tipo de entibación del terreno, presentará al director de la ejecución de la obra, para su aprobación, los cálculos justificativos de la solución a adoptar.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga manual a camión de los materiales excavados.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El fondo de la excavación quedará nivelado, limpio y ligeramente apisonado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles. Mientras se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de las excavaciones se conservarán las entibaciones realizadas, que sólo podrán quitarse, total o parcialmente, previa comprobación del director de la ejecución de la obra, y en la forma y plazos que éste dictamine.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

2.2.- Cimentaciones

Unidad de obra CSZ010: Zapata de cimentación de hormigón armado.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-35/B/20/IIa+Qc fabricado en central con cemento SR, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 32 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

Unidad de obra CHH005: Hormigón HL-150/B/20 para formación de capa de hormigón de limpieza.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- CTE. DB-HS Salubridad.**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará, visualmente o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del Proyecto.

El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno, se incorporará a la documentación final de obra.

En particular, se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y, apreciablemente, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, que el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, que el terreno presenta, apreciablemente, una resistencia y una humedad similares a la supuesta en el estudio geotécnico, que no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc, y, por último, que no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres.

Una vez realizadas estas comprobaciones, se confirmará la existencia de los elementos enterrados de la instalación de puesta a tierra, y que el plano de apoyo del terreno es horizontal y presenta una superficie limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie quedará horizontal y plana.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

2.3.- Estructuras

Unidad de obra EAM010: Estructura metálica realizada con pórticos de acero laminado S275JR.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles normalizados vigas y pilares, para una altura máxima de pilares laterales de 5,00 m, piezas especiales, aplicación de una mano de imprimación. Totalmente montada según documentación gráfica de proyecto y NTE-EAS/EAV, NBE-EA-95 y CTE.. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano. Incluso conexiones a cimentación, preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- NTE-EAF. Estructuras de acero: Forjados.
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.
- NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida por su intradós en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**AMBIENTALES**

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y marcado de los ejes. Izado y presentación de los extremos del pórtico mediante grúa. Aplomado. Resolución de las uniones a la base de cimentación. Reglaje de la pieza y ajuste definitivo de las uniones. Reparación de defectos superficiales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección. La estructura será estable y transmitirá correctamente las cargas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, por el intradós, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra EAS006: Placa de anclaje de acero S275JR.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro de placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso p/p de limpieza y preparación de la superficie soporte, taladro central, nivelación, relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa con mortero autonivelante expansivo, aplicación de una protección anticorrosiva a las tuercas y extremos de los pernos, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL CONTRATISTA**

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La posición de la placa será correcta y estará ligada con la cimentación. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

2.4.- Instalaciones

Unidad de obra ISC010: Canalón simple.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de canalón simple en chapa lacada de desarrollo máximo de 1.250 mm y un espesor máximo de 1.50 mm. Incluso p.p. de soportes y rigidizadores.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El canalón no presentará fugas. El agua circulará correctamente.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

2.5.- Cubiertas**Unidad de obra QTA010: Cubierta metálica autoportante****MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Se evitará el contacto directo del acero no protegido con pasta fresca de yeso, cemento o cal, madera de roble o castaño y aguas procedentes de contacto con elementos de cobre, a fin de prevenir la corrosión.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de cubierta metálica autoportante formada por: Perfil metálico, con una altura de greca de 250 mm, de acero galvanizado, prelacado y lacado en poliéster en color a elegir según catálogo. Incluso p.p. de piezas de fijación a la estructura, tornillos autoperforantes, arandelas de neopreno, cables, tensores y cierre de huecos entre la estructura y la cubierta para evitar la entrada de agua y animales. Con MARCADO CE, según normas de producto EN-14782:2006.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

La naturaleza del soporte permitirá el anclaje mecánico del elemento, y su dimensionamiento garantizará la estabilidad, con flecha mínima, del conjunto.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de las chapas por faldón. Corte, preparación y colocación de las chapas. Ejecución de juntas y perímetro. Fijación mecánica de las chapas perfiladas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Serán básicas las condiciones de estanqueidad, el mantenimiento de la integridad de la cobertura frente a la acción del viento y la libre dilatación de todos los elementos metálicos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

2.6.- Gestión de residuos

Unidad de obra GTA020: Transporte de tierras con camión a vertedero específico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.

Unidad de obra GTB020: Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir el transporte.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente entregado según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra GRA010: Transporte de mezcla sin clasificar de residuos inertes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 1,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta.

Unidad de obra GRB010: Canon de vertido por entrega de contenedor de 1,5 m³.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Canon de vertido por entrega de contenedor de 1,5 m³ con mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y transporte.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.**



CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.

2.7.- Control de calidad y ensayos

Unidad de obra XUX010: Conjunto de pruebas y ensayos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente. Incluso alquiler, construcción o adaptación de locales para este fin, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y demolición o retirada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Pruebas y ensayos a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

2.8.- Seguridad y salud

Unidad de obra YCX010: Conjunto de sistemas de protección colectiva.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIX010: Conjunto de equipos de protección individual.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YMX010: Medicina preventiva y primeros auxilios.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la reposición del material.

Unidad de obra YPX010: Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso alquiler, construcción o adaptación de locales para este fin, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y demolición o retirada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.

Unidad de obra YSX010: Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición, cambio de posición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

3.- PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES SOBRE EL EDIFICIO TERMINADO

De acuerdo con el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

C CIMENTACIONES

Según el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar que:

- La cimentación se comporta en la forma prevista en el proyecto.
- No se aprecia que se estén superando las cargas admisibles.
- Los asientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el director de obra.
- No se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

Así mismo, es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, por parte de la empresa constructora, y obligatorio en el caso de edificios del tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas), mediante el establecimiento por parte de una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, de un sistema de nivelación para controlar el asiento en las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:

- El punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil durante todo el periodo de observación.
- El número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso, el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm.
- La cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura, al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas.
- El resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

E ESTRUCTURAS

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, al entrar en carga se comprobará visualmente su eficaz comportamiento, verificando que no se producen deformaciones no previstas en el proyecto ni aparecen grietas en los elementos estructurales.

En caso contrario y cuando se aprecie algún problema, se deben realizar pruebas de carga, cuyo coste será a cargo de la empresa constructora, para evaluar la seguridad de la estructura, en su totalidad o de una parte de ella. Estas pruebas de carga se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de las pruebas, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente.

QT INCLINADAS

Prueba de estanqueidad, por parte del constructor, y a su cargo, de cubierta inclinada: Se sujetarán sobre la cumbrera dispositivos de riego para una lluvia simulada de 6 horas ininterrumpidas. No deben aparecer manchas de humedad ni penetración de agua durante las siguientes 48 horas.

I INSTALACIONES

Las pruebas finales de la instalación se efectuarán, una vez esté el edificio terminado, por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios materiales y humanos necesarios para su realización.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del director de Ejecución de la Obra, que debe dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.

Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se indicarán marca y modelo y se mostrarán, para cada equipo, los datos de funcionamiento según proyecto y los datos medidos en obra durante la puesta en marcha.

Cuando para extender el certificado de la instalación sea necesario disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas, por el instalador autorizado o por el director de la instalación, y bajo su responsabilidad.

Serán a cargo de la empresa instaladora todos los gastos ocasionados por la realización de estas pruebas finales, así como los gastos ocasionados por el incumplimiento de las mismas.

4.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.



GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº:

FECHA: 10/09/2018

01890

171/217
VISADO

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Tudela, Agosto de 2.018
el Ingeniero Técnico Industrial


José Ramón Casanova Castro
Col. nº 2.378



GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº:
FECHA: 10/09/2018
01890
172/217

VISADO

PRESUPUESTO



GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº: **01890**
FECHA: **10/09/2018**
173/217

VISADO

Proyecto ejecución Cubierta Ablitas

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 Excavaciones									
ADE010b	m³ Excavación de pozos para cimentaciones.								
	Excavación de pozos para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, carga y transporte a vertedero.								
	Zapatas pilares	12	2.200	2.200	1.900	110.352			
							110.352	17.76	1,959.85
	TOTAL CAPÍTULO 01 Excavaciones.....								1,959.85



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº: 01890
FECHA: 10/09/2018
174/217

VISADO

Proyecto ejecución Cubierta Ablitas

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 Cimentaciones									
CHH005	m³ Hormigón HL-150/B/20 para formación de capa de hormigón de limpi Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.								
	Zapatas pilares	12	2.200	2.200	0.400	23.232			
							23.232	72.03	1,673.40
CSZ010b	m³ Zapata de cimentación de hormigón armado. Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-35/B/20/IIa+Qc fabricado en central con cemento SR, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 35 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.								
	Zapatas pilares	12	2.200	2.200	1.500	87.120			
							87.120	166.64	14,517.68
TOTAL CAPÍTULO 02 Cimentaciones.....									16,191.08



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº:

01890

FECHA:

10/09/2018

175/217

VISADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 Estructura									
EAM010	m² Estructura metálica realizada con pórticos de acero laminado S27								
	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles normalizados vigas y pilares, para una altura máxima de pilares laterales de 5,00 m, piezas especiales. Totalmente montada según documentación gráfica de proyecto y NTE-EAS/EAV, NBE-EA-95 y CTE.. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano. Incluso conexiones a cimentación, preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación								
	Estructura portante	1	48.000	16.000		768.000			
							768.000	62.06	47,662.08
EAS006b	Ud Placa de anclaje de acero S275JR.								
	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 400x400 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 75 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso p/p de limpieza y preparación de la superficie soporte, taladro central, nivelación, relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa con mortero autonivelante expansivo, aplicación de una protección anticorrosiva a las tuercas y extremos de los pernos, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje.								
	Placas anclaje	12				12.000			
							12.000	162.50	1,950.00
	TOTAL CAPÍTULO 03 Estructura.....								49,612.08



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº: 01890

FECHA: 10/09/2018

176/217

VISADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 Cubierta autoportante									
QTA010	m² Cubierta metálica autoportante								
	Cubierta metálica autoportante sandwich "in situ" formada por: Perfil metálico, con una altura de greca de 250 mm, de acero galvanizado, prelacado y lacado en poliéster en color a elegir según catálogo. Incluso p/p de piezas de fijación a la estructura, tornillos autoperforantes, arandelas de neopreno, cables, tensores y cierre de huecos entre la estructura y la cubierta para evitar la entrada de agua y animales. Con MARCADO CE, según normas de producto EN-14782:2006. Incluyendo aislamiento térmico por el exterior de cubiertas inclinadas, formado por manta ligera de lana mineral, espesor 80 mm sobre superficie soporte existente, y chapa perfilada de acero prelacado de 0,6 mm de espesor con un 15% de superficie de translucido formado por placas curvadas de policarbonato de 1 metro de ancho. Todo ello fijado mecánicamente a la cubierta metálica autoportante, incluso p/p de cortes, solapes, tornillos y elementos de fijación, accesorios, juntas y remates. Totalmente acabado.								
	Cubierta	1	48.000	16.000		768.000			
							768.000	69.44	53,329.92
ISC010	m Canalón simple.								
	Canalón simple en chapa lacada de desarrollo de 1.250 mm y un espesor de 1.50 mm. Incluso p/p de soportes y rigidizadores.								
	Cubierta	2	51.000			102.000			
							102.000	26.86	2,739.72
	TOTAL CAPÍTULO 04 Cubierta autoportante.....								56,069.64



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº: 01890

FECHA: 10/09/2018

1771217

VISADO

Proyecto ejecución Cubierta Ablitas

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 Gestión de Residuos									
GRB010	Ud Canon de vertido por entrega de contenedor de 1,5 m³. Canon de vertido por entrega de contenedor de 1,5 m³ con mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.								
	Residuos de naturaleza petrea y metales	1					1.000		
							1.000	64.90	64.90
TOTAL CAPÍTULO 05 Gestión de Residuos.....									64.90



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº:
FECHA: 10/09/2018
01890
178/217

VISADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 06 Control de Calidad									
XEH010	Ud Ensayo sobre una muestra de hormigón. Ensayo sobre una muestra de hormigón sin D.O.R. con determinación de: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido mediante control estadístico con fabricación de ocho probetas, curado, refrentado y rotura a compresión.								
	Series/Probetas	3			2.000	6.000			
							6.000	122.40	734.40
	TOTAL CAPÍTULO 06 Control de Calidad.....								734.40



GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº:

01890

FECHA:

10/09/2018

179/217

VISADO

Proyecto ejecución Cubierta Ablitas

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 07 Seguridad y Salud									
YCX010	Ud Conjunto de sistemas de protección colectiva. Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.	1				1.000			
							1.000	895.63	895.63
YIX010	Ud Conjunto de equipos de protección individual. Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	1				1.000			
							1.000	547.22	547.22
YMX010	Ud Medicina preventiva y primeros auxilios. Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	1				1.000			
							1.000	134.26	134.26
YPX010	Ud Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar. Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	1				1.000			
							1.000	1,067.78	1,067.78
YSX010	Ud Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	1				1.000			
							1.000	167.85	167.85
TOTAL CAPÍTULO 07 Seguridad y Salud.....									2,812.74



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº: 01890
FECHA: 10/09/2018
180/217

VISADO

Capítulo	Resumen	Importe
----------	---------	---------

RESUMEN DE PRESUPUESTO:

01	Excavaciones.....	1,959.85
02	Cimentaciones.....	16,191.08
03	Estructura.....	49,612.08
04	Cubierta autoportante.....	56,069.64
05	Gestión de Residuos.....	64.90
06	Control de Calidad.....	734.40
07	Seguridad y Salud.....	2,812.74

TOTAL PRESUPUESTO 127,444.69

10.00% Gastos generales.....	12,744.47	
6.00% Beneficio industrial.....	7,646.68	
	SUMA DE G.G. y B.I.	20,391.15
21.00% I.V.A.....		31,045.53
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	178,881.37

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CIENTO VEINTISIETE MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

Tudela, Agosto de 2018.
El Ingeniero Técnico Industrial



José Ramón Casanova Castro
Col. nº 2.378

MEMORIA ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD



GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº: **01890**
FECHA: **10/09/2018**
182/217

VISADO

MEMORIA

1. CONSIDERACIONES PRELIMINARES: JUSTIFICACIÓN, OBJETO Y CONTENIDO
2. DATOS GENERALES
3. MEDIOS DE AUXILIO
4. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES
5. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR
6. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES EVITABLES
7. RELACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE
8. CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD, EN TRABAJOS Y POSTERIORES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO
9. TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES
10. MEDIDAS EN CASO DE EMERGENCIA
11. PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS DEL CONTRATISTA

ANEXO I. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRANº:
FECHA: 10/09/2018
01890
183/217

VISADO

1. CONSIDERACIONES PRELIMINARES: JUSTIFICACIÓN, OBJETO Y CONTENIDO

1.1. Justificación

La obra proyectada requiere la redacción de un Estudio Básico de Seguridad y Salud, ya que se cumplen las siguientes condiciones:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.
- b) No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.
- d) No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

1.2. Objeto

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos

1.3. Contenido del EBSS

El Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio Básico de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsible trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

2. DATOS GENERALES

2.1. Agentes

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

- Promotor: Servicio de Patrimonio Historico
- Autor del proyecto: Jose Ramon Casanova Castro
- Constructor - Jefe de obra: Por determinar
- Coordinador de seguridad y salud: Por determinar

2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

- Denominación del proyecto: Proyecto ejecución Cubierta Ablitas
- Plantas sobre rasante: La obra cuenta únicamente con una cubierta.
- Plantas bajo rasante: No existen plantas bajo rasante.
- Presupuesto de ejecución material: 97.620,30€
- Plazo de ejecución: 6 meses
- Núm. máx. operarios: 5

2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno

En el presente apartado se especifican, de forma resumida, las condiciones del entorno a considerar para la adecuada evaluación y delimitación de los riesgos que pudieran causar.

- Dirección: El Villar. Ctra. Ablitas-Ribaforada NA-3042, Ablitas (Navarra)
- Accesos a la obra: Los accesos a la obra se realizarán desde la carretera NA-3042 entre Ablitas y Ribaforada.
- Topografía del terreno: La topografía del terreno es plana. No existen desniveles importantes en el acceso a la obra.
- Edificaciones colindantes: No existen edificaciones colindantes.
- Servidumbres y condicionantes: No existen condicionantes.
- Condiciones climáticas y ambientales: La Ribera de Navarra tiene el clima mediterráneo continentalizado del Valle del Ebro. Las montañas periféricas lo aíslan de las influencias oceánicas, aumentando la continentalización (inviernos fríos y veranos calurosos) y disminuyendo las precipitaciones. La aridez es uno de los principales rasgos del clima de esta zona. Las lluvias son escasas y presentan una fuerte irregularidad intermensual e interanual, con largos períodos en los que no se registra precipitación alguna. La precipitación acumulada media anual no supera los 500 l/m2, y es inferior a 400 l/m2 en el sur, donde aparece el clima estepario. La temperatura media anual varía entre 13,5 y 14,4°C de norte a sur. El viento es otro elemento destacado del Valle del Ebro, siendo el sentido más frecuente de noroeste a sureste. Se trata del llamado cierzo, viento frío y seco que aparece cuando en el Mediterráneo occidental se forma una borrasca, mientras el Atlántico oriental está ocupado por altas presiones. Puede presentarse en cualquier época del año, pero es más frecuente en primavera.

Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalizará convenientemente el acceso de los mismos, tomándose todas las medidas oportunas establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local, para evitar posibles accidentes de circulación.

Se conservarán los bordillos y el pavimento de las aceras colindantes, causando el mínimo deterioro posible y reponiendo, en cualquier caso, aquellas unidades en las que se aprecie algún desperfecto.

2.4. Características generales de la obra

Descripción de las características de las unidades de la obra que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales:

Cimentación

La cimentación se realiza mediante zapatas aisladas de hormigón armado.

Estructura de contención

No procede en este proyecto.

Estructura horizontal

La estructura se ejecuta mediante pilares y vigas de celosía realizados con perfiles laminados y tubulares de acero S275 JR.

Fachadas

No procede en este proyecto.

Soleras y forjados sanitarios

No procede en este proyecto.

Cubierta

La cubierta se ejecuta con chapa de acero galvanizado o prelacado autoportante.

Instalaciones

No procede en este proyecto.

Partición interior

No procede en este proyecto.

3. MEDIOS DE AUXILIO

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

3.1. Medios de auxilio en obra

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado.

Su contenido mínimo será:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles

- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas y guantes desechables

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (Urgencias)	Hospital Reina Sofia Ctra. Tarazona Km. 3. Tudela (Navarra) 848434000	12,00 km

La distancia al centro asistencial más próximo Ctra. Tarazona Km. 3. Tudela (Navarra) se estima en 36 minutos, en condiciones normales de tráfico.

4. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

Dadas las características y el volumen de la obra, se ha previsto la colocación de instalaciones provisionales tipo caseta prefabricada para los vestuarios y aseos, pudiéndose habilitar posteriormente zonas en la propia obra para albergar dichos servicios, cuando las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

4.1. Vestuarios

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m² por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

4.2. Aseos

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

4.3. Comedor

La zona destinada a comedor tendrá una altura mínima de 2,5 m, dispondrá de fregaderos de agua potable para la limpieza de los utensilios y la vajilla, estará equipada con mesas y asientos, y tendrá una provisión suficiente de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables.

5. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y DE MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

A continuación se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir durante las distintas fases de la obra, con las medidas preventivas y de protección colectiva a adoptar con el fin de eliminar o reducir al máximo dichos riesgos, así como los equipos de protección individual (EPI) imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

Riesgos generales más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Electrocuciiones por contacto directo o indirecto
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.
- Intoxicación por inhalación de humos y gases

Medidas preventivas y protecciones colectivas de carácter general

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida.
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación.
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios.
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje.
- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas.
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas
- Dentro del recinto de la obra, los vehículos y máquinas circularán a una velocidad reducida, inferior a 20 km/h

Equipos de protección individual (EPI) a utilizar en las distintas fases de ejecución de la obra

- Casco de seguridad homologado.

- Casco de seguridad con barboquejo.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de goma
- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes
- Calzado con puntera reforzada
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Botas de caña alta de goma
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Ropa de trabajo impermeable.
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos.

5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

Instalación eléctrica provisional

Riesgos más frecuentes

- Electrocutaciones por contacto directo o indirecto
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de partículas en los ojos
- Incendios

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales)
- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas
- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua
- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas
- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m
- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado aislante para electricistas
- Guantes dieléctricos.
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.

Vallado de obra

Riesgos más frecuentes

- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o de partículas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se prohibirá el aparcamiento en la zona destinada a la entrada de vehículos a la obra
- Se retirarán los clavos y todo el material punzante resultante del vallado
- Se localizarán las conducciones que puedan existir en la zona de trabajo, previamente a la excavación

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado con puntera reforzada
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo reflectante.

5.2. Durante las fases de ejecución de la obra**Cimentación**

Riesgos más frecuentes

- Inundaciones o filtraciones de agua
- Vuelcos, choques y golpes provocados por la maquinaria o por vehículos

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se colocarán protectores homologados en las puntas de las armaduras de espera
- El transporte de las armaduras se efectuará mediante eslingas, enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad
- Se retirarán los clavos sobrantes y los materiales punzantes

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

Estructura

Riesgos más frecuentes

- Desprendimientos de los materiales de encofrado por apilado incorrecto
- Caída del encofrado al vacío durante las operaciones de desencofrado
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa o las sierras de mano

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se protegerá la vía pública con una visera de protección formada por ménsula y entablado
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

Cerramientos y revestimientos exteriores

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o materiales desde distinto nivel.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Afecciones cutáneas por contacto con morteros, yeso, escayola o materiales aislantes

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos
- No retirada de las barandillas antes de la ejecución del cerramiento

Equipos de protección individual (EPI):

- Uso de mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra

Cubiertas

Riesgos más frecuentes

- Caída por los bordes de cubierta o deslizamiento por los faldones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- El acceso a la cubierta se realizará mediante escaleras de mano homologadas, ubicadas en huecos protegidos y apoyadas sobre superficies horizontales, sobrepasando 1,0 m la altura de desembarque
- Se instalarán anclajes en la cumbrera para amarrar los cables y/o los cinturones de seguridad

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado con suela antideslizante
- Ropa de trabajo impermeable.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

Particiones

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de cuero.
- Calzado con puntera reforzada
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Faja antilumbago.

- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos.

Instalaciones en general

Riesgos más frecuentes

- Electrocuciones por contacto directo o indirecto
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura
- Incendios y explosiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor
- Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios
- Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes aislantes en pruebas de tensión
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

5.3. Durante la utilización de medios auxiliares.

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a la legislación vigente en la materia.

En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

Puntales

- No se retirarán los puntales, ni se modificará su disposición una vez hayan entrado en carga, respetándose el periodo estricto de desencofrado.
- Los puntales no quedarán dispersos por la obra, evitando su apoyo en posición inclinada sobre los paramentos verticales, acopiándose siempre cuando dejen de utilizarse.
- Los puntales telescópicos se transportarán con los mecanismos de extensión bloqueados.

Torre de hormigonado

- Se colocará, en un lugar visible al pie de la torre de hormigonado, un cartel que indique "Prohibido el acceso a toda persona no autorizada".
- Las torres de hormigonado permanecerán protegidas perimetralmente mediante barandillas homologadas, con rodapié, con una altura igual o superior a 0,9 m.
- No se permitirá la presencia de personas ni de objetos sobre las plataformas de las torres de hormigonado durante sus cambios de posición.

- En el hormigonado de los pilares de esquina, las torres de hormigonado se ubicarán con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más segura y eficaz.

Escalera de mano

- Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras.
- Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros.
- Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas.
- Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares.
- Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal.
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical.
- El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros.
- Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas.
- Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

Andamio de borriquetas

- Los andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas.
- Se empleará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos.
- Las plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas.
- Queda totalmente prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro.

Plataforma motorizada

- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de forma inmediata para su reparación o sustitución.
- Se balizará la zona situada bajo el andamio de cremallera para evitar el acceso a la zona de riesgo.
- Se cumplirán las indicaciones del fabricante en cuanto a la carga máxima.
- No se permitirán construcciones auxiliares realizadas in situ para alcanzar zonas alejadas.

5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

- a) Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.

- b) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.

Relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas:

Pala cargadora

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.
- La extracción de tierras se efectuará en posición frontal a la pendiente
- El transporte de tierras se realizará con la cuchara en la posición más baja posible, para garantizar la estabilidad de la pala

Retroexcavadora

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.
- Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán con la cuchara apoyada sobre la máquina en el sentido de la marcha.
- Los cambios de posición de la cuchara en superficies inclinadas se realizarán por la zona de mayor altura.
- Se prohibirá la realización de trabajos dentro del radio de acción de la máquina.

Camión de caja basculante

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de carga y descarga.
- No se circulará con la caja izada después de la descarga.

Camión para transporte

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Las cargas se repartirán uniformemente en la caja, evitando acopios con pendientes superiores al 5% y protegiendo los materiales sueltos con una lona
- Antes de proceder a las operaciones de carga y descarga, se colocará el freno en posición de frenado y, en caso de estar situado en pendiente, calzos de inmovilización debajo de las ruedas
- En las operaciones de carga y descarga se evitarán movimientos bruscos que provoquen la pérdida de estabilidad, permaneciendo siempre el conductor fuera de la cabina

Camión grúa

- El conductor accederá al vehículo descenderá del mismo con el motor apagado, en posición frontal, evitando saltar al suelo y haciendo uso de los peldaños y asideros.
- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.
- La cabina dispondrá de botiquín de primeros auxilios y de extintor timbrado y revisado.
- Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso.
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de elevación.

- La elevación se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga.

Hormigonera

- Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica
- La hormigonera tendrá un grado de protección IP-55
- Su uso estará restringido sólo a personas autorizadas
- Dispondrá de freno de basculamiento del bombo
- Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra, asociados a un disyuntor diferencial
- Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra
- No se ubicarán a distancias inferiores a tres metros de los bordes de excavación y/o de los bordes de los forjados

Vibrador

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida cuando discurra por zonas de paso
- Tanto el cable de alimentación como su conexión al transformador estarán en perfectas condiciones de estanqueidad y aislamiento
- Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándolo alrededor del cuerpo. Si es necesario, esta operación se realizará entre dos operarios
- El vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras, no permaneciendo en ningún momento el operario sobre el encofrado ni sobre elementos inestables
- Nunca se abandonará el vibrador en funcionamiento, ni se desplazará tirando de los cables
- Para las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo, el valor de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas, no superará 2,5 m/s², siendo el valor límite de 5 m/s²

Martillo picador

- Las mangueras de aire comprimido deben estar situadas de forma que no dificulten ni el trabajo de los operarios ni el paso del personal.
- No se realizarán ni esfuerzos de palanca ni operaciones similares con el martillo en marcha.
- Se verificará el perfecto estado de los acoplamientos de las mangueras.
- Se cerrará el paso del aire antes de desarmar un martillo.

Maquinillo

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice el maquinillo estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios.
- Previamente al inicio de cualquier trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, del cable de suspensión de cargas y de las eslingas.
- Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impide el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma.

- Dispondrá de marcado CE, de declaración de conformidad y de manual de instrucciones emitido por el fabricante.
- Quedará claramente visible el cartel que indica el peso máximo a elevar.
- Se acotará la zona de la obra en la que exista riesgo de caída de los materiales transportados por el maquinillo.
- Se revisará el cable a diario, siendo obligatoria su sustitución cuando el número de hilos rotos sea igual o superior al 10% del total
- El anclaje del maquinillo se realizará según se indica en el manual de instrucciones del fabricante
- El arriostramiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material.
- Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante.

Sierra circular

- Su uso está destinado exclusivamente al corte de elementos o piezas de la obra
- Para el corte de materiales cerámicos o pétreos se emplearán discos abrasivos y para elementos de madera discos de sierra.
- Deberá existir un interruptor de parada cerca de la zona de mando.
- La zona de trabajo deberá estar limpia de serrín y de virutas, para evitar posibles incendios.
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El trabajo con el disco agresivo se realizará en húmedo.
- No se utilizará la sierra circular sin la protección de prendas adecuadas, tales como mascarillas antipolvo y gafas.

Sierra circular de mesa

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice la sierra circular estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios
- Las sierras circulares se ubicarán en un lugar apropiado, sobre superficies firmes y secas, a distancias superiores a tres metros del borde de los forjados, salvo que éstos estén debidamente protegidos por redes, barandillas o petos de remate
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos
- La sierra estará totalmente protegida por la parte inferior de la mesa, de manera que no se pueda acceder al disco
- La parte superior de la sierra dispondrá de una carcasa metálica que impida el acceso al disco de sierra, excepto por el punto de introducción del elemento a cortar, y la proyección de partículas
- Se utilizará siempre un empujador para guiar el elemento a cortar, de modo que en ningún caso la mano quede expuesta al disco de la sierra
- La instalación eléctrica de la máquina estará siempre en perfecto estado y condiciones, comprobándose periódicamente el cableado, las clavijas y la toma de tierra
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo

Cortadora de material cerámico

- Se comprobará el estado del disco antes de iniciar cualquier trabajo. Si estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución
- la protección del disco y de la transmisión estará activada en todo momento
- No se presionará contra el disco la pieza a cortar para evitar el bloqueo

Equipo de soldadura

- No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura.
- Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte
- Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible.
- En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada.
- Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo.
- Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto.

Herramientas manuales diversas

- La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento.
- El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas.
- No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante.
- Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares.
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección.
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos.
- Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos.
- Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados.
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido que establece la legislación vigente en materia de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos.

6. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES EVITABLES

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

6.1. Caídas al mismo nivel

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales.

6.2. Caídas a distinto nivel.

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles.
- Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas.

6.3. Polvo y partículas

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo.
- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas.

6.4. Ruido

- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo.
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico.
- Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos.

6.5. Esfuerzos

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas.
- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual.
- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos.
- Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas.

6.6. Incendios

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio.

6.7. Intoxicación por emanaciones

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente.
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados.

7. RELACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

7.1. Caída de objetos

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se montarán marquesinas en los accesos.
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios.
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios.

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes y botas de seguridad.
- Uso de bolsa portaherramientas.

7.2. Dermatitis

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitará la generación de polvo de cemento.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y ropa de trabajo adecuada.

7.3. Electroclusiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica.
- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales.
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante.
- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento.
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes dieléctricos.
- Calzado aislante para electricistas
- Banquetas aislantes de la electricidad.

7.4. Quemaduras

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes, polainas y mandiles de cuero.

7.5. Golpes y cortes en extremidades

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y botas de seguridad.

8. CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD, EN TRABAJOS Y POSTERIORES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas

Para los trabajos en cerramientos, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efectúe con riesgo de caída en altura, deberán utilizarse andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Durante los trabajos que puedan afectar a la vía pública, se colocará una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger a los transeúntes y a los vehículos de las posibles caídas de objetos.

8.2. Trabajos en instalaciones

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.

Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

8.3. Trabajos con pinturas y barnices

Los trabajos con pinturas u otros materiales cuya inhalación pueda resultar tóxica deberán realizarse con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

9. TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales que suelen presentarse en la demolición de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.

- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

10. MEDIDAS EN CASO DE EMERGENCIA

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

11. PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS DEL CONTRATISTA

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

Tudela, Agosto de 2.018
el Ingeniero Técnico Industrial


José Ramón Casanova Castro
Col. nº 2.378



GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº:
FECHA: 10/09/2018
01890
2012/17

VISADO

ANEXO I EBSS NORMATIVA APLICABLE



GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº: **01890**
FECHA: **10/09/2018**
2022/217

VISADO

PLIEGO

1. PLIEGO DE CLAÚSULAS ADMINISTRATIVAS
2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES



GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº:

01890

203/217

VISADO

FECHA:

10/09/2018

1. PLIEGO DE CLAÚSULAS ADMINISTRATIVAS

1.1. Disposiciones generales

Objeto del Pliego de condiciones

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de la obra "Proyecto ejecución Cubierta Ablitas", situada en El Villar. Ctra. Ablitas-Ribaforada NA-3042, Ablitas (Navarra), según el proyecto redactado por Jose Ramon Casanova Castro. Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento.

1.2. Disposiciones facultativas

Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones y las obligaciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas en sus aspectos generales por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

El promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud - o Estudio Básico, en su caso - al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, facilitando copias a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados directamente por el promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de Seguridad y Salud previamente al comienzo de las obras.

El promotor tendrá la consideración de contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma.

El proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

El contratista y subcontratista

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

El contratista comunicará a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe destacar:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales, durante la ejecución de la obra.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

La Dirección Facultativa

Se entiende como Dirección Facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el promotor, que forma parte de la Dirección Facultativa.



GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº:
FECHA: 10/09/2018
01890
205/217

VISADO

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

Trabajadores Autónomos

Es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

Los trabajadores autónomos cumplirán lo establecido en el plan de seguridad y salud.

Trabajadores por cuenta ajena

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

Recursos preventivos

Con el fin de verificar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud, el empresario designará para la obra los recursos preventivos correspondientes, que podrán ser:

- a) Uno o varios trabajadores designados por la empresa.
- b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- c) Uno o varios miembros del servicio o los servicios de prevención ajenos.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas. En caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para su corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la Dirección Facultativa.

En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los casos en que la presencia de los recursos preventivos es necesaria, especificándose expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin, concretando las tareas en las que inicialmente se prevé necesaria su presencia.

1.3. Formación en Seguridad

Con el fin de que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas de seguridad y salud, la empresa se encargará de su formación para la adecuada prevención de riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales. Dicha formación alcanzará todos los niveles de la empresa, desde los directivos hasta los trabajadores no cualificados, incluyendo a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.

1.4. Reconocimientos médicos

La vigilancia del estado de salud de los trabajadores quedará garantizada por la empresa contratista, en función de los riesgos inherentes al trabajo asignado y en los casos establecidos por la legislación vigente.

Dicha vigilancia será voluntaria, excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre su salud, o para verificar que su estado de salud no constituye un peligro para otras personas o para el mismo trabajador.

1.5. Salud e higiene en el trabajo

Primeros auxilios

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

Actuación en caso de accidente

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.

No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.



GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº:

FECHA:

10/09/2018

01890

207/217

VISADO

1.6. Documentación de obra

Estudio Básico de Seguridad y Salud

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Incluye también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

Plan de seguridad y salud

En aplicación del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la Dirección Facultativa.

Acta de aprobación del plan

El plan de seguridad y salud elaborado por el contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la Dirección Facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

Comunicación de apertura de centro de trabajo

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

Libro de incidencias

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en

materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, deberá notificar al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, sobre las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

Libro de órdenes

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la Dirección Facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el contratista de la obra.

Libro de visitas

El libro de visitas deberá estar en obra, a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior. En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

Libro de subcontratación

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

Al libro de subcontratación tendrán acceso el promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

1.7. Disposiciones Económicas

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas
- De los precios
 - Precio básico
 - Precio unitario
 - Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
 - Precios contradictorios
 - Reclamación de aumento de precios
 - Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
 - De la revisión de los precios contratados
 - Acopio de materiales
 - Obras por administración

- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones Mutuas
- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras
- Liquidación final de la obra

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1. Medios de protección colectiva

Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.

Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.

2.2. Medios de protección individual

Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.

Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.

El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y se reemplazarán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitaciones límite.

Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.

2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

Vestuarios

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo y tendrán asientos y taquillas independientes bajo llave, con espacio suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Se dispondrá una superficie mínima de 2 m² por cada trabajador destinada a vestuario, con una altura mínima de 2,30 m.

Cuando no se disponga de vestuarios, se habilitará una zona para dejar la ropa y los objetos personales bajo llave.

Aseos y duchas

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente, ubicando al menos una cuarta parte de los grifos en cabinas individuales con puerta con cierre interior.

Las cabinas tendrán una superficie mínima de 2 m² y una altura mínima de 2,30 m.

La dotación mínima prevista para los aseos será de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

Retretes

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. Se ubicarán preferentemente en cabinas de dimensiones mínimas 1,2x1,0 m con altura de 2,30 m, sin visibilidad desde el exterior y provistas de percha y puerta con cierre interior.

Dispondrán de ventilación al exterior, pudiendo no tener techo siempre que comuniquen con aseos o pasillos con ventilación exterior, evitando cualquier comunicación con comedores, cocinas, dormitorios o vestuarios.

Tendrán descarga automática de agua corriente y en el caso de que no puedan conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

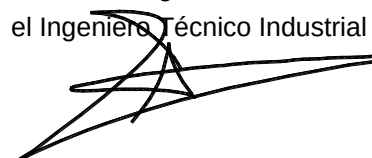
Comedor y cocina

Los locales destinados a comedor y cocina estarán equipados con mesas, sillas de material lavable y vajilla, y dispondrán de calefacción en invierno. Quedarán separados de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental.

En el caso de que los trabajadores lleven su propia comida, dispondrán de calentaplatos, prohibiéndose fuera de los lugares previstos la preparación de la comida mediante fuego, brasas o barbacoas.

La superficie destinada a la zona de comedor y cocina será como mínimo de 2 m² por cada operario que utilice dicha instalación

Tudela, Agosto de 2.018
el Ingeniero Técnico Industrial


José Ramón Casanova Castro
Col. nº 2.378

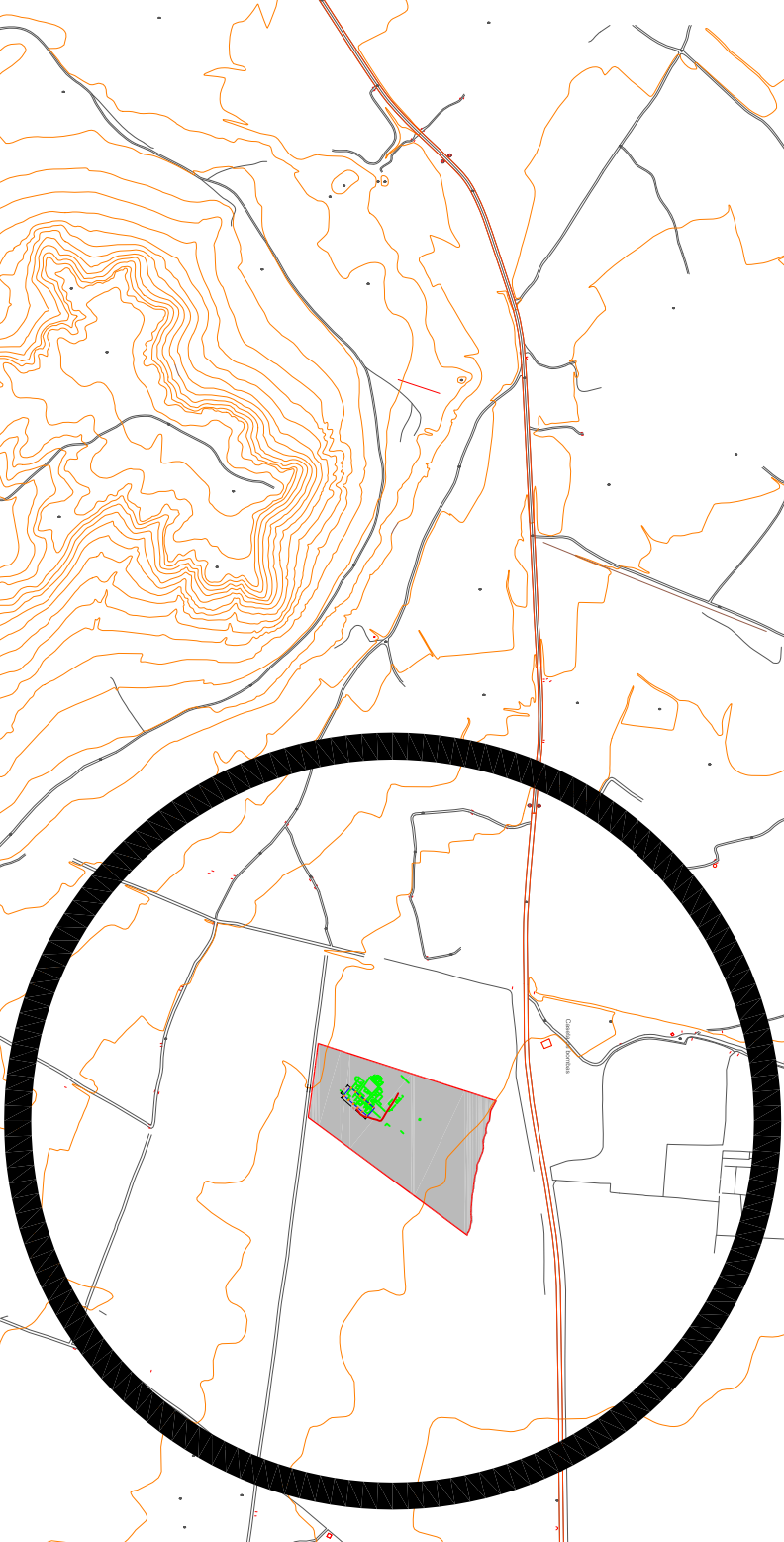
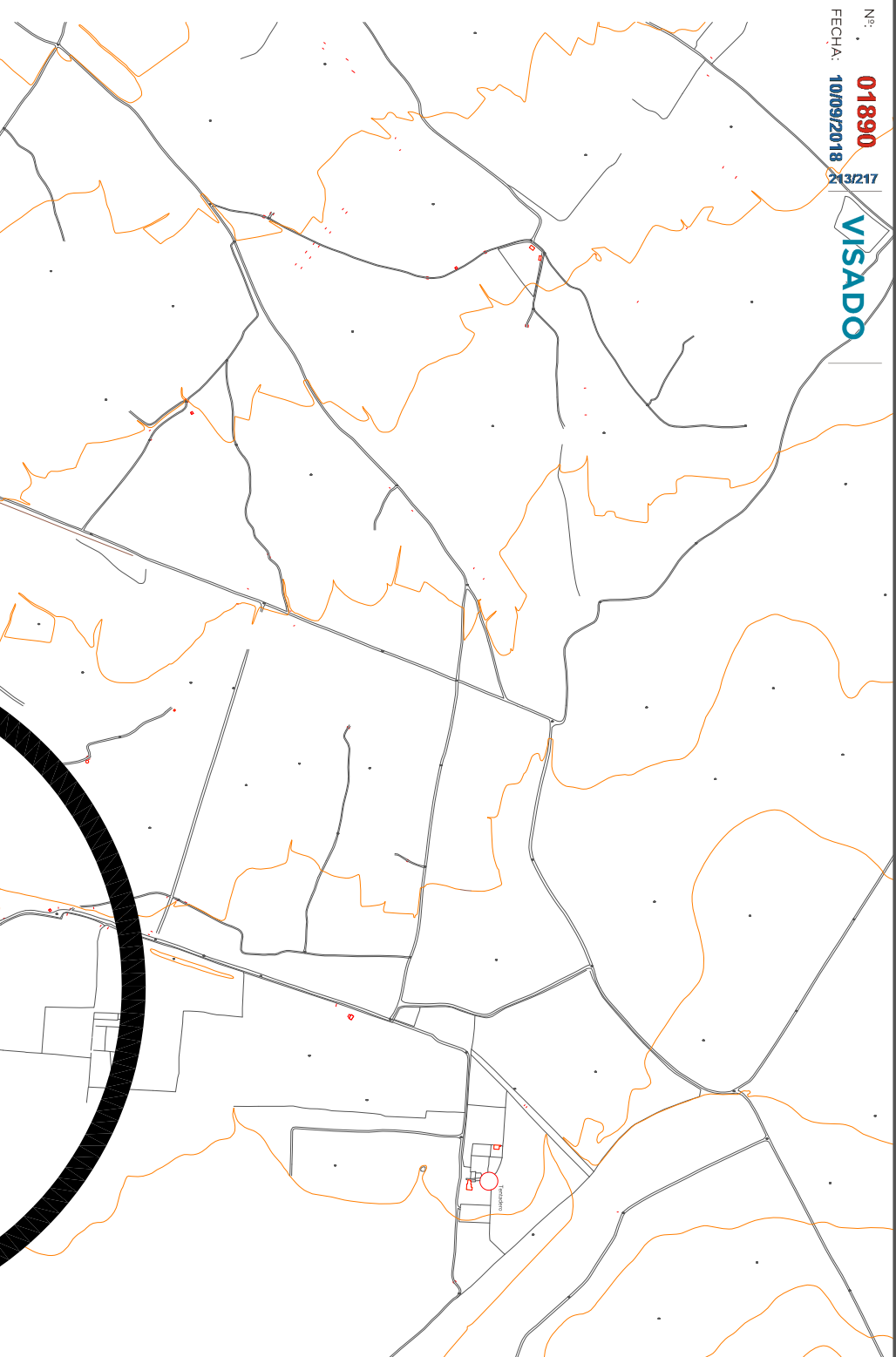


GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº: **01890**
FECHA: **10/09/2018**
212/217

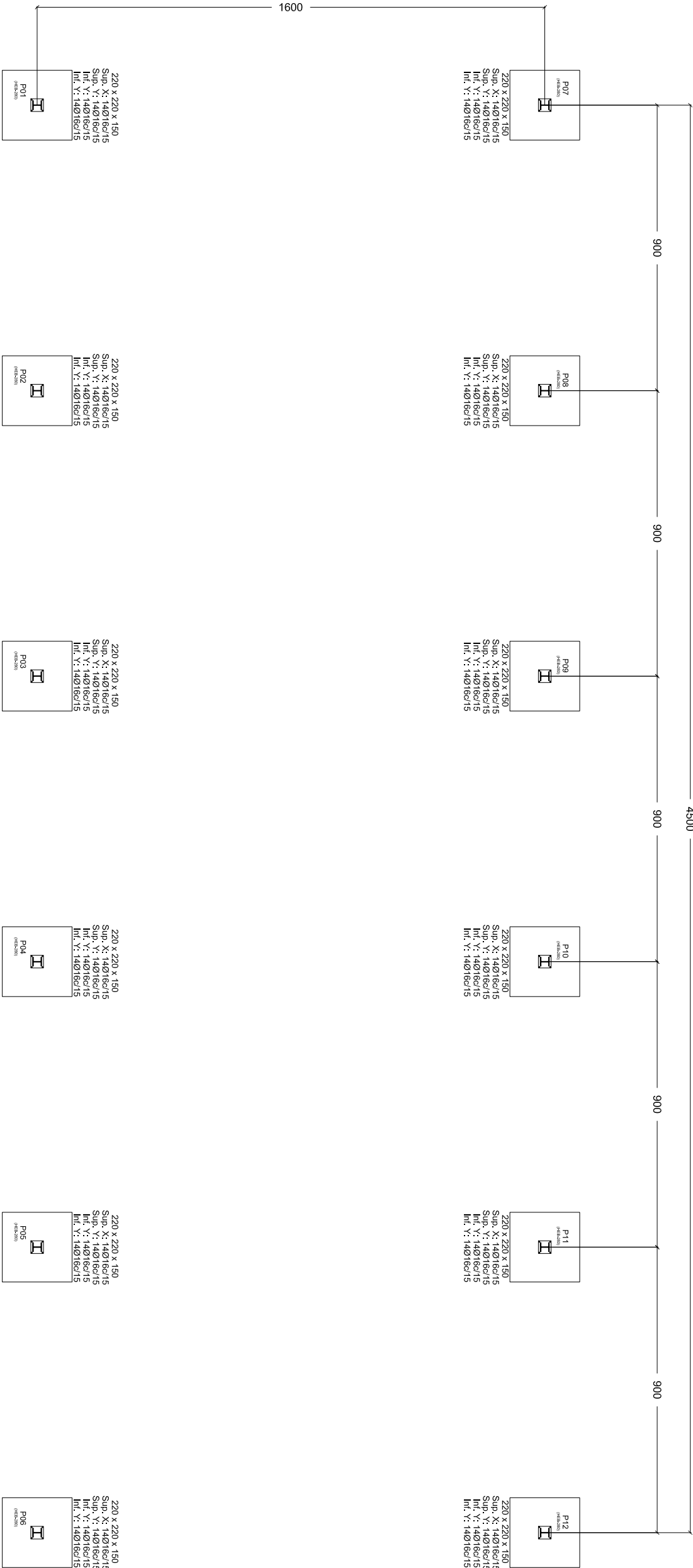
VISADO

PLANOS



Abilities

PROYECTO	PROYECTO	REF/REVISIÓN	21814
CUBIERTO ESTRUCTURA METALICA YACIMIENTO			
PRESTACION		Elaboración Proyecto y estudio de factibilidad	
SERVICIO PATRIMONIO HISTORICO, SECC. REGISTRO, BIENES MUEBLES Y ARQUEOLOGIA		José Manuel Chamorro Cabello	
ENTREGA			
PARAJE LA SENDA. POLIGONO 7. PARCELA 877			
ABILTAS (NAVARRA)			
		Dr. Juan Manuel Hernandez delgado Tfno. 948520498-948521280.	
FINICA			
SITUACIÓN / EMPLAZAMIENTO			
INFORMACION			
FINICA			
PROYECTO			
REF/REVISIÓN			
21814			
Elaboración Proyecto y estudio de factibilidad			
José Manuel Chamorro Cabello			
Dr. Juan Manuel Hernandez delgado			
Tfno. 948520498-948521280.			
ACG-10-			
A3 s/c			
A1 s/c			
INF-01			



características de los materiales			
hormigón	resistencia característica:	35 N/mm²	
	vida útil:	50 años	
HA-35/B/20/IIa+QC	tipo de cemento:	CEM SR III/A-V 42,5 R	
	máxima relación a/c:	0,45	
acero corrugado	módulo contenido de cemento:	350 kg/m³	
	asentamiento como de Abrams:	(±1) 6-9 cm	
B-500S	resistencia característica:	500 N/mm²	
	coef. de minoración	51,1 a2	
hormigón de limpieza:			
HL-D-150/B20			

acciones			
sl. geográfica:	Abitas (Navarra)		aceleración sísmica básica: $a_g \leq 0,04 \text{ g}$
zona eólica:	B	IV	
grado de aspereza:	I/sísmica		
NO SON DE APLICACION			
datos geotécnicos			
dimensionación según estudio geotécnico de ENTECSA, S.L.			
Obra: 26043 de agosto de 2018			
NOTA IMPORTANTE			
LOS DATOS DEL TERRENO CONSIDERADOS EN EL CALCULO SON LOS OBTENIDOS DEL ESTUDIO GEOTECNICO. ES RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION FACULTATIVA EL VERIFICAR QUE LOS MISMOS SE ADECUAN A LA REALIDAD DE LA OBRA.			

datos de los niveles geotécnicos			
estrato	arcillas coluviales	arcillas terciarias	
densidad (γ)	17,00 kN/m³	19,00 kN/m³	
cohesión (C _u)	40,00 kN/m²	>200,00 kN/m²	
ángulo de rozamiento (φ)	24-25°	28-30°	

SE CIMENTARA EN EL ESTRATO DE ARCILLAS COLUVIALES MEDIANTE ZAPATAS AISLADAS EMPOTRADAS AL MENOS 30 cm EN EL TERRENO PORTANTE

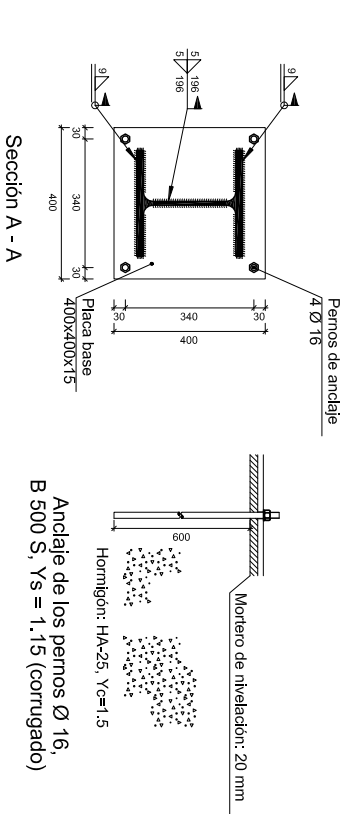
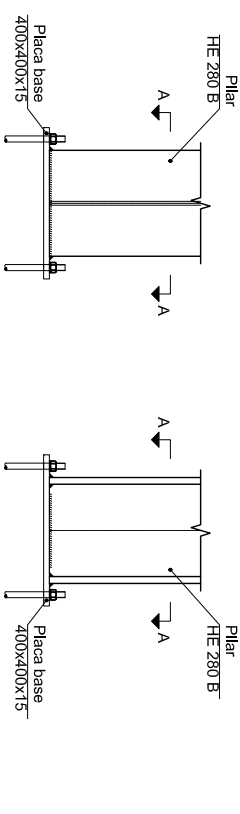
Tensión admisible del terreno considerada σ = 0,08 MPa

recubrimientos nominales

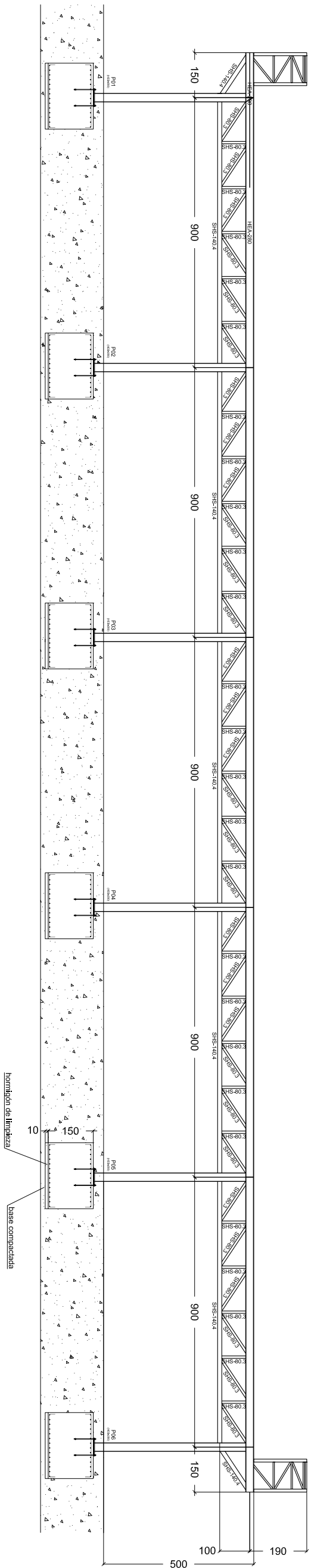
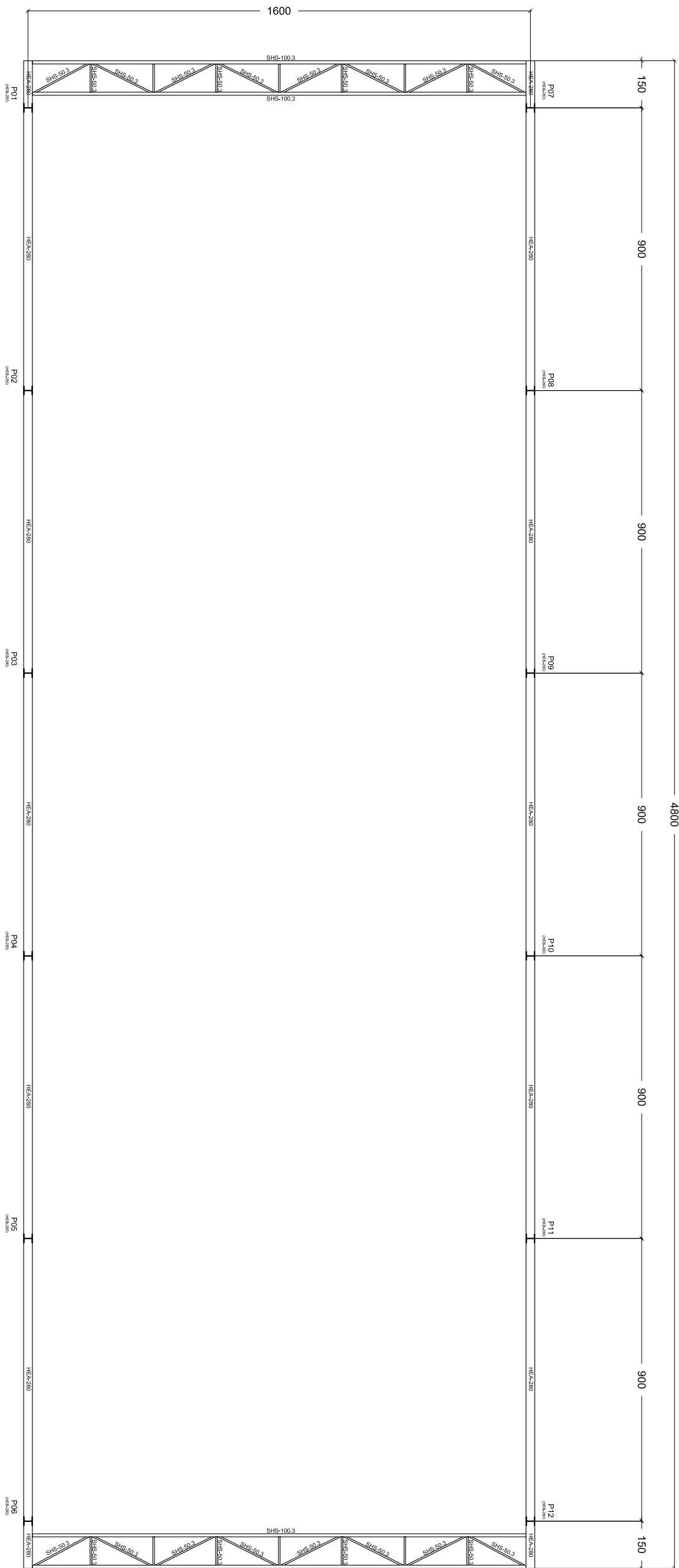
1a- recubrimiento inferior contacto terreno 8 cm
1b- recubrimiento con hormigón de limpieza 3 cm
2- recubrimiento superior llave 3 cm
3- recubrimiento lateral contacto terreno 8 cm
4- recubrimiento lateral llave 3 cm

- Los valores son recubrimientos nominales considerando un a/c=10 mm
- Este cálculo ha sido realizado para ambiente exposición Ila, cemento CEM-I, vida útil 50 años y 25 ≤ F_{ck} < 40 N/mm²
- En el caso de precisar opciones diferentes de las consideradas deberá comunicarse para dar su validez o proceder al recálculo de la estructura

detalle placas andaje. e 1/10



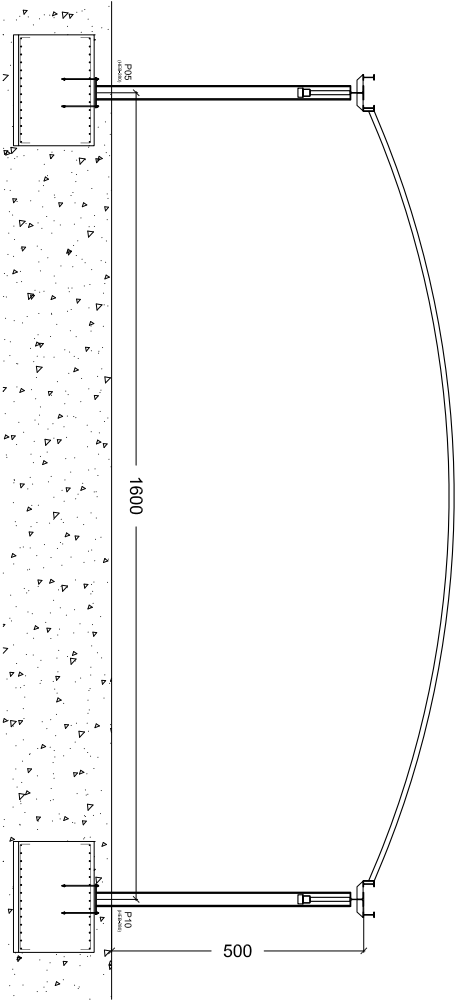
PROYECTO		REFERENCIA	
CUBIERTO ESTRUCTURA METÁLICA YACIMIENTO		21814	
PROYECTOR		Elaboración: Técnico responsable	
SERVICIO PATRIMONIO HISTÓRICO, SECC. REGISTRO, BIENES MATERLES Y ARQUEOLOGÍA		Proyecto: 21814	
PROYECTOR		Elaboración: Técnico responsable	
PARAUE LA SENDA. POLÍGONO 7. PARCELA 877		Proyecto: 21814	
ABUTAS (NAVARRA)		Proyecto: 21814	
PROYECTOR		Elaboración: Técnico responsable	
CIMENTACIÓN		Proyecto: 21814	
ESTRUCTURA		Proyecto: 21814	
PROYECTOR		Elaboración: Técnico responsable	
E01		A3 1/150	
E01		A1 1/75	



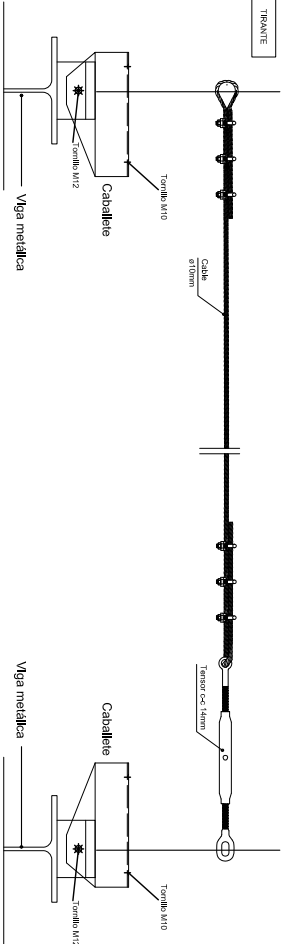
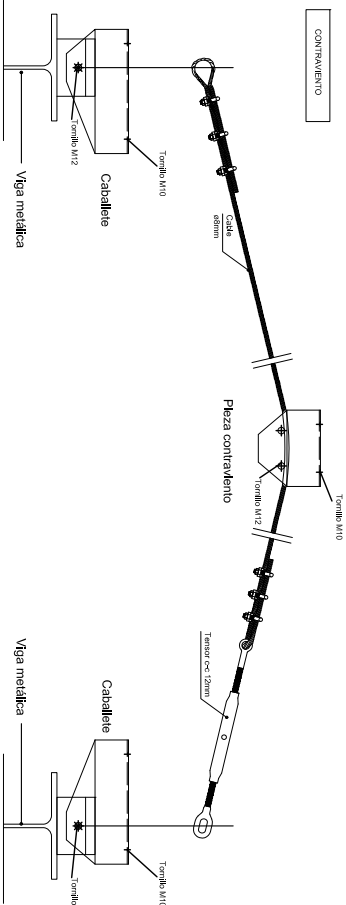
características de los materiales					
acero	acero estructura médica				
S275 J	versión de límite elástico: versión de fluir:	275 N/mm ² 470 N/mm ²			
hornionn de limpieza:	HL-D-150/B/20				
acciones					
situación geográfica:	Astoria (Navarra)				
zona edifica:	B				
grado de aspezeza:	IV	sismicas	aceleracion sismica básica:		
			a_{g,0.04} g		
			NO SON DE APLICACION		

[illegible]

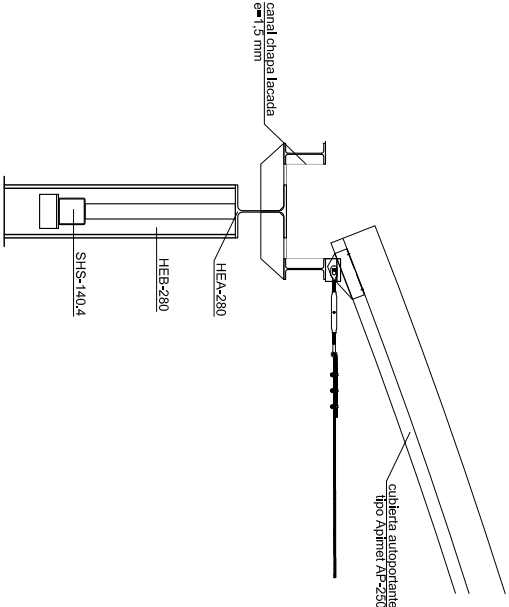
sección transversal. e / 175



detalle ejecución tensores. s/e

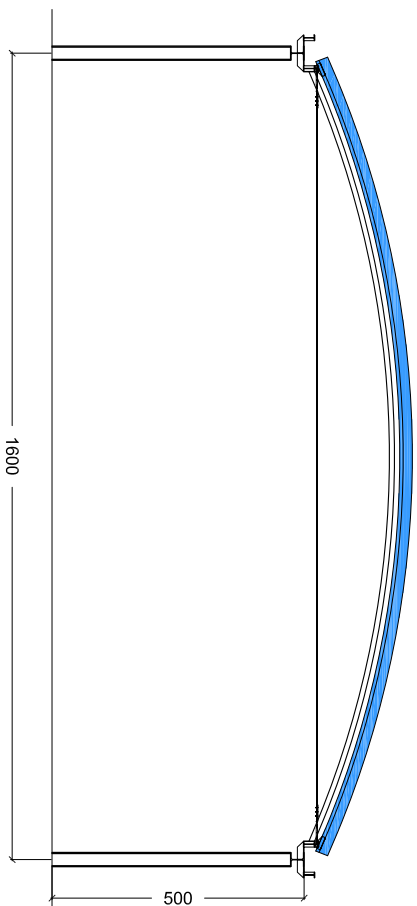
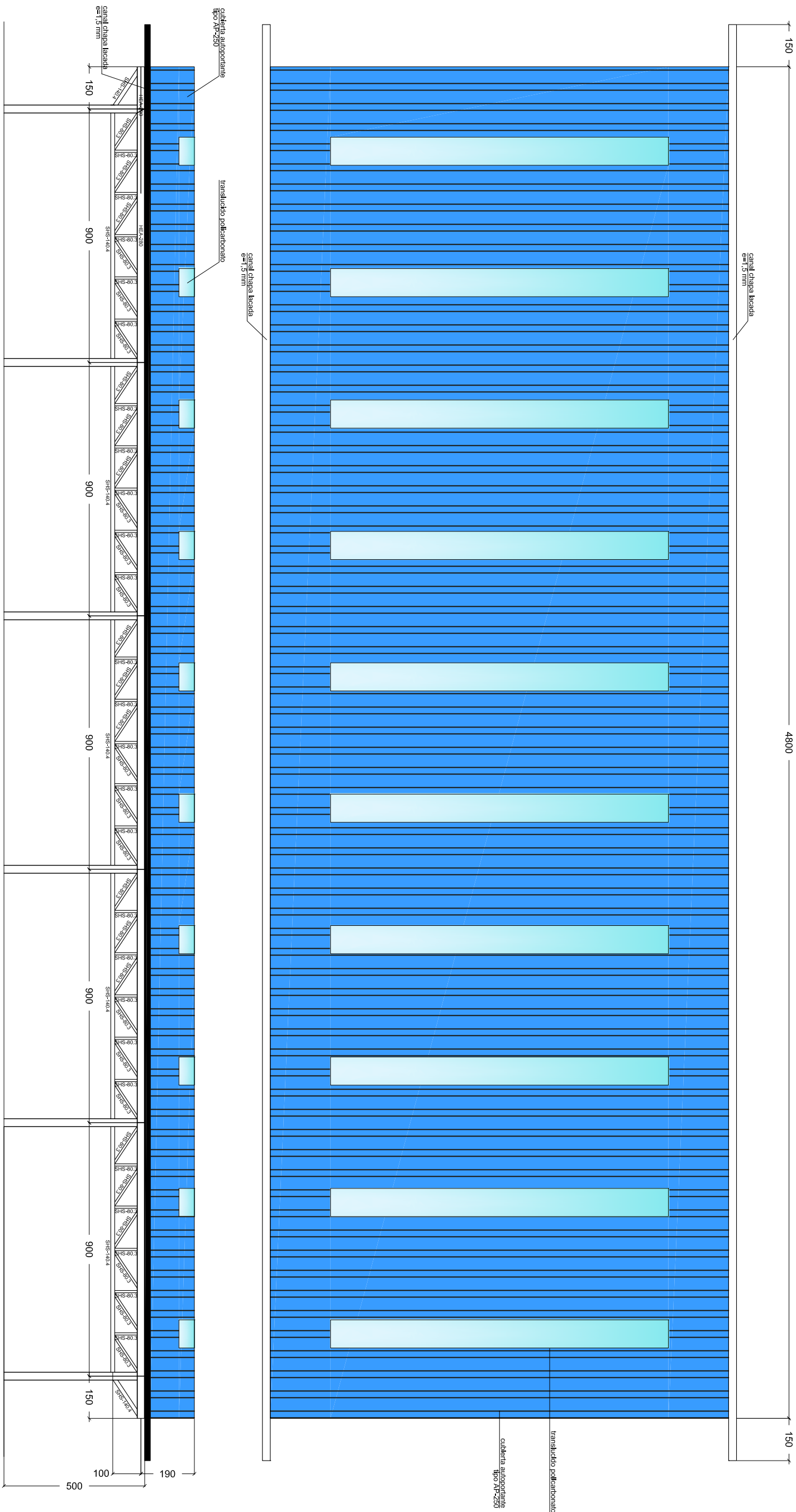


detalle opción ejecución andaje cubierta. e / 120



características de los materiales			
acero estructura metálica		acero	
S275 J		acero	
homón de limpieza:		HL-D-150/B/20	
tensión de límite elástico:		275 N/mm²	
tensión de rotura:		410 N/mm²	
coef. de elongación		50 t	
acciones			
situación geográfica:		Abilias (Navarra)	
zona edifica:		B	
grado de exposición:		IV	
s. eólica		simbólicas	
aceleración sísmica básica:		a _g 0.04 g	
NO SON DE APLICACION			

PROYECTO		REFERENCIA	
CUBIERTO ESTRUCTURA METÁLICA YACIMIENTO		21814	
PROYECTOR		AUTOR	
SERVICIO PATRIMONIO HISTORICO, SECC. REGISTRO, BIENES MUEBLES Y ARQUEOLOGIA		C/ Juan Antonio Fernandez de Sotomayor	
SITUACION		FECHA	
PARAJE LA SENDA. POLIGONO 7. PARCELA 877		AGO-18	
ABLITAS (NAVARRA)		E03	
TITULO		FECHA	
SECCION TRANSVERSAL. DETALLES		E03	
ESTRUCTURA		A4 1/150	
		A2 1/75	



PROYECTO	REFERENCIA
SERVICIO PATRIMONIO HISTORICO, SECC. REGISTRO, BIENES MUEBLES Y ARQUEOLOGIA	218/14
PROPONENTE	(*) Lugar de Registro Inscripción Nombre: Carmen Chales
DIRECCIÓN	
PARAJE LA SENDA. POLIGONO 7. PARCELA 877 ABULTAS (NAVARRA)	(C) Juan Mariñel - Fernandez del Olajo Tel.: 946204548-94621280 Tlfax: 946204548-94621280
TÍTULO	FICHA
PLANTA CUBIERTA, ALZADO LATERAL Y FRONTAL GENERALES	AGO-18
Página	FICHA y
G01	A3 V1/50 A1 I/75