



VOLUME V.
ANEXOS AO PROXECTO



ÍNDICE

- V1. DESCRITIVA E GRÁFICA CATASTRAL.
- V2. PLANEAMENTO VIXENTE.
- V3. CÁLCULO DA ESTRUTURA.
- V4. REPORTAXE FOTOGRÁFICA.
- V5. ESTUDO BÁSICO DE SEGURIDADE E SAÚDE.
- V6. ESTUDO DE XESTIÓN DE RESIDUOS.
- V7. PLAN DE CONTROL DE CALIDADE.
- V8. INFORMACIÓN XEOTÉCNICA.
- V9. LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO.
- V10. CATÁLOGO DE MATERIAIS ORIENTATIVO.
- V11. CUMPRIMENTO DO DECRETO 35/2000 (D.O.G. 29.02.00) EN DESENROLO DA LEI 8/97 DE ACCESIBILIDADE E SUPRESIÓN DE BARREIRAS ARQUITECTÓNICAS NA COMUNIDADE DE GALICIA (PÁRRAFO PRIMEIRO DO APARTADO 1 DO ART. 40 E NO APARTADO 1 DO ART 44 DE DITA LEI) E A LEI 10/2014, 3 DE DECEMBRO DE ACCESIBILIDADE.
- V12. RECREACIÓNS VIRTUAIS ORIENTATIVAS.



VOLUMEN V. ANEXOS AO PROXECTO.
V1. DESCRIPTIVA E GRÁFICA CATASTRAL



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE HACIENDA
Y FUNCIÓN PÚBLICA

SECRETARÍA DE ESTADO
DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL
DEL CATASTRO

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

0545857NG2704N0001US

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

RU ROCIO 70

36208 VIGO [PONTEVEDRA]

USO PRINCIPAL

Cultural

AÑO CONSTRUCCIÓN

2012

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN

100,000000

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

3.808

PARCELA CATASTRAL

SITUACIÓN

RU ROCIO 70

VIGO [PONTEVEDRA]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

3.808

SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]

5.149

TIPO DE FINCA

Parcela construida sin división horizontal

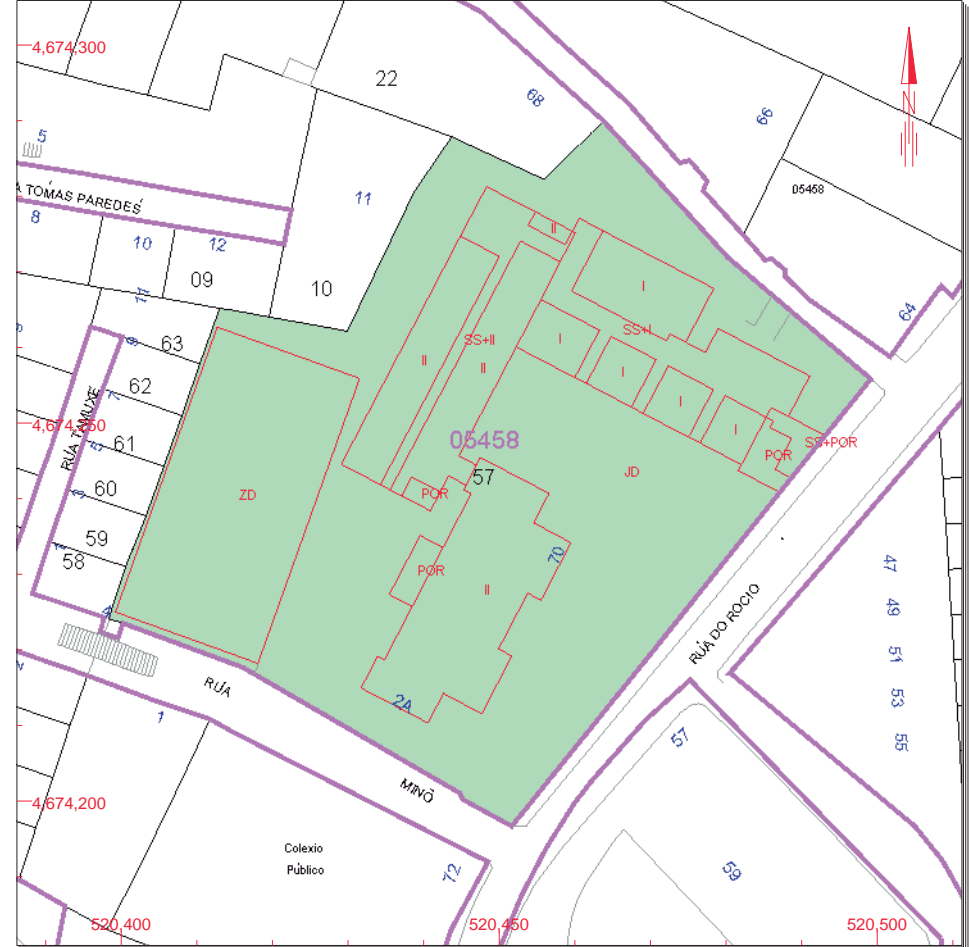
CONSTRUCCIÓN

Destino	Escalera	Planta	Puerta	Superficie m ²
ENSEÑANZA	E	00	01	463
ENSEÑANZA	Y	01	01	448
ENSEÑANZA	E	SM	01	387
ENSEÑANZA	E	00	02	1.165
DEPORTIVO	E	00	03	800
ENSEÑANZA	Y	01	02	545

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

INFORMACIÓN GRÁFICA

E: 1/1000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

520,500 Coordenadas U.T.M. Huso 29 ETRS89

— Límite de Manzana
— Límite de Parcela
— Límite de Construcciones
— Mobiliario y aceras
— Límite zona verde
— Hidrografía

Jueves , 23 de Marzo de 2017



VOLUMEN V. ANEXOS AO PROXECTO.
V2. PLANEAMENTO VIXENTE



**VOLUMEN V. ANEXOS AO PROXECTO.
V3. CÁLCULO DE ESTRUTURA**

**ÍNDICE:**

1	ANTECEDENTES	9
2	MEMORIA DESCRIPTIVA.	9
2.1	CIMENTACIÓN.....	9
2.2	ESTRUCTURA.....	9
2.3	MATERIALES.....	10
3	NORMATIVA UTILIZADA.	10
4	CUMPLIMIENTO CTE DB-SE.....	11
4.1	SEGURIDAD ESTRUCTURAL.....	11
5	ANEXO DE CÁLCULO.	21
5.1	HIPÓTESIS DE CÁLCULO, CARGAS Y COMPROBACIONES A REALIZAR.....	21
5.2	CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	23
5.3	PROCESO DE CÁLCULO.	23
5.4	ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN.	23
5.5	CIMENTACIÓN.....	27
5.6	CÁLCULO ESTRUCTURA DE ACERO.....	27
5.7	CÁLCULO DE CUBIERTA.	30



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 CIMENTACIÓN.

Se ha tomado como carga admisible del terreno 1,00 Kg/cm². A partir de estos datos se ha decidido resolver la cimentación mediante zapatas aisladas de hormigón armado de dos dimensiones diferentes: 240 x 200 x 120 cm y 220 x 220 x 100.

2.2 ESTRUCTURA.

Se trata de una estructura de luz máxima de 26,68 m y longitud máxima de 43,58 metros. Altura de pilares 7,00 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 26,68 m. Su espesor para el edificio en cuestión es de 1,50 mm, con terminación lacada, conteniendo protección anticorrosión. El radio de curvatura será de 35,00 m. alcanzando una flecha máxima de 2,59 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, siendo éstas las indicadas en la siguiente tabla:

Propiedades físicas y mecánicas de la AP-250:

Ace ro	Espe sor (mm)	Área (cm ² / m)	Peso (kg/m ²)	Iz (cm ⁴ /m)	Iy (cm ⁴ /m)	Vy (cm)	Vpy (cm)	Wyinf (cm ³ / m)	Wysup (cm ³ / m)	Mrd (KNm/ m)	Nrd (KN/m)
S250	1,50	23,98	18,83	14.977,86	1.905,28	10,20	14,85	186,88	128,29	32,07	599,40

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

2.3 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



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:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-AE	3.1.2.	Acciones en la edificación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-C	3.1.3.	Cimentaciones	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-A	3.1.7.	Estructuras de acero	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-F	3.1.8.	Estructuras de fábrica	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DB-SE-M	3.1.9.	Estructuras de madera	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

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

	apartado		Procede	No procede
NCSE	3.1.4.	Norma de construcción sismorresistente	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EHE	3.1.5.	Instrucción de hormigón estructural	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EFHE	3.1.6	Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>



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 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 inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.*



4.1.1 Seguridad estructural (SE)

Análisis estructural y dimensionado.

Proceso	<div>- DETERMINACION DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO</div> <div>- ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES</div> <div>- ANALISIS ESTRUCTURAL</div> <div>- DIMENSIONADO</div>	
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 límite	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	<div>ESTADO LIMITE ÚLTIMO:</div> <div>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:</div> <div><div>- pérdida de equilibrio</div><div>- deformación excesiva</div><div>- transformación estructura en mecanismo</div><div>- rotura de elementos estructurales o sus uniones</div><div>- inestabilidad de elementos estructurales</div></div>	
Aptitud de servicio	<div>ESTADO LIMITE DE SERVICIO</div> <div>Situación que de ser superada se afecta::</div> <div>el nivel de confort y bienestar de los usuarios</div> <div>correcto funcionamiento del edificio</div> <div>apariencia de la construcción</div>	
Acciones.		
Clasificación de las acciones	PERMANENTES	Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas
	VARIABLES	Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas
	ACCIDENTALES	Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.
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.

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

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

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

Verificación de la resistencia de la estructura.

$E_d \leq R_d$

E_d : valor de cálculo del efecto de las acciones

R_d : 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 límite 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 0,19 kN/ m2.
	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/ m2.
Las acciones climáticas:	<p>El viento:</p> <p>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.</p> <p>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. Vigo está en zona B, con lo que $v = 27 \text{ m/s}$, correspondiente a un periodo de retorno de 50 años.</p> <p>Los coeficientes de presión exterior e interior se encuentran en el mismo Anejo.</p> <p>La temperatura:</p> <p>En estructuras habituales de hormigón estructural o metálicas formadas por pilares y vigas, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan de juntas de dilatación a una distancia máxima de 50 metros. El edificio en cuestión tiene 43,58 m de longitud.</p> <p>La nieve:</p> <p>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 Kn/m2. En este caso la sobre carga de nieve es de 0,40 Kn/m2.</p>



Las acciones químicas, físicas y biológicas:	<p>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.</p> <p>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.</p>
Acciones accidentales (A):	<p>Los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego.</p> <p>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 $ab/g = 0'04g$.</p> <p>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</p>

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:

<input type="checkbox"/>	Manualmente	<input type="checkbox"/>	Toda la estructura:	Presentar justificación de verificaciones	
		<input type="checkbox"/>	Parte de la estructura:	Identificar los elementos de la estructura	
<input checked="" type="checkbox"/>	Mediante programa informático	<input checked="" type="checkbox"/>	Toda la estructura	Nombre del programa:	CYPECAD 2017f
				Versión:	2017f
				Empresa:	CYPECAD INGENIEROS S.A.
				Domicilio:	Av. Eusebio Sempere, 5 ALICANTE.



<input type="checkbox"/>	Parte de la estructura:	Identificar los elementos de la estructura:	-
		Nombre del programa:	-
		Versión:	-
		Empresa:	-
		Domicilio:	-

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.

<input checked="" type="checkbox"/> la estructura está formada por pilares y vigas	<input type="checkbox"/> existen juntas de dilatación	<input type="checkbox"/> separación máxima entre juntas de dilatación	$d > 40$ metros	¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo?	si <input type="checkbox"/>	<div style="background-color: #cccccc; padding: 10px;"> <input type="checkbox"/> no ► justificar </div>
					no <input type="checkbox"/>	



	<input checked="" type="checkbox"/> no existen juntas de dilatación		¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo?	si <input type="checkbox"/> no <input checked="" type="checkbox"/>	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:

$E_{d,dst} \leq E_{d,stb}$	siendo: $E_{d,dst}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras $E_{d,stb}$ 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	355	345	335	470	0
S355J2					-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:

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

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 2017.e** nº de licencia **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.

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

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

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

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

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.

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;

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 ($\psi_2 \cdot Q_k$).

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

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

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:

Zapatatas 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) (fyb=640 N/mm² e fub=800N/mm²)

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.- Cálculo de la cimentación.

5.4 ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN.

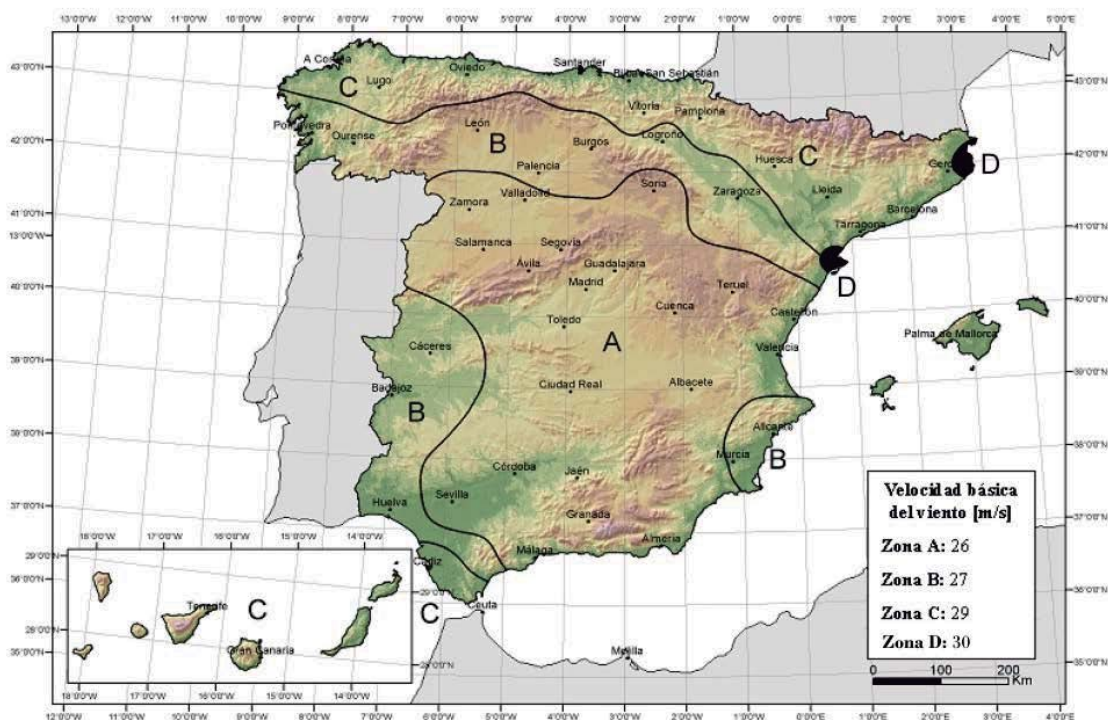
5.4.1 ACCIONES GRAVITATORIAS

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 kN/m ³ ;
Peso propio de la chapa de revestimiento:	0,19 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:

VIGO

Zona A

 $v_b = 27 \text{ m/s}$; $q_b = 0,45 \text{ KN/m}^2$

Altura del edificio:

 $h \approx 7,60 \text{ m.}$ (Punto medio faldón)

Altura de los pilares:

 $h \approx 7,00 \text{ m.}$ Grado de aspereza IV (ZONA URBANA): $C_e = 1,70$

Coeficiente eólico de presión (según tabla D.12 del Anejo D del DB-SE-AE)

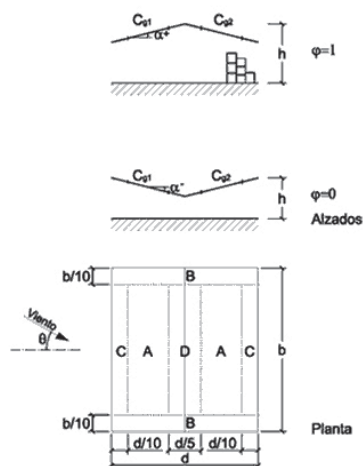
Marquesinas a dos aguas:

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:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Tabla D.11 Marquesinas a dos augas



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 $\varphi=0$.



5.4.3 NIEVE.

La sobrecarga de nieve se ha obtenido Anexo F. Acción del viento del Código Técnico de la Edificación.



SITUACIÓN:	VIGO
ZONA:	1
Coeficiente de forma:	$\mu = 1$
ALTITUD:	0 m.
$S_k =$	0'40 KN/m ² (tabla E.2 anejo E)
Carga de nieve:	$q_n = \mu \cdot S_k = 1 \cdot 0,40 = 0,40 \text{ KN} / \text{m}^2$

5.4.4 TÉRMICAS.

No se han considerado las acciones térmicas por disponerse de juntas de dilatación de forma que no existen elementos continuos de más de 50 m de longitud.

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 KN/m².



5.4.6 ACCIONES SÍSMICAS NCSE-02



SITUACIÓN: VIGO

Aceleración sísmica básica: $a_{b/g} < 0,04g$

Coefficiente 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 CIMENTACIÓN.

Careciendo de Estudio Geotécnico se ha tomado como carga admisible del terreno $1,00 \text{ Kg/cm}^2$. A partir de estos datos se ha decidido resolver la cimentación mediante zapatas aisladas de hormigón armado de dos dimensiones diferentes: $240 \times 200 \times 120 \text{ cm}$ y $220 \times 220 \times 100$.

5.6 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 sollicitaciones 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 240 en las vigas en la que apoyará la cubierta. En los testeros una celosía formada por SHS 140 x 3.00 y SHS 100 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.

Frontales.

Teniendo en cuenta la inclusión de unas fachadas con publicidad en los frontales de la nave se han previsto una celosía formada por perfiles tubulares huecos como: SHS 70 x 4.0, 100 x 4.0 y 140 x 4.0.

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:

$$V_{Rd} = \emptyset \cdot e \cdot V_{sd} \cdot \sigma_{sd,t} \cdot k_2 > V_{sd}$$

(V_{Ed} - Esfuerzo cortante de cálculo, \emptyset - diámetro del liso de la espiga del tornillo, e - espesor de la chapa de cobertura, $\sigma_{sd,t} \cdot k_2 = 2.25 \cdot f_{yd}$)

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.

En Vigo, maio de 2017.

O arquitecto técnico,

MARTIN MARISCAL
IGNACIO - 80074360K
2017.07.06 14:32:49
+02'00'

Ignacio Martín Mariscal.



VOLUME V.ANEXOS AO PROXECTO.
V4. REPORTAXE FOTOGRÁFICA



DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA:

Nas imaxes que siguen descríbense o estado actual do patio do Colexio Rocio, obxecto da actuación proxectada.



Imaxe panorámica do patio exterior do Colexio Rocio dende o exterior do mesmo.



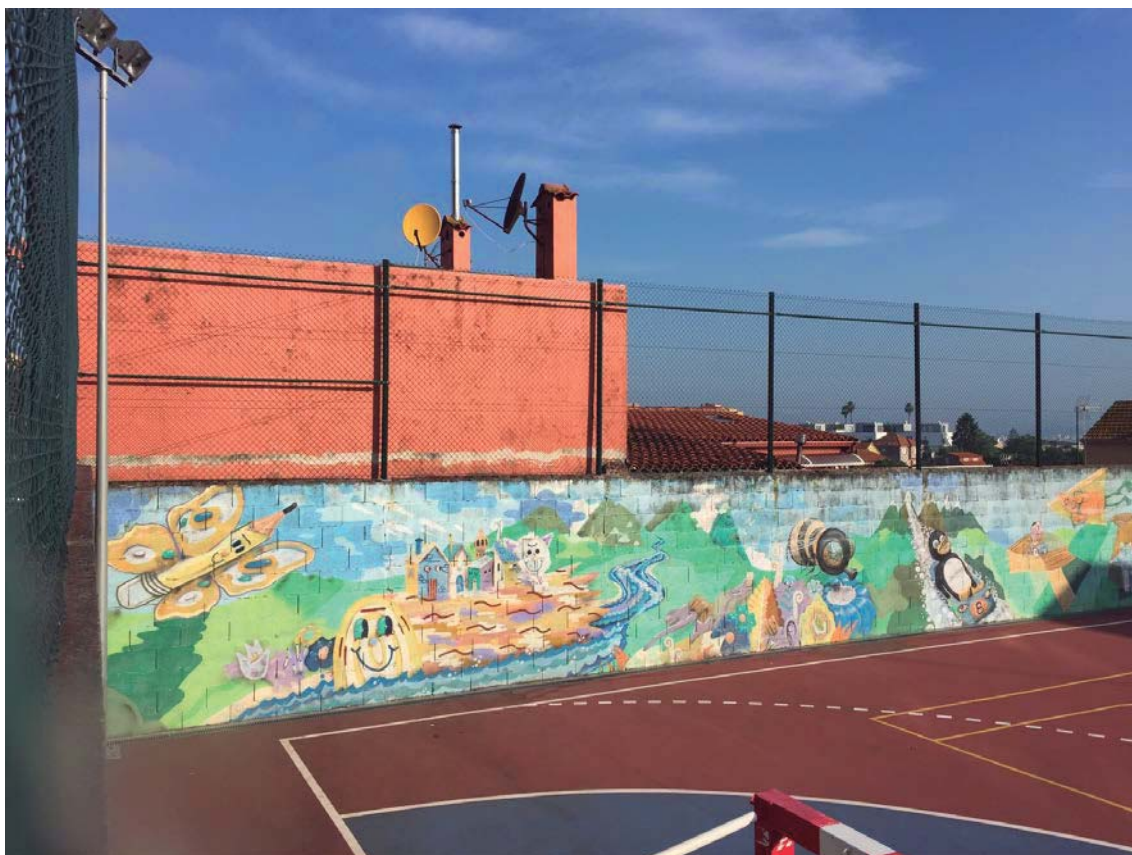
Imaxe das gradas existentes.



Imaxe xeral do patio exterior do Colexio Rocío dende o interior do mesmo.



Imaxe xeral do patio exterior do Colexio Rocío dende o interior do mesmo.



Imaxe do cerramento existente na zona do patio, visto desde o interior da parcela.



Imaxe da edificación existente á que se pretende anexar a nova cuberta.



Imaxe dende o interior da edificación existente á que se pretende anexas a nova cuberta.

En Vigo, maio de 2017.
O arquitecto,

ANGEL
SANTORIO
CUARTERO

Firmado digitalmente por ANGEL
SANTORIO CUARTERO
Nombre de reconocimiento (DN):
cn=ANGEL SANTORIO CUARTERO,
o=SANTORIOARQUITECTOS,
ou=SANTORIOARQUITECTOS,
email=asantorio@coag.es, c=ES
Fecha: 2017.07.10 15:03:58 +02'00'

Ángel Santorio Cuartero.



**VOLUME V. ANEXOS AO PROXECTO.
V5. ESTUDO BÁSICO DE SEGURIDADE E SAÚDE**



ÍNDICE

1.	MEMORIA.....	41
1.1.	OBJETO DEL ESTUDIO:.....	41
1.2.	DATOS GENERALES:	41
1.3.	CONDICIONES DEL SOLAR Y DE SU ENTORNO, CLIMATOLOGÍA:	44
1.4.	PLAN DE OBRA:	44
2.	SERVICIOS DE PREVENCIÓN Y RECURSOS PREVENTIVOS. CENTROS ASISTENCIALES.	
	SUBCONTRATACIÓN	46
2.1.	SERVICIOS DE PREVENCIÓN Y RECURSOS PREVENTIVOS.....	46
2.2.	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS:.....	51
2.3.	CENTROS ASISTENCIALES MÁS PRÓXIMOS	51
2.4.	SUBCONTRATACIÓN:.....	52
3.	PRINCIPIOS GENERALES DE LA ACCIÓN PREVENTIVA	53
3.1.	CONSIDERACIONES PREVIAS Y PRINCIPIOS GENERALES DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.....	53
3.2.	PREVISIÓN DE RIESGOS:	54
3.3.	MEDIDAS A ADOPTAR EN RELACIÓN AL PERSONAL AJENO A LA OBRA:.....	56
4.	INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA	56
4.1.	SERVICIOS DE SALUBRIDAD Y CONFORT.....	56
4.2.	INSTALACIÓN PROVISIONAL ELÉCTRICA:.....	57
4.3.	INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS:.....	60
4.4.	INSTALACIÓN DE AGUA Y DE SANEAMIENTO	60
4.5.	AREAS AUXILIARES:.....	60
4.6.	TRATAMIENTO DE RESIDUO	61
5.	MEDIDAS PREVENTIVAS EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS MÁS FRECUENTES EN INSTALACIONES AJENAS A LA OBRA.....	61
5.1.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	61
5.2.	INSTALACIÓN DE TELEFONÍA Y COMUNICACIONES:	62
5.3.	INSTALACIÓN DE AGUA Y SANEAMIENTO:	62
6.	MEDIDAS PREVENTIVAS EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS MÁS FRECUENTES EN EL PROCESO DE EJECUCIÓN.....	62
6.1.	UNIDADES DE PRODUCCIÓN	63
6.2.	MAQUINARIA	64
6.3.	MEDIOS AUXILIARES	72
6.4.	ELEMENTOS DE SEGURIDAD	79
6.5.	NORMAS DE COMPORTAMIENTO POR OFICIOS O ACTIVIDADES	81
7.	ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL	83
8.	JUSTIFICACIÓN DEL ANEXO IV DEL R.D. 1627/97	85
9.	NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN	90
10.	MEDICIONES Y PRESUPUESTO	93
10.1.	MEDICIONES Y PRESUPUESTO.....	93
10.2.	RESUMEN DEL PRESUPUESTO	98



1. MEMORIA

1.1. OBJETO DEL ESTUDIO:

Este Estudio Básico de Seguridad y Salud tiene por objeto establecer durante la ejecución de la obra las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales y definir las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores. Así mismo tendrá en cuenta las previsiones respecto a la prevención de riesgos derivados de los futuros trabajos de reparación, conservación y mantenimiento de la edificación.

En aplicación de este Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada Contratista que actúe en la obra, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio 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 podrá implicar disminución de los niveles de protección previstos en el Estudio.

Justificación del Estudio Básico de Seguridad y salud:

El real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en el Artículo 4, apartado 2, que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo Artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Por tanto hay que comprobar que se dan todos los supuestos siguientes:

- a) El presupuesto de Ejecución por Contrata (P.E.C.) es inferior a 450.759,08 Euros.

$$\text{P.E.C.} = [\text{P.E.M.} + \text{Gastos Generales (13\% G.G.)} + \text{Beneficio Industrial (6\% G.G.)}] + 21\% \text{ I.V.A.} = (190.985,48 + 24.828,11 + 11.459,13) + 21\% \text{ IVA} =$$

$$= 227.272,72 + 47.727,27 = 274.999,99 \text{ €} < 450.759,08 \text{ €}$$
- b) La duración estimada de la obra no es superior a 30 días o no se emplea en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente. (En este apartado basta que se dé una de las dos circunstancias)
 - Plazo de ejecución previsto = **3 meses (90 días)**
 - N^º de trabajadores previsto que trabajen simultáneamente = **5 trabajadores**
- c) El volumen de mano de obra estimada es inferior a 500 jornadas (suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra)
 Número aproximado de jornadas = **5 trabajadores x 90 días = 450 jornadas**
- d) No es una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

1.2. DATOS GENERALES:

1.2.1.- Promotor:

Concello de Vigo.

Dirección: Plaza do Rei s/n – Vigo – Pontevedra.

1.2.2.- Autor del Estudio de Seguridad y Salud:

El presente documento forma parte del Proyecto básico y de ejecución de sustitución de materiales de cubierta en la edificación de referencia, elaborado por Ángel Santorio Cuartero, Arquitecto Colegiado 2883 del COAG.

**1.2.3.- Situación de la Obra:**

Edificio situado en Suelo Urbano Consolidado en el Concello de Vigo.

Se encuentra clasificado dentro de la Ordenanza 3.3 de zonas culturais e sociais, siendo de aplicación el Plan Xeral de Ordenación Urbana de Vigo, con aprobación definitiva de fecha 29/04/1.993.

REFERENCIA CATASTRAL: 0545857NG2704N0001US.

1.2.4.- Presupuesto de ejecución material de proyecto:

En el Proyecto de cubrición del patio del Colegio Rocío se ha previsto un Presupuesto de Ejecución Material (PEM) de **CIENTO NOVENTA MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS (190.985,48 €)**

1.2.5.- Descripción de las obras a realizar. Aspectos constructivos:➤ Estado actual

Redáctase o presente Proxecto Básico e de Execución de cubrición do patio do Colexio Rocío, no Concello de Vigo, co obxectivo de describir e xustificar a solución adoptada para mellorar as condicións de uso do patio do centro de ensinanza, cubrindo a pista deportiva exterior e as gradas aledañas xa existentes en dito centro.

Na actualidade, o centro non dispón de zona cuberta exterior que permita aos escolares saír ao patio e practicar deporte ao aire libre, en días de chuvia, o que supón unha gran limitación para os escolares nas horas de espallamento, recreo e prácticas deportivas. Por todo iso, o centro vese na necesidade de solicitar que se dote á pista deportiva existente dun elemento de cubrición que permita que a mesma poda usarse ao longo de todo o período lectivo, independentemente das condicións climatolóxicas.

Polo tanto, o obxectivo desde Proxecto é definir e desenvolver a solución adoptada para permitir o uso do patio exterior, dotándoo dunha estrutura metálica con cuberta ondulada, que permita a cubrición tanto da pista como das gradas existentes, favorecendo así o uso da mesma durante as tempadas de chuvias.

O estado actual das edificacións existentes no complexo docente é bó en xeral.

➤ Descrición constructiva das zonas afectadas polas obras:

A pista deportiva a cubrir se atopa diáfana, delimitada por un muro perimetral nos lindeiros Norte, Oeste e Sur e pola gradas de formigón armado existentes no lindeiro Este, que é a zona de acceso peonil, dende a entrada principal ao recinto do centro.

A nova cuberta do patio se plantea por medio dunha estrutura metálica definida por medio de perfís estrusionados, e unha cuberta autoportante a base dunha chapa grecada que salva a totalidade da luz da pista a cubrir.

➤ Descrición dos traballos:

Os traballos consisten na execución dunha nova cuberta para o patio da pista deportiva existente no centro.



1.2.6.- Proceso constructivo:

Para levar a cabo as obras, será preciso levar adiante certas actuacións previas, como a desconexión e movemento da actual instalación de alumeado nas inmediacións da pista deportiva, tanto as farolas existentes nas inmediacións das gradas como os báculos e os proyectores existentes na actualidade nas catro esquinas da pista.

Asimesmo, será necesario desmontar parte do muro existente no lindeiro Oeste, realizado a base de bloque prefabricado de formigón armado. Para elo, plantéase que, unha vez realizado o replanteo das obras na parcela, se proceda á demolición parcial do devandito muro. Dita demolición se plantea por partes, definidas aproximadamente a 1,20 m a cada lado do eixo da posición de cadanseu pilar. Para elo, previamente se deberá garantir a seguridade dos edificios lindeiros, dispoñendo, pola cara exterior do muro, redes de protección que impidan a caída de cascallos durante a demolición, así como a seguridade dos treitos do muro existente que se manteñan, dispoñendo arriostamentos e apuntalamientos do mesmo a tal fin.

Unha vez garantida a seguridade e desconectadas as instalación existentes no patio, especialmente as de alumeado, procederase a apertura das gavias para a execución da cimentación da estrutura. Picarase o material da pista actual e da zona das gradas onde vaian a dispoñerse os pilares, e procederase á excavación necesaria dos terreos.

Posteriormente, executarase a cimentación a base de zapatas ailladas de formigón armado, conectadas mediante vigas riostras, e a estrutura metálica. A continuación colocarse a cuberta de chapa e todos os demais complementos necesarios (canalóns, baixantes, remates, etc), e conectaranse novamente as instalación existentes: nomeadamente, o alumeado da pista e as farolas da zona das gradas, que reaxustarán lixeiramente a súa posición con respecto á actual, conexión das pluviais á rede existente no centro, etc. En canto ao alumeado, este manterase igualmente conectado a través do cadro de mando actual, xa que non cambia a configuración, número nin posición dos elementos existentes.

1.2.7.- Accesos, Carga e Descarga de materiais, subministros provisionais:

➤ Accesos:

Todos los trabajos de carga y descarga se realizarán en el interior de la parcela del centro docente.

Se señalará un desvío peatonal, durante las maniobras de carga y descarga de la grúa autopropulsada.

Las maniobras de la grúa, estarán siempre dirigidas y señalizadas por dos operarios.

Para el montaje de la grúa autopropulsada, se solicitará permiso municipal de ocupación de vía pública, de ser preciso.

En el exterior del edificio, se dispondrá el cartel de obra así como carteles de prevención de Riesgos laborales, y advertencias de seguridad.

Se prohíbe la entrada a cualquier persona ajena a la obra, si no es en compañía de personal de la Empresa contratista o de la Dirección facultativa, y disponiendo en todo caso de los correspondientes equipos de protección individual.



➤ Carga y descarga de materiales:

Los trabajos de carga y descarga se realizarán en el exterior de la parcela. No obstante se solicitará permiso de ocupación de vía pública al Ayuntamiento de Vigo, si fuese necesario en algún caso, para posicionar el camión grúa en el frente de la fachada, de ser necesario.

Se delimitarán zonas, en las cuales se realizará la carga y descarga de materiales, se posicionará la maquinaria de elevación (camión grúa), y se realizará el acopio de escombros en contenedores

Las maniobras de la maquinaria, tanto en el exterior como en el interior del solar, estarán siempre dirigidas y señalizadas por dos operarios.

➤ Subministro provisional eléctrico e de auga:

Se solicita a las correspondientes compañías: suministro eléctrico, de agua y conexión a la red de saneamiento municipal, si fuese preciso.

1.2.8.- Plazo de ejecución:

El plazo previsto para la ejecución de las obras se estima en **3 MESES**

1.2.9.- Número de trabajadores:

En base a los estudios de planeamiento de la ejecución de la obra, se estima la necesidad de utilización de los siguientes operarios distribuidos por oficios:

- Encargado general (Rec. Preventivo):	1
- Oficiales de albañilería:	3
- Peones de albañilería:	1

Nº. Total de operarios:	5
--------------------------------	----------

1.2.10.- Previsión de elementos de seguridad para la ejecución del mantenimiento.

En cuanto al mantenimiento de cubierta, la limpieza de la misma se efectuará periódicamente por medio de aparatos elevadores externos.

1.3. CONDICIONES DEL SOLAR Y DE SU ENTORNO, CLIMATOLOGÍA:

El solar se encuentra apto para su tránsito peatonal y rodado, este último por la entrada posterior, que da acceso directo a las pistas exteriores deportivas. Los camiones cargarán y descargarán en el interior o exterior del solar, según se determine en su momento. Las maniobras de carga y descarga de camiones, serán dirigidas y señalizadas por 2 operarios.

Se delimitará la zona de obra y acopio de material.

La edificación en la que se va a actuar se encuentra localizada en el municipio de VIGO (PONTEVEDRA), zona con clima atlántico, no se prevén temperaturas extremas ni condiciones climáticas especialmente adversas

1.4. PLAN DE OBRA:

De acuerdo con el Proyecto básico y de ejecución de obra que se acompaña, se prevé un proceso de construcción establecido en el siguiente esquema:

PROXECTO BÁSICO E DE EXECUCIÓN DE CUBRICIÓN DO PATIO DO COLEXIO ROCÍO.

Situación. Calle del Rocío, 70 – Vigo - PONTEVEDRA

Promotor. Concello de Vigo

CONCELLO
DE VIGO

CAPÍTULOS	MES 1			MES 2				MES 3				TOTAL	
	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11		SEM 12
01. ACTUACIÓN PREVIAS 02. DEMOLICIONES 03. ACONDICIONAMIENTO DO TERREO 04. CIMENTACIÓNS 05. ESTRUTURAS 06. CUBERTAS 07. INSTALACIÓNS 08. REVESTIMENTOS 09. REPOSICIÓNS 10. IMPREVISTOS 11. XESTIÓN DE RESIDUOS 12. SEGURIDADE E SAUDE	522,43 €												522,43 €
	2.219,04 €												2.219,04 €
		2.500,57 €											2.500,57 €
			6.388,63 €	6.388,63 €	6.388,63 €								19.165,90 €
						25.456,71 €	25.456,71 €						50.913,41 €
								24.246,85 €	24.246,85 €				48.493,69 €
										8.090,13 €			8.090,13 €
										4.246,68 €	4.246,68 €		8.493,36 €
												33.670,79 €	33.670,79 €
		987,08 €	987,08 €	987,08 €	987,08 €	987,08 €	987,08 €	987,08 €	987,08 €	987,08 €	987,08 €	987,08 €	11.845,00 €
		73,78 €	73,78 €	73,78 €	73,78 €	73,78 €	73,78 €	73,78 €	73,78 €	73,78 €	73,78 €	73,78 €	885,35 €
	348,82 €	348,82 €	348,82 €	348,82 €	348,82 €	348,82 €	348,82 €	348,82 €	348,82 €	348,82 €	348,82 €	4.185,81 €	
	4.151,15 €	3.910,25 €	7.798,31 €	7.798,31 €	7.798,31 €	26.866,39 €	26.866,39 €	25.656,53 €	25.656,53 €	13.746,49 €	5.656,36 €	35.080,47 €	
Presupuesto de ejecución material	4.151,15 €	8.061,40 €	15.859,71 €	23.658,03 €	31.456,34 €	58.322,73 €	85.189,11 €	110.845,64 €	136.502,16 €	150.248,65 €	155.905,01 €	190.985,48 €	
Presupuesto de ejecución material á orixe	5.977,24 €	5.630,37 €	11.228,79 €	11.228,79 €	11.228,79 €	38.684,91 €	38.684,91 €	36.942,83 €	36.942,83 €	19.793,57 €	8.144,59 €	50.512,37 €	
Presupuesto de ejecución por contrata	5.977,24 €	11.607,61 €	22.836,40 €	34.065,19 €	45.293,98 €	83.978,89 €	122.663,80 €	159.606,63 €	196.549,46 €	216.343,03 €	222.87,62 €	274.999,99 €	
Presupuesto de ejecución por contrata á orixe													



2. SERVICIOS DE PREVENCIÓN Y RECURSOS PREVENTIVOS. CENTROS ASISTENCIALES. SUBCONTRATACIÓN

2.1. SERVICIOS DE PREVENCIÓN Y RECURSOS PREVENTIVOS

Formación e Información a los trabajadores y vigilancia de la Salud: El empresario deberá realizar la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, y específicamente en materia de evaluación de riesgos, información de riesgos a los trabajadores, formación de estos, facilitar la consulta y participación de los trabajadores directamente o a través de sus representantes, actuación en caso de emergencia y de concurrencia de riesgos graves e inminentes y vigilancia de la salud.

Servicios de Prevención: En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario, tanto el contratista principal como los subcontratistas, designará uno o varios trabajadores para ocuparse de la actividad de Prevención, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

Según la Ley 54/2003 de 12 de diciembre:

El empresario está obligado a desarrollar un **Plan de Prevención de Riesgos Laborales**, de forma que la prevención de riesgos se integre en el sistema general de gestión de la empresa. Éste deberá incluir la estructura organizativa, las responsabilidades, las funciones, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para realizar la acción preventiva de riesgos en la empresa. Los instrumentos para la gestión y aplicación del plan de prevención son: la evaluación de riesgos laborales y la planificación de la actividad preventiva.

Cada contratista nombrará los **Recursos Preventivos** necesarios, estos permanecerán en obra durante la ejecución de los distintos trabajos que ejecute su empresa, y vigilarán el cumplimiento de las medidas incluidas en el plan de seguridad y salud en el trabajo, así como comprobar la eficacia de estas.

Estos Recursos Preventivos deberán tener la capacidad suficiente, como mínimo dispondrán de la formación básica de 60 horas establecida en el Reglamento de los Servicios de Prevención, dispondrán de los medios necesarios y serán suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas.

El empresario garantizará que todos aquellos que realicen actividades en el centro de trabajo han recibido la información y las instrucciones adecuadas sobre los riesgos y conocen las medidas de protección, prevención y emergencia para poder evitarlos; así como que el estado de salud de cada trabajador es compatible con su puesto de trabajo. La empresa principal le exigirá a cada empresa subcontratista la documentación necesaria para garantizar que sus trabajadores cumplen las condiciones antes mencionadas.

Tanto el contratista principal como los posibles subcontratistas facilitarán el nombre de su correspondiente Empresa de Prevención.

Cada Contratista facilitará el nombre de su correspondiente Recurso preventivo.

Los trabajadores autónomos recibirán del contratista la información e instrucciones sobre medidas de prevención en la obra y sobre situaciones de emergencia que se hayan incluido en el Plan de Seguridad.

Por el Servicio de Prevención de cada Empresa, se certificará que todo el personal que accede a esta obra ha recibido formación en Seguridad, es conocedor de los riesgos que conlleva su oficio y tiene conocimiento de cómo evitarlos.

MARCO NORMATIVO EN EL QUE SE INTEGRAN LOS RECURSOS PREVENTIVOS**REAL DECRETO 604/2006**

REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE núm. 127 del viernes 29 de mayo de 2006.

➤ Ocho. Se introduce un nuevo **artículo 22 bis**, con la siguiente redacción:

«Artículo 22 bis. Presencia de los recursos preventivos.

1. De conformidad con el artículo 32 bis de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, la presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será necesaria en los siguientes casos:
 1. Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados, en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
 2. Cuando se realicen las siguientes actividades o procesos peligrosos o con riesgos especiales:
 - Trabajos con riesgos especialmente graves de caída desde altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.
 - Trabajos con riesgo de sepultamiento o hundimiento.
 - Actividades en las que se utilicen máquinas que carezcan de declaración CE de conformidad por ser su fecha de comercialización anterior a la exigencia de tal declaración con carácter obligatorio, que sean del mismo tipo que aquellas para las que la normativa sobre comercialización de máquinas requiere la intervención de un organismo notificado en el procedimiento de certificación, cuando la protección del trabajador no esté suficientemente garantizada no obstante haberse adoptado las medidas reglamentarias de aplicación.
 - Trabajos en espacios confinados. A estos efectos, se entiende por espacio confinado el recinto con aberturas limitadas de entrada y salida y ventilación natural desfavorable, en el que pueden acumularse contaminantes tóxicos o inflamables o puede haber una atmósfera deficiente en oxígeno, y que no está concebido para su ocupación continuada por los trabajadores.
 - Trabajos con riesgo de ahogamiento por inmersión, salvo lo dispuesto en el apartado 8.a) de este artículo, referido a los trabajos en inmersión con equipo subacuático.
 3. Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.
2. En el caso al que se refiere el párrafo a) del apartado anterior, la evaluación de riesgos laborales, ya sea la inicial o las sucesivas, identificará aquellos riesgos que puedan verse agravados o modificados por la concurrencia de operaciones sucesivas o simultáneas.



En los casos a que se refiere el párrafo b) del apartado anterior, la evaluación de riesgos laborales identificará los trabajos o tareas integrantes del puesto de trabajo ligados a las actividades o los procesos peligrosos o con riesgos especiales.

En ambos casos, la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos quedará determinada en la planificación de la actividad preventiva a que se refieren los artículos 8 y 9 de este real decreto.

En el caso señalado en el párrafo c) del apartado anterior, sin perjuicio del cumplimiento del requerimiento efectuado por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, el empresario procederá de manera inmediata a la revisión de la evaluación de riesgos laborales cuando ésta no contemple las situaciones de riesgo detectadas, así como a la modificación de la planificación de la actividad preventiva cuando ésta no incluyera la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

3. La presencia se llevará a cabo por cualesquiera de las personas previstas en los apartados 2 y 4 del artículo 32 bis de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, debiendo el empresario facilitar a sus trabajadores los datos necesarios para permitir la identificación de tales personas. La ubicación en el centro de trabajo de las personas a las que se asigne la presencia deberá permitirles el cumplimiento de sus funciones propias, debiendo tratarse de un emplazamiento seguro que no suponga un factor adicional de riesgo, ni para tales personas ni para los trabajadores de la empresa, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.
4. La presencia es una medida preventiva complementaria que tiene como finalidad vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas en relación con los riesgos derivados de la situación que determine su necesidad para conseguir un adecuado control de dichos riesgos. Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en la planificación, así como de 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.
5. Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia:
 1. Harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas.
 2. Deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas si éstas no hubieran sido aún subsanadas.
6. Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne la presencia deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación de la planificación de la actividad preventiva y, en su caso, de la evaluación de riesgos laborales.
7. La presencia de recursos preventivos en el centro de trabajo podrá también ser utilizada por el empresario en casos distintos de los previstos en el artículo 32 bis de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, siempre que sea compatible con el cumplimiento de sus funciones.



8. Lo dispuesto en el presente artículo se entiende sin perjuicio de las medidas previstas en disposiciones preventivas específicas referidas a determinadas actividades, procesos, operaciones, trabajos, equipos o productos en los que se aplicarán dichas disposiciones en sus propios términos, como es el caso, entre otros, de las siguientes actividades o trabajos:
 1. Trabajos en inmersión con equipo subacuático.
 2. Trabajos que impliquen la exposición a radiaciones ionizantes.
 3. Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.
 4. Trabajos con riesgo de explosión por la presencia de atmósferas explosivas.
 5. Actividades donde se manipulan, transportan y utilizan explosivos, incluidos artículos pirotécnicos y otros objetos o instrumentos que contengan explosivos.
 6. Trabajos con riesgos eléctricos.
9. Cuando existan empresas concurrentes en el centro de trabajo que realicen las operaciones concurrentes a las que se refiere el apartado 1.a) de este artículo, o actividades o procesos peligrosos o con riesgos especiales, a los que se refiere el apartado 1.b), la obligación de designar recursos preventivos para su presencia en el centro de trabajo recaerá sobre la empresa o empresas que realicen dichas operaciones o actividades, en cuyo caso y cuando sean varios dichos recursos preventivos deberán colaborar entre sí y con el resto de los recursos preventivos y persona o personas encargadas de la coordinación de las actividades preventivas del empresario titular o principal del centro de trabajo.
10. La aplicación de lo previsto en este artículo no exime al empresario del cumplimiento de las restantes obligaciones que integran su deber de protección de los trabajadores, conforme a lo dispuesto en el artículo 14 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.»

➤ **Artículo segundo. Modificación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.**

Se introduce una disposición adicional única en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, con la siguiente redacción:

«Disposición adicional única. Presencia de recursos preventivos en obras de construcción.

La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos de cada contratista prevista en la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales se aplicará a las obras de construcción reguladas en este real decreto, con las siguientes especialidades:

- a. El plan de seguridad y salud determinará la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos.
- b. Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.
- c. Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne esta función deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas



necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación del plan de seguridad y salud en los términos previstos en el artículo 7.4 de este real decreto.»

LEY 54/2003 (modifica la Ley 31/1995 de PREV. DE RIESGOS LABORALES)

LEY 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. BOE núm. 298 de 13 de diciembre. Tres. Se añade, dentro del capítulo IV, un nuevo artículo 32 bis con la siguiente redacción:

➤ **«Artículo 32 bis. Presencia de los recursos preventivos.**

1. La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será necesaria en los siguientes casos:
 - a. Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
 - b. Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales (ANEXO II RD 1627/97).
 - c. Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.
2. Se consideran recursos preventivos, a los que el empresario podrá asignar la presencia, los siguientes:
 - a. Uno o varios trabajadores designados de la empresa.
 - b. Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
 - c. Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos concertados por la empresa. Cuando la presencia sea realizada por diferentes recursos preventivos éstos deberán colaborar entre sí.
3. Los recursos preventivos a que se refiere el apartado anterior deberán tener la capacidad suficiente, disponer de los medios necesarios y ser suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.
4. No obstante lo señalado en los apartados anteriores, el empresario podrá asignar la presencia de forma expresa a uno o varios trabajadores de la empresa que, sin formar parte del servicio de prevención propio ni ser trabajadores designados, reúnan los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesarios en las actividades o procesos a que se refiere el apartado 1 y cuenten con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones del nivel básico. En este supuesto, tales trabajadores deberán mantener la necesaria colaboración con los recursos preventivos del empresario.»

➤ **Artículo séptimo. Coordinación de actividades empresariales en las obras de construcción.**

Se añade una nueva disposición adicional, la decimocuarta, a la Ley de Prevención de Riesgos Laborales con la siguiente redacción:

«Disposición adicional decimocuarta. Presencia de recursos preventivos en las obras de construcción.

1. Lo dispuesto en el artículo 32 bis de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales será de aplicación en las obras de construcción reguladas por el Real Decreto



1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, con las siguientes especialidades:

- a. La preceptiva presencia de recursos preventivos se aplicará a cada contratista.
 - b. En el supuesto previsto en el apartado 1, párrafo a), del artículo 32 bis, la presencia de los recursos preventivos de cada contratista será necesaria cuando, durante la obra, se desarrollen trabajos con riesgos especiales, tal y como se definen en el citado real decreto.
 - c. La preceptiva presencia de recursos preventivos tendrá como objeto vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el plan de seguridad y salud en el trabajo y comprobar la eficacia de éstas.
2. Lo dispuesto en el apartado anterior se entiende sin perjuicio de las obligaciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.»

OBLIGACIÓN DE NOMBRAMIENTO DE RECURSOS PREVENTIVOS EN LA OBRA

El Marco Normativo actual, obliga al contratista o contratistas de la obra, que da origen a este **Plan de Seguridad y Salud**, a nombrar a la persona/s que desarrollará/n las funciones de Recurso Preventivo, habida cuenta de que en el proceso constructivo, se incurrirá en uno o varios de los supuestos contenidos en el Art. 32 bis de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales con especial mención a los siguientes:

1. Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados, en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
2. Cuando se realicen las siguientes actividades o procesos peligrosos o con riesgos especiales:
 - a. Trabajos con riesgos especialmente graves de caída desde altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.
 - b. Trabajos con riesgo de sepultamiento o hundimiento.
 - c. Riesgo eléctrico.

2.2. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS:

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, pasará por un reconocimiento médico previo al inicio del trabajo.

Se designará el personal encargado de poner en práctica las medidas en materia de Primeros Auxilios; se comprobará periódicamente el correcto funcionamiento de estas medidas. En el centro de trabajo se dispondrá de un botiquín.

El contratista facilitará el nombre del Encargado de Primeros Auxilios, Emergencia y Evacuación.

2.3. CENTROS ASISTENCIALES MÁS PRÓXIMOS

La ubicación de los Centros Asistenciales más próximos, con servicio de Urgencias son:

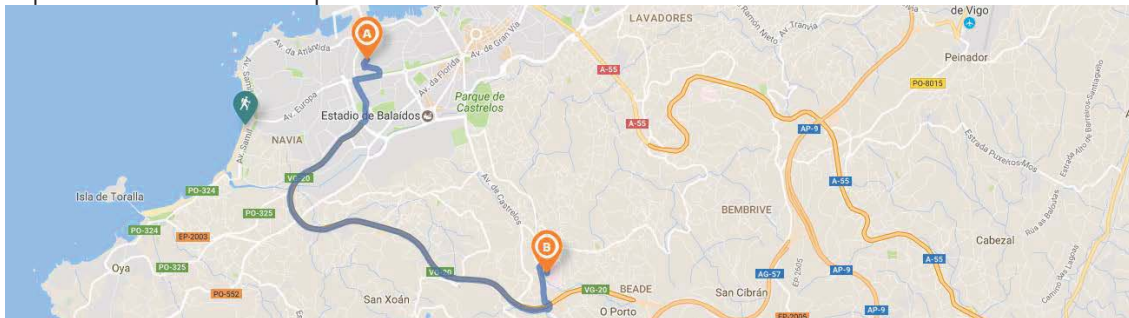
HOSPITAL ÁLVARO CUNQUEIRO.-	Est. Clara Campoamor, 341, VIGO.	Telf. 986 81 11 11
CLÍNICA Nª. SEÑORA DE FÁTIMA.-	C/ Vía Norte 48, VIGO.	Telf. 986 48 23 23
POVISA CENTRO MÉDICO.-	C/ Salamanca 5, VIGO.	Telf. 986 41 31 44
CLÍNICA CONCEIRO.-	Avda. Madrid 4, VIGO.	Telf. 986 41 34 44
PERPETUO SOCORRO.-	C/ Manuel Olivié 11, VIGO.	Telf. 986 41 14 66

En caso de emergencia, llamar al..... **112**

En caso de accidente grave o caída, llamar al **061**



En todo momento, y en lugar bien visible, existirá en la oficina de obra un cartel informativo con una relación de los hospitales y centros asistenciales con servicio de urgencia, números de teléfono de urgencias, ambulancias, taxis... para garantizar una rápida evacuación del posible accidentado.



Recorrido de Evacuación: desde CEIP Chancellas, Poio hasta Hospital Xeral en C/ Pizarro, Vigo: Distancia: 10 Km. / Tiempo: 12 min.

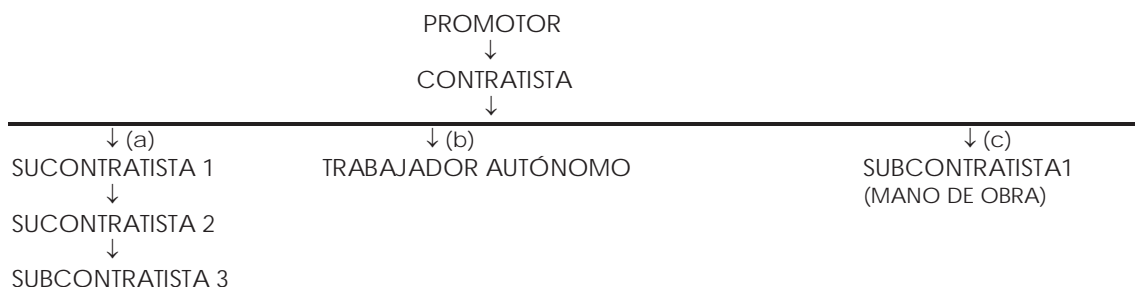
2.4. SUBCONTRATACIÓN:

Según la Ley 32/2006 del 18 de octubre reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción:

Cualquiera de las empresas, Contratistas o Subcontratistas que participen en la obra cumplirán los requisitos exigibles en esta Ley:

- Poseerán una organización productiva propia, contarán con los medios materiales y personales necesarios y los utilizarán para el desarrollo de la actividad contratada.
- Asumir los riesgos, obligaciones y responsabilidades propias del desarrollo de la actividad contratada.
- Ejercer directamente las facultades de organización y dirección sobre el trabajo desarrollado por sus trabajadores en la obra y, en el caso de los trabajadores autónomos, realizar el trabajo con autonomía y responsabilidad propia y fuera del ámbito de organización y dirección de la empresa que le haya contratado.
- Dispondrán de recursos humanos, en su nivel directivo y productivo, que cuentan con la formación necesaria en prevención de riesgos laborales, así como de una organización preventiva adecuada a la Ley 31/1995.
- Estarán inscritas en el Registro de Empresas Acreditadas. (REA)
- Contarán con el número de trabajadores contratados con carácter indefinido que legalmente corresponda.

Con carácter general, el régimen de subcontratación en la obra será el siguiente:



En caso excepcional de tener que contratar a alguna empresa más, la cadena de subcontratación (a) se podrá extender hasta un nivel más, siempre y cuando esta decisión sea aprobada por la Dirección Facultativa, y refleje esta aprobación y la causa de esta situación excepcional en el Libro de Subcontratación. No podrán subcontratar los trabajadores autónomos ni los subcontratistas que solamente aporten



mano de obra y que no utilicen más equipos propios de trabajo que las herramientas manuales, incluidas las motorizadas portátiles, aunque cuenten con el apoyo de otros equipos de trabajo distintos de los señalados, siempre que estos pertenezcan a otras empresas, contratistas o subcontratistas de la obra, casos (b) y (c).

Este hecho excepcional de aumentar, si fuera necesario, la cadena de subcontratación en un nivel será puesta en conocimiento, por parte de la empresa Contratista, del Coordinador de Seguridad y de los Representantes de los Trabajadores de las diferentes empresas incluidas en el ámbito de ejecución de su contrato que figuren relacionadas en Libro de Subcontratación. Asimismo, deberá ponerse en conocimiento de la autoridad laboral competente la indicada subcontratación excepcional mediante la remisión, en el plazo de los cinco días hábiles siguientes a su aprobación, de un informe en el que se indiquen las circunstancias de su necesidad y de una copia de la anotación efectuada en el Libro de Subcontratación.

Cada Contratista que participe en la obra deberá disponer de un Libro de Subcontratación. En este libro, que deberá permanecer en todo momento en la obra, se reflejarán por orden cronológico, desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en la obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, su nivel de subcontratación y empresa comitente, el objeto de su contrato, la identificación de la persona que ejerce las facultades de organización y dirección de cada subcontratista, y en su caso de los representantes legales de los trabajadores de la misma, las respectivas fechas de entrega de la parte de plan de seguridad y salud que afecte a cada empresa subcontratista y trabajador autónomo, así como las anotaciones efectuadas por la dirección facultativa sobre su aprobación de cada subcontratación excepcional.

Cada empresa dispondrá de la documentación o título que acredite la posesión de la maquinaria que utilice.

Las empresas velarán por que todos los trabajadores que presten servicios en la obras tengan la formación necesaria y adecuada a su puesto de trabajo en materia de prevención de riesgos laborales, de forma que conozcan los riesgos y las medidas para evitarlos.

Previamente al comienzo de los trabajos de una empresa subcontratista, ésta aportará su correspondiente plan de seguridad relativa a los trabajos que desempeñará en la obra, o bien firmará Acta de Adhesión al Plan de Seguridad del Contratista Principal.

Los trabajadores autónomos no están obligados a presentar Plan de Seguridad y Salud.

3. PRINCIPIOS GENERALES DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

3.1. CONSIDERACIONES PREVIAS Y PRINCIPIOS GENERALES DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.

Todo el personal que trabaje en esta obra, en cada uno de los oficios, sabe los riesgos a los que está sometido, y conoce los medios para evitarlos.

Los materiales y equipos han de ser estables, así como cualquier elemento que pudiera afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

Prevalecerán las medidas de protección colectivas frente a las medidas de protección individuales.

En la zona en la que se trabaja en altura siempre habrá dispuesto cinturones tipo arnés y cuerda de atado.

No se simultanearán trabajos en los que la ejecución de uno suponga un riesgo para los trabajadores que realizan el otro.

No se prevé la utilización de materias o sustancias peligrosas. En cualquier caso, los productos químicos utilizados estarán guardados en la caseta almacén, disponiendo de la llave el encargado general. Para su manipulación se utilizarán las preceptivas protecciones personales. Su eliminación se hará a través de un gestor autorizado, o se llevará a vertedero autorizado, no mezclándolo con el resto de escombros de la obra.



Además de todo lo anterior se tendrán en cuenta los siguientes principios generales de acción preventiva:

- Trabajos previos a la ejecución de la obra:
 - Se realizará el vallado de la obra tal y como se indica en el presente Estudio de Seguridad, o bien según lo dispuesto en el Plan de Seguridad elaborado por el Contratista.
 - Se realizarán las instalaciones sanitarias y de bienestar que se definen en el presente Estudio, y las que a mayores considere el Contratista.
 - Se realizarán las instalaciones necesarias para el suministro de energía eléctrica y agua, según lo reglamentado por las Compañías Suministradoras.
- Estarán señalizadas debidamente las zonas de paso y circulación del personal.
- Los trabajadores que ejecuten trabajos a más de 2,00m de altura, estarán protegidos frente al riesgo de caída en altura.
- Las vías y salidas de emergencia estarán señalizadas y en caso de peligro todos los lugares de trabajo pueden evacuarse rápidamente y en condiciones de seguridad.
- Los trabajadores no estarán expuestos a niveles sonoros y a factores expuestos que sean nocivos. Se disponen las suficientes protecciones personales para el ruido y atmósferas de polvo.
- No se prevén temperaturas de trabajo extremas
- No se considera ninguna instalación especial al estar la obra perfectamente ventilada.
- La obra en todo momento ha de encontrarse en buen estado de orden y limpieza
- Han de organizarse los trabajos y los distintos oficios de forma que no se interfieran unos con otros y que la actividad de alguno no pueda afectar a la seguridad y salud del resto de los trabajadores.
- Los acopios de los distintos materiales han de hacerse de forma que no entorpezcan las zonas de desplazamiento o circulación.
- Se controlarán las instalaciones existentes, la maquinaria y los medios auxiliares previamente a su puesta en servicio y periódicamente para comprobar su perfecto estado y funcionamiento.
- Las zonas de trabajo tendrán un nivel de iluminación acorde con la actividad a desarrollar.
- La eliminación de residuos se hará mediante contenedores u otros recipientes normalizados y se llevará a vertedero autorizado. Esta evacuación se hará periódicamente, evitando así las grandes acumulaciones. No entorpecerá el trabajo ni la circulación del personal.

3.2. PREVISIÓN DE RIESGOS:

3.2.1.- Previsión de riesgos generales:

Riesgos profesionales:

Hundimiento o caída repentina de una parte de la construcción.
 Caídas a diferentes niveles.
 Cortes, pinchazos y golpes con máquinas, herramientas y materiales.
 Caídas al mismo nivel.
 Proyección de partículas en los ojos.
 Electrocución.
 Incendios y explosiones.
 Atropellos y vuelcos de maquinaria.
 Inhalación de polvo.

Riesgos de daños a terceros:

Caídas al mismo nivel.



Atropellos.
Caídas de objetos.

3.2.2.- Prevención de riesgos profesionales:

Protecciones individuales:

- Protecciones en la cabeza:
 - Casco obligatorio para todas las personas que participen en la obra, incluidos los visitantes.
 - Pantalla de protección para soldador eléctrico.
 - Gafas contra impactos y polvo.
 - Máscaras antipolvo.
 - Filtros para máscaras.
 - Pantalla contra proyección de partículas.
 - Protectores auditivos.
- Protecciones del cuerpo:
 - Arnés anticaída
 - Cinturón anti-vibratorio.
 - Mono o buzo de trabajo: Se tendrán en cuenta las reposiciones durante las obras.
 - Ropa de agua: Se prevé un almacenamiento de reserva en la obra.
 - Mandil de cuero
- Protección de las extremidades superiores:
 - Guantes de goma fina para albañiles y operarios que trabajen el hormigón.
 - Guantes de cuero anticortes para el manejo de materiales y objetos punzantes o cortantes.
 - Guantes dieléctricos para manipular a baja tensión.
 - Equipo de soldador
- Protección de las extremidades inferiores:
 - Botas de agua
 - Botas de seguridad

Protecciones colectivas:

- Señalización general:
 - Carteles-Señales de STOP en las salidas de vehículos.
 - Carteles indicadores del uso obligatorio de casco, cinturón de seguridad, gafas, máscaras, protectores auditivos, botas y guantes.
 - Carteles indicadores de riesgo eléctrico, caída de objetos, caída a diferente nivel, maquinaria pesada en movimiento, cargas colgadas, incendios y explosiones.
 - Carteles indicadores de entrada y salida de vehículos.
 - Carteles indicadores de prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.
 - Carteles indicadores de prohibido encender fuego, prohibido fumar.
 - Carteles localizadores de botiquín, extintores.
 - Cintas de señalización.
 - Señalización luminosa, en su caso.
- Línea de vida
- Redes horizontales
- Módulos de Andamio Europeo

Instalación eléctrica:



- Situación de las instalaciones provisionales aéreas o enterradas.
- Protección de zonas de paso sobre instalaciones provisionales.
- Conductores de protección y piqueta o placa de toma de tierra.
- Interruptores diferenciales de 30 mA. de sensibilidad para alumbrado y de 300 mA. para fuerza.

Formación:

Se formará en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo al personal de la obra.

Prevención:

Tanto el contratista principal como los subcontratistas que trabajen en esta obra desarrollarán las siguientes tareas que forman parte de la acción preventiva:

- Tendrán contratado un Servicio de Prevención.
- Tendrá elaborado un Plan de Prevención, integrando la prevención de riesgos laborales en el sistema general de gestión de la empresa.
- La información y formación de sus trabajadores.
- La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados con el trabajo.
- Cada Contratista nombrará un Recurso Preventivo.

Medicina preventiva y primeros auxilios:

- Botiquín: Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material especificado en la "Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo".
- Asistencia a accidentados: Se informará en la obra de los emplazamientos de los diversos Centros Médicos (servicios propios, mutuas, mutualidades laborales, ambulatorios, etc.) donde será necesario trasladar a los accidentados para su más rápida y efectiva atención.
- Se dispondrá en la obra, y en lugar visible, una lista de teléfonos y direcciones de los centros asignados en caso de urgencias (ambulancias, taxis, bomberos, policía municipal, etc.) para asegurar un rápido traslado de posibles accidentados a los centros de asistencia.
- Reconocimiento médico: Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, pasará por un reconocimiento médico previo al inicio del trabajo.

3.3. MEDIDAS A ADOPTAR EN RELACIÓN AL PERSONAL AJENO A LA OBRA:

Se evitará cualquier entrada de personas ajenas a la obra.

Si por algún motivo, han de entrar personas ajenas en la obra, se tomarán las siguientes medidas al respecto:

- Se dispondrá de los elementos de protección individual necesarios (cascos, botas, mascarillas...), según sea la zona que se visite o la fase de obra.
- Irán acompañados en todo momento por personal de la empresa constructora, el cual le irá indicando las medidas oportunas a tomar para su seguridad.
- Se evitará el paso por zonas que en ese momento estén con actividad.

4. INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA

4.1. SERVICIOS DE SALUBRIDAD Y CONFORT.

Antes del inicio de la obra, el contratista dispondrá de los servicios de salubridad necesarios para 7 trabajadores.

En caso de instalarse los módulos provisionales, estos se realizarán de acuerdo con las siguientes condiciones:



- Los suelos, paredes y techos de los aseos, vestuarios y duchas, serán continuos, lisos e impermeables; ejecutados con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.
- Todos los elementos, tales como grifos, desagües o alcachofas de ducha, estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento, y los armarios y los bancos aptos para su utilización.
- Se colocará de forma visible, la dirección del centro de urgencia, teléfonos del mismo y croquis del recorrido de acceso al mismo.
- Todas las estancias, estarán convenientemente dotadas de luz.
- La caseta de aseo estará conectada a la instalación de fontanería y saneamiento provisional de la obra.

LAS INSTALACIONES PROVISIONALES DE LOS TRABAJADORES deberán tener como mínimo:

Aseos:

Tendrá como mínimo 4,00 m2 de superficie

- 2 inodoro
- 1 ducha
- 2 lavabo
- 1 espejo de 40x50
- Jaboneras, portarrollos y toallas de papel

Vestuarios:

Tendrá como mínimo 5,00 m2 de superficie

- 1 taquilla guardarropa por trabajador.
- Bancos

Caseta de obra:

- 1 mesa
- sillas

Botiquín:

Se dispondrá en la obra de botiquín, que se situará en la caseta de obra, y contendrá como mínimo:

- 1 frasco de agua oxigenada
- 1 frasco de alcohol 96º
- 1 frasco de tintura de yodo
- 1 frasco de mercurocromo
- 1 frasco de amoníaco
- 1 caja de apósitos estériles
- 1 rollo de esparadrapo
- guantes estériles
- termómetro clínico
- 1 caja de apósitos autoadhesivos
- analgésicos

En el momento en el que alguno de los anteriores elementos se agotase, se reemplazará por uno nuevo.

4.2. INSTALACIÓN PROVISIONAL ELÉCTRICA:

a) Descripción de los trabajos:

Previo petición de suministro a la empresa, indicando el punto de entrega de suministro de energía, procedemos al montaje de la instalación de la obra.

Simultáneamente con la petición de suministro, se solicitara en aquellos casos necesarios, el desvío de las líneas aéreas o subterráneas que afecten a la edificación.

La acometida, realizada por la empresa suministradora cumplirá:



- La acometida realizada por la empresa suministradora será subterránea disponiendo de un armario de protección y medida directa, realizado en material aislante, con protección y entrada y salida por la parte inferior, la puerta dispondrá de cerradura de resbalón con llave de triángulo con posibilidad de poner un candado; profundidad mínima del armario será de 25 cm.
- Cuadro general de mando y protección, del tipo estanco, con grado de protección mínimo IP. 557, dotado de: interruptor de corte omnipolar, interruptor diferencial tetrapolar, distintos automáticos magnetotérmicos III (para proteger T.C.trifásica), interruptor diferencial bipolar, magnetotérmicos bipolares (para las distintas salidas a T.C monofásicas), transformador de seguridad con salida no superior a 24 V (para alimentación de herramientas eléctricas portátiles). El armario de protección y medida estará situado en el límite del solar.

De este cuadro saldrán circuitos secundarios para alimentación de gruas, montacargas, maquinillo, vibrador, etc. dotados de interruptor omnipolar, interruptor general magnetotérmico, estando las salidas protegidas con interruptor magnetotérmico y diferencial de 300mA.

Por último, del cuadro general saldrá un circuito de alimentación para los cuadros secundarios (grado mínimo de protección IP54) donde se conectarán las herramientas portátiles en los diferentes tajos, protegidos con interruptores diferenciales de 300 mA. Estos cuadros serán de instalación móvil, según las necesidades de la obra cumplirán las condiciones estratégicamente, a fin de disminuir en lo posible el número de líneas y su longitud.

Todos los conductos empleados en la instalación estarán aislados para una tensión de 1.000 v.

b) Riesgos más frecuentes:

- Caídas en alturas.
- Descargas eléctricas de origen directo o indirecto.
- Paro cardíaco.
- Asfixia.
- Quemaduras.
- Tetanización (contracción muscular).
- Fibrilación ventricular.
- Lesiones permanentes (parálisis, contracturas permanentes).
- Caídas al mismo nivel.

c) Medidas preventivas de seguridad.

- Cualquier parte de la instalación, se considera bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario con aparatos al efecto.
- Se prohíbe trabajar en una instalación eléctrica bajo tensión.
- El tramo aéreo entre el cuadro general de protección y los cuadros para las máquinas, será tensado con piezas especiales sobre apoyos, si los conductores no pueden soportar la tensión mecánica prevista, se emplearán cables fiables con una resistencia de rotura de 800 Kg, fijando a estos el conductor con abrazaderas.
- En las instalaciones de alumbrado, estarán separados los circuitos de valla, acceso a zonas de trabajo, escaleras, almacenes, etc.
- Los aparatos portátiles que sean necesarios emplear serán estancos al agua y estarán convenientemente aislados. Es imprescindible el uso de clavijas adecuada, prohibiéndose la utilización de la punta de los cables pelados para conectar en los enchufes o cualquier otro elemento de tensión.



- Las derivaciones de conexión a máquinas se realizarán con terminales de presión, disponiendo las mismas de mando de marcha parada.
- Estas derivaciones, al ser portátiles, no estarán sometidas a tracción mecánica que origine su rotura.
- Las lámparas para alumbrado general y sus accesorios se situarán a una distancia mínima de 2,50 m. del piso o suelo, las que se pueden alcanzar con facilidad estarán protegidas con una cubierta resistente.
- Existirá una señalización sencilla y clara a la vez, prohibiendo la entrada a personas no autorizadas a los locales, donde esté situado el equipo eléctrico así como el manejo de aparatos eléctricos a personas no designadas para ello.
- Igualmente se darán instrucciones sobre las medidas a adoptar en caso de incendio o accidente de origen eléctrico.
- Se sustituirán inmediatamente las mangueras que presente algún deterioro en la capa aislante de protección.
- No se interrumpirá el circuito a tierra, sin desconectar antes los receptores correspondientes.
- Los conductores de las líneas de tierra deben instalarse procurando que su recorrido sea lo más corto posible, evitando trazados tortuosos y curvas de poco radio.
- En las líneas de tierra no podrán insertarse fusibles ni interruptores.
- Los empalmes y uniones deberán realizarse con medios de unión apropiados, que aseguren la permanencia de la unión, no experimenten al paso de la corriente calentamientos superiores a los del conductor, y estén protegidos contra la corrosión galvánica.

d) Protecciones colectivas

Mantenimiento periódico del estado de las mangueras, tomas de tierra, enchufes, cuadros distribuidores, etc.

e) Equipos de protección individual (EPI's), todos ellos con la marca CE de conformidad:

- Casco homologado de seguridad, dieléctrico, en su caso.
- Guantes aislantes.
- Comprobar la tensión.
- Herramientas manuales, con aislamiento.
- Botas aislantes, chaqueta ignífuga en maniobras eléctricas.
- Tarima, alfombrillas, pértigas aislantes.

f) Presencia del Recurso Preventivo:

Siempre que existan trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión es preceptiva la presencia del Recurso Preventivo

Prescripciones de Carácter General:

- Se prohíbe trabajar en una instalación eléctrica sin haber desconectado previamente la fuente de alimentación y haber colocado la señalización de descarga correspondiente.
- No pueden quedar al alcance del personal de la obra elementos de las instalaciones en servicio sin las correspondientes protecciones aislantes (cables conectados sin enchufe, cajas de empalme destapadas, etc).
- Es preciso proteger correctamente los conductores, especialmente en lugares de paso y zonas en contacto con elementos metálicos.
- Mensualmente se medirá la resistencia de la puesta a tierra y se controlará el funcionamiento de los diferenciales contra contactos eléctricos indirectos.



- Si se deben efectuar irremisiblemente trabajos en instalaciones con tensión, los efectuarán personal experto equipado con los elementos de protección personal homologados e idóneos.

Prescripciones de Carácter Particular:

Las instalaciones eléctricas en obras han de cumplir con el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrónico de Baja Tensión, y las Instrucciones técnicas complementarias (ITC/ BT)

También, y con carácter general, las instalaciones eléctricas de obras deben cumplir lo especificado en el Capítulo VI, "Electricidad", de la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo.

4.3. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS:

Se tendrán en cuenta las siguientes medidas de protección en caso de incendio:

Se realizará una revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional así como el correcto acopio de sustancias combustibles con los envases perfectamente cerrados e identificados, a lo largo de la ejecución de la obra.

Los medios de extinción serán a base de extintores portátiles de eficacia 21A -113B. Al lado de cada extintor, existirá un rótulo grande formado por caracteres negros sobre fondo amarillo, que mostrará la siguiente leyenda:

NORMAS PARA EL USO DE EXTINTOR DE INCENDIOS

En caso de incendio descuelgue el extintor.

Retire el pasador de la cabeza que inmoviliza el mando de accionamiento.

Póngase a sotavento; evite que las llamas o el humo vayan hacia usted.

Accione el extintor dirigiendo el chorro a la base de las llamas, hasta apagarlas o agotar el contenido.

Si observa que no puede dominar el incendio, pida que alguien avise al "Servicio Municipal de Bomberos" lo más rápidamente que pueda.

Así mismo se considera que deben tenerse en cuenta otros medios de extinción tales como el agua, la arena, herramientas de uso común (paletas, rastrillos, picos, etc.)

Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos, de aquí la importancia del orden y limpieza de todos los tajos. Existirá la adecuada señalización, indicando los lugares de prohibición de fumar (acopio de líquidos combustibles, situación del extintor, camino de evacuación, etc.)

Todas las medidas han sido consideradas para que el personal extinga el fuego en la fase inicial, si es posible, o disminuya sus defectos hasta la llegada de los bomberos, los cuales, en todos los casos, serán avisados inmediatamente.

4.4. INSTALACIÓN DE AGUA Y DE SANEAMIENTO

Previo petición a la Compañía suministradora se realizará una instalación provisional dando servicio a la caseta de aseos, también se instalarán tomas de agua en obra. Asimismo, se canalizará el vertido de aguas residuales para el mantenimiento de las mejores condiciones higiénicas y cuidado del medio ambiente.

4.5. AREAS AUXILIARES:

4.5.1.- Zonas de acopios, Almacenes:

Las zonas de acopios se mantendrán en todo momento en correcto estado de orden y limpieza.

Se situarán en zonas que no impida el paso de las máquinas y camiones o dificulte el proceso constructivo.



Los materiales se almacenarán de manera que se impida su desplome por desequilibrio o por vibraciones; por esta razón no estarán al lado de compresores, grupos electrógenos, etc.

4.6. TRATAMIENTO DE RESIDUO

4.6.1.- Eliminación / Evacuación

Se llevará a cabo durante la ejecución de la obra una separación selectiva de los residuos para que no lleguen mezclados a vertedero, facilitando su valorización y reciclaje.

Se considera Productor de Residuos, la persona o entidad, pública o privada que realice las operaciones de construcción y/o demolición generadoras de este tipo de residuos.

Se le atribuye a este Productor de Residuos, entre otras, las siguientes responsabilidades:

- Prevenir la generación de residuos.
- Reutilizar y reciclar sus residuos.
- Hacerse cargo de la gestión de sus residuos; directamente o a través de gestores autorizados.

5. MEDIDAS PREVENTIVAS EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS MÁS FRECUENTES EN INSTALACIONES AJENAS A LA OBRA

Entendemos como tales, las existentes antes del inicio de las obras y las clasificamos en:

5.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Instalaciones eléctricas aéreas de alta tensión.

Como norma general, la distancia mínima a respetar será de 5 m.

En líneas sobre las carreteras, la distancia mínima será de 7 m., esta distancia será respetada también por los camiones que accedan a la obra.

Si esta distancia no se puede garantizar, será preciso hallar la solución con la compañía suministradora.

Siempre será preciso colocar limitadores de altura y/o proximidad.

Instalaciones eléctricas aéreas de baja tensión:

Si los conductores están desnudos, la distancia mínima será de 3 m.

Será necesario proteger y forrar los conductores según normas y convenio con la compañía suministradora.

Si los conductores están protegidos, la distancia mínima será de 1 m. desde el alcance de la mano.

Si hay maquinaria o herramientas móviles, la distancia mínima será de 3 m.

En líneas sobre carreteras, la distancia mínima será de 6 m., esta distancia será respetada también por los camiones que acceden a la obra.

Siempre será preciso colocar limitadores de altura y/o proximidad.

Instalaciones eléctricas subterráneas:

En estos casos la compañía suministradora indicará el recorrido y la profundidad. En caso de no existir líneas, es preciso recalar de las compañías una garantía total de su no existencia. Hasta que las líneas dejen de tener tensión, los trabajos respetarán una distancia mínima de 2 m. de su trazado.

Medidas preventivas para los tres casos citados:

- Respetar la distancia de seguridad.



- Realizar tanto las tareas de aproximación, como las de protección o recubrimiento de los conductores siguiendo las normas de seguridad suministradas por las compañías eléctricas, previa comprobación de la desconexión y medidas de seguridad que se indiquen por la misma.
- En caso de contacto de una máquina con una línea será preciso adoptar las siguientes precauciones:
 - El maquinista no abandonará el lugar de conducción, ya que en él, no corre peligro de electrocución.
 - Acotar la zona para impedir el acceso a personas u otras máquinas.
 - Intentar retirar la máquina fuera de la zona peligrosa.
 - El maquinista no debe bajar hasta que la máquina esté fuera del radio de acción energizado.
 - Si es imposible moverla, el conductor saltará lo más lejos posible (no tocará el suelo y la máquina al mismo tiempo, ya que quedaría electrocutado).

Presencia del Recurso Preventivo

Siempre que existan trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión es preceptiva la presencia del Recurso Preventivo.

5.2. INSTALACIÓN DE TELEFONÍA Y COMUNICACIONES:

Los trabajos con maquinaria respetarán una distancia mínima de 1,5 m. de su trazado, distancia a partir de la cual se exige el trabajo manual.

Medidas preventivas:

- Respetar la distancia de seguridad.
- Realizar tanto las tareas de aproximación como las de protección, etc. de las canalizaciones siguiendo las normas de seguridad suministradas por las compañías

5.3. INSTALACIÓN DE AGUA Y SANEAMIENTO:

Los trabajos respetarán una distancia mínima de 1,5 m. de su trazado, distancia a partir de la cual se exige el trabajo manual.

Una vez situada la tubería, será preciso revisarla con el fin de localizar fisuras, grietas, pérdidas, etc. y acotar una distancia de seguridad que impida el acceso a máquinas y operarios.

Medidas preventivas:

- Respetar la distancia de seguridad.
- Realizar tanto las tareas de aproximación como las de protección, etc., de las canalizaciones siguiendo las normas de seguridad suministradas por las compañías, previa comprobación de la desconexión y medidas de seguridad que se indiquen por la misma.
- Es preciso extremar las precauciones en caso de apertura de pozos o fosas sépticas debido a las posibles emanaciones de gas metano. Nunca un hombre solo debe realizar operaciones de observación o limpieza; es preciso establecer un sistema de sujeción permanente y de vigilancia de los trabajos. Si se utiliza la iluminación, debe ser estanca y de seguridad a la baja tensión. Si hay emanaciones, se utilizarán equipos de suministro de aire autónomos.

6. MEDIDAS PREVENTIVAS EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS MÁS FRECUENTES EN EL PROCESO DE EJECUCIÓN



6.1. UNIDADES DE PRODUCCIÓN

6.1.2.-TRABAJOS EN CUBIERTA. MONTAJE CUBIERTA AUTORPORTANTE, CANALONES, BAJANTES Y LÍNEA DE VIDA.

a) Descripción de los trabajos.

Los trabajos en cubierta consisten en la colocación de la cubierta metálica autoportante, montaje de canalones y bajantes, instalación de línea de vida definitiva

Será el andamio perimetral de fachada, el que proteja los trabajos de la caída en altura de los operarios. Estos andamios superarán, al menos, en 1m la altura del alero de la cubierta. Si existen zonas no protegidas por el andamio perimetral de fachada, éstas se protegerán con barandilla perimetral tipo sargento, que tendrá como mínimo 1,00 m. de altura y dispondrá de pasamanos, tramo intermedio y rodapié.

No se desmontarán los andamios de fachada hasta que todos los trabajos de cubierta estén rematados, incluso la colocación de los canalones y bajantes.

Los operarios dispondrán en todo momento de arnés de seguridad anclado a punto fijo, siempre que se vayan a manipular las protecciones colectivas, y siempre que exista un riesgo de caída en altura.

b) Riesgos más frecuentes.

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Sobreesfuerzos
- Cortes
- Quemaduras

c) Medidas preventivas de seguridad.

- Estos trabajos los realizará personal cualificado.
- El riesgo de caída al vacío por fachadas se cubre mediante el andamio perimetral.
- Se organizarán los trabajos de tal forma que no coincidan tajos en la misma vertical.
- El material a utilizar se descargará mediante camión grúa sobre la cubierta, repartiendo la carga, de forma que no existan sobrecargas sobre ésta.
- Los operarios dispondrán en todo momento de arnés de seguridad anclado a punto fijo

d) Protecciones colectivas.

- Andamio perimetral de fachada, sobrepasando en al menos 1,00 m. la cota del alero de cubierta.
- Cables, líneas de vida, para enganche de arnés de seguridad.

e) Equipos de protección individual (EPI's), todos ellos con la marca CE de conformidad:

- Prendas de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Botas de goma o P.V.C de seguridad con suela aislante.
- Arnés anticaída.
- Guantes de cuero.

**f) Presencia del Recurso Preventivo:**

Para la ejecución de estos trabajos, y durante todo el proceso, es preceptiva la presencia del Recurso Preventivo.

6.2. MAQUINARIA**6.2.1. CAMIÓN GRÚA:****a) Riesgos más frecuentes:**

- Rotura de cable o gancho.
- Caída de carga.
- Vuelco del camión.
- Caída en alturas de personas, por empuje de la carga.
- Golpes y aplastamientos por la carga.
- Atropello de personas.

b) Medidas preventivas de seguridad:

- Antes de iniciar las maniobras de carga, se instalarán los calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.
- El gancho de izado dispondrá de pestillo de seguridad.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión.
- Las cargas en suspensión se guiarán mediante cabos de gobierno.
- En ningún momento se efectuarán tiros sesgados de la carga, ni se hará más de una maniobra a la vez.
- La maniobra de elevación de la carga será lenta, de manera que si el maquinista detectase algún defecto depositara la carga en el origen inmediatamente.
- Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión, y a una distancia de 5 m. del camión.

6.2.2. HERRAMIENTAS MANUALES:

En este grupo incluimos las siguientes: taladro, percutor, martillo rotativo, pistola clavadora, fijadora, disco radial, máquina de cortar terrazo y azulejo y rozador.

a) Riesgos más frecuentes

- Descargas eléctricas.
- Proyección en partículas.
- Caídas en alturas.
- Ambiente ruidoso.
- Generación de polvo.
- Explosiones e incendios.
- Cortes en extremidades.

b) Medidas preventivas de seguridad:

- Las herramientas eléctricas, estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad.
- El personal que utilice las herramientas ha de conocer las instrucciones de uso.
- Las herramientas serán revisadas periódicamente de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante.



- Estarán acopiadas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las herramientas más pesadas en las baldas más próximas al suelo.
- La desconexión de las herramientas, no se hará con un tirón brusco.
- No se usará una herramienta eléctrica sin enchufes; si hubiese necesidad de emplear las mangueras de extensión, éstas se harán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.
- Los trabajos con estas herramientas se realizarán siempre en posición estable.

c) Protecciones colectivas.

- Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Las mangueras de alimentación o herramientas estarán en buen uso.
- Los huecos estarán protegidos por barandillas.

d) Equipos de protección individual (EPI's), todos ellos con el marcado CE de conformidad:

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de cuero.
- Protecciones auditivas y oculares en el empleo de pistola clavadora.
- Cinturón de seguridad, para trabajos en altura.

6.2.3. CAMIÓN PORTACONTENEDORES

a) Riesgos más frecuentes:

- Choques con elementos fijos de la obra.
- Atropello y aprisionamiento de personas en maniobras y operaciones.
- Vuelcos
- Choques contra otros vehículos o máquinas
- Atrapamientos

b) Medidas preventivas:

- La caja de seguridad será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Al realizar las entradas o salidas del solar, lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Respetará todas las normas del código de la circulación.
- Si por cualquier circunstancia, tuviera que parar en la rampa de acceso, el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Respetará en todo momento la señalización de la obra.
- Las maniobras, dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.
- La velocidad de circulación en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.

c) Protecciones colectivas:

- No permanecerá nadie en las proximidades del camión, en el momento de realizar las maniobras.

d) Equipos de protección individual (EPI's), todos ellos con el marcado CE de conformidad:

- El conductor del vehículo, cumplirá las siguientes normas:
- Usar casco homologado, siempre que baje el camión.



- Durante la carga, permanecerá fuera del radio de acción de las máquinas y alejado del camión.
- Antes de comenzar la descarga, tendrá echado el freno de mano.

6.2.4. SIERRA CIRCULAR

a) Riesgos más frecuentes.

- Corte y amputaciones en extremidades superiores.
- Descargas eléctricas.
- Rotura de disco.
- Proyección de partículas.
- Incendios.

b) Medidas preventivas de seguridad:

- El disco estará dotado de carcasa protectora y resguardos que impidan los atrapamientos por los órganos móviles.
- Se controlará el estado de los dientes del disco, así como la estructura de este.
- La zona de trabajo estará limpia de serrín y virutas en evitación de incendios.
- Se evitará la presencia de clavos al cortar.

c) Protecciones colectivas:

- Zonas acotadas para la máquina, instalada en lugar de libre circulación.
- Extintor manual de polvo químico, junto al puesto de trabajo.

d) Equipos de protección individual (EPI's), todos ellos con la marca CE de conformidad:

- Casco de protección para la cabeza.
- Guantes de cuero.
- Gafas de protección, contra la proyección de partículas de madera.
- Calzado homologado anticlavo.

6.2.5. MARTILLO NEUMÁTICO

a) Riesgos más frecuentes:

- Descargas eléctricas.
- Caídas en alturas.
- Posible deslizamiento del martillo.

b) Medidas preventivas de seguridad:

- La operación de taladrar, se realizara siempre desde una posición estable.
- La manguera de aire se situará de forma que no se tropiece con ella, ni que pueda ser dañada si discurre por zonas de paso.
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico se situará de forma que no se tropiece con ella y estará protegida si discurre por zonas de paso.
- Antes de desarmar el martillo se cortará el aire.
- Se verificarán y solucionarán las fugas de aire que se puedan producir.
- Se mantendrá en buen estado de conservación y mantenimiento.
- Se asegurará el buen acoplamiento de las herramientas antes de comenzar los trabajos.
- El operario que trabaje con el martillo no hará esfuerzos de palanca con el martillo en marcha, ni apoyará el peso de su cuerpo sobre este ya que podría deslizarse o caer.

**c) Protecciones colectivas:**

- Serán las de la zona donde se trabaje con él.

d) Protecciones personales:

- Casco homologado.
- Botas de goma.
- Guantes dieléctricos.
- Gafas para protección contra la salpicadura.

6.2.6. CORTADORA DE MATERIAL CERÁMICO**a) Riesgos más frecuentes:**

- Proyección de partículas y polvo.
- Descarga eléctrica.
- Rotura de disco.
- Cortes y amputaciones.

b) Medidas preventivas de seguridad:

- La máquina tendrá en todo momento la protección del disco y de la transmisión.
- Antes de comenzar el trabajo se comprobará el estado del disco, si este estuviera desgastado o resquebrajado se precedería inmediatamente a su sustitución.
- La pieza a cortar no deberá presionarse contra el disco, de forma que pueda bloquearse este. Asimismo, la pieza no presionará al disco en oblicuo o por el lateral.

c) Protecciones colectivas:

- La máquina estará colocada en zonas que no sean de paso y además bien ventiladas, si no es el tipo de corte bajo chorro de agua.
- Conservación adecuada de la alimentación eléctrica.

d) Equipos de protección individual (EPI's), todos ellos con el marcado CE de conformidad:

- Casco homologado.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla con filtro y gafas antipartículas

6.2.7. GRÚA MÓVIL AUTOPROPULSADA**Descripción de la máquina**

Se denomina grúa móvil a todo conjunto formado por un vehículo portante, sobre ruedas o sobre orugas, dotado de sistemas de propulsión y dirección propios sobre cuyo chasis se acopla un aparato de elevación tipo pluma.

Riesgos detectados**Riesgos específicos**

- **Vuelco de la máquina:** Que puede producirse por nivelación defectuosa de la misma, por fallo del terreno donde se asienta, por sobrepasarse el máximo momento de carga admisible o por efecto del viento.

- **Precipitación de la carga:** Por fallo en el circuito hidráulico, frenos, etc. por choque de las cargas o del extremo de la pluma contra un obstáculo, por rotura de cables o de otros elementos auxiliares (ganchos, poleas, etc.) y/ por enganche o estrobo deficientemente realizados.
- **Golpes:** Producidos por la carga durante la maniobra o por rotura de cables en tensión.
- **Atrapamientos:** Entre elementos auxiliares (ganchos, eslingas, poleas, etc.) o por la propia carga.
- **Contacto eléctrico:** Indirecto al entrar la pluma o los cables en contacto con una línea eléctrica.
- **Riesgos generales** A continuación se indican aquellos riesgos que también son comunes a la mayor parte de equipos e instalaciones o que se derivan de cualquier otro proceso productivo.
- **Atrapamientos:** Entre mecanismos u órganos en movimiento.
- **Caídas a distinto nivel:** Durante la recepción de la carga cuando se realizan a diferentes niveles al que está situada la máquina.
- **Caída a nivel:** Durante los desplazamientos requeridos para realizar el estrobo de las cargas o dirigir la maniobra al grúa.
- **Contacto con objetos cortantes o punzantes:** Durante la preparación o manejo de cargas.
- **Caída de objetos:** Producido por desplome de las cargas mal apiladas.
- **Choques** Contra el material mal apilado.
- **Proyección de partículas:** Dado que durante el movimiento de las cargas se desprenden partículas adheridas a las mismas.
- **Sobreesfuerzos:** Originados por la utilización del esfuerzo muscular en la preparación de cargas.
- **Quemaduras:** Por contacto con superficies calientes (escape de gases).
- **Ruido:** Dado que el nivel sonoro puede alcanzar 96 dB en el interior de la cabina de mando.
- **Intoxicación:** Por inhalación de los gases producidos por los motores de combustión especialmente cuando su reglaje es defectuoso.

Sistemas de seguridad:

Son medidas técnicas y equipos que anulan un riesgo o bien dan protección sin condicionar el proceso operativo.

Entre los riesgos específicos originados en los trabajos con grúa móvil cabe destacar, por los graves daños en que puedan concretarse, el **vuelco** de la máquina, la **precipitación** de la carga y el **contacto** de la pluma con una línea eléctrica de A.T.

- **Limitador del momento de carga:** por sobrepasarse el máximo momento de carga admisible. La finalidad de este dispositivo es impedir que se sobrepase la "curva de carga a seguir" indicada por el fabricante. Generalmente actúa emitiendo una señal de alarma, luminosa o sonora, cuando el momento de carga llega a ser el 75% del máximo admisible y bloqueando los circuitos hidráulicos al alcanzarse el 85% del valor de aquél.
- **Válvulas de seguridad:** Sistema de válvulas que provocan el enclavamiento de las secciones de la pluma telescópicas al dejar bloqueados los circuitos hidráulicos cuando se producen fugas en los conductos de alimentación.
- **Limitador de final de carrera del gancho:** Dispositivo eléctrico que corta automáticamente el suministro de fuerza cuando el gancho se encuentra a la distancia mínima admisible del extremo de la pluma.
- **Pestillo de seguridad:** Dispositivo incorporado a los ganchos para evitar que los cables, estrobos o eslingas que soportan la carga puedan salirse de aquéllos.



Existen diversos tipos entre los que cabe destacar los de resorte y los de contrapeso.

- **Detector de tensión:** Dispositivo electrónico que emite una señal en la cabina de mando cuando la pluma se aproxima a una línea de alta tensión, al ser detectado el campo eléctrico por las sondas fijadas en el extremo de la flecha.

Medidas preventivas

Nos limitaremos a describir solamente las que han de adoptarse ante los riesgos específicos de los trabajos con grúa móvil, por entender que no corresponde tratar en este lugar las relativas a riesgos de tipo general.

- **Ante el riesgo de vuelco:** Se admite que una grúa es segura contra el riesgo de vuelco cuando, trabajando en la arista de vuelco más desfavorable, no vuelca en tanto se cumplen las condiciones impuestas por su constructor, entendiéndose por arista de vuelco más desfavorable aquella de las líneas definidas por dos apoyos consecutivos cuya distancia a la vertical que pasa por el centro de gravedad de toda la máquina, es menor. Esta distancia, para cada posición y alcance de la pluma, es más pequeña cuanto mayor es el ángulo que forma el plano horizontal con el definido por la plataforma base de la grúa y como el momento de vuelco tiene por valor el producto de dicha distancia por el peso total de la máquina, es de vital importancia que su nivelación sea adecuada para que el mínimo momento de vuelco que pueda resultar sobre la arista más desfavorable durante el giro de la pluma sea siempre superior al máximo momento de carga admisible, que en ningún caso deberá sobrepasarse.

Es por ello por lo que ante este riesgo deberá procederse actuando como sigue:

- **Sobre el terreno:** Se comprobará que el terreno tiene consistencia suficiente para que los apoyos (orugas, ruedas o estabilizadores) no se hundan en el mismo durante la ejecución de las maniobras.

El emplazamiento de la máquina se efectuará evitando las irregularidades del terreno y explanando su superficie si fuera preciso al objeto de conseguir que la grúa quede perfectamente nivelada, nivelación que deberá ser verificada antes de iniciarse los trabajos que serán detenidos de forma inmediata si durante su ejecución se observa el hundimiento de algún apoyo.

Si la transmisión de la carga se realiza a través de estabilizadores y el terreno es de constitución arcillosa o no ofrece garantías, es preferible ampliar el reparto de carga sobre el mismo aumentando la superficie de apoyo mediante bases constituidas por una o más capas de traviesas de ferrocarril o tablones, de al menos 80 mm. de espesor y 1.000 mm. de longitud que se interpondrán entre terreno y estabilizadores cruzando ordenadamente, en el segundo supuesto, los tablones de cada capa sobre la anterior

- **Sobre los apoyos:** Al trabajar con grúa sobre ruedas transmitiendo los esfuerzos al terreno a través de los neumáticos, se tendrá presente que en estas condiciones los constructores recomiendan generalmente mayor presión de inflado que la que deberán tener circulando, por lo que antes de pasar de una situación a otra es de gran importancia la corrección de presión con el fin de que en todo momento se adecúen a las normas establecidas por el fabricante.

Asimismo en casos de transmisión de cargas a través de neumáticos, la suspensión del vehículo portante debe ser bloqueada con el objeto de que, al mantenerse rígida, se conserve la horizontalidad de la plataforma base en cualquier posición que adopte la flecha y para evitar movimientos imprevistos de aquél, además de mantenerse en servicio y bloqueado al freno de mano, se calzarán las ruedas de forma adecuada.



Cuando la grúa móvil trabaja sobre estabilizadores, que es lo recomendable aún cuando el peso de la carga a elevar permita hacerlo sobre neumáticos, los brazos soportes de aquéllos deberán encontrarse extendidos en su máxima longitud y, manteniéndose la correcta horizontalidad de la máquina, se darán a los gatos la elevación necesaria para que los neumáticos queden totalmente separados del suelo

- **En la maniobra:** La ejecución segura de una maniobra exige el conocimiento del peso de la carga por lo que, de no ser previamente conocido, deberá obtenerse una aproximación por exceso, cubicándola y aplicándole un peso específico entre 7,85 y 8 Kg/dm³ para aceros. Al peso de la carga se le sumará el de los elementos auxiliares (estrobos, grilletes, etc.)

Conocido el peso de la carga, el gruista verificará en las tablas de trabajo, propias de cada grúa, que los ángulos de elevación y alcance de la flecha seleccionados son correctos, de no ser así deberá modificar alguno de dichos parámetros.

En operaciones tales como rescate de vehículos accidentados, desmantelamiento de estructuras, etc., la maniobra debe realizarse poniendo en ella una gran atención pues si la carga está aprisionada y la tracción no se ejerce verticalmente, el propio ángulo de tiro puede ser causa de que sobre la arista de trabajo se produzca un momento de carga superior al máximo admisible.

Por otra parte deben evitarse oscilaciones pendulares que, cuando la masa de la carga es grande, pueden adquirir amplitudes que pondrían en peligro la estabilidad de la máquina, por lo que en la ejecución de toda maniobra se adoptará como norma general que el movimiento de la carga a lo largo de aquella se realice de forma armoniosa, es decir sin movimientos bruscos pues la suavidad de movimientos o pasos que se siguen en su realización inciden más directamente en la estabilidad que la rapidez o lentitud con que se ejecuten.

En cualquier caso, cuando el viento es excesivo el gruista interrumpirá temporalmente su trabajo y asegurará la flecha en posición de marcha del vehículo portante.

- **Ante el riesgo de precipitación de la carga**

Generalmente la caída de la carga se produce por enganche o estrobo defectuosos, por roturas de cables u otros elementos auxiliares (eslingas, ganchos, etc.) o como consecuencia del choque del extremo de la flecha o de la propia carga contra algún obstáculo por lo que para evitar que aquella llegue a materializarse se adoptarán las siguientes medidas:

- **Respecto al estrobo y elementos auxiliares**

El estrobo se realizará de manera que el reparto de carga sea homogéneo para que la pieza suspendida quede en equilibrio estable, evitándose el contacto de estrobos con aristas vivas mediante la utilización de salvacables. El ángulo que forman los estrobos entre sí no superará en ningún caso 120° debiéndose procurar que sea inferior a 90°. En todo caso deberá comprobarse en las correspondientes tablas, que la carga útil para el ángulo formado, es superior a la real.

Cada uno de los elementos auxiliares que se utilicen en las maniobras (eslingas, ganchos, grilletes, ranas, etc.) tendrán capacidad de carga suficiente para soportar, sin deformarse, las sollicitaciones a las que estarán sometidos. Se desecharán aquellos cables cuyos hilos rotos, contados a lo largo de un tramo de cable de longitud inferior a ocho veces su diámetro, superen el 10% del total de los mismos.



- **Respecto a la zona de maniobra**

Se entenderá por zona de maniobra todo el espacio que cubra la pluma en su giro o trayectoria, desde el punto de amarre de la carga hasta el de colocación. Esta zona deberá estar libre de obstáculos y previamente habrá sido señalizada y acotada para evitar el paso del personal, en tanto dure la maniobra.

Si el paso de cargas suspendidas sobre las personas no pudiera evitarse, se emitirán señales previamente establecidas, generalmente sonoras, con el fin de que puedan ponerse a salvo de posibles desprendimientos de aquéllas.

Cuando la maniobra se realiza en un lugar de acceso público, tal como una carretera, el vehículo-grúa dispondrá de luces intermitentes o giratorias de color amarillo-auto, situadas en su plano superior, que deberán permanecer encendidas únicamente durante el tiempo necesario para su ejecución y con el fin de hacerse visible a distancia, especialmente durante la noche.

- **Respecto a la ejecución del trabajo**

En toda maniobra debe existir un encargado, con la formación y capacidad necesaria para poder dirigirla, que será responsable de su correcta ejecución, el cual podrá estar auxiliado por uno o varios ayudantes de maniobra, si su complejidad así lo requiere.

El gruista solamente deberá obedecer las órdenes del encargado de maniobra y de los ayudantes, en su caso, quienes serán fácilmente identificables por distintivos o atuendos que los distinguan de los restantes operarios.

Las órdenes serán emitidas mediante un código de ademanes que deberán conocer perfectamente tanto el encargado de maniobra y sus ayudantes como el gruista, quién a su vez responderá por medio de señales acústicas o luminosas. Generalmente se utiliza el código de señales definido por la Norma UNE 003

Durante el izado de la carga se evitará que el gancho alcance la mínima distancia admisible al extremo de la flecha, con el fin de reducir lo máximo posible la actuación del dispositivo de Fin de Carrera, evitando así el desgaste prematuro de contactos que puede originar averías y accidentes.

Cuando la maniobra requiere el desplazamiento del vehículo-grúa con la carga suspendida, es necesario que los maquinistas estén muy atentos a las condiciones del recorrido (terreno no muy seguro o con desnivel, cercanías de líneas eléctricas), mantengan las cargas lo más bajas posible, den numerosas y eficaces señales a su paso y estén atentos a la combinación de los efectos de la fuerza de inercia que puede imprimir el balanceo o movimiento de péndulo de la carga.

- **Ante el riesgo eléctrico**

En presencia de líneas eléctricas debe evitarse que el extremo de la pluma, cables o la propia carga se aproxime a los conductores a una distancia menor de 5 m. si la tensión es igual o superior a 50 Kv. y a menos de 3 m. para tensiones inferiores. Para mayor seguridad se solicitará de la Compañía Eléctrica el corte del servicio durante el tiempo que requieran los trabajos y, de no ser factible, se protegerá la línea mediante una pantalla de protección

En caso de contacto de la flecha o de cables con una línea eléctrica en tensión, como norma de seguridad el gruista deberá permanecer en la cabina hasta que la línea sea puesta fuera de servicio ya que en su interior no corre peligro de electrocución. No obstante si se viese absolutamente obligado a abandonarla, deberá hacerlo saltando con los pies juntos, lo más alejado posible de la máquina para evitar contacto simultaneo entre ésta y tierra.

Mantenimiento preventivo



El mantenimiento adecuado de todo equipo industrial tiene como consecuencia directa una considerable reducción de averías, lo cual a su vez hace disminuir en la misma proporción la probabilidad de que se produzcan accidentes provocados por aquéllas. Tiene por ello gran importancia realizar el mantenimiento preventivo tanto de la propia máquina como de los elementos auxiliares

Protección personal

Para la prevención de accidentes en las maniobras con camión-grúa, además de los dispositivos de seguridad y medidas preventivas descritas, se han de utilizar, según los riesgos de cada puesto de trabajo, los siguientes equipos de protección personal que deberán estar homologados según las Normas Técnicas Reglamentarias correspondientes:

- Ropa de trabajo adecuada.
- Casco de seguridad.
- Pantallas para la protección del rostro.
- Gafas protectoras para la protección de la vista.
- Auriculares, casquetes antirruído o similares para la protección de los oídos.
- Botas de seguridad con refuerzos metálicos.
- Guantes de seguridad.
- Cinturones de seguridad.

Presencia del recurso Preventivo

Durante todo el proceso de utilización de la grúa autopropulsada será obligatoria la presencia del recurso preventivo en obra.

6.3. MEDIOS AUXILIARES

6.3.1. EVACUACIÓN DE ESCOMBROS:

a) Sistemas de evacuación:

- **PALETIZACIÓN**
 - Los escombros se paletizarán o se verterán en cuba que será transportada por el camión-grúa hasta el contenedor correspondiente, donde se verterán.
- **POR TRANSPORTE:**
 - Con carretillas: a mano o con aparatos de elevación.
 - Con contenedores: con aparatos de elevación.
- **SISTEMA DE RECOGIDA:**
 - *Manual*
 - *Contenedor.*
 - *Camión.*

b) Riesgos más frecuentes:

- Caídas de material sobre personas.
- Polvo.
- Desplome de las canalizaciones bajantes de escombros.
- Proyección de partículas por rebote.

c) Medidas preventivas de seguridad:

- En todos los casos las zonas de acopio de escombros impedirán la caída de los mismos sobre personas o equipos, menos en los propios de recogida.
- Los escombros se regarán con relativa frecuencia para evitar la formación de polvo. La cantidad de riego evitará el amasado de los escombros.



6.3.2. CARGA Y DESCARGA DE MATERIALES:

Proceso analizado:

1. Atado y enganche de la carga.
2. Elevación, Transporte y descenso de la carga.
3. Descarga en zonas preestablecidas.

1. Atado y enganche de la carga:

a) Riesgos más frecuentes:

- Atrapamientos.
- Caída de la carga en elevación por un atado-enganchado incorrectos o por rotura de los elementos de sujeción.
- Caída o desplome de la carga en la recepción.
- Caída desde un punto alto durante la recepción de la carga.

b) Medidas preventivas:

- Todos los cables, etc... de acero cumplirán la normativa específica de seguridad en cuanto a características mecánicas.
- La eficacia de las mordazas en los terminales (grapas, escañacables a presión, etc.) facilita el trabajo y comportamiento del sistema de sujeción.
- El ángulo de amarre de las cargas será inferior a 90 grados.
- La curvatura del cable será la máxima posible.
- Evitar aristas vivas en la curvatura de los cables.
- Desestimar cables con hilos rotos, pliegos, óxidos, corrosión, etc., disminuidores todos ellos de su resistencia.
- La vida, sea activa o no del cable, afecta a su resistencia.
- Se prohíbe la utilización de cadenas para este tipo de trabajos en la construcción.
- Los cables textiles de fibras sintéticas, no contemplados en la OGSHT, podrán utilizarse siempre que cumplan las condiciones y valores de seguridad garantizados por el fabricante.
- Los operarios destinados a estas labores utilizarán guantes para la manipulación de cargas pesadas y metálicas. El calzado estará homologado y será de clase III (puntera y plantilla de seguridad).

2. Elevación, transporte y descenso de la carga.

Se contemplan los siguientes medios:

- A- Cubilote.
- B- Palet.
- C- Horquilla porta-palets.
- D- Contenedor.

A) CUBILOTE.

Se adaptará a la carga máxima en punta de la grúa. Se revisarán periódicamente; zona de sujeción y boca de descarga, para garantizar su resistencia y hermeticidad.

B) PALET.



Esta plataforma de madera estará en perfecto estado de conservación por sus dos caras, permitiendo la penetración de la horquilla porta-palets sin ninguna dificultad.

Las cargas vendrán paletizadas y que no rebosarán su perímetro.

C) HORQUILLA PORTA-PALETS.

No se utilizarán para transportar materiales sueltos (vigas, ferralla, etc...).

Su función básica es la de transportar cargas paletizadas.

Se revisarán periódicamente; Elevador en general, zonas de sujeción y cable portante. .)

D) CONTENEDOR.

Estos recipientes dispondrán de un cerco perimetral de altura suficiente para evitar la caída de la carga.

Se revisarán periódicamente; Elevador en general, zonas de sujeción y cables portantes.

3. Descarga en zonas preestablecidas.

Es preciso, la distribución racional de las zonas de descarga para el buen funcionamiento de la obra

Las zonas de descarga se encontrarán perfectamente delimitadas y señaladas para información de los trabajadores, se mantendrá específicamente el orden y la limpieza en estas zonas

Las zonas de descarga cumplirán las siguientes condiciones:

- Cada zona tendrá un lugar de descarga vertical.
- En cada vertical de la zona no pueden coincidir personas estacionadas o en tránsito, ni maquinaria alguna.

6.3.3. ANDAMIOS, ESCALERAS, VISERAS

a) Descripción de los medios auxiliares:

▪ ANDAMIOS:

Los distintos tipos de andamios estarán certificados

Se usan como elemento auxiliar y son de tres tipos:

- Andamios metálicos tubulares de servicio, que cumplan con la normativa HD 1004, sobre husillos de nivelación o ruedas, consistente en plataformas de tablonos, ancho mínimo de 60 cm, apoyados lateralmente en los módulos que a su vez irán arriostrados entre sí.
- Andamios de borriquetas o caballetes, constituidos por un tablero horizontal de tres tablonos, colocados sobre dos pies en forma de V invertida, sin arriostramientos.
- Andamios tubulares tipo "Europeo" que cumplan con la normativa europea UNE - EN 12810 y 12811, colocado perimetralmente en fachada. Andamios metálicos tubulares de acero galvanizado tipo europeo homologado, sobre husillos de nivelación, consistentes en plataformas metálicas antideslizantes, de ancho mínimo 60 cm, apoyadas lateralmente en los módulos que a su vez irán arriostrados entre sí.

Está totalmente prohibido disminuir o cambiar el nº de enganches del andamio a elementos del edificio que el instalador autorizado ha colocado en el momento inicial de colocación del andamio.



Está totalmente prohibido el cambio de configuración del andamio por parte de trabajadores de la obra, en el momento en que se quiera llevar a cabo esta operación se volverá a llamar a los instaladores autorizados y ellos llevarán a cabo este trabajo.

El andamio no estará separado de la fachada del edificio más de 20 cm, si esta separación fuese mayor, se dispondrán barandillas en la parte interior de andamio.

El andamio estará cubierto en toda su superficie por malla tupida que impida la caída de materiales desde el andamio. Este dato se le facilitará a la casa de andamios que se contrate, para que lo tengan en cuenta a la hora de calcular el número de enganches que el andamio necesita.

▪ ESCALERAS:

Las escaleras poseerán su correspondiente certificación.

Empleadas en la obra por diferentes oficios, destacando dos tipos:

- Escalera de mano: metálicas, para trabajos en alturas pequeñas y de poco tiempo, o para acceder a algún lugar elevado sobre el nivel del suelo.
- Escaleras provisionales metálicas, modulo de escalera metálicos tubulares de acero galvanizado, para ascenso y descenso a forjados. Serán estables. dispondrán de barandilla de 1,00m de altura, barra intermedia y rodapié.

b) Riesgos más frecuentes:

ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES, de servicio y tipo “Europeo” (UNE-HD 1004 / UNE EN 12810 Y 12811)

- Caída a distinto nivel.
- Atrapamientos durante el montaje.
- Los inherentes al trabajo específico que deba desempeñar sobre ellos.
- Los derivados del trabajo realizado a la intemperie.

ANDAMIOS DE BORRIQUETAS.

- Huecos por falta de anclaje o caída del personal por no usar tres tablonos como tablero horizontal.

ESCALERAS DE MANO.

- Caídas a niveles inferiores debidas a la mala colocación de las mismas, rotura de algunos de los peldaños, deslizamiento de la base por excesiva inclinación o estar el suelo mojado.
- Golpes con la escalera al manejarla incorrectamente.

ESCALERAS PROVISIONALES METÁLICAS

- Caídas de personal
- Inestabilidad por falta de anclajes.

c) Medidas preventivas de seguridad.

ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES DE SERVICIO. UNE-HD 1004

- No se depositarán pesos violentamente sobre los andamios.
- No se acumulará demasiada carga, ni demasiadas personas en un mismo punto.

- Las andamiadas estarán libres de obstáculos, no se realizarán movimientos violentos sobre ellas.
- No se montará un nuevo nivel sin antes estabilizar el anterior (Cruz de S. Andrés y arriostamientos).
- En torretas móviles, se prohíbe el transporte de personas y materiales sobre ellas.
- Los módulos de base se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas, en las zonas de apoyo sobre terreno.
- Se prohíbe expresamente el apoyo de andamios tubulares sobre fundamentos formados por bidones, pilas de materiales, o similares.
- No se realizarán trabajos sin haber instalado previamente frenos anti rodadura.

ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES TIPO “EUROPEO”, CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA UNE-EN 12810 y 12811

- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su colocación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.
- La plataforma tendrá una barandilla de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Los módulos de base se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas, en las zonas de apoyo sobre terreno.
- Se prohíbe expresamente el apoyo de andamios tubulares sobre fundamentos formados por bidones, pilas de materiales, o similares.
- Se protegerá del riesgo de caídas de altura, mediante redes verticales de seguridad colocadas por el exterior.
- No estarán separados de la fachada más de 20 cm.
- Estos andamios serán colocados por instaladores autorizados, una vez finalizado el montaje y revisado este por el instalador y el responsable de la Empresa Constructora se redactará, firmará y entregará el Informe de Recepción del Andamio.
- Nunca se cambiará, por parte de la empresa constructora, ni la configuración del andamio ni el número de enganches de este a elementos fijos del edificio. Si fuese necesaria alguna de estas operaciones, se avisará a la casa de andamios y será esta la que lleve a cabo estos cambios.

ANDAMIOS DE BORRIQUETAS o caballetes.

- En las longitudes de más de 3m. se emplearán tres caballetes.
- Tendrán barandilla y rodapié cuando los trabajos se efectúen a una altura superior de 2m.
- Nunca se apoyará la plataforma de trabajo en otros elementos que no sean los propios caballetes o borriquetas

ESCALERAS DE MANO.

- Se colocarán apartadas de elementos móviles que pueden derribarlas.
- Estarán fuera de las zonas de paso.
- Los largueros serán de una sola pieza, con los peldaños ensamblados.
- El apoyo inferior se realizará sobre superficies planas, llevando en el pie elementos que impida el desplazamiento.
- El apoyo inferior se hará sobre elementos resistentes y planos.
- Los ascensos y descensos se harán siempre de frente a ellas.
- Se prohíbe manejar en las escaleras pesos superiores a 25 kg.



- La parte superior superará 1m la cota de desembarco
- Nunca se efectuarán trabajos sobre las escaleras que obliguen al uso de las dos manos.
- Las escaleras dobles o de tijera estarán provistas de cadenas o cables que impidan que éstas se abran al utilizarlas.
- La inclinación de la escalera será aproximadamente de 75° que equivale a estar separada de la vertical, la cuarta parte de su longitud entre apoyos.

ESCALERAS PROVISIONALES METÁLICAS

- Estará anclada convenientemente a puntos fijos
- Correcto montaje y mantenimiento.

d) Protecciones colectivas.

- Se delimitará la zona de trabajo en los andamios, evitando el paso de personal por debajo de éstos.
- Se señalizarán la zona de influencia mientras duren las operaciones de montaje y desmontaje de los andamios.

e) Equipos de protección individual (EPI's), todos ellos con el marcado CE de conformidad:

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado
- Zapatos de suela antideslizante.
- En los andamios colgados móviles, cinturón de seguridad sujeto a un pescante fijo e independiente de los andamios.

f) Normas de montaje y desmontaje de los ANDAMIOS TUBULARES (NORMATIVA UNE-EN 12810-1 y 12810-2)

Descripción de los trabajos:

Montaje y desmontaje de andamio tipo "Europeo", cumplen con la normativa europea UNE-EN 12810 y 12811. Andamios metálicos tubulares de acero galvanizado tipo europeo homologado, sobre husillos de nivelación, consistentes en plataformas metálicas antideslizantes, de ancho mínimo 60 cm.

El andamio no estará separado de la fachada del edificio más de 20 cm, si esta separación fuese mayor, se dispondrán de barandilla en la parte interior de andamio.

Se instalarán protecciones en los pies derechos del andamio, evitando golpes de los viandantes.

Riesgos más frecuentes.

- Colapso del propio andamio
- Riesgos para los montadores:
- Caída a distinto nivel.
- Atrapamientos.
- Los derivados del trabajo realizado a la intemperie.
- Riesgo para el personal circulante
- Caída de objetos

Medidas preventivas de seguridad.

➤ GENERALES:



- El montaje, desmontaje y cualquier modificación del andamio será realizada por personal cualificado.
- Los montadores utilizarán en todo momento arnés de seguridad fijado a un elemento paracaídas o a punto fijo de anclaje.
- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su colocación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.
- La plataforma tendrá una barandilla de 100 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

➤ SEGÚN FASES DE MONTAJE Y DESMONTAJE:

REPLANTEO

- Previamente a la colocación del andamio, se comprobará la inexistencia de huecos bajo la superficie de apoyo

APOYO DE LA ANDAMIADA

- Previamente a la colocación del andamio, se comprobará el estado de la superficie de apoyo.
- Los andamios deberán apoyarse utilizando los durmientes adecuados, placas base y husillos de nivelación.
- Las aletas de los husillos de nivelación podrán ser abatibles, orientables o estarán debidamente acolchadas.

MONTAJE DE NIVELES DE TRABAJO:

Se instalarán viseras de protección para proteger del posible riesgo de caída de materiales y/o herramientas a niveles inferiores.

A partir del primer nivel de trabajo se procederá por el siguiente orden:

- Colocación de marcos, pórticos o pies derechos.
- Colocación de barandillas posteriores y laterales, zócalos y arriostramientos diagonales.
- Colocación de barandillas frontales cuando la separación del paramento sea superior a 30cm.
- Colocación de marcos de montaje, barandillas de seguridad o pies de seguridad como elementos de protección colectiva, previos al acceso a los tramos a instalar. Así mismo se instalará un tramo suplementario de barandilla horizontal, a 1.05m de altura en la zona en la que se hayan instalado las plataformas con escalera – trampilla.
- Colocación de plataformas de trabajo del nivel superior, situando plataformas previstas de trampilla y escalerilla de acceso según necesidades del trabajo.
- Amarre del andamio al paramento antes de proceder al montaje del segundo nivel.
- El montaje del resto del andamio seguirá el orden indicado hasta llegar a su coronación.
- Las plataformas serán antideslizantes provistas de dispositivos antivuelco y con una anchura mínima de 0.60m, estarán dotadas de barandillas reglamentarias en las zonas posteriores y laterales, y cuando la zona delantera lo requiera.

ANCLAJE DE ANDAMIOS

- El Técnico firmante del Proyecto de Instalación elegirá el tipo de anclaje, y especificará en número y disposición de estos.

LINEAS DE VIDA:

- Cuando el punto de trabajo o el andamiaje lo requiera se instalarán líneas de vida previas a la instalación del anclaje.

➤ ELEMENTOS AUXILIARES DE MONTAJE:

CUERDAS: Se desecharán las cuerdas que tengan alguna zona descolorida, ennegrecida, deshilachada o que suelte polvillo. No se las someterá a tirones ni sacudidas bruscas, se evitarán los roces en las esquinas de las cargas, así como el arrastrarlas por el suelo si está húmedo y se guardarán en un almacén bien ordenadas, nunca a la intemperie o debajo de piezas cortantes o pesadas.

GARRUCHA: Es el elemento para la elevación de los materiales de montaje desde el suelo hasta su lugar de montaje en el andamio. Básicamente es una polea que se instala en la parte superior del cuerpo del andamio por su tubo de unión y se amarra a éste con una brida que permite o giro total de la garrucha.

Protecciones colectivas.

- Líneas de vida

Equipos de protección individual (EPI's), todos ellos con la marca CE de conformidad:

- Arnés anticaída homologado, anclados a elementos resistentes.
- Calzado homologado provisto de suelas antideslizantes.
- Casco de seguridad homologado.
- Mono de trabajo con perneras y mangas perfectamente ajustadas.

6.3.4. CUERDAS

Se desecharán las cuerdas que tengan alguna zona descolorida, ennegrecida, deshilachada o que suelte polvillo. No se las someterá a tirones ni sacudidas bruscas, se evitarán los roces en las esquinas de las cargas, así como el arrastrarlas por el suelo si está húmedo y se guardarán en un almacén bien ordenadas, nunca a la intemperie o debajo de piezas cortantes o pesadas.

6.3.5. GANCHOS

- No se sobrepasará la carga máxima de utilización.
- No se usarán ganchos viejos y deformados. No se enderezarán estos últimos.
- Se cerciorará el operario antes de su utilización del correcto cierre de seguridad.

6.3.6. CABLES

- No se emplearán cables con alma metálica por su rigidez para confeccionar eslingas.
- Se evitará el someter un cable a una carga próxima a la de rotura.
- Se revisarán frecuentemente los cables, desechando los que presenten alambres rotos, desgastados o corrosión interna (la cual se evitará engrasándolos periódicamente y almacenándolos en un lugar seco y ventilado, libre de atmósferas corrosivas o polvorientas).

6.4. ELEMENTOS DE SEGURIDAD

6.4.1. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Riesgos del montaje, mantenimiento y retirada de los medios de protección colectivos.



- Caídas desde altura
- Caídas a distinto nivel
- Sobreesfuerzos
- Abrasiones y cortes
- Caídas al mismo nivel
- Golpes y aplastamientos
- Los propios del lugar de trabajo en el que se actúa.
- **Medidas preventivas en los trabajos de montaje, mantenimiento y retirada de los medios de protección colectivos**
 - Planificación de los trabajos
 - Formación previa del trabajador en el método de trabajo seguro.
 - Uso de las medidas de protección personal para la ejecución de estos trabajos, especialmente del arnés anticaídas, anclado a línea de vida o a punto fijo, en caso de existir riesgo de caída en altura.
 - Uso de los equipos de protección individual.
- **Protecciones colectivas prescritas para la presente obra**
 - Andamio tubular UNE EN 12810 – 12811. En perímetro de fachada
 - Redes horizontales en protección de huecos de forjado

6.4.2. PROTECCIONES INDIVIDUALES, (EPI's), todos ellos con el marcado CE de conformidad:

- **ARNÉS ANTICAÍDA**
 - Los trabajadores que realicen su cometido en el montaje de estructuras metálicas, hormigón armado o sobre elementos de la obra, que por su elevada situación o por cualquier otra circunstancia ofrezcan peligro de caída grave, deberán estar provistos de Arnés Anticaída, unidos convenientemente a puntos sólidamente fijados. En trabajos francamente arriesgados deberán emplearse, siempre que sea posible, redes de seguridad y protección de suficiente resistencia. (Art. 193 Ordenanza Laboral de la Construcción).
 - En todo trabajo en altura con peligro de caída eventual será preceptivo el uso del Arnés Anticaída. Se vigilará de modo especial la seguridad, el anclaje y su resistencia; la longitud de la cuerda salvavidas debe cubrir distancias lo más cortas posible. (Art. 151 de la Ordenanza de Seguridad e Higiene).
 - Cuando el puesto de trabajo exija cierta movilidad se recurrirá fundamentalmente a uno de estos dos procedimientos: utilizar cables por donde se deslice el mosquetón del tiro del cinturón o bien utilizar poleas de seguridad, siempre que la sujeción de la polea pueda hacerse por encima de la cabeza del operario y que el desplazamiento en horizontal no sea muy grande.
- **CASCOS**
 - Cuando exista riesgo de caída o de proyección violenta de objetos sobre la cabeza o de golpes, será preceptiva la utilización de cascos protectores. (Art. 143 de la Ordenanza General de S.H.T.).
 - Se utilizará el casco que mejor se acomode a la especialidad del trabajo a realizar (contra impactos, dieléctricos, etc.).
 - Se comprobará siempre la existencia del sello de homologación oficial, sin cuyo requisito no debemos utilizarlo.
- **BOTAS:**



- Se dotará de las mismas a los trabajadores, cuando el estado de la obra lo aconseje, serán altas e impermeables. Cuando exista riesgo de caída de objetos pesados serán con puntera reforzada y si hay posibilidad de pinchazos con puntas, estarán dotadas de plantilla metálica.
- **GAFAS:**
 - Si existe riesgo de proyección de partículas o polvo a los ojos, se protegerá a los trabajadores con gafas adecuadas que impidan las lesiones oculares.
- **GUANTES:**
 - Se utilizarán en los trabajos con riesgo en las manos de heridas, alergias, edemas, etc.
- **MASCARILLAS:**
 - Se utilizarán mascarillas antipolvo para los trabajos en que se manejen sierras de corte circular, corte de piezas cerámicas o similares.
- **MONO DE TRABAJO:**
 - Se dotará a cada trabajador de un mono de trabajo y se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra.
- **VARIOS:**
 - Se emplearán otras protecciones individuales, siempre que lo exijan las condiciones de trabajo, tales como mandiles de cuero, guantes dieléctricos, pantalla de soldador, botas aislantes, protectores auditivos, etc. y cualquiera otra no enumerada en este apartado, siempre que la seguridad lo requiera.

6.5. NORMAS DE COMPORTAMIENTO POR OFICIOS O ACTIVIDADES

Indicamos a continuación las Normas Generales, tanto de Seguridad como de Comportamiento para los distintos oficios o actividades.

Definimos como **Normas de Seguridad** aquellas que deben cumplir los medios, útiles, herramientas, maquinaria y disposición general del tajo o lugar de trabajo.

Como **Norma de comportamiento** entendemos aquellas dirigidas a la actuación de cada persona que realiza el trabajo.

La entrega de las Normas se efectuará en el momento de la afiliación.

Tanto las Normas de Seguridad, como las de comportamiento son de obligado cumplimiento.

Estas normas profesionales que se entregarán a los profesionales (albañiles, encofradores, mecánicos, subcontratistas, operadores de máquinas, etc.) con independencia de la Norma General de Comportamiento para la Prevención de Accidentes, estarán incluidas en la Cartilla de Seguridad, entregada a todo trabajador en el momento de su afiliación.

La entrega de estas Normas, así como la inclusión del impreso de entrega en el expediente individual, es responsabilidad del jefe de la obra, o persona por éste delegada.

CONDUCTOR DE CAMIÓN

- Si no ha manejado antes un vehículo de la misma marca y modelo, solicitar la instrucción adecuada.
- Antes de subirse a la cabina para arrancar, inspeccionar alrededor y debajo del vehículo, por si hubiera alguna anomalía.
- Hará sonar el claxon inmediatamente antes de iniciar la marcha.
- Realizar todas las operaciones que le afecten, reflejadas en las Normas de Mantenimiento.
- Comprobar los frenos después de un lavado o de haber atravesado zonas de agua.



- No realizar revisiones o reparaciones con el basculante levantado sin haberlo calzado previamente.
- No circular por el borde de excavaciones o taludes.
- Prohibido circular en punto muerto.
- Prohibido circular demasiado próximo al vehículo que le preceda.
- Prohibido transportar pasajeros fuera de la cabina.
- Bajar el basculante inmediatamente de efectuar la descarga evitando circular con el levantado.
- Si tiene que inflar un neumático, cuidar de situarse en un costado, fuera de lo posible trayectoria del aro por si fuera despedido.

OPERADOR DE REBARBADORA

- Usar gafas protectoras o caretas transparentes.
- Antes de comenzar el rebarbado, prever la dirección en que saldrán las chispas, para evitar que afecten a personas, instalaciones o materiales próximos.
- Mantener siempre colocada la defensa protectora.
- Antes de colocar un disco nuevo, cerciorarse de su buen estado.
- Cada vez que conecte la máquina, comprobar que gira de modo que las chispas salen hacia la derecha.
- Los discos tienen su utilización específica, por lo que nunca utilizar para repasar uno de corte, ni a la inversa.
- Antes de depositar la máquina para el disco, preferiblemente por contacto con la pieza sobre la que está trabajando.
- Al colocar un disco comprobar que su velocidad admisible es superior a la de la máquina.
- No utilizar discos que estén deteriorados.

OPERADOR DE GRÚA MOVIL

- Realizar las operaciones que figuren en el Libro de Mantenimiento
- En las operaciones de montaje y desmontaje de pluma, nunca situarse debajo de ella.
- Para elevación asentar bien la grúa sobre el terreno. Si existen desniveles o terreno poco firme, calzar los gatos con tablonés.
- Antes de subirse a la máquina, hacer inspecciones debajo y alrededor de la misma, para comprobar que no hay ningún obstáculo
- Nunca utilizar la grúa por encima de sus posibilidades, claramente expuestas en la tabla de cargas
- Vigilar atentamente la posible existencia de líneas eléctricas con las que la grúa pudiera entrar en contacto.
- En caso de contacto con línea eléctrica, permanecer en la cabina hasta que corten la tensión. Si fuera imprescindible bajar, lo hará de un salto sin tocar ningún elemento metálico de la máquina.
- Nunca realizar tiros sesgados
- No intentar elevar cargas que no estén totalmente libres
- No pasar la carga por encima de personas
- No abandonar el puesto de mando mientras la carga esté suspendida de la grúa.
- Avisar al encargado de la obra o al jefe de obra de las anomalías que percibe y hacerlas figurar en su parte de trabajo.

ALBAÑILES

- Nunca tirar nada por fachadas. Al partir ladrillos, hacerlo de forma que los restos no caigan al exterior.



- No utilizar elementos extraños (bidones, bovedillas, etc.) como plataforma de trabajo o para la confección de andamios.
- Al confeccionar protecciones o plataformas de trabajo de madera, elegir siempre la mejor de entre la disponible.
- Cuidar de no sobrecargar las plataformas sobre las que se trabaja.
- Utilizar cinturón de seguridad cuando el trabajo se realice en cubiertas, fachadas, terrazas, sobre plataformas de trabajo o cualquier otro punto desde donde pueda producirse una caída de altura.
- Al trabajar en andamio colgado, amarrar el cinturón de seguridad a la cuerda auxiliar.
- No hacer acopios ni concentrar cargas en bordes de forjado y menos aún en voladizos.
- Las máquinas eléctricas se conectarán al cuadro con un terminal clavija-macho.
- Prohibido enchufar los cables pelados.
- Si se utilizan prolongadores para portátiles (rotaflex, taladro, etc.), se desconectarán siempre del cuadro, no del enchufe intermedio.

7. ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

Acciones a seguir:

El Contratista queda obligado a recoger dentro de su plan de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo los siguientes principios de socorro:

1. El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
2. En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.
3. En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.
4. El Contratista comunicará, a través del plan de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo que componga, la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de esta obra.
5. El Contratista comunicará, a través del plan de seguridad y salud en el trabajo que componga, el nombre y dirección del centro asistencial más próximo, previsto para la asistencia sanitaria de los accidentados, según sea su organización. El nombre y dirección del centro asistencial, que se suministra en este estudio de seguridad y salud, debe entenderse como provisional. Podrá ser cambiado por el Contratista adjudicatario.
6. El Contratista queda obligado a instalar una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m., de distancia, en el que se suministre a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto etc.; este rótulo contendrá como mínimo los datos del cuadro siguiente, cuya realización material queda a la libre disposición del Contratista adjudicatario:

EN CASO DE ACCIDENTE ACUDIR A:



Nombre del centro asistencial:	
Dirección:	
Teléfono de ambulancias:	
Teléfono de urgencias:	
Teléfono de información hospitalaria:	

7. El Contratista instalará el rótulo superior, de forma obligatoria, en los siguientes lugares de la obra: acceso a la obra en sí; en la oficina de obra; en el vestuario aseo del personal; en el comedor y en tamaño hoja Din A4, en el interior de cada maletín botiquín de primeros auxilios. Esta obligatoriedad se considera una condición fundamental para lograr la eficacia de la asistencia sanitaria en caso de accidente laboral.

Itinerario más adecuado a seguir durante las posibles evacuaciones de accidentados:

El Contratista quedará incluido en su plan de seguridad y salud, un itinerario recomendado para evacuar a los posibles accidentados, con el fin de evitar errores en situaciones límite que pudieran agravar las posibles lesiones del accidentado.

Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral:

El Contratista queda obligado a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen en el cuadro explicativo informativo siguiente, que se consideran acciones clave para un mejor análisis de la prevención decidida y su eficacia:

<p align="center">COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.</p> <p>El Contratista incluirá, en su plan de seguridad y salud, la siguiente obligación de comunicación inmediata de los accidentes laborales:</p>
<p><i>Accidentes de tipo leve.</i></p> <p><i>Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra:</i> de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.</p> <p><i>A la Dirección Facultativa de la obra:</i> de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.</p> <p><i>A la Autoridad Laboral:</i> en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.</p>
<p><i>Accidentes de tipo grave.</i></p> <p><i>Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra:</i> de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.</p> <p><i>A la Dirección Facultativa de la obra:</i> de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.</p> <p><i>A la Autoridad Laboral:</i> en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.</p>

**Accidentes mortales.**

Al juzgado de guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales.

Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

Actuaciones administrativas en caso de accidente laboral:

Con el fin de informar a la obra de sus obligaciones administrativas en caso de accidente laboral, el Contratista queda obligado a recoger en su plan de seguridad y salud, una síntesis de las actuaciones administrativas a las que está legalmente obligado.

Maletín botiquín de primeros auxilios:

En la caseta de obra se instalará un maletín botiquín de primeros auxilios, conteniendo todos los artículos que se especifican a continuación:

Agua oxigenada; alcohol de 96 grados; tintura de yodo; "mercurocromo" o "cristalmina"; amoníaco; gasa estéril; algodón hidrófilo estéril; esparadrapo antialérgico; torniquetes antihemorrágicos; bolsa para agua o hielo; guantes esterilizados; termómetro clínico; apósitos autoadhesivos; antiespasmódicos; analgésicos; tónicos cardíacos de urgencia y jeringuillas desechables.

8. JUSTIFICACIÓN DEL ANEXO IV DEL R.D. 1627/97**"Disposiciones mínimas de seguridad y de salud que se aplican en la obra"****PARTE A.-**

Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras.

1. **Ámbito de aplicación:**
Se aplica en la totalidad de la obra, tanto en el interior como en el exterior de los locales.
2. **Estabilidad y solidez:**
 - a) Se ha procurado la estabilidad de los materiales y equipos, así como de cualquier elemento que pudiera afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
 - b) El acceso a cualquier superficie que no tenga la resistencia suficiente, se producirá con los medios apropiados para que el trabajo se realice seguro.
3. **Instalaciones de suministro y reparto de energía:**
 - a) La instalación eléctrica se ajusta a la Normativa vigente.
 - b) Dicha instalación está proyectada para que su utilización no entrañe peligro de incendio ni explosión, y que las personas estén debidamente protegidas contra riesgos de electrocución.
 - c) El proyecto, la realización y la elección del material y dispositivos de protección, tienen en cuenta el tipo de potencia de la energía suministrada.
4. **Vías y salidas de emergencia:**
 - a) Las vías y salidas de emergencia están permanentemente expeditas y desembocan en zonas de seguridad.
 - b) En caso de peligro, todos los lugares de trabajo pueden evacuarse rápidamente y en condiciones de seguridad.



- c) Se proyectan salidas a través de las distintas escaleras que existen por tener la capacidad suficiente.
 - d) Dichas vías están señalizadas conforme al R.D 485/97, del 14 de Abril, en los lugares y con el material adecuado.
 - e) Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de circulación, no estarán obstruidas por ningún objeto.
 - f) En el caso de avería en el sistema de alumbrado, la iluminación de seguridad tiene la suficiente intensidad.
5. Detección y lucha contra incendios:
- a) Por las características de la obra y sus dimensiones se proyectan los suficientes extintores, no considerando la necesidad de un sistema de detección alarma.
 - b) No se proyectan.
 - c) Los extintores están ubicados en lugar visible y señalado, de fácil acceso.
6. Ventilación:
- a) y b) No se considera ninguna instalación especial al realizarse la obra siempre en el exterior del edificio
7. Exposición a riesgos particulares:
- a) Los trabajadores no estarán expuestos a niveles sonoros y a factores externos que sean nocivos.
 - b) Se disponen de las suficientes protecciones personales para el ruido y atmósferas de polvo (protectores auditivos, mascarillas, etc.)
 - c) En ningún caso se expondrá un trabajador a una atmósfera contaminada de alto riesgo. En caso necesario, estará bajo vigilancia de otro compañero, para que pueda prestarle auxilio de inmediato.
8. Temperatura:
- No se prevén temperaturas de trabajo extremas.
9. Iluminación:
- a) Los lugares de trabajo están dotados de una iluminación artificial adecuada para cuando no sea suficiente la luz natural.
 - b) Dicha instalación no entorpecerá los puestos de trabajo ni las vías de evacuación.
 - c) En caso de avería o falta de luz, existirá una iluminación de seguridad con intensidad suficiente.
10. Puertas y portones:
- No es de aplicación en esta obra
11. Vías de circulación y zonas peligrosas:
- a) Las vías de circulación, escaleras, muelles y rampas, están calculados para su fácil uso, y para que los trabajadores no corran riesgo alguno.
 - b) Las vías destinadas a la circulación, conforme al número de personas previstas y el tipo de actividad, respetando las distancias de seguridad.
 - c) Las vías de circulación de camiones están separadas de las zonas de paso del personal.
 - d) No se admitirá la entrada a personas ajenas, en zonas de acceso limitado, estando el lugar debidamente señalado.
12. Muelles y rampas de carga:
- a) Están debidamente señalizadas y con las dimensiones suficientes.

- b) Ofrecen la suficiente seguridad para los trabajadores.
- 13. Espacio en el trabajo:
Las dimensiones del puesto de trabajo son las suficientes para la necesaria libertad de movimientos.
- 14. Primeros auxilios:
 - a) La obra dispone del preceptivo botiquín de primeros auxilios y de una camilla de evacuación.
 - b) y c) No se considera necesario la disposición de un local específico para primeros auxilios.
 - c) En lugar claramente visible se indica la dirección y el teléfono del servicio de urgencias más próximo. En caso de accidente grave, llamar urgentemente al 061.
- 15. Servicios higiénicos:
La edificación dispone de locales de aseo
- 16. Locales de descanso o alojamiento:
Por las características de la obra (no alejada de los lugares de residencia de los trabajadores), no se proyectan locales para el alojamiento ni descanso.
- 17. Mujeres embarazadas:
No se considera su participación en el proceso constructivo.
- 18. Trabajadores minusválidos:
No se considera su participación en el proceso constructivo.
- 19. Disposiciones varias:
 - a) Los accesos y perímetros de la obra estarán debidamente señalizados.
 - b) La costumbre del lugar es comer en locales en el exterior.

PARTE B.-

Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en el interior de las obras.

- 1. Estabilidad y solidez:
Todos los locales proyectados tienen la estructura y estabilidad suficiente.
- 2. Puertas de emergencia:
 - a) No se proyectan.
 - b) No se proyectan puertas giratorias ni correderas.
- 3. Ventilación:
 - a) Toda la obra se encuentra perfectamente ventilada.
 - b) No se prevé la acumulación de gases o suciedad que pueda perjudicar la salud de los trabajadores.
- 4. Temperatura:



- a) La temperatura de los locales de descanso, aseos y vestuarios, será una específica, por lo que van dotados de climatización.
 - b) Existe iluminación cenital
5. Suelos, paredes y techos de locales:
Serán los que correspondan en cada fase de ejecución, tomándose las necesarias precauciones según sus características.
6. Ventanas y vanos de iluminación cenital:
7. Puertas y portones:
a) Todas las puertas de salida tienen un ancho mínimo de 0,80 m.
c) y d) *** No se contemplan en esta obra**
8. Vías de circulación:
Las vías de circulación están debidamente señalizadas.
9. Escaleras mecánicas y cintas rodantes:
*** No se contemplan en esta obra**
10. Dimensiones y volumen de aire de los locales:
Todos los locales de trabajos tienen las suficientes dimensiones.

PARTE C:

Disposiciones mínimas específicas relativas a puestos de trabajo en el exterior de las obras.

1. Estabilidad y solidez:
a) Los puestos de trabajo, fijos o móviles, se han proyectado sólidos y estables, teniendo en cuenta el número de trabajadores, las cargas máximas y los factores externos que puedan afectarles.
b) Periódicamente se revisará la solidez y estabilidad de las plataformas, sobre todo después de cada modificación.
2. Caídas de objetos:
a) Los trabajadores estarán protegidos contra la caída de objetos.
b) La entrada a la obra estará protegida marquesina de protección de andamio tubular de fachada
c) Los materiales se transportarán y acopiarán de manera que se evite su desplome o caída.
3. Caída de altura:
a) Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos o aperturas existentes, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída mayor de 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de niveles de seguridad equivalentes. Las barandillas tendrán una altura de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.
b) Los trabajos en altura se efectuarán con equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva. Si por la naturaleza del trabajo no fuera posible, el personal utilizará cinturones de seguridad con anclaje.



- c) La estabilidad y solidez de los elementos del soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso.
4. Factores atmosféricos:
Los trabajadores estarán protegidos contra las inclemencias del tiempo que puedan comprometer su seguridad y salud.
5. Andamios y escaleras:
- a) Los andamios están proyectados de manera que no se desplacen o se desplomen accidentalmente.
 - b) Las plataformas de trabajo, pasarelas y escaleras de los andamios, estarán construidas de manera que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caída de objetos, ajustándose en todo momento al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.
 - c) Los andamios se inspeccionarán por una persona competente:
 - 1º.- Antes de su puesta en servicio.
 - 2º.- A intervalos regulares (periodicidad semanal).
 - 3º.- Después de cualquier modificación, período de no utilización, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o estabilidad.
 - d) Los andamios móviles se asegurarán contra los desplazamientos involuntarios.
 - e) Las escaleras de mano cumplirán las condiciones de diseño y utilización señaladas en el Real Decreto 486/97 del 14 de Abril
6. Aparatos elevadores y accesorios de izado:
- a) Los accesorios de izado se ajustarán a la normativa específica. En cualquier caso deberán:
 - 1º.- Serán de buen diseño y construcción y tendrán una resistencia suficiente.
 - 2º.- Se instalarán y utilizarán correctamente.
 - 3º.- Se mantendrán en buen estado de funcionamiento.
 - 4º.- Se manejarán por trabajadores cualificados, que hayan recibido la formación adecuada.
 - b) En los accesorios de izado se deberán colocar, de manera visible, la indicación de carga máxima.
 - c) No se utilizarán para fines distintos de aquéllos a los que estén destinados.
7. Vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales:
- a) Los vehículos y maquinaria que se vayan a utilizar en esta obra, deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.
 - b) En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los apartados correspondientes del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.
8. Instalaciones, máquinas y equipos:
- a) Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en la obra se ajustarán a la normativa específica.
 - b) En cualquier caso, deberán satisfacer las siguientes condiciones:
 - 1º.- Estarán bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta los principios de la ergonomía.
 - 2º.- Se utilizarán únicamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
 - 3º.- Se mantendrán en buen estado de funcionamiento.



4º.- Se manejarán por trabajadores cualificados, que hayan recibido la formación adecuada.

9. Movimiento de tierras, excavaciones, pozos, trabajos subterráneos y túneles:
* **No se contemplan en esta obra**
10. Instalaciones de distribución de energía:
 - a) Se mantendrán y verificarán con regularidad, las distribuciones de energía.
 - b) Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra, estarán localizadas, verificadas y señalizadas.
 - c) Cuando existan líneas de tendido eléctrico aéreas, que afecten a la seguridad de la obra, serán desviadas fuera del recinto, o se dejarán sin tensión. En el caso de que los vehículos deban pasar por debajo, se utilizará señalización de advertencia y protección de limitación de altura.
11. Estructuras metálicas o de hormigón, encofrados y piezas prefabricadas pesadas:
 - a) Las estructuras metálicas y sus elementos, solo podrán montarse y desmontarse con el control y vigilancia de una persona competente.
 - b) Los encofrados, soportes temporales y apuntalamientos, deberán calcularse, montarse y mantenerse de manera que soporten las cargas a que estén sometidos.
 - c) Se tomarán las medidas oportunas para proteger a los trabajadores contra los peligros derivados de la fragilidad e inestabilidad temporal de la obra.
12. Otros trabajos específicos:
 - a) Los trabajos de derribo y demolición, se planificarán y emprenderán por persona competente y de acuerdo a los métodos apropiados.
 - b) En los trabajos sobre el tejado se adoptan las protecciones colectivas necesarias, tal como se especifica en el presente Estudio.
 - c) Los trabajos con explosivos se ajustarán a la normativa vigente. No se contemplan en la presente obra. * **No se contemplan en esta obra**
 - d) Las ataguías estarán bien construidas, con materiales apropiados y sólidos, con resistencia suficiente, y provistas de un equipamiento adecuado para que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de peligro. Su construcción y desmontaje se realizará bajo vigilancia de una persona competente que la inspeccionará a intervalos regulares. * **No se contemplan en esta obra**

9. NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN

La obra, objeto de este Estudio Básico de Seguridad y Salud, estará regulado a lo largo de su ejecución por los textos que a continuación se citan, siendo de obligado cumplimiento para las partes implicadas.

- LEY 31/95 DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES DE 8 DE NOVIEMBRE DE 1.995. Publicada en el B.O.E. nº 269 de 10 de Noviembre de 1995, recoge la transposición al Derecho español de las distintas Directivas de la Unión Europea en materia de seguridad y salud de los trabajadores, particularmente la Directiva 83/391/CEE, incorporando además disposiciones de otras Directivas relacionadas con el tema.
- REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN (B.O.E. 25-10-1997)
- LEY 54/2003, de 12 de diciembre, DE REFORMA DE MARCO NORMATIVO DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES (B.O.E. 13-12-03)



- REAL DECRETO 171/2004 de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre.
- REAL DECRETO 2177/2004 de 12 de Noviembre por el que se modifica el REAL DECRETO 1215/1997 de 18 de Julio, por el que se establecen las condiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo en materia de trabajo temporal en altura.
- REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- R.D. 1109/1997, de 24 de agosto, que desarrolla la Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN. Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, del Ministerio de Trabajo (B.O.E. 31-1-97)
- R.D. 337/2010 de 23 de marzo, por el que se modifican:
 - RD 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los Servicios de Prevención
 - RD 1109/2007 de 24 de agosto, que desarrolla la Ley 32/2006 de 18 de octubre reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción
 - RD 1627/97 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción
- DISPOSICIONES MÍNIMAS SOBRE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL. Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo, del Ministerio de Trabajo (B.O.E. 12-6-97).
- DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO. Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, del Ministerio de Trabajo (B.O.E. 23-4-97).
- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO. Real Decreto 486/1997 de 14 de Abril, del Ministerio de Trabajo (B.O.E. 23-4-97).
- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS QUE ENTRAÑEN RIESGOS, EN PARTICULAR DORSO-LUMBARES. Real Decreto 487/1997, de 14 de Abril, del Ministerio de Trabajo (B.O.E. 23-4-97).
- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS AL TRABAJO CON EQUIPOS QUE INCLUYEN PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN. Real Decreto 488/1997, de 14 de Abril, del Ministerio de Trabajo (B.O.E. 23-4-97).
- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO. Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, del Ministerio de la Presidencia (B.O.E. 7-8-97)
- CONVENIO Nº 119 DE LA OIT (25 de Junio de 1963) RELATIVO A LA PROTECCIÓN DE LA MAQUINARIA; RATIFICADO POR ESPAÑA EL 26 de Noviembre de 1971 (B.O.E. 30-11-72).
- CONVENIO Nº 155 DE LA OIT (22 de Junio de 1981) SOBRE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO; RATIFICADO POR ESPAÑA EL 26 de Julio de 1985 (B.O.E. 11-11-85)
- RD 1495/1986 de 26 de Mayo; REGLAMENTO DE SEGURIDAD EN LAS MÁQUINAS (B.O.E. 21-07-86).



- ORDEN 8 de Abril de 1991: INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA MSG-SM-1 DEL REGLAMENTO DE SEGURIDAD EN LAS MÁQUINAS, REFERENTE A MÁQUINAS, ELEMENTOS DE MÁQUINAS O SISTEMAS DE PROTECCIÓN USADOS (B.O.E. 11-04-91).
- RD 664/1997 SOBRE LA EXPOSICIÓN DE LOS TRABAJADORES A AGENTES BIOLÓGICOS.
- RD 665/1997 SOBRE LA EXPOSICIÓN DE LOS TRABAJADORES A AGENTES CANCERÍGENOS.
- RD 1435/1992 de 27 de Noviembre (B.O.E. 11-12-92) Y RD 56/1995 de 20 de Enero (B.O.E. 8-02-1995), POR LOS QUE SE DICTAN LAS DISPOSICIONES DE APLICACIÓN DE LAS DIRECTIVAS DE CONSEJO 89/392/ CEE, 91/368/ CEE Y 93/44/ CEE.
- RD 1531/91; EXIGENCIAS SOBRE CERTIFICACIONES Y MARCAS DE LOS CABLES, CADENAS Y GANCHOS.
- D.G.M. 28-01-81; NORMAS DE SEGURIDAD PARA MATERIALES Y MAQUINARIA DE MINAS.
- APARATOS ELEVADORES:
 - Reglamento de Aparatos Elevadores (Orden M.I. 30-06-66)
 - Reglamento Aparatos Elevadores para obras (Orden M.I. 23-05-77)
 - Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención (RD 2291/85)
 - Instrucciones Técnicas Complementarias MIE:
 - AEM-1: Ascensores electromecánicos (Orden M.I. 23-09-87)
 - AEM-2: Grúas torre desmontables (Orden M.I. 28-06-98)
 - AEM-3: Carretillas automotoras (Orden M.I. 26-05-89)
 - AEM-4: Grúas móviles autopropulsadas (Orden M.I. 23-07-96)
- NORMA UNE 81.600-85; TÉCNICAS DE SEGURIDAD APLICADAS A MÁQUINAS. Establece los criterios para la clasificación de riesgos, evaluación de los mismos y especificaciones para los distintos sistemas de protección.
- RD 1407/1992 y RD 159/1995 por los que se regulan las CONDICIONES PARA LA COMERCIALIZACIÓN Y LIBRE CIRCULACIÓN INTRACOMUNITARIA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.
- Normas EN-344, EN-345, EN-346, EN-347, que establecen los REQUISITOS MÍNIMOS EN CUANTO A ENSAYOS Y ESPECIFICACIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS EPI's.
- Norma UNE 76-502-90 SOBRE ANDAMIOS DE SERVICIO Y DE TRABAJO, CON ELEMENTOS PREFABRICADOS, que contiene el documento de armonización HD 1000 de Junio de 1998 adoptado por CEN y que regula los Andamios Modulares.
- REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. (RD 1942/93 de 5 de Noviembre) (B.O.E. 14-12-93)
- NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN NBE-CPI-96 "CONDICIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN LOS EDIFICIOS". Real Decreto 2177/1996 de 4 de Octubre (B.O.E. 29-10-96).
- CONVENIO COLECTIVO DE LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS DE PONTEVEDRA. Capítulo II – Seguridad e Higiene.
- REGULACIÓN DEL TRÁNSITO RODADO:
 - Código de la Circulación, 1934.
 - Reglamento de Circulación, 1992.
 - Ley de Responsabilidad Civil y Seguro en la Circulación a Motor, 1995.
 - Ley de Transporte terrestre y Reglamento de los Transportes Terrestres, 1987 y 1990.
 - Ley de Seguridad Vial, 1990 y modificaciones, 1997.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo del 9 de marzo de 1971 y sus correcciones (B.O.E. 16-03-71 / 17-03-71 Y 06-04-71):
 - Título II (Cap. VIII a XIII – Artículos 13 a 151)



Condiciones generales que deben reunir los centros de trabajo y mecanismos y medidas preventivas a efectos de seguridad, higiene y bienestar de los trabajadores.

- Ordenanza de Trabajo para las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica de 28 de agosto de 1970, con especial atención a:
 - Art. 165 a 176.- Disposiciones generales.
 - Art. 183 a 291.- Construcción en general.
 - Art. 334 a 341.- Higiene en el Trabajo.
- Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura.
- Estatuto de los Trabajadores. B.O.E 29-3-95.
- Ordenanzas Municipales sobre el uso del suelo y edificación.
- Real Decreto 842/2002 por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC/BT 01/BT51).
- Resto de disposiciones oficiales relativas a Seguridad, salud y medicina en el trabajo que afecten a los trabajos que se han de realizar.

10. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

10.1. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONG.	ANC.	ALT.	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	-------	------	------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 01 Sistemas de protección colectiva

01.01 Ud Pasarela de acero.

Protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas mediante pasarela de acero, de 1,50 m de longitud para anchura máxima de zanja de 0,9 m, anchura útil de 0,87 m, con plataforma de superficie antideslizante sin desniveles, con 400 kg de capacidad de carga, rodapiés laterales de 0,15 m, barandillas laterales de 1 m de altura, con travesaño lateral y 2 orificios de fijación de la plataforma al suelo, amortizable en 20 usos. Incluso p/p de elementos de fijación al suelo y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.

2,000	13,28	26,56
-------	-------	-------

01.02 Ud Toma de tierra independiente.

Suministro e instalación de toma de tierra independiente para instalación provisional de obra, compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso replanteo, excavación para la arqueta de registro, hincado del electrodo en el terreno, colocación de la arqueta de registro, conexión del electrodo con la línea de enlace mediante grapa abarcón, relleno con tierras de la propia excavación y aditivos para disminuir la resistividad del terreno y conexionado a la red de tierra mediante puente de comprobación. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

1,000	134,42	134,42
-------	--------	--------

01.03 Ud Cuadro eléctrico provisional de obra.

Suministro e instalación de cuadro eléctrico provisional de obra para una potencia máxima de 5 kW, compuesto por armario de distribución con dispositivo de emergencia, tomas y los interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales necesarios, amortizable en 4 usos. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.

1,000	254,64	254,64
-------	--------	--------

**01.04 Ud Foco portátil de 500 W de potencia, para**

Suministro y colocación de foco portátil de 500 W de potencia, para exterior, con rejilla de protección, soporte de tubo de acero y cable de 1,5 m, amortizable en 3 usos.

1,000 17,74 17,74

01.05 Ud Lámpara portátil de mano.

Suministro y colocación de lámpara portátil de mano, con cesto protector, mango aislante, cable de 5 m y gancho de sujeción, amortizable en 3 usos.

1,000 4,76 4,76

01.06 Ud Extintor portátil.

Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos. Incluso p/p de soporte y accesorios de montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.

1,000 14,64 14,64

01.07 m Red vertical de protección, tipo pantalla.

Red vertical de protección, tipo pantalla para protección de los edificios colidantes de manera que se impida el impacto de casquillos o cualquier otro material resultante de la ejecución de las obras, de poliamida de alta tenacidad, color blanco, con cuerda de red de calibre 4 mm y rodapié de malla de polietileno de alta densidad, color verde, anclada al borde del forjado cada 50 cm con elementos metálicos, para cerrar completamente el hueco existente entre dos forjados a lo largo de todo su perímetro, durante los trabajos en el interior, en planta de hasta 3 m de altura libre. Incluso p/p de cuerda de unión, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Incluyendo todo lo necesario para su correcta colocación y funcionamiento.

50,000 8,25 412,50

TOTAL CAPÍTULO 01 Sistemas de protección colectiva 865,26

CAPÍTULO 02 Formación**02.01 Ud Hora de charla para formación de Seguridad y**

Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo, realizada por Técnico cualificado perteneciente a una empresa asesora en Seguridad y Prevención de Riesgos. Incluso p/p de pérdida de horas de trabajo por parte de los trabajadores asistentes a la charla, considerando una media de seis personas.

4,000 71,35 285,40

TOTAL CAPÍTULO 02 Formación 285,40

CAPÍTULO 03 Equipos de protección individual**03.01 Ud Casco contra golpes.**



Suministro de casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, aislante eléctrico hasta una tensión de 440 V de corriente alterna, amortizable en 10 usos.

5,000 1,08 5,40

03.02 Ud Sistema anticaídas.

Suministro de sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje (no incluido en este precio), amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas retráctil con función de bloqueo automático y un mecanismo automático de tensión y retroceso del elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un cable metálico de longitud regulable como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con dos puntos de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos.

5,000 116,49 582,45

03.03 Ud Pantalla de protección facial.

Suministro de pantalla de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, con fijación en la cabeza y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos.

5,000 4,39 21,95

03.04 Ud Gafas de protección con montura integral.

Suministro de gafas de protección con montura integral, resistentes a impactos de partículas a gran velocidad y media energía, a temperaturas extremas, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 5 usos.

5,000 1,85 9,25

03.05 Ud Par de guantes para soldadores.

Suministro de par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos.

5,000 2,04 10,20

03.06 Ud Par de guantes contra riesgos mecánicos.

Suministro de par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.

5,000 3,02 15,10

03.07 Ud Juego de orejeras.

Suministro de juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.

5,000 0,90 4,50

03.08 Ud Par de botas bajas de seguridad.

Suministro de par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta



200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, zona del tacón cerrada, antiestático, absorción de energía en la zona del tacón, resistente a la penetración y absorción de agua, resistente a la perforación, suela con resaltes, aislante, con código de designación S3, amortizable en 2 usos.

5,000 80,79 403,95

03.09 Ud Mono de protección.

Suministro de mono de protección, amortizable en 5 usos.

5,000 7,01 35,05

03.10 Ud Bolsa portaherramientas.

Suministro de cinturón con bolsa de varios compartimentos para herramientas, amortizable en 10 usos.

5,000 2,17 10,85

TOTAL CAPÍTULO 03 Equipos de protección individual..... 1.098,70

CAPÍTULO 04 Medicina preventiva y primeros auxilios

04.01 Ud Botiquín de urgencia en caseta de obra.

Suministro y colocación de botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas y guantes desechables, instalado en el vestuario. Incluye: Replanteo y trazado en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos.

1,000 89,84 89,84

04.02 Ud Reposición de bolsa de hielo, caja de apósitos,

Suministro de bolsa de hielo, caja de apósitos, paquete de algodón, rollo de esparadrapo, caja de analgésico de ácido acetilsalicílico, caja de analgésico de paracetamol, botella de agua oxigenada, botella de alcohol de 96°, frasco de tintura de yodo para el botiquín de urgencia colocado en la caseta de obra, durante el transcurso de la obra.

1,000 19,32 19,32

04.03 Ud Reconocimiento médico anual al trabajador.

Reconocimiento médico obligatorio anual al trabajador. Incluso p/p de pérdida de horas de trabajo por parte del trabajador de la empresa, debido al desplazamiento desde el centro de trabajo al Centro Médico (Mutua de Accidentes) para realizar el pertinente reconocimiento médico.

5,000 92,43 462,15

TOTAL CAPÍTULO 04 Medicina preventiva y primeros auxilios..... 571,31

CAPÍTULO 05 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

05.01 Ud Acometida provisional de electricidad aérea a

Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra, incluso conexión al cuadro eléctrico provisional de obra, hasta una distancia máxima de 50 m. Incluye: Replanteo de los apoyos de madera bien entibados. Aplanado y orientación de los



apoyos. Tendido del conductor. Tensado de los conductores entre apoyos. Grapado del cable en muros. Instalación de las cajas de derivación y protección. Montaje de la instalación y conexión al cuadro provisional de obra. Comprobación y posterior desmontaje.

1,000 158,47 158,47

05.02 Ud Acometida provisional de saneamiento

Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra, incluso conexión a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m.
Incluye: Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de los colectores que forman la acometida. Montaje de la instalación y conexión a la red general municipal. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Comprobación y posterior desmontaje.

1,000 373,71 373,71

05.03 Ud Acometida provisional de fontanería enterrada a

Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra, incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m.
Incluye: Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo y trazado de la tubería en planta. Presentación en seco de la tubería y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería de polietileno de 25 mm de diámetro, de alta densidad y 15 kg/cm² de presión máxima con collarín de toma de fundición. Montaje de la instalación y conexión a la red provisional de obra. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Comprobación y posterior desmontaje.

1,000 92,67 92,67

05.04 Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para

Mes de alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina con aseo (lavabo e inodoro) en obra, de dimensiones 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.

Incluye: Montaje, instalación y comprobación.

3,000 122,31 366,93

TOTAL CAPÍTULO 05 Instalaciones provisionales de higiene y..... 991,78

CAPÍTULO 06 Señalización provisional de obras

06.01 Ud Cartel general indicativo de riesgos.

Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijado con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.

Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.



1,000 6,26 6,26

06.02 Ud Señal de extinción.

Suministro, colocación y desmontaje de señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.

Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

1,000 3,50 3,50

06.03 m Malla de señalización de polietileno de alta

Señalización y delimitación de zonas de riesgo de caída en altura inferior a 2 m en bordes de excavación mediante malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m²), doblemente reorientada, con tratamiento ultravioleta, color naranja, de 1,20 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a soportes de barra de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 1,75 m de longitud y 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m y separados del borde del talud más de 2 m. Incluso p/p de montaje, tapones protectores tipo seta, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Amortizable la malla en 1 uso, los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.

60,000 6,06 363,60

TOTAL CAPÍTULO 06 Señalización provisional de obras..... 373,36**TOTAL..... 4.185,81****10.2. RESUMEN DEL PRESUPUESTO**

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	Sistemas de protección colectiva	865,26	20,67
2	Formación	285,40	6,82
3	Equipos de protección individual	1.098,70	26,25
4	Medicina preventiva y primeros auxilios	571,31	13,65
5	Instalaciones provisionales de higiene y bienestar	991,78	23,69
6	Señalización provisional de obras.....	373,36	8,92

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL 4.185,81

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CUATRO MIL CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS.

En Vigo, maio de 2017.
O arquitecto,

**ANGEL
SANTORIO
CUARTERO**

Ángel Santorio Cuartero.

Firmado digitalmente por ANGEL
SANTORIO CUARTERO
Nombre de reconocimiento (DN):
cn=ANGEL SANTORIO
CUARTERO,
o=SANTORIOARQUITECTOS,
ou=SANTORIOARQUITECTOS,
email=asantorio@coag.es, c=ES
Fecha: 2017.07.10 15:04:22
+02'00'



VOLUME V. ANEXOS AO PROXECTO.
V6. XESTIÓN DE REIDUOS



ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	101
2.	NORMATIVA DE APLICACIÓN	101
3.	DESCRIPCIÓN DA OBRA E DATOS XERAIS	101
4.	IDENTIFICACIÓN DOS RESIDUOS	102
5.	ESTIMACIÓN DA CANTIDADE DE CADA TIPO DE RESIDUO	103
6.	OPERACIÓNS DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN OU ELIMINACIÓN DOS RESIDUOS	103
7.	MEDIDAS PARA A PREVENCIÓN DE RESIDUOS	104
8.	MEDIDAS PARA A SEPARACIÓN DE RESIDUOS	106
9.	PRESCRICIÓNS TÉCNICAS ESPECÍFICAS PARA XESTIÓN DE RESIDUOS	106
10.	VALORACIÓN DO COSTE PREVISTO PARA A XESTIÓN DE RESIDUOS	106



1. INTRODUCCIÓN

Todos os proxectos de obras de construción e/ou demolición deben incluír un estudo de xestión de residuos que se producirán nesta (R.D. 105/2008 art.4.a) que deberá incluír, entre outros aspectos, unha estimación da súa cantidade, as medidas xenéricas de prevención que se adoptarán, o destino previsto para os residuos, así como unha valoración dos custos derivados da súa xestión que formará parte do presuposto do proxecto.

Considérase "residuo de construción e demolición": calquera substancia ou obxecto que, cumprindo a definición de «Residuo» incluída no artigo 3.a) da Lei 10/1998, xérese nunha obra de construción ou demolición. (R.D. 105/2008 art.1.a)

Exclúense os residuos xerados en obras menores de construción que non requiran de proxecto (segundo art.º 195 da LOUGA) e reparación domiciliaria, tendo en conta que teñen a consideración xurídica de residuo urbano e estarán, por iso, suxeitos aos requisitos que establezan as entidades locais nas súas respectivas ordenanzas municipais.

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Decreto 28/1999 do 21 de xaneiro sobre Regulamento de Disciplina Urbanística de Galicia.
- Lei 38/1999 do 5 de novembro de Ordenación da Edificación (GABE)
- Lei 9/2002 de Ordenación Urbanística e Protección do Medio Rural de Galicia.
- O Real Decreto 314/2006 do 17 de marzo do Código Técnico da Edificación (CORRENTE).
- Real Decreto Lei 2/2008 Texto Refundido da Lei do Chan Estatal.
- Real Decreto 105/2008, da 1 de febreiro, polo que se regula a produción e xestión dos residuos de construción e demolición.
- Lei 34/2007 do 15 de novembro. Calidade do aire e protección da atmosfera
- Orde MAM/304/2002 do 8 de febreiro. Operacións de valorización e eliminación de residuos e a lista europea de residuos (BOE 19/2/2002)
- Lei 10/1998 do 21 de abril. NORMAS REGULADORAS DE RESIDUOS (BOE 22/4/1998)

3. DESCRICIÓN DA OBRA E DATOS XERAIS

Proxecto	BÁSICO E DE EXECUCIÓN DE CUBRICIÓN DO PATIO DO COLEXIO ROCÍO
Situación	CEIP Chancelas, Combarro. Concello de Poio.
Promotor	Xefatura Territorial da Consellería de Cultura, Educación e Ordenación Universitaria. Servizo de Unidade Técnica.
Proxectista	Ángel Santorio Cuartero



4. IDENTIFICACIÓN DOS RESIDUOS

Identifícanse dúas categorías de Residuos de Construción e Demolición (RCD).

RCDs de Nivel I.- Residuos xerados polo desenvolvemento das obras de infraestrutura de ámbito local ou supramunicipal contidas nos diferentes plans de actuación urbanística ou plans de desenvolvemento de carácter rexional, sendo resultado dos excedentes de escavación dos movementos de terra xerados no transcurso das devanditas obras. Trátase, polo tanto, das terras e materiais pétreos, non contaminados, procedentes de obras de escavación.

RCDs de Nivel II.- Residuos xerados principalmente nas actividades propias do sector da construción, da demolición, da reparación domiciliaria e da implantación de servizos.

Son residuos non perigosos que non experimentan transformacións físicas, químicas ou biolóxicas significativas.

Os residuos inertes non son solubles nin combustibles, nin reaccionan física nin quimicamente nin de ningún outro xeito, nin son biodegradables, nin afectan negativamente a outras materias coas que entran en contacto de forma que poidan dar lugar a contaminación do medio ou prexudicar á saúde humana. Considéranse os residuos inertes procedentes de obras de construción e demolición, incluídos os de obras menores de construción e reparación domiciliaria sometidas a licenza municipal ou non.

Os residuos xerados en obras de estradas serán tan só, os marcados a continuación da Lista Europea establecida na Orde MAM/304/2002. Non se considerarán incluídos no cómputo xeral os materiais que non superen 1 m³ de achega e/ou sexan considerandos perigosos e requiran polo tanto un tratamento especial.

Código	Descrición		
17	Residuos da construción e demolición (incluída a terra excavada das zonas contaminadas)		
17 01 01	Hormigón.	SI	
17 01 02	Ladrillos.		NON
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos.		NON
17 01 06*	Mezclas o fracciones separadas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que contienen sustancias peligrosas.		NON
17 02 01	Madera.		NON
17 02 02	Vidrio.		NON
17 02 03	Plástico.		NON
17 02 04*	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.		NON
17 03 01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla.		NON
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en 17 03 01		NON
17 03 03*	Alquitran de hulla y productos alquitranados		NON
17 04 01	Cobre, bronce, latón.		NON
17 04 02	Aluminio.		NON
17 04 03	Plomo.		NON
17 04 04	Zinc.		NON
17 04 05	Hierro y acero.		NON
17 04 06	Estaño.		NON
17 04 07	Metales mezclados.		NON
17 04 09*	Residuos metálicos contaminados por sustancias peligrosas.		NON
17 04 10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla u otras sustancias peligrosas.		NON
17 04 11	Cables distintos de los especificados en 17 04 10		NON
17 05 04	Terras e pedras distintas ás especificadas no código 17.05.03	SI	



17 06 01*	Materiales de aislamiento que contienen amianto.		NON
17 06 03*	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.		NON
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en 17 06 01 y 17 06 03.		NON
17 06 05*	Materiales de construcción que contienen amianto (6).		NON
17 08 01*	Materiales a partir de yeso contaminado con sustancias peligrosas.		NON
17 08 02	Materiales a partir de yeso distintos de los especificados en 17 08 01		NON
17 09 01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.		NON
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo sellantes con PCB, revestimientos de suelos a partir de resinas con PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB).		NON
17 09 03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.		NON
17 09 04	Residuos mezclados de la construcción y la demolición distintos de los especificados en 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.		NON

5. ESTIMACIÓN DA CANTIDADE DE CADA TIPO DE RESIDUO

Estudios desenvolvidos polo ITeC sobre os residuos que xera unha obra actual executada mediante unha construción convencional, permitiron establecer uns valores medios, nos que se fundamenta a cuantificación da presente obra.

Fase	Cantidade estimada
Excavación	
Excavación de zapatas e gabias	89,02 m ³
Demolicións	
Demolición de muro de bloque	6,72 m ³
Demolición de baldosa hidráulica	13,80 m ³
Demolición de solera de hormigón	26,10 m ³

6. OPERACIÓNS DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN OU ELIMINACIÓN DOS RESIDUOS

O xestor autorizado de RCD pode orientar e aconsellar sobre os tipos de residuos e a forma de xestión máis axeitada. Pode indicarnos se existen posibilidades de reciclaxe e reutilización en orixe.

Segundo o anexo I da Orde MAM/304/2002 sobre residuos, considéranse as seguintes operacións de conformidade coa Decisión 96/35/CE relativa aos residuos. Na táboa indícase se as accións consideradas se realizarán ou non na presente obra:

Código	Operación	SI	NON
D	ELIMINACIÓN		
D1	Depósito sobre solo ou no seu interior (por exemplor, vertido, ...)	X	
D2	Tratamento en medio terrestre (por ex. Biodegradación de residuos líquidos ou lodos en solo, ...)		X
D3	Inyección en profundidade (por. ex. Inyección de residuos bombeables en pozos, minas de sal, fallas xeolóxicas naturais, ...)		X



D4	Embalse superficial (por ex. Vertido de residuos líquidos ou lodos en pozos, estanques ou lagoas, ...)		X
D5	Vertido en lugares especialmente diseñados (por ex. Colocación de celdas estancas separadas, recubertas e illadas entre si e o medio ambiente, ...)	X	
D6	Vertido no medio acuático, salvo no mar.		X
D7	Vertido no mar, incluída a inserción no leito mariño.		X
D8	Tratamento biolóxico no especificado noutro apartado do presente anexo e que de como resultado compostos ou mesturas que se eliminen mediante algún dos procedementos enumerados entre D1 e D12.		X
D9	Tratamento fisicoquímico no especificado noutro apartado do presente anexo e que de como resultado compostos ou mesturas que se eliminen mediante un dos procedementos enumerados entre D1 e D12 (por ex. Evaporación, secado, calcinación, ...)		X
D10	Incineración en terra		X
D11	Incineración no mar		X
D12	Depósito permanente (por ex. Colocación de contentores nunha mina, ...)		X
R	VALORIZACIÓN		
R1	Utilización principal como combustible ou como outro medio de xerar enerxía		X
R4	Reciclado ou recuperación de metais e de compostos metálicos		X
R10	Tratamento de solos, producindo un beneficio á agricultura ou unha mellora ecolóxica dos mesmos		X

Na táboa que segue indícanse se as accións de REUTILIZACIÓN consideradas, se realizarán ou non na presente obra:

Destiño	Operación	SI	NON
	REUTILIZACIÓN		
Recheo	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas a las especificadas en el código 17 01 06		X
Recheo	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los especificados en el código 17 08 01		X

7. MEDIDAS PARA A PREVENCIÓN DE RESIDUOS

Establécense as seguintes pautas as cales deben interpretarse como unha clara estratexia por parte do posuidor dos residuos, aportando a información dentro do Plan de Xestión de Residuos, que estime conveniente na Obra para alcanzar os seguintes obxectivos:

- **Minimizar e reducir as cantidades de materias primas que se utilizan e dos residuos que se orixinan.**

Hai que prever a cantidade de materiais que se precisan para a execución da obra. Un exceso de materiais, ademais de ser caro, é orixe de un maior volume de residuos sobrantes de execución. Tamén é necesario prever o abasto dos materiais fora das zonas de tránsito da obra, de forma que permanezan ben embalados e protexidos ata o momento da súa utilización, co fin de evitar residuos procedentes da rotura de pezas.

- **Os residuos deben ser xestionados de maneira eficaz para a súa valorización.**

É necesario prever en que forma se vai levar a cabo a xestión de todos os residuos que se orixinan na obra. Debese determinar a forma de valorización dos residuos, si se reutilizarán, reciclarán ou servirán para recuperar a enerxía almacenada neles. O obxectivo é poder dispoñer dos medios e traballos necesarios para que os residuos



resultantes estean nas mellores condicións para a súa valorización.

- ***Fomentar a clasificación dos residuos que se producen de maneira que sea máis fácil a súa valorización e xestión no vertedoiro.***

A recollida selectiva é tan útil para facilitar a súa valorización como para mellorar a súa xestión no vertedoiro. Así, os residuos unha vez clasificados poden enviarse a xestores especializados no reciclaxe ou deposición de cada un deles, evitándose así transportes innecesarios porque os residuos sexan excesivamente heteroxéneos ou porque conteñan materiais non admitidos polo vertedoiro ou a central recicladora.

- ***Elaborar criterios e recomendacións específicas para a mellora da xestión.***

Non se pode realizar unha xestión de residuos eficaz se non se coñecen as mellores posibilidades para a súa xestión. Trátase de analizar as condicións técnicas necesarias e, antes de comezar os traballos, definir un conxunto de prácticas para unha boa xestión da obra, e que o persoal deberá cumprir durante a execución dos traballos.

- ***Planificar a obra tendo en conta as expectativas de xeración de residuos e da súa eventual minimización ou reutilización.***

Débense identificar, en cada unha das fases da obra, as cantidades e características dos residuos que se orixinarán no proceso de execución, co fin de facer unha previsión dos métodos adecuados para a súa minimización ou reutilización e das mellores alternativas para a súa deposición.

- ***Dispoñer dun directorio dos compradores de residuos, vendedores de materiais reutilizados e recicladores máis próximos.***

A información sobre as empresas de servizos e industriais dedicadas á xestión de residuos é unha base imprescindible para planificar unha xestión eficaz.

- ***O persoal da obra que participa na xestión dos residuos debe ter unha formación suficiente.***

O persoal debe recibir a formación necesaria para preénche partes da transferencia de residuos o transportista (apreciar cantidades e características dos residuos), verificar a cualificación dos transportistas e supervisar que os residuos non se manipulan de modo que se mesturen con outros que deberían ser depositados en vertedoiros especiais.

- ***A redución do volume reduce o custe da súa xestión.***

Cando se orixinan residuos tamén prodúcense outros custos directos como os de almacenamento na obra, carga e transporte; así mesmo xéranse outros custos indirectos, como son os dos novos materiais que ocuparán o lugar dos residuos que poderían terse reciclado na propia obra. E por outra parte, a posta en obra deses materiais dará lugar a novos residuos. Ademais, hai que considerar a perda dos beneficios que se podían ter alcanzado se se tivese recuperado o valor potencial dos residuos ao ser utilizados como materiais reciclados.

- ***Os contratos de subministración de materiais deben incluír un apartado no que se defina claramente que o subministrador se fará cargo das embalaxes.***

Trátase de facer responsable da xestión a quen orixina o residuo debido ao efecto disuasorio desta medida.

- ***Os recipientes de almacenaxe e transporte dos residuos deben estar etiquetados debidamente.***



Os residuos deben ser doadamente identificables para os que traballan con eles e para todo o persoal da obra. Por conseguinte, os recipientes que os conteñen deben ir etiquetados, describindo con claridade a clase e características dos residuos. Estas etiquetas terán o tamaño e disposición adecuada, de forma que sexan visibles, intelixibles.

8. MEDIDAS PARA A SEPARACIÓN DE RESIDUOS.

Os residuos da mesma natureza ou similares deben ser almacenados nos mesmos colectores, xa que desta forma se aproveita mellor o espazo e se facilita a súa posterior valorización.

En caso de residuos perigosos: Deben separarse e gardarse nun colector seguro ou nunha zona reservada, que permaneza pechada cando non se utilice e debidamente protexida da chuvia.

Hase de impedir que unha eventual vertedura destes materiais chegue ao chan, xa que doutro modo causaría a súa contaminación. Polo tanto, será necesaria unha impermeabilización deste mediante a construción de soleiras de formigón ou zonas asfaltadas.

Os recipientes nos que se garden deben estar etiquetados con claridade e pechar perfectamente, para evitar derramos ou perdas por evaporación.

Os recipientes en si mesmos tamén merecen un manexo e evacuación especiais: débense protexer da calor excesiva ou do lume, xa que conteñen produtos doadamente inflamables.

Podemos considerar que a xestión interna dos residuos da obra, cando se aplican criterios de clasificación, custa, aproximadamente, 2,7 horas persona/m3.

9. PRESCRICIÓNS TÉCNICAS ESPECÍFICAS PARA XESTIÓN DE RESIDUOS

O Prego de condicións da parte referente a residuos forma parte do contido do Prego de condicións xerais e particulares do proxecto.

10. VALORACIÓN DO COSTE PREVISTO PARA A XESTIÓN DE RESIDUOS

O custo previsto da xestión de residuos ascende á cantidade de OITOCENTOS OITENTA E CINCO EUROS CON TRINTA E CINCO CÉNTIMOS (885,35 €).

En Vigo, maio de 2017.
O arquitecto,

ANGEL
SANTORIO
CUARTERO

Ángel Santorio Cuartero.

Firmado digitalmente por ANGEL
SANTORIO CUARTERO
Nombre de reconocimiento (DN):
cn=ANGEL SANTORIO
CUARTERO,
o=SANTORIOARQUITECTOS,
ou=SANTORIOARQUITECTOS,
email=asantorio@coag.es, c=ES
Fecha: 2017.07.10 15:04:47
+02'00'



VOLUME V. ANEXOS AO PROXECTO.
V7. PLAN DE CONTRO DE CALIDADE



ÍNDICE:

1.1.	PLAN DE CONTROL DE CALIDAD	109
1.1.1.	CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS	109
1.1.2.	CONTROL DE EJECUCIÓN	122
1.1.3.	CONTROL DE LA OBRA TERMINADA.....	125
1.2.	PROPOSTA DE PLAN DE ENSAIOS ORIENTATIVA.	126

1.1. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

Se redacta el presente Plan de Control de Calidad como anejo del proyecto reseñado a continuación con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Decreto 232/1993 de 30 de septiembre de Control de Calidad en la Edificación en la comunidad autónoma de Galicia y en el RD 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el CTE modificado por RD 1371/2007.

Proyecto	BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE CUBRICIÓN DEL COLEGIO ROCÍO
Situación	CALLE DEL ROCÍO, 70
Población	VIGO
Promotor	CONCELLO DE VIGO
Arquitecto	ÁNGEL SANTORIO CUARTERO
Director de obra	ÁNGEL SANTORIO CUARTERO

El control de calidad de las obras incluye:

- A. El control de recepción de productos
- B. El control de la ejecución
- C. El control de la obra terminada

Para ello:

El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.

El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y

La documentación de calidad preparada por **el constructor** sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el **director de la ejecución de la obra** en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

1.1.1. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS

El control de recepción tiene por objeto comprobar las características técnicas mínimas exigidas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen



de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción.

Durante la construcción de las obras el director de la ejecución de la obra realizará los siguientes controles:

1. Control de la documentación de los suministros

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de la ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.
- En el caso de hormigones estructurales el control de documentación se realizará de acuerdo con el apartado. 79.3.1. de la EHE, facilitándose los documentos indicados antes, durante y después del suministro.

2. Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3 del capítulo 2 del CTE.
- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5 del capítulo 2 del CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.
- El procedimiento para hormigones estructurales es el indicado en el apartado 79.3.2. de la EHE.

El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

3. Control mediante ensayos

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.



La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

Para el caso de hormigones estructurales el control mediante ensayos se realizará conforme con el apartado 79.3.3.

HORMIGONES ESTRUCTURALES: El control se hará conforme lo establecido en el capítulo 16 de la Instrucción EHE.

En el caso de productos que no dispongan de marcado CE, la comprobación de su conformidad comprenderá:

- a) un control documental, según apartado 84.1
- b) en su caso, un control mediante distintivos de calidad o procedimientos que garanticen un nivel de garantía adicional equivalente, conforme con lo indicado en el artículo 81º, y
- c) en su caso, un control experimental, mediante la realización de ensayos.

Para los materiales componentes del hormigón se seguirán los criterios específicos de cada apartado del artículo 85º

La conformidad de un hormigón con lo establecido en el proyecto se comprobará durante su recepción en la obra, e incluirá su comportamiento en relación con la docilidad, la resistencia y la durabilidad, además de cualquier otra característica que, en su caso, establezca el pliego de prescripciones técnicas particulares.

El control de recepción se aplicará tanto al hormigón preparado, como al fabricado en central de obra e incluirá una serie de comprobaciones de carácter documental y experimental, según lo indicado en el artículo 86 de la EHE.

El control de la conformidad de un hormigón se realizará con los criterios del art. 86, tanto en los controles previos al suministro (86.4) durante el suministro (86.5) y después del suministro.

CONTROL PREVIO AL SUMINISTRO

Se realizarán las comprobaciones documentales, de las instalaciones y experimentales indicadas en los apartados del art. 86.4 no siendo necesarios los ensayos previos, ni los característicos de resistencia, en el caso de un hormigón preparado para el que se tengan documentadas experiencias anteriores de su empleo en otras obras, siempre que sean fabricados con materiales componentes de la misma naturaleza y origen, y se utilicen las mismas instalaciones y procesos de fabricación.

Además, la Dirección Facultativa podrá eximir también de la realización de los ensayos característicos de dosificación a los que se refiere el Anejo nº 22 cuando se dé alguna de las siguientes circunstancias:

- a) el hormigón que se va a suministrar está en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido,
- b) se disponga de un certificado de dosificación, de acuerdo con lo indicado en el Anejo nº 22, con una antigüedad máxima de seis meses



CONTROL DURANTE EL SUMINISTRO

Se realizarán los controles de documentación, de conformidad de la docilidad y de resistencia del apartado 86.5.2

Modalidades de control de la conformidad de la resistencia del hormigón durante el suministro:

- a) **Modalidad 1: Control estadístico (art. 86.5.4.).** Esta modalidad de control es la de aplicación general a todas las obras de hormigón estructural.

Para el control de su resistencia, el hormigón de la obra se dividirá en lotes de acuerdo con lo indicado en la siguiente tabla, salvo excepción justificada bajo la responsabilidad de la Dirección Facultativa.

El número de lotes no será inferior a tres. Correspondiendo en dicho caso, si es posible, cada lote a elementos incluidos en cada columna.

HORMIGONES SIN DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO			
Límite superior	Tipo de elemento estructural		
	Elementos comprimidos	Elementos flexionados	Macizos
Volumen hormigón	100 m ³	100 m ³	100 m ³
Tiempo hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500 m ²	1.000 m ²	-
Nº de plantas	2	2	-
Nº de LOTES según la condición más estricta			

HORMIGONES CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO CON NIVEL DE GARANTÍA SEGÚN APARTADO 5.1 DEL ANEJO 19 DE LA EHE			
Límite superior	Tipo de elemento estructural		
	Elementos comprimidos	Elementos flexionados	Macizos
Volumen hormigón	500 m ³	500 m ³	500 m ³
Tiempo hormigonado	10 semanas	10 semanas	5 semanas
Superficie construida	2.500 m ²	5.000 m ²	-
Nº de plantas	10	10	-
Nº de LOTES según la condición más estricta			

HORMIGONES CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO CON NIVEL DE GARANTÍA SEGÚN APARTADO 6 DEL ANEJO 19 DE LA EHE			
Límite superior	Tipo de elemento estructural		
	Elementos comprimidos	Elementos flexionados	Macizos
Volumen hormigón	200 m ³	200 m ³	200 m ³
Tiempo hormigonado	4 semanas	4 semanas	2 semanas
Superficie construida	1.000 m ²	2.000 m ²	-
Nº de plantas	4	4	-
Nº de LOTES según la condición más estricta			

En ningún caso, un lote podrá estar formado por amasadas suministradas a la obra durante un período de tiempo superior a seis semanas.



Los criterios de aceptación de la resistencia del hormigón para esta modalidad de control, se definen en el apartado 86.5.4.3 según cada caso.

- b) **Modalidad 2: Control al 100 por 100 (art. 86.5.5.)** Esta modalidad de control es de aplicación a cualquier estructura, siempre que se adopte antes del inicio del suministro del hormigón.

La comprobación se realiza calculando el valor de $f_{c,real}$ (resistencia característica real) que corresponde al cuantil 5 por 100 en la distribución de la resistencia a compresión del hormigón suministrado en todas las amasadas sometidas a control.

El criterio de aceptación es el siguiente: $f_{c,real} \geq f_{ck}$

- c) **Modalidad 3: Control indirecto de la resistencia del hormigón (art. 86.5.6.)** En el caso de elementos de hormigón estructural, esta modalidad de control sólo podrá aplicarse para hormigones en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, que se empleen en uno de los siguientes casos:

- elementos de edificios de viviendas de una o dos plantas, con luces inferiores a 6,00 metros, o
- elementos de edificios de viviendas de hasta cuatro plantas, que trabajen a flexión, con luces inferiores a 6,00 metros.

Además, será necesario que se cumplan las dos condiciones siguientes:

- i) que el ambiente en el que está ubicado el elemento sea I ó II según lo indicado en el apartado 8.2,
- ii) que en el proyecto se haya adoptado una resistencia de cálculo a compresión f_{cd} no superior a 10 N/mm².

Se aceptará el hormigón suministrado se cumplen simultáneamente las siguientes condiciones:

- a) Los resultados de consistencia cumplen lo indicado
- b) Se mantiene, en su caso, la vigencia del distintivo de calidad para el hormigón empleado durante la totalidad del período de suministro de la obra.
- c) Se mantiene, en su caso, la vigencia del reconocimiento oficial del distintivo de calidad.

CERTIFICADO DEL HORMIGÓN SUMINISTRADO

Al finalizar el suministro de un hormigón a la obra, el Constructor facilitará a la Dirección Facultativa un certificado de los hormigones suministrados, con indicación de los tipos y cantidades de los mismos, elaborado por el Fabricante y firmado por persona física con representación suficiente, cuyo contenido será conforme a lo establecido en el Anejo nº 21 de la Instrucción EHE.

ARMADURAS: La conformidad del acero cuando éste disponga de marcado CE, se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en



los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 32º de la EHE para armaduras pasivas y artículo 34º para armaduras activas..

Mientras no esté vigente el marcado CE para los aceros corrugados destinados a la elaboración de armaduras para hormigón armado, deberán ser conformes con lo expuesto en la EHE.

CONTROL DE ARMADURAS PASIVAS: se realizará según lo dispuesto en los art. 87 y 88 de la EHE respectivamente

En el caso de armaduras elaboradas en la propia obra, la Dirección Facultativa comprobará la conformidad de los productos de acero empleados, de acuerdo con lo establecido en el art. 87.

El Constructor archivará un certificado firmado por persona física y preparado por el Suministrador de las armaduras, que trasladará a la Dirección Facultativa al final de la obra, en el que se exprese la conformidad con esta Instrucción de la totalidad de las armaduras suministradas, con expresión de las cantidades reales correspondientes a cada tipo, así como su trazabilidad hasta los fabricantes, de acuerdo con la información disponible en la documentación que establece la UNE EN 10080.

En el caso de que un mismo suministrador efectuara varias remesas durante varios meses, se deberá presentar certificados mensuales el mismo mes, se podrá aceptar un único certificado que incluya la totalidad de las partidas suministradas durante el mes de referencia.

Asimismo, cuando entre en vigor el marcado CE para los productos de acero, el Suministrador de la armadura facilitará al Constructor copia del certificado de conformidad incluida en la documentación que acompaña al citado marcado CE.

En el caso de instalaciones en obra, el Constructor elaborará y entregará a la Dirección Facultativa un certificado equivalente al indicado para las instalaciones ajenas a la obra.

CONTROL DEL ACERO PARA ARMADURAS ACTIVAS: Cuando el acero para armaduras activas disponga de marcado CE, su conformidad se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 34º de esta Instrucción.

Mientras el acero para armaduras activas, no disponga de marcado CE, se comprobará su conformidad de acuerdo con los criterios indicados en el art. 89 de la EHE.

ELEMENTOS Y SISTEMAS DE PRETENSADO Y DE LOS ELEMENTOS PREFABRICADOS: el control se realizará según lo dispuesto en el art. 90 y 91 respectivamente.

ESTRUCTURAS DE ACERO:

Control de los Materiales



En el caso venir con certificado expedido por el fabricante se controlará que se corresponde de forma inequívoca cada elemento de la estructura con el certificado de origen que lo avala.

Para las características que no queden avaladas por el certificado de origen se establecerá un control mediante ensayos realizados por un laboratorio independiente.

En los casos que alguno de los materiales, por su carácter singular, carezcan de normativa nacional específica se podrán utilizar otras normativas o justificaciones con el visto bueno de la dirección facultativa.

Control de la Fabricación

El control se realizará mediante el control de calidad de la documentación de taller y el control de la calidad de la fabricación con las especificaciones indicadas en el apartado 12.4 del DB SE-A

ESTRUCTURAS DE FÁBRICA:

En el caso de que las piezas no tuvieran un valor de resistencia a compresión en la dirección del esfuerzo, se tomarán muestras según UNE EN771 y se ensayarán según EN 772-1:2002, aplicando el esfuerzo en la dirección correspondiente. El valor medio obtenido se multiplicará por el valor δ de la tabla 8.1 del DB SE-F, no superior a 1,00 y se comprobará que el resultado obtenido es mayor o igual que el valor de la resistencia normalizada especificada en el proyecto.

En cualquier caso, o cuando se haya especificado directamente la resistencia de la fábrica, podrá acudir a determinar directamente esa variable a través de la EN 1052-1.

ESTRUCTURAS DE MADERA:

Comprobaciones:

- a) con carácter general:
 - aspecto y estado general del suministro;
 - que el producto es identificable y se ajusta a las especificaciones del proyecto.
- b) con carácter específico: se realizarán, también, las comprobaciones que en cada caso se consideren oportunas de las que a continuación se establecen salvo, en principio, las que estén avaladas por los procedimientos reconocidos en el CTE;
 - madera aserrada:
 - especie botánica: La identificación anatómica se realizará en laboratorio especializado;
 - Clase Resistente: La propiedad o propiedades de resistencia, rigidez y densidad, se especificarán según notación y ensayos del apartado 4.1.2;



- tolerancias en las dimensiones: Se ajustarán a la norma UNE EN 336 para maderas de coníferas. Esta norma, en tanto no exista norma propia, se aplicará también para maderas de frondosas con los coeficientes de hinchazón y merma de la especie de frondosa utilizada;
- contenido de humedad: Salvo especificación en contra, debe ser $\leq 20\%$ según UNE 56529 o UNE 56530.
- tableros:
 - propiedades de resistencia, rigidez y densidad: Se determinarán según notación y ensayos del apartado 4.4.2;
 - tolerancias en las dimensiones: Según UNE EN 312-1 para tableros de partículas, UNE EN 300 para tablero de virutas orientadas (OSB), UNE EN 622-1 para tableros de fibras y UNE EN 315 para tableros contrachapados;
- elementos estructurales de madera laminada encolada:
 - Clase Resistente: La propiedad o propiedades de resistencia, de rigidez y la densidad, se especificarán según notación del apartado 4.2.2;
 - tolerancias en las dimensiones: Según UNE EN 390.
- otros elementos estructurales realizados en taller.
 - Tipo, propiedades, tolerancias dimensionales, planeidad, contraflechas (en su caso): Comprobaciones según lo especificado en la documentación del proyecto.
- madera y productos derivados de la madera, tratados con productos protectores.
 - Tratamiento aplicado: Se comprobará la certificación del tratamiento.
- elementos mecánicos de fijación.
 - Se comprobará la certificación del tipo de material utilizado y del tratamiento de protección.

Criterio general de no-aceptación del producto:

El incumplimiento de alguna de las especificaciones de un producto, salvo demostración de que no suponga riesgo apreciable, tanto de las resistencias mecánicas como de la durabilidad, será condición suficiente para la no-aceptación del producto y en su caso de la partida.

El resto de controles se realizarán según las exigencias de la normativa vigente de aplicación de la que se incorpora un listado por materiales y elementos constructivos.

CONTROL EN LA FASE DE RECEPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

1. CEMENTOS

Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)

Aprobada por el Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos.

- Artículos 6. Control de Recepción
- Artículo 7. Almacenamiento

- Anejo 4. Condiciones de suministro relacionadas con la recepción
- Anejo 5. Recepción mediante la realización de ensayos
- Anejo 6. Ensayos aplicables en la recepción de los cementos
- Anejo 7. Garantías asociadas al marcado CE y a la certificación de conformidad con los requisitos reglamentarios.

**Cementos comunes**

Obligatoriedad del marcado CE para este material (UNE-EN 197-1), aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Cementos especiales

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos especiales con muy bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216) y cementos de alto horno de baja resistencia inicial (UNE-EN 197-4), aprobadas por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Cementos de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos de albañilería (UNE-EN 413-1), aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

2. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO**Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)**

Aprobada por Real Decreto 1429/2008 de 21 de agosto. (BOE 22/08/08)

- Capítulo XVI. Control de la conformidad de los productos

3. ESTRUCTURAS METÁLICAS**Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A-Seguridad Estructural-Acero**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 12. Control de calidad

- Epígrafe 12.3 Control de calidad de los materiales
- Epígrafe 12.4 Control de calidad de la fabricación

4. ESTRUCTURAS DE MADERA**Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-M-Seguridad Estructural-Madera**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 13. Control

- Epígrafe 13.1 Suministro y recepción de los productos

5. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA**Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 8. Control de la ejecución

- Epígrafe 8.1 Recepción de materiales

6. RED DE SANEAMIENTO**Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE-Ahorro de Energía**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Epígrafe 6. Productos de construcción

Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en sistemas de drenaje

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13252), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. (Kits y válvulas de retención para instalaciones que contienen materias fecales y no fecales.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12050), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 588-2), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado).

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4) aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

Canales de drenaje para zonas de circulación para vehículos y peatones

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1433), aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003).

Pates para pozos de registro enterrados

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13101), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

Válvulas de admisión de aire para sistemas de drenaje

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12380), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003. (BOE 31/10/2003)

Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1916), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1917), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Fosas sépticas.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12566-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Escaleras fijas para pozos de registro.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14396), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

7. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS**Sistemas y Kits de encofrado perdido no portante de bloques huecos, paneles de materiales aislantes o a veces de hormigón**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (Guía DITE N° 009), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de construcción

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13251), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Anclajes metálicos para hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobadas por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Anclajes metálicos para hormigón. Guía DITE N° 001-1, 2, 3 y 4.



- Anclajes metálicos para hormigón. Anclajes químicos. Guía DITE Nº 001-5.

Apoyos estructurales

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Apoyos de PTFE cilíndricos y esféricos. UNE-EN 1337-7.
 - Apoyos de rodillo. UNE-EN 1337-4.
 - Apoyos oscilantes. UNE-EN 1337-6.

Aditivos para hormigones y pastas

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 y Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 30/05/2002 y 01/12/2005).

- Aditivos para hormigones y pastas. UNE-EN 934-2
- Aditivos para hormigones y pastas. Aditivos para pastas para cables de pretensado. UNE-EN 934-4

Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y de cloruro de magnesio

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14016-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Áridos para hormigones, morteros y lechadas

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

- Áridos para hormigón. UNE-EN 12620.
- Áridos ligeros para hormigones, morteros y lechadas. UNE-EN 13055-1.
- Áridos para morteros. UNE-EN 13139.

Vigas y pilares compuestos a base de madera

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 013; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Kits de postensado compuesto a base de madera

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE EN 523), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 011; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

8. ALBAÑILERÍA

Cales para la construcción

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 459-1), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

Paneles de yeso

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

- Paneles de yeso. UNE-EN 12859.
- Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso. UNE-EN 12860.

Chimeneas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13502), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Terminales de los conductos de humos arcillosos / cerámicos. UNE-EN 13502.
- Conductos de humos de arcilla cocida. UNE-EN 1457.

- Componentes. Elementos de pared exterior de hormigón. UNE-EN 12446
- Componentes. Paredes interiores de hormigón. UNE-EN 1857
- Componentes. Conductos de humo de bloques de hormigón. UNE-EN 1858
- Requisitos para chimeneas metálicas. UNE-EN 1856-1

Kits de tabiquería interior (sin capacidad portante)

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 003; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Especificaciones de elementos auxiliares para fábricas de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Tirantes, flejes de tensión, abrazaderas y escuadras. UNE-EN 845-1.
- Dinteles. UNE-EN 845-2.
- Refuerzo de junta horizontal de malla de acero. UNE-EN 845-3.

Especificaciones para morteros de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Morteros para revoco y enlucido. UNE-EN 998-1.
- Morteros para albañilería. UNE-EN 998-2.

9. AISLAMIENTOS TÉRMICOS

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- 4 Productos de construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de producto.

Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003) y modificación por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Productos manufacturados de lana mineral (MW). UNE-EN 13162
- Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). UNE-EN 13163
- Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). UNE-EN 13164
- Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR). UNE-EN 13165
- Productos manufacturados de espuma fenólica (PF). UNE-EN 13166
- Productos manufacturados de vidrio celular (CG). UNE-EN 13167
- Productos manufacturados de lana de madera (WW). UNE-EN 13168
- Productos manufacturados de perlita expandida (EPB). UNE-EN 13169
- Productos manufacturados de corcho expandido (ICB). UNE-EN 13170
- Productos manufacturados de fibra de madera (WF). UNE-EN 13171

Sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 004; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).



Anclajes de plástico para fijación de sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 01; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

10. AISLAMIENTO ACÚSTICO

Norma Básica de la Edificación (NBE CA-88) «Condiciones acústicas de los edificios» (cumplimiento alternativo al DB HR hasta 23/10/08)

Aprobada por Orden Ministerial de 29 de septiembre de 1988. (BOE 08/10/1988)

- Artículo 21. Control de la recepción de materiales
- Anexo 4. Condiciones de los materiales
 - 4.1. Características básicas exigibles a los materiales
 - 4.2. Características básicas exigibles a los materiales específicamente acondicionantes acústicos
 - 4.3. Características básicas exigibles a las soluciones constructivas
 - 4.4. Presentación, medidas y tolerancias
 - 4.5. Garantía de las características
 - 4.6. Control, recepción y ensayos de los materiales
 - 4.7. Laboratorios de ensayo

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR. Protección frente al ruido. (obligado cumplimiento a partir 24/10/08)

Aprobado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23/10/07)

- 4.1. Características exigibles a los productos
- 4.3. Control de recepción en obra de productos

11. IMPERMEABILIZACIONES

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad.

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- Epígrafe 4. Productos de construcción

Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 005; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 006; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

12. REVESTIMIENTOS

Materiales de piedra natural para uso como pavimento

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

- Baldosas. UNE-EN 1341
- Adoquines. UNE-EN 1342
- Bordillos. UNE-EN 1343

Adoquines de arcilla cocida

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1344) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Adhesivos para baldosas cerámicas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12004) aprobada por Resolución de 16 de enero (BOE 06/02/2003).

Adoquines de hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1338) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

Baldosas prefabricadas de hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1339) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

Materiales para soleras continuas y soleras. Pastas autonivelantes

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13813) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003)

Techos suspendidos

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13964) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

Baldosas cerámicas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14411) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

13. CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA

Dispositivos para salidas de emergencia

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002).

- Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. UNE-EN 179
- Dispositivos antipánico para salidas de emergencias activados por una barra horizontal. UNE-EN 1125

Herrajes para la edificación

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002) y ampliado en Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Dispositivos de cierre controlado de puertas. UNE-EN 1154.
- Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. UNE-EN 1155.
- Dispositivos de coordinación de puertas. UNE-EN 1158.
- Bisagras de un solo eje. UNE-EN 1935.
- Cerraduras y pestillos. UNE-EN 12209.

Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13986) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Sistemas de acristalamiento sellante estructural

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

- Vidrio. Guía DITE nº 002-1
- Aluminio. Guía DITE nº 002-2
- Perfiles con rotura de puente térmico. Guía DITE nº 002-3

Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13241-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Toldos



Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13561) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Fachadas ligeras

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13830) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

14. PREFABRICADOS

Productos prefabricados de hormigón. Elementos para vallas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y ampliadas por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

- Elementos para vallas. UNE-EN 12839.
- Mástiles y postes. UNE-EN 12843.

Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros de estructura abierta

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1520), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de madera

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 007; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Escaleras prefabricadas (kits)

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 008; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de troncos

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 012; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Bordillos prefabricados de hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1340), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

15. INSTALACIONES

■ INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS 4 Suministro de agua

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- Epígrafe 5. Productos de construcción

Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado)

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4), aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

Dispositivos anti-inundación en edificios

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13564), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Fregaderos de cocina

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13310), aprobada por Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 997), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

■ INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Columnas y báculos de alumbrado

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003) y ampliada por resolución de 1 de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Acero. UNE-EN 40- 5.
- Aluminio. UNE-EN 40-6
- Mezcla de polímeros compuestos reforzados con fibra. UNE-EN 40-7

■ INSTALACIONES DE GAS

Juntas elastoméricas empleadas en tubos y accesorios para transporte de gases y fluidos hidrocarbonados

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002)

Sistemas de detección de fuga

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

■ INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

Sistemas de control de humos y calor

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Aireadores naturales de extracción de humos y calor. UNE-EN12101- 2.
- Aireadores extractores de humos y calor. UNE-ENE-12101-3.

Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a una temperatura inferior a 120°C

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14037-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Radiadores y convectores

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 442-1) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

■ INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Instalaciones fijas de extinción de incendios. Sistemas equipados con mangueras.

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002).

- Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas. UNE-EN 671-1
- Bocas de incendio equipadas con mangueras planas. UNE-EN 671-2

Sistemas fijos de extinción de incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliada por Resolución de 28

PROXECTO BÁSICO E DE EXECUCIÓN DE CUBRICIÓN DO PATIO DO COLEXIO ROCÍO.Situación. **Calle del Rocío, 70 – Vigo - PONTEVEDRA**Promotor. **Concello de Vigo****CONCELLO
DE VIGO**

de Junio de 2004 (BOE16/07/2004) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005(BOE 01/12/2005).

- Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-5.
- Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-6
- Difusores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-7
- Válvulas de retención y válvulas antirretorno. UNE-EN 12094-13
- Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos manuales de disparo y paro. UNE-EN-12094-3.
- Requisitos y métodos de ensayo para detectores especiales de incendios. UNEEN-12094-9.
- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos de pesaje. UNE-EN-12094- 11.
- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos neumáticos de alarma. UNEEN- 12094-12

Sistemas de extinción de incendios. Sistemas de extinción por polvo

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12416-1 y 2) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de rociadores y agua pulverizada.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliadas y modificadas por Resoluciones del 14 de abril de 2003(BOE 28/04/2003), 28 de junio de junio de 2004(BOE 16/07/2004) y 19 de febrero de 2005(BOE 19/02/2005).

- Rociadores automáticos. UNE-EN 12259-1
- Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo. UNEEN 12259-2
- Conjuntos de válvula de alarma de tubería seca. UNE-EN 12259-3
- Alarmas hidroneumáticas. UNE-EN-12259-4
- Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada. Detectores de flujo de agua. UNE-EN-12259-5

Sistemas de detección y alarma de incendios.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), ampliada por Resolución del 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

- Dispositivos de alarma de incendios-dispositivos acústicos. UNE-EN 54-3.
- Equipos de suministro de alimentación. UNE-EN 54-4.
- Detectores de calor. Detectores puntuales. UNE-EN 54-5.
- Detectores de humo. Detectores puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización. UNE-EN-54-7.
- Detectores de humo. Detectores lineales que utilizan un haz óptico de luz. UNE-EN-54-12.

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 2
- Artículo 3
- Artículo 9

COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN**Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- Justificación del comportamiento ante el fuego de elementos constructivos y los materiales (ver REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego).

REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

INSTALACIONES TÉRMICAS**Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (Hasta el 28 de febrero de 2008)**

Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)

Fase de recepción de equipos y materiales

- ITE 04 - EQUIPOS Y MATERIALES
 - ITE 04.1 GENERALIDADES
 - ITE 04.2 TUBERÍAS Y ACCESORIOS
 - ITE 04.3 VÁLVULAS
 - ITE 04.4 CONDUCTOS Y ACCESORIOS
 - ITE 04.5 CHIMENEAS Y CONDUCTOS DE HUMOS
 - ITE 04.6 MATERIALES AISLANTES TÉRMICOS
 - ITE 04.7 UNIDADES DE TRATAMIENTO Y UNIDADES TERMINALES
 - ITE 04.8 FILTROS PARA AIRE
 - ITE 04.9 CALDERAS
 - ITE 04.10 QUEMADORES
 - ITE 04.11 EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO
 - ITE 04.12 APARATOS DE REGULACIÓN Y CONTROL
 - ITE 04.13 EMISORES DE CALOR

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)**(A partir del 1 de marzo de 2008)**

REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD**Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)**

Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)

- Artículo 6. Equipos y materiales
- ITC-BT-06. Materiales. Redes aéreas para distribución en baja tensión
- ITC-BT-07. Cables. Redes subterráneas para distribución en baja tensión

INSTALACIONES DE GAS**Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG)**

Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)

- Artículo 4. Normas.

INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIÓN

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (RICT).



Aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. (BOE 14/05/2003)

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 10. Equipos y materiales utilizados para configurar las instalaciones

▪ INSTALACIÓN DE APARATOS
ELEVADORES

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores Aprobadas por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto. (BOE 30/09/1997)

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 6. marcado «CE» y declaración «CE» de conformidad

1.1.2. CONTROL DE EJECUCIÓN

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.

HORMIGONES ESTRUCTURALES: El control de la ejecución tiene por objeto comprobar que los procesos realizados durante la construcción de la estructura, se organizan y desarrollan de forma que la Dirección Facultativa pueda asumir su conformidad respecto al proyecto y de acuerdo con la EHE.

Antes de iniciar la ejecución de la estructura, la Dirección Facultativa, deberá aprobar el Programa de control que contendrá la programación del control de la ejecución e identificará, entre otros aspectos, los niveles de control, los lotes de ejecución, las unidades de inspección y las frecuencias de comprobación.

Se contemplan dos niveles de control:

- a) Control de ejecución a nivel normal
- b) Control de ejecución a nivel intenso, que sólo será aplicable cuando el Constructor esté en posesión de un sistema de la calidad certificado conforme a la UNE-EN ISO 9001.

El Programa de control aprobado por la Dirección Facultativa contemplará una división de la obra en lotes de ejecución conformes con los siguientes criterios:

- a) se corresponderán con partes sucesivas en el proceso de ejecución de la obra,



b) no se mezclarán elementos de tipología estructural distinta, que pertenezcan a columnas diferentes en la tabla siguiente

c) el tamaño del lote no será superior al indicado, en función del tipo de elementos

Elementos de cimentación	<ul style="list-style-type: none"> – Zapatas, pilotes y encepados correspondientes a 250 m² de superficie – 50 m de pantallas
Elementos horizontales	<ul style="list-style-type: none"> – Vigas y Forjados correspondientes a 250 m² de planta
Otros elementos	<ul style="list-style-type: none"> – Vigas y pilares correspondientes a 500 m² de superficie, sin rebasar las dos plantas – Muros de contención correspondientes a 50 ml, sin superar ocho puestas – Pilares "in situ" correspondientes a 250 m² de forjado

Para cada proceso o actividad, se definirán las unidades de inspección correspondientes cuya dimensión o tamaño será conforme al indicado en la Tabla 92.5 de la EHE

Para cada proceso o actividad incluida en un lote, el Constructor desarrollará su autocontrol y la Dirección Facultativa procederá a su control externo, mediante la realización de de un número de inspecciones que varía en función del nivel de control definido en el Programa de control y de acuerdo con lo indicado en la tabla 92.6. de la EHE

El resto de controles, si procede se realizará de acuerdo al siguiente articulado de la EHE:

- Control de los procesos de ejecución previos a la colocación de la armadura (art.94),
- Control del proceso de montaje de las armaduras pasivas (art.95),
- Control de las operaciones de pretensado (art.96),
- Control de los procesos de hormigonado (art. 97),
- Control de procesos posteriores al hormigonado (art.98),
- Control del montaje y uniones de elementos prefabricados (art.99),

Los diferentes controles se realizarán según las exigencias de la normativa vigente de aplicación de la que se incorpora un listado por elementos constructivos.

CONTROL EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

1. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)
 Aprobada por Real Decreto 1429/2008 de 21 de agosto.
 (BOE 22/08/08)

- Capítulo XVII. Control de la ejecución

2. ESTRUCTURAS METÁLICAS

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A-Seguridad Estructural-Acero
 Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
 (BOE 28/3/2006). Epígrafe 12. Control de calidad

Fase de ejecución de elementos constructivos
 • Epígrafe 12.5 Control de calidad del montaje

3. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica
 Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
 (BOE 28/3/2006). Epígrafe 8. Control de la ejecución

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Epígrafe 8.2 Control de la fábrica
- Epígrafe 8.3 Morteros y hormigones de relleno
- Epígrafe 8.4 Armaduras
- Epígrafe 8.5 Protección de fábricas en ejecución

4. IMPERMEABILIZACIONES

PROXECTO BÁSICO E DE EXECUCIÓN DE CUBRICIÓN DO PATIO DO COLEXIO ROCÍO.

Situación. Calle del Rocío, 70 – Vigo - PONTEVEDRA

Promotor. Concello de Vigo

**CONCELLO
DE VIGO**

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad.
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Epígrafe 5 Construcción

5. AISLAMIENTO TÉRMICO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de ejecución de elementos constructivos

- 5 Construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de ensayo.

6. AISLAMIENTO ACÚSTICO

Norma Básica de la Edificación (NBE CA-88) «Condiciones acústicas de los edificios» (cumplimiento alternativo al DB HR hasta 23/10/08)
Aprobada por Orden Ministerial de 29 de septiembre de 1988. (BOE 08/10/1988)

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Artículo 22. Control de la ejecución

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR. Protección frente al ruido. (obligado cumplimiento a partir 24/10/08)
Aprobado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23/10/07)

- 5.2. Control de la ejecución

7. INSTALACIONES

- **INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)
Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 10

- **INSTALACIONES TÉRMICAS**

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (Hasta el 28 de febrero de 2008)
Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 05 - MONTAJE

- ITE 05.1 GENERALIDADES
- ITE 05.2 TUBERÍAS, ACCESORIOS Y VÁLVULAS
- ITE 05.3 CONDUCTOS Y ACCESORIOS

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (A partir del 1 de marzo de 2008)

REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

- **INSTALACIONES DE GAS**

Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG)
Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 4. Normas.

- **INSTALACIONES DE FONTANERÍA**

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS 4 Suministro de agua
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de recepción de las instalaciones

- Epígrafe 6. Construcción

- **RED DE SANEAMIENTO**

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de recepción de materiales de construcción

Epígrafe 5. Construcción

- **INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIÓN**

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (RICT).

Aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. (BOE 14/05/2003)

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 9. Ejecución del proyecto técnico

Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones

Aprobado por Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo. (BOE 27/05/2003)

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 3. Ejecución del proyecto técnico

- **INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES**

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores

Aprobadas por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto. (BOE 30/09/1997)

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 6. marcado «CE» y declaración «CE» de conformidad.



1.1.3. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

Con el fin de comprobar las prestaciones finales del edificio en la obra terminada deben realizarse las verificaciones y pruebas de servicio establecidas en el proyecto o por la dirección facultativa y las previstas en el CTE y resto de la legislación aplicable que se enumera a continuación:

ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

1. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

Aprobada por Real Decreto 1429/2008 de 21 de agosto. (BOE 22/08/08)

- Artículo 100. Control del elemento construido
- Artículo 101. Controles de la estructura mediante ensayos de información complementaria
- Artículo 102 Control de aspectos medioambientales

2. AISLAMIENTO ACÚSTICO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR. Protección frente al ruido. (obligado cumplimiento a partir 24/10/08)

Aprobado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23/10/07)

- 5.3. Control de la obra terminada

3. IMPERMEABILIZACIONES

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad.

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- Epígrafe 5.3 Control de la obra terminada

4. INSTALACIONES

■ INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

- Artículo 18

■ INSTALACIONES TÉRMICAS

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (Hasta el 28 de febrero de 2008)

Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)

- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 06 - PRUEBAS, PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN
 - ITE 06.1 GENERALIDADES
 - ITE 06.2 LIMPIEZA INTERIOR DE REDES DE DISTRIBUCIÓN
 - ITE 06.3 COMPROBACIÓN DE LA EJECUCIÓN
 - ITE 06.4 PRUEBAS
 - ITE 06.5 PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN
 - APÉNDICE 06.1 Modelo del certificado de la instalación

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (A partir del 1 de marzo de 2008)

- REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

■ INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)

Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)

Fase de recepción de las instalaciones

- Artículo 18. Ejecución y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-05. Verificaciones e inspecciones
- Procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones eléctricas no industriales conectadas a una alimentación en baja tensión en la Comunidad de Madrid, aprobado por (Orden 9344/2003, de 1 de octubre. (BOCM 18/10/2003)

■ INSTALACIONES DE GAS

Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG)

Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)

- Artículo 12. Pruebas previas a la puesta en servicio de las instalaciones.
- Artículo 13. Puesta en disposición de servicio de la instalación.
- Artículo 14. Instalación, conexión y puesta en marcha de los aparatos a gas.
- ITC MI-IRG-09. Pruebas para la entrega de la instalación receptora
- ITC MI-IRG-10. Puesta en disposición de servicio
- ITC MI-IRG-11. Instalación, conexión y puesta en marcha de aparatos a gas

Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de Gases Combustibles

Aprobada por Orden Ministerial de 17 de diciembre de 1985. (BOE 09/01/1986)

- 3. Puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gas que precisen proyecto.
- 4. Puesta en servicio de las instalaciones de gas que no precisen proyecto para su ejecución.

■ INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores

Aprobadas por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto. (BOE 30/09/1997)

- ANEXO VI. Control final

5. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

PROXECTO BÁSICO E DE EXECUCIÓN DE CUBRICIÓN DO PATIO DO COLEXIO ROCÍO.Situación. **Calle del Rocío, 70 – Vigo - PONTEVEDRA**Promotor. **Concello de Vigo****CONCELLO
DE VIGO**

Aprobada por Real Decreto 1429/2008 de 21 de agosto.
(BOE 22/08/08)

- Artículo 100. Control del elemento construido
- Artículo 101. Controles de la estructura mediante ensayos de información complementaria
- Artículo 102 Control de aspectos medioambientales

6. AISLAMIENTO ACÚSTICO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR. Protección frente al ruido. (obligado cumplimiento a partir 24/10/08)

Aprobado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23/10/07)

- 5.3. Control de la obra terminada

7. IMPERMEABILIZACIONES

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad.

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- Epígrafe 5.3 Control de la obra terminada

8. INSTALACIONES

▪ **INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

- Artículo 18

▪ **INSTALACIONES TÉRMICAS**

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (Hasta el 28 de febrero de 2008)

Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)

- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 06 - PRUEBAS, PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN
 - ITE 06.1 GENERALIDADES
 - ITE 06.2 LIMPIEZA INTERIOR DE REDES DE DISTRIBUCIÓN
 - ITE 06.3 COMPROBACIÓN DE LA EJECUCIÓN
 - ITE 06.4 PRUEBAS
 - ITE 06.5 PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN
 - APÉNDICE 06.1 Modelo del certificado de la instalación

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (A partir del 1 de marzo de 2008)

- REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

▪ **INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD**

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)

Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)

Fase de recepción de las instalaciones

- Artículo 18. Ejecución y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-05. Verificaciones e inspecciones
- Procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones eléctricas no industriales conectadas a una alimentación en baja tensión en la Comunidad de Madrid, aprobado por (Orden 9344/2003, de 1 de octubre. (BOCM 18/10/2003)

▪ **INSTALACIONES DE GAS**

Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG)

Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)

- Artículo 12. Pruebas previas a la puesta en servicio de las instalaciones.
- Artículo 13. Puesta en disposición de servicio de la instalación.
- Artículo 14. Instalación, conexión y puesta en marcha de los aparatos a gas.
- ITC MI-IRG-09. Pruebas para la entrega de la instalación receptora
- ITC MI-IRG-10. Puesta en disposición de servicio
- ITC MI-IRG-11. Instalación, conexión y puesta en marcha de aparatos a gas

Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de Gases Combustibles

Aprobada por Orden Ministerial de 17 de diciembre de 1985. (BOE 09/01/1986)

- 3. Puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gas que precisen proyecto.
- 4. Puesta en servicio de las instalaciones de gas que no precisen proyecto para su ejecución.

▪ **INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES**

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores

Aprobadas por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto. (BOE 30/09/1997)

- ANEXO VI. Control final

1.2. PROPOSTA DE PLAN DE ENSAIOS ORIENTATIVA.**1. FORMIGÓN**

Serie de Formigón. Toma de muestra de formigón fresco, medida de Cono, fabricación de 4 probetas cilíndricas de 15x30 cm, curado, pulido e ensaio a compresión a 7 e 28 días, (incluyendo desprazamentos) Norma UNE 12350-1, 12350-2, 12390-2, 12390-3.



Cimentación (99,58 m³): XXX

2. ACEIRO

Aceiro Corrugado. Ensaio completo dunha barra de aceiro: sección media equivalente, características xeométricas, dobrado-desdobrado, tracción e alargamento baixa carga máxima - UNE 36068-94, 7474-92.

3. ACEIRO LAMINADO

Aceiro Laminado. Inspección de soldaduras mediante líquidos penetrantes - UNE 14612.

Determinación do espesor de pintura de recubrimiento.

4. RESBALADICIDADE

Péndulo TRRL. Determinación da resistencia ao deslizamento co equipo de medida de rozamento transversal (Péndulo de fricción TRRL), sobre pavimento acabado e en condicións de uso. Realización do ensaio en múltiples puntos aleatorios e representativos da superficie a ensaiar, efectuando en cada un dos puntos de ensaio oscilacións en sentidos opostos. Incluída redacción de informe - UNE-ENV 12633.

5. ESTAQUEIDADE

O control a realizar consiste en someter á cuberta a unha chuvia simulada, mediante un sistema de rego por aspersión situado na cumbreira durante 6 horas sen interrupción. Esta proba podrá suprimirse cando a dirección técnica considere que tras unha precipitación atmosférica a cuberta dera un resultado satisfactorio.

A proba realizarase en tódolos faldóns da cuberta, sendo condición de non aceptación cando se observe a penetración de auga dentro das 48 horas seguintes á proba.

NOTA: "O importe correspondente ao control de calidade da obra considerase incluído nos Gastos Xenerais da Empresa calculados para a realización do presuposto de contrata xeral da obra, e o seu importe estímase nun 1% aproximado do presuposto de execución material, sendo polo tanto de 1.909,85 euros (IVA incluído)".

En Vigo, maio de 2017.

O arquitecto,

ANGEL
SANTORIO
CUARTERO

Ángel Santorio Cuartero.

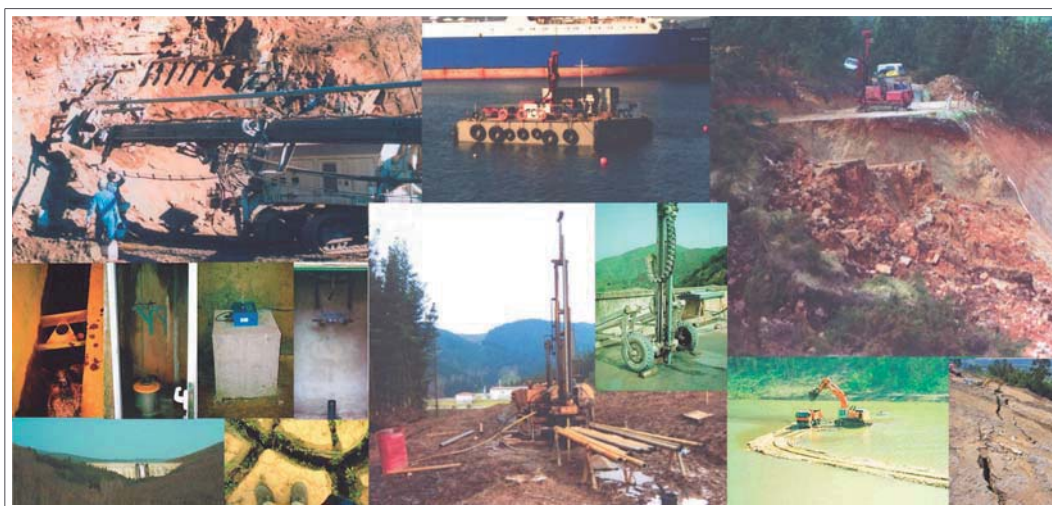
Firmado digitalmente por ANGEL
SANTORIO CUARTERO
Nombre de reconocimiento (DN):
cn=ANGEL SANTORIO
CUARTERO,
o=SANTORIOARQUITECTOS,
ou=SANTORIOARQUITECTOS,
email=asantorio@coag.es, c=ES
Fecha: 2017.07.10 15:05:12
+02'00'



VOLUMEN V. ANEXOS AO PROXECTO.
V8. ESTUDIO XEOTÉCNICO

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE LA OBRA DE
REFORMA Y AMPLIACIÓN DEL C.E.I.P.
“VIRGEN DEL ROCÍO”.**

ESTUDIO GEOTÉCNICO



22 DE AGOSTO DE 2008.

PROYECTO: **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE LA OBRA DE AMPLIACIÓN Y REFORMA DEL C.E.I.P. "VIRGEN DEL ROCÍO".**

ASUNTO: **ESTUDIO GEOTÉCNICO.**

CÓDIGO: **080736027**

CLIENTE: **J.A.S.C. ESTUDIO DE ARQUITECTURA**

FECHA: **22/8/2008**

ÍNDICE

Indice

1. INTRODUCCIÓN.....	5
1.1. Antecedentes.....	5
1.2. Localización y definición del proyecto.....	5
1.3. Antecedentes Geológicos.....	8
1.3.1. Geomorfología.....	8
1.3.2. Geología.....	8
1.4. Objetivos y alcance del estudio.....	11
1.5. Fases del estudio.....	11
1.5.1. Primera fase:	11
1.5.2. Segunda fase:.....	11
1.5.3. Tercera fase:.....	12
2. CAMPAÑA DE RECONOCIMIENTO DE CAMPO.....	13
2.1. Descripción de la campaña de reconocimiento.....	13
2.1.1. Sondeo a rotación con recuperación continua de testigo.....	13
2.1.2. Ensayos de penetración dinámica Borros.....	14
2.2. Interpretación de los ensayos de penetración.....	15
3. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA.....	17
3.1. Caracterización geotécnica de los materiales detectados.....	17
3.1.1. Nivel geotécnico I: “rellenos antrópicos”.....	17
3.1.2. Nivel geotécnico II: “suelos de alteración del substrato rocoso”.....	17
3.2. Hidrogeología.....	19
3.3. Acciones Sísmicas.....	20
4. CONCLUSIONES.....	21

4.1. Condiciones de cimentación.....	21
4.1.1. Métodos de cálculo empleados y criterios de admisibilidad de asientos para cimentaciones superficiales o semiprofundas.....	22
4.1.2. Método de cálculo empleado para cimentaciones profundas.....	25
4.2. Solución de cimentación superficial: carga de hundimiento y asientos.....	25
4.3. Solución de cimentación mixta.....	27
4.4. Excavabilidad y condiciones de estabilidad de las paredes de la excavación.....	27
4.4.1. Excavabilidad.....	27
4.5. Agresividad de los suelos al cemento del hormigón.....	27
4.6. Expansividad de los suelos que constituyen el subsuelo.....	28

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

Con motivo de la realización del Proyecto Básico y de Ejecución de la Obra de Ampliación y Reforma del C.E.I.P. “Virgen del Rocío”, la empresa **J.A.S.C Estudio de Arquitectura** a través de D. Jesús Cordeiro Rodríguez, en calidad de Arquitecto Director del mismo, encargó a nuestra firma, **Fontenla Torres Consultores S.L.**, el estudio geotécnico del área donde se prevén llevar a cabo las obras que constituyen la ampliación y reforma del citado Centro de Educación con objeto de obtener los parámetros del terreno necesarios para el correcto desarrollo del proyecto.

Para la realización de este estudio, el Arquitecto Director del Proyecto facilitó un plano acotado de planta de las instalaciones actuales del colegio en el que se superpone la planta de las nuevas edificaciones proyectadas y un plano en el que se recoge las rasantes de la solera de la planta baja en las diferentes zonas de la nueva edificación así como las cotas mínimas de la superficie de apoyo de la cimentación en las zonas apriori más conflictivas.

Todas las cotas que se recogen en este estudio se encuentran referidas al sistema de cotas recogido en el primero de estos planos.

A parte de la documentación del Proyecto Básico y de Ejecución aportada por el Arquitecto Director del Proyecto, para la realización de este estudio se ha consultado la información geológica recogida en la hoja nº 223 del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 (Vigo), Plan MAGNA, y en la hoja nº 16-26 del Mapa Geológico de España a escala 1:200.000 (Pontevedra – La Guardia).

1.2. Localización y definición del proyecto

El Centro de Educación Infantil y Primaria “Virgen del Rocío” se encuentra emplazado en el nº 70 de la C/ Rocío, en el barrio de Coya en Vigo (Fig. 1).

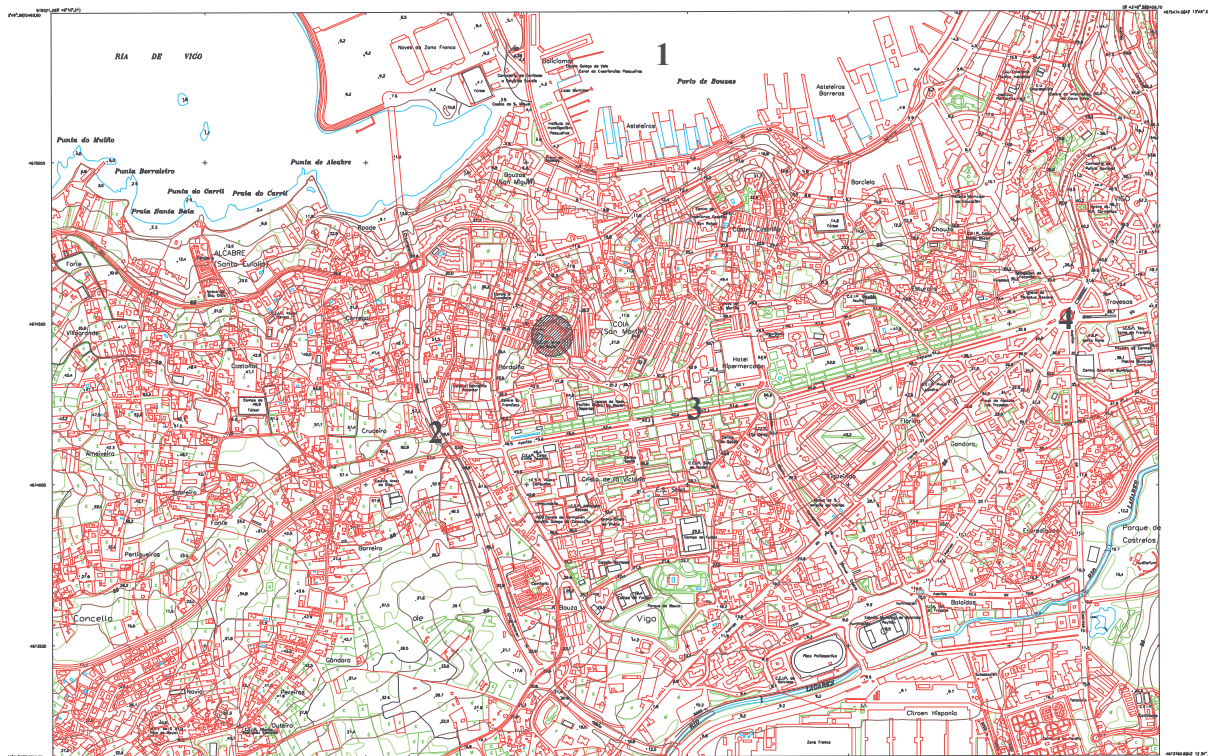


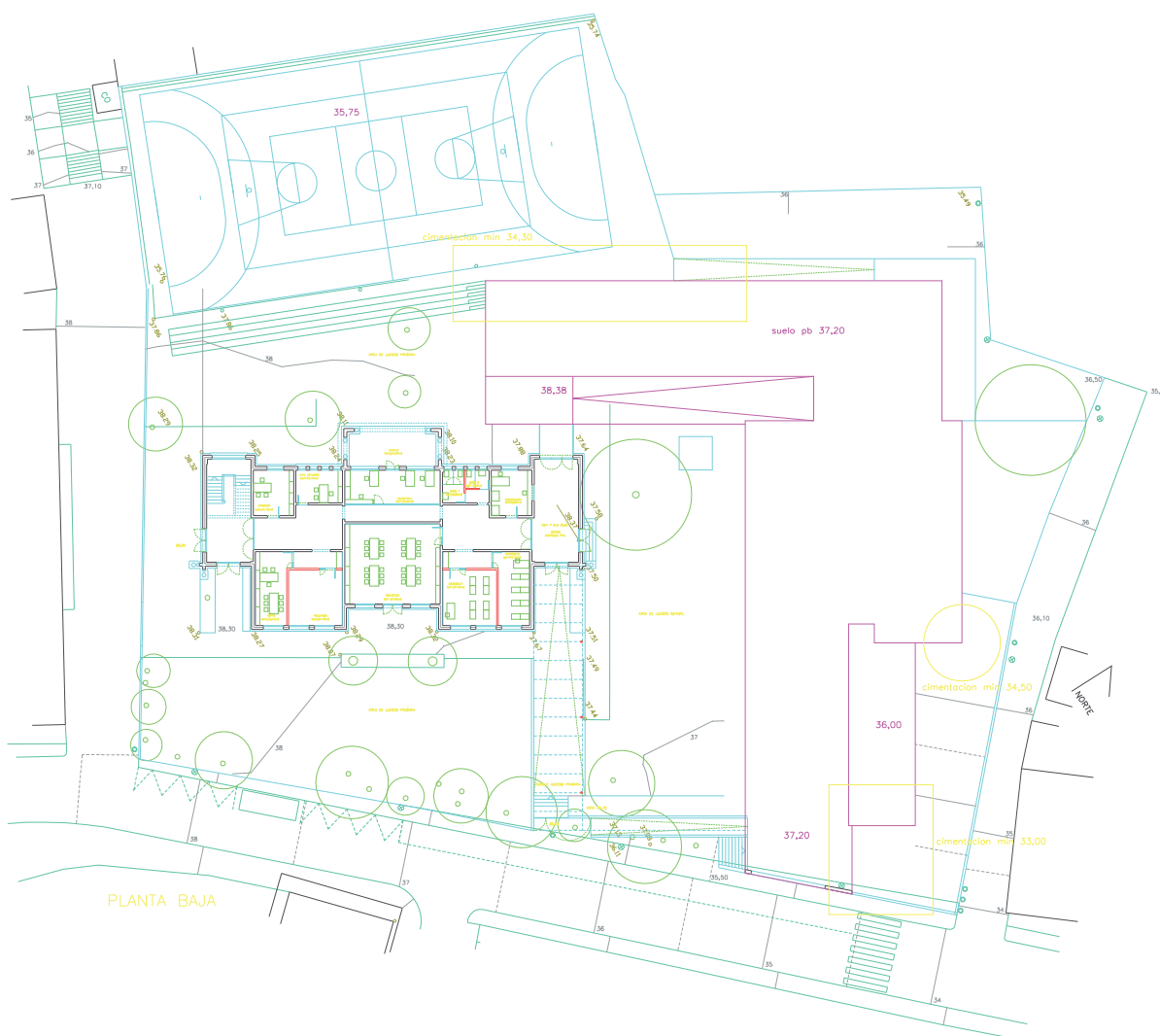
Fig.1: localización del CEIP Virgen del Rocío, zona sombreada, respecto del casco urbano de Vigo (1 Zona portuaria de Bouzas, 2 circunvalación oeste, 3 avenida de Castela y 4 Plaza América).

Con respecto a las instalaciones actuales del centro las nuevas edificaciones esta previsto que se emplacen a lo largo de los frentes NE y NO, en la zona donde en la actualidad se encuentran las dependencias de la asociación de padres, el edificio de educación infantil y el comedor y gimnasio.



Fig.2: zona del colegio para la que se proyectan las nuevas instalaciones (sombreado rojo)

A grandes rasgos el proyecto contempla una edificación de aproximadamente 1480 m² de superficie en planta y menos de 4 plantas, por lo que se trata de una construcción de tipo C-1, con una estructura de hormigón armado cuya rasante de planta baja varía de unas zonas a otras entre la cota 38,38 y la 36,00 m y siendo la cota de la rasante genérica de esta planta la 37,2 m. En la siguiente figura se muestra la distribución de cotas de la rasante de planta baja a lo largo del edificio de nueva construcción.



singulares tal como se muestra en la figura anterior esta cota máxima se sitúa a más de 2,0 m.

Teniendo en cuenta esta variabilidad de las cotas de las rasantes de vaciado asociadas al proyecto la Dirección de Proyecto ha unificado estas rasantes, adoptando como cota de apoyo de una teórica cimentación superficial para la zona NE de la nueva edificación la 34,50 m y para la zona NO la 34,75 m.

En lo que se refiere al terreno, la ausencia de indicios de materiales antrópicos y suelo vegetal y su pendiente muy inferior al 15 % permite clasificarlo como de tipo T-1.

1.3. Antecedentes Geológicos

1.3.1. Geomorfología

Desde un punto de vista geomorfológico, el entorno en el que se desarrolla el Proyecto se caracteriza por una intensa antropización que modifica y enmascara la geomorfología original del área.

Esta intensa acción antrópica confiere al área una ligera pendiente hacia el noreste, del orden del 7 %, que ha sido aprovechada para la construcción de la pista polideportiva y sus gradas, lo que introduce un pequeño resalte con una altura del orden de 2,0 m en el frente noroccidental del área donde se va emplazar la nueva construcción.

1.3.2. Geología

Desde un punto de vista geológico a escala regional el área objeto de este estudio forma parte del denominado Macizo Ibérico y dentro de este del Dominio esquistoso de la Zona de Galicia Tras-os-Montes (Farias et al., 1987) (Fig.4).

A grandes rasgos la Zona de Galicia-Tras-os-Montes constituye una lámina alóctona cabalgada sobre la Zona Centro Ibérica y constituida por terrenos de diferente procedencia y distinta evolución tectonometamórfica, así se pueden diferenciar dentro de la zona dos dominios, el Dominio Esquistoso de Galicia Tras-os-Montes y un conjunto superior constituido por una serie de complejos, alóctonos respecto del anterior.

Una vez emplazada en su posición actual la Zona de Galicia Tras-os-Montes, al igual que la Zona Centro Ibérica se ve afectada por la intrusión de una serie de cuerpos graníticos sin y postcinemáticos.

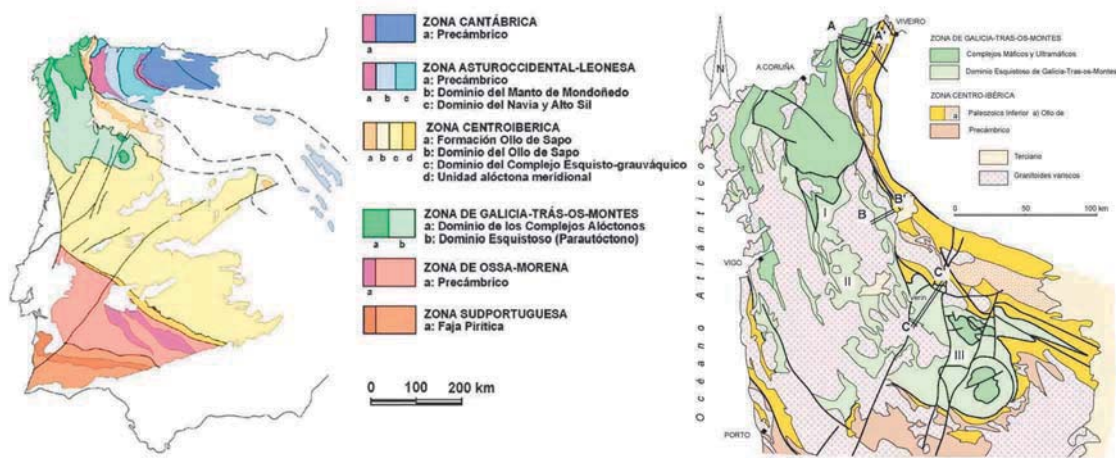


Fig.4: esquema del Macizo Ibérico y detalle de la Zona Esquistosa de Galicia-Tras-os-montes (Geología de España, 2004).

Centrándonos en el área de actuación, el substrato rocoso en la zona se encuentra constituido por un granito de dos micas equigranular, incluido dentro de los granitos precoces (sincinemáticos), y que por lo tanto se han visto afectados por la segunda fase de deformación Varisca.

Aún cuando no llegan a aflorar en el área, ni se han llegado a detectar como tales en los reconocimientos realizados, estos granitos se caracterizan a nivel de muestra de mano por presentar una textura predominantemente equigranular foliada, en la que la foliación se encuentra definida por la orientación de sus minerales planares, y en la que se intercalan estructuras migmatíticas y enclaves metasedimentarios.

Desde un punto de vista mineralógico este substrato se caracteriza por presentar cuarzo, microclina, plagioclasa, biotita y moscovita como minerales principales y siendo los accesorios más frecuentes apatito, circón, rutilo, esfena y opacos.

En el área estudiada este substrato presenta una montera de alteración muy desarrollada, hasta el punto de que en su franja más superficial los suelos originados por su alteración meteórica son de naturaleza limosa y alta plasticidad.

En la siguiente figura extraída de la Hoja nº223 (Vigo) del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000, Plan Magna, se representan estos materiales con una tonalidad rosada.

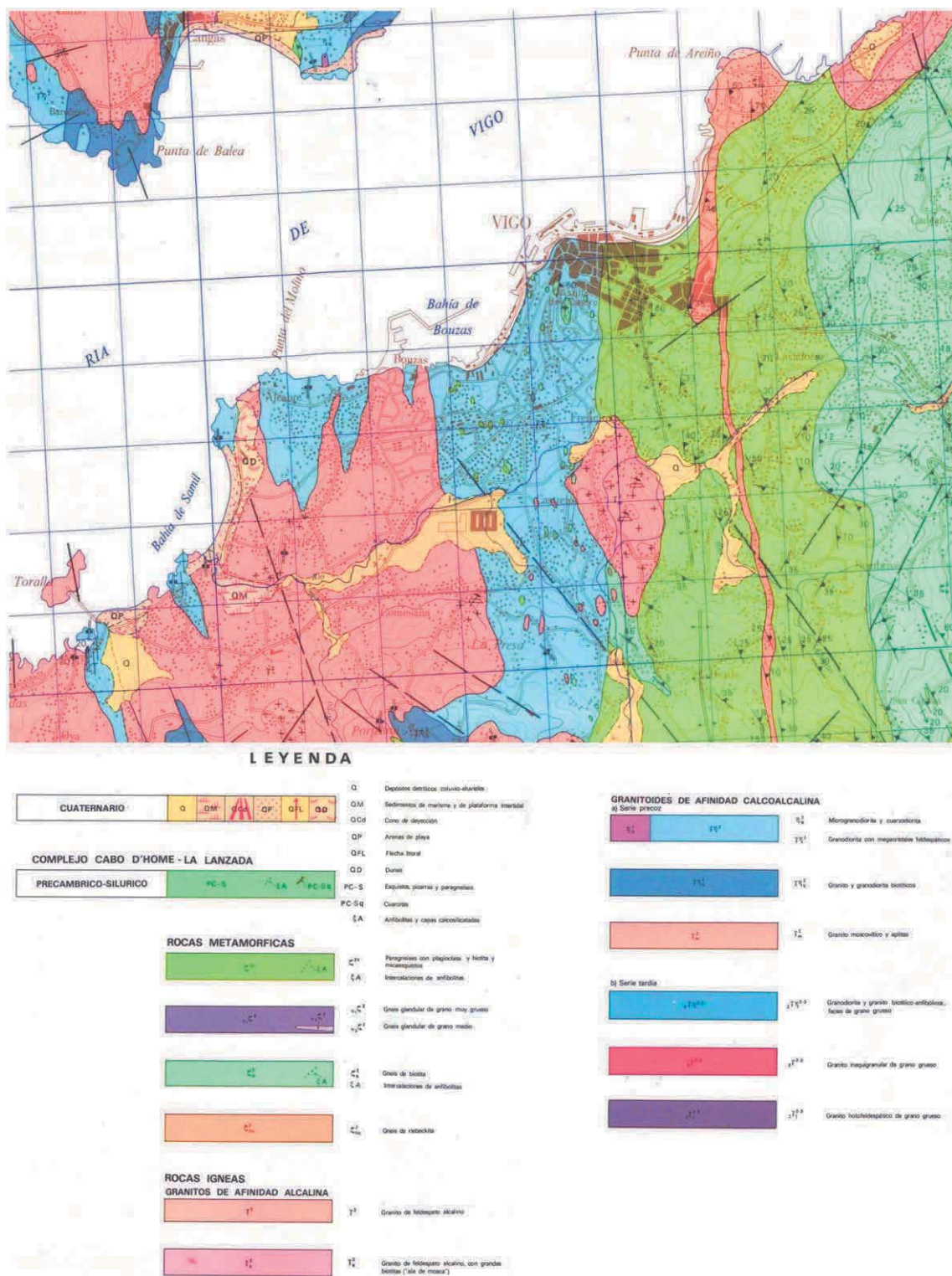


Fig. 5: geología del área extraída de la Hoja nº 223 del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 y leyenda de la misma.

1.4. Objetivos y alcance del estudio

El estudio está encaminado a obtener la siguiente información:

- x Identificación de los niveles del terreno que constituyen el subsuelo en el área en la que se prevé llevar a cabo el proyecto.
- x Determinación de sus características geotécnicas; identificación, propiedades de estado y parámetros resistentes.
- x Determinación de la presencia del nivel freático a profundidades a las que pueda afectar a las obras con motivo de las cuales se desarrolla este estudio.
- x A partir de los aspectos definidos en los apartados anteriores, fijar criterios acerca de las condiciones de cimentación, excavabilidad, contenciones y precauciones a tomar frente a posibles fenómenos de inestabilidad.

1.5. Fases del estudio

Para garantizar estas informaciones, el estudio se ha llevado a cabo en las siguientes fases:

1.5.1. Primera fase:

Consulta de la información de proyecto y geológica-geotécnica disponible sobre la zona:

- x Cartografía geológica del Plan MAGNA a escala 1: 50.000 y del Mapa Geológico de España a escala 1:200.000.
- x Consulta de las características del proyecto a ejecutar, tipología de la estructura, número de plantas incluidos sótanos, rasantes, luces entre apoyos, etc.
- x Estudios geológicos y geotécnicos existentes del área o realizados en zonas que presenten el mismo substrato.

De acuerdo con todos los antecedentes expuestos se planificó siguiendo las directrices establecidas en el Código Técnico de la Edificación una campaña de reconocimiento acorde con las características del Proyecto y su emplazamiento, la cual teniendo en cuenta la superficie en planta ocupada por la edificación y el tipo de terreno debería contemplar al menos un sondeo a rotación con recuperación de testigo y dos ensayos de penetración dinámica DPSH.

1.5.2. Segunda fase:

Consistente en la ejecución de la campaña de ensayos de campo y laboratorio, campaña que consistió en un sondeo a rotación con recuperación continua de testigo, realizado en una



ESTUDIO GEOTÉCNICO

080736027

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN Y REFORMA DEL C.E.I.P. "VIRGEN DEL ROCÍO".

posición más o menos centrada respecto de la superficie afectada por el proyecto, y tres ensayos de penetración dinámica continua de tipo borros, distribuidos perimetralmente al ámbito. La distancia entre reconocimientos osciló entre 18 y 30 m.

Durante la realización del sondeo se procedió a la realización de forma sistemática de ensayos de penetración estándar (SPT), con una cadencia de uno cada 3,0 m, y se tomó una muestra inalterada a 3,0 m de profundidad.

Una vez en el laboratorio esta muestra fue sometida a los siguientes ensayos dirigidos a su identificación y determinación de su potencial agresividad al hormigón:

- x Análisis granulométrico.
- x Determinación de la plasticidad a través de los límites de Atterberg.
- x Determinación de su humedad natural.
- x Determinación de la densidad aparente.
- x Determinación de la presencia de sulfatos.
- x Determinación del grado de Acidez Bauman Gully.

1.5.3.Tercera fase:

A partir de la información suministrada por los reconocimientos geotécnicos realizados y la documentación consultada se procedió a la elaboración de un estudio en el que se caracterizan los distintos niveles del terreno presentes en el área de actuación y se definen los parámetros geotécnicos necesarios para el correcto desarrollo del Proyecto, el cual se plasma en esta memoria y sus anejos.

2. CAMPAÑA DE RECONOCIMIENTO DE CAMPO

2.1. Descripción de la campaña de reconocimiento

Tal como se ha indicado previamente, la campaña de reconocimiento de campo inicial se definió de acuerdo con los criterios establecidos en el documento básico SE-C del CTE, según el cual para una edificación de tipo C-1, con una superficie en planta del orden de 1480 m² y un terreno de tipo T-1, el número mínimo de reconocimientos será de 3, de los cuales al menos uno será un sondeo a rotación con recuperación de testigo y el porcentaje de sustitución de sondeos por ensayos de penetración continua será del 70 %. No obstante, dada la geometría irregular de la planta de la construcción proyectada y la existencia de edificaciones que condicionaba la distribución de los reconocimientos se estimó oportuno la realización de un ensayo de penetración a mayores y la redistribución de los reconocimientos en el ámbito.

Finalmente la distancia entre reconocimientos osciló entre 18 y 30 m.

2.1.1. Sondeo a rotación con recuperación continua de testigo

Este tipo de reconocimiento consiste en una perforación de un diámetro por lo general inferior a 150 mm, realizada mediante una batería cilíndrica hueca en cuyo extremo se dispone un útil de corte denominado corona.

La batería tiene una longitud de 3,00 m y en su interior se aloja el testigo del material perforado, que será extraído al finalizar cada maniobra.

En el sondeo realizado la perforación se realizó en seco con batería simple y corona de widia y debió ser revestida durante su ejecución para evitar desmoronamientos de las paredes por la presencia de aguas freáticas, lo que implicó la introducción de agua para la limpieza del mismo.

La profundidad alcanzada en este sondeo fue de 9,55 m, siendo la testificación del mismo la que se sintetiza en la siguiente tabla.

Sondeo	Cota de inicio (m)	Cota final (m)	Profundidad (m)	Relleno y suelo vegetal (m)	Suelos de alteración del sustrato granítico migmatizado		Nivel piezométrico	
					Grado VI	Grado V	Cota (m)	Profundidad (m)
S-1	36,9	27,35	9,55	0,5	-----	9,05	34,1	2,80

Tabla 1: testificación y cotas de inicio, de aparición del nivel piezométrico y de finalización del sondeo realizado

Durante la realización del sondeo se llevaron a cabo un total de tres (3) ensayos SPT y se tomó una muestra inalterada de la franja más superficial de los suelos de alteración del substrato rocoso para su posterior caracterización en el laboratorio. En la siguiente tabla se recoge la distribución de estos ensayos y toma de muestras así como el registro de golpeo obtenido y el valor N_{spt} .

Sondeo	Muestra/ensayo	Profundidad (m)	Registro de golpeo	N_{spt}
S-1	M.I. 1.1	3,00 – 3,60	5/6/8/10	-----
	SPT1.1	3,60 – 4,20	5/8/10/13	18
	SPT 1.2	6,00 – 6,60	11/14/20/23	34
	SPT 1.3	9,00 - 9,55	3/16/37/R	50

Tabla 2: ensayos de penetración estándar y muestras inalteradas. Profundidades y registros de golpeo.

El ensayo SPT, consiste en la hincada mediante golpeo de un toma muestras o cuchara normalizada en cuatro tramos de 15 cm, contabilizándose el golpeo necesario para la hincada de cada uno de los tramos. El valor N_{SPT} es el resultado de la suma de los golpes aplicados para hincar los dos tramos centrales del tomamuestras.

Tal como se desprende de la tabla 1, la testificación obtenida en este sondeo pone de manifiesto la presencia de un espesor de rellenos antrópicos en superficie de 0,5 m bajo los cuales se presentan los suelos de alteración del substrato rocoso los cuales en superficie aún conservando la estructura del mismo se encuentra intensamente meteorizado.

La compacidad de estos suelos incrementa de forma progresiva con la profundidad.

La posición donde se realizó el sondeo se muestra junto con la de los ensayos de penetración dinámica en el Anexo I: “Planta de situación de reconocimientos geotécnicos”.

2.1.2. Ensayos de penetración dinámica Borros

El ensayo de penetración dinámica tipo “Borros” consiste en medir el número de golpes necesarios para hincar en el terreno, una puntaza de sección cuadrada de 40 mm de lado y ángulo de 90° en punta, prolongada en su parte superior por un prisma de igual sección y 120 mm de altura.

El proceso de hincada se realiza por tramos de 20 cm, correspondiéndose el índice obtenido en este ensayo con el número de golpes necesarios para hincar cada uno de estos tramos (N_{borros}).

Los golpes se aplican dejando caer desde 50 cm una maza de 63,5 Kg, transmitiéndose la energía del golpe a la puntaza mediante un varillaje enroscable de 32 mm de diámetro.

En el correspondiente anejo se adjuntan los resultados reflejados en gráficos, en los que se representa el valor de N frente a la profundidad.

Según esta norma la prueba se da por finalizada cuando se superen los 100 golpes para hincar un tramo, condición que no se ha cumplido en el ensayo P-1, el cual fue abandonado a 20 m de profundidad tras registrar valores de golpeo superiores a 30 a partir de los 11,60 m y superiores a 50 a partir de los 17,8 m.

En la tabla siguiente se muestra la profundidad alcanzada en los ensayos realizados junto con las cotas de inicio y finalización de los mismos.

Ensayo	Profundidad (m)	Cota inicio (m)	Cota rechazo (m)	Nivel freático
P-1*	20,0	36,9	16,9	10,00
P-2	8,20	36,5	28,3	No se detectó
P-3	3,40	37,8	34,4	No se detectó

Tabla 3: Profundidades a las que se finalizaron los ensayos realizados. Estas profundidades se corresponden con el rechazo en los ensayos 2 y 3.

2.2. Interpretación de los ensayos de penetración

Dada la mayor difusión de las fórmulas de cálculo de los parámetros deformacionales del terreno basadas en el ensayo de penetración estándar (SPT) y dado que para la realización de este estudio se han compaginado ambos ensayos de penetración, borros y spt, para la interpretación del registro obtenido en los ensayos Borros realizados se ha optado por su correlación con el valor N_{spt} , asumiendo la equivalencia entre el valor N_{SPT} y el valor N_{borros} .

Una vez transformados estos registros, se puede estimar en función del tamaño de grano o naturaleza del suelo atravesado el ángulo de rozamiento interno a partir de las correlaciones de Meyerhoff (1956), Peck et al. (1974), o mediante la aplicación de la expresión de Muromachi (1974), así como la resistencia en punta de acuerdo con la siguiente figura:

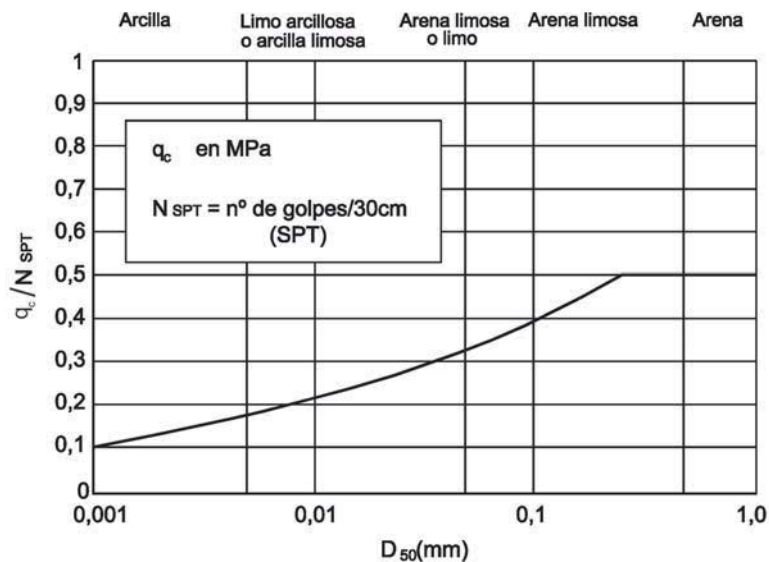


Fig. 6: ábaco recogido en el Documento Básico SE-C “Seguridad estructural – Cimientos” para correlacionar la resistencia por punta con el golpeo N_{SPT} en función del D_{50} .

De acuerdo con este ábaco, para los limos que constituyen el nivel más superficial de los suelos de alteración del macizo rocoso se ha adoptado un valor para la relación q_c/N del orden de $0,25 \text{ MN/m}^2$ y para los materiales areno limosos situados por debajo $0,3 \text{ MN/m}^2$.

Una vez determinada la resistencia por punta (q_c), se puede estimar el módulo de deformación del terreno mediante la aplicación de las siguientes correlaciones.

	Suelos normalmente consolidados	Suelos preconsolidados
Cimentaciones aisladas	$E = 2,5 q_c$	$E = 5 q_c$
Cimentaciones continuas	$E = 3,5 q_c$	$E = 7 q_c$

Tabla 4: correlación entre el módulo de deformación y la resistencia por punta para suelos granulares

3. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA

3.1. Caracterización geotécnica de los materiales detectados

Tal como se recoge en los antecedentes de esta memoria, el subsuelo en la zona objeto de estudio se caracteriza por la presencia de un nivel superficial de escasa representatividad constituido por un relleno antrópico, bajo el cual se presentan los suelos de alteración del substrato rocoso, los cuales presentan un grado de meteorización ISRM de V.

A continuación se procede a la caracterización detallada de las unidades puestas de manifiesto en los reconocimientos realizados con motivo de este estudio.

3.1.1. Nivel geotécnico I: “rellenos antrópicos”

Se trata de un nivel matriz soportado constituido por gravas redondeadas inmersas en una matriz areno limosa de tonalidad gris, posible zahorra natural.

La compacidad de estos suelos es media, con registros de golpeo inferiores a veinte, se trata por lo tanto de materiales con un carácter geotécnico favorable, cuya potencia en ninguno de los reconocimientos realizados ha excedido los 0,50 m.

3.1.2. Nivel geotécnico II: “suelos de alteración del substrato rocoso”

Inmediatamente por debajo del nivel anterior se detectó la presencia de un nivel de suelos procedente de la alteración meteórica del substrato rocoso.

Estos suelos se encuentran representados en su franja más superficial por limos de plasticidad elevada los cuales evolucionan en profundidad a arenas limosas. Esta evolución granulométrica se encuentra asociada a una disminución del grado de meteorización y un incremento de la compacidad que ha permitido diferenciar al menos cinco subniveles geotécnicos:

- ✕ Nivel geotécnico II.1: se trata de unos suelos limosos a través de los cuales los registros de golpeo obtenidos en los ensayos de penetración tanto estándar como continuos son inferiores a diez ($N < 10$), por lo que se les atribuye una compacidad baja y por lo tanto una escasa capacidad portante y elevada deformabilidad.
- ✕ Nivel geotécnico II.2: nivel constituido por materiales limosos a través de los cuales los registros de golpeo se encuentran comprendidos entre diez y veinte ($10 \leq N < 20$) por lo que se les atribuye una compacidad media.

- ✗ Nivel geotécnico II.3: se trata de suelos areno limosos caracterizados por registros de golpes comprendidos entre veinte y treinta ($20 \leq N < 30$), por lo que se les atribuye una compacidad alta.
- ✗ Nivel geotécnico II.4: al igual que en el nivel anterior se trata de arenas limosas a través de las cuales los registros de golpeo se encuentran comprendidos entre treinta y cincuenta ($30 \leq N < 50$), se trata por lo tanto de suelos extremadamente compactos.
- ✗ Nivel geotécnico II.5: por debajo de los suelos que constituyen el nivel anterior se detectó en los reconocimientos y ensayos realizados la presencia de unos suelos entre los que se presentan intercalados fragmentos pétreos en continuidad estructural.

En los ensayos SPT realizados a lo largo de estos suelos se ha obtenido el rechazo mientras que en los ensayos de penetración continuos el registro obtenido es superior a cincuenta ($N_{borros} > 50$).

Por debajo de este último nivel de suelos se ha producido el rechazo en los ensayos de penetración borros, rechazo que a tenor de la testificación del sondeo ha sido atribuido a la aparición del substrato rocoso más o menos alterado.

Teniendo en cuenta las rasantes de vaciado que se barajan en proyecto la caracterización de estos suelos se completó mediante el análisis en el laboratorio de la muestra inalterada tomada en el sondeo a una profundidad comprendida entre 3,0 y 3,6 m y representativa de los suelos limosos que constituyen los niveles geotécnicos II.1 y II.2.

Los resultados obtenidos en los ensayos a los que fue sometida esta muestra se resumen en la siguiente tabla:

Sondeo	Profund. (m)	Análisis granulométrico (% de pase)				Límites de Atterberg		Dens. Aparente (T/m ³)	Hum. Natural (%)	SO ₄ ²⁻	Acidez Baumann-Gully (ml/Kg)
		5	2	0,4	0,08	L.L.	I.P.				
S-1	3,0-3,6	100	99,4	99,1	89,5	51,0	12,5	1,86	30	Neg	134,2

Tabla 5: síntesis de los resultados de los ensayos de laboratorio a los que se sometió la muestra de suelos procedente del sondeo.

Los resultados obtenidos en los ensayos a los que fue sometida esta muestra confirman el carácter limoso de estos suelos de alteración más superficiales y su carácter plástico (alta plasticidad).

En cuanto a su potencial agresividad al hormigón, tal como era previsible estos suelos carecen de sulfatos, dependiendo su agresividad del grado de acidez que toma un valor de

134,2 ml/kg. Se trata por lo tanto de suelos que presentan una agresividad débil, siendo la clase específica de exposición atribuida a este ambiente Qa.

De acuerdo con los reconocimientos y ensayos realizados a estos suelos de alteración se le atribuyen los siguientes parámetros geotécnicos:

Propiedad geotécnica	Nspt<10	10≤Nspt<20	20≤Nspt<30	30≤Nspt<50	Nspt>50
Nspt medio	5	15	25	40	50
Densidad aparente (T/m³)	1,85	1,85	1,90	1,90	2,00
Densidad saturación (T/m³)	2,05	2,05	2,05	2,05	2,15
Ángulo de rozamiento interno	28	33	37	40	40
Cohesión (T/m²)	0,0	0,0	1,5	2,5	2,5
Módulo deformación (Kg/cm²)	30	75	185	300	400

Tabla 6: parámetros geotécnicos atribuidos a los suelos procedentes de la alteración del sustrato rocoso.

3.2. Hidrogeología

En lo que se refiere a la hidrogeología del área, en los reconocimientos realizados tan solo se ha detectado la presencia de agua en el sondeo y en el ensayo de penetración P-1, en este último a partir de una profundidad de 10 m.

En el caso del sondeo la cota a la que se estabilizó el agua al finalizar el mismo (cota 34,1 m) no es representativa como consecuencia del empleo de agua para llevar a cabo el revestimiento del mismo durante la perforación, cota que por otra parte se dispone 1,0 m por debajo de la rasante de apoyo de la cimentación en esa zona.

Este hecho se encuentra potenciado por el carácter limoso plástico de los suelos de alteración que constituyen los niveles geotécnicos más superficiales.

Atendiendo a su granulometría se ha atribuido una permeabilidad a estos suelos de:

- ✗ Niveles geotécnicos II.1 y II.2: k toma un valor de 10^{-5} cm/s.
- ✗ Niveles geotécnicos II.3, II.4 y II.5: k toma un valor de 10^{-3} cm/s.

En lo que se refiere al quimismo de estas aguas, dado que durante la perforación fue preciso el aporte externo de agua con la consiguiente contaminación de las aguas freáticas puestas de manifiesto en el sondeo y dado que previamente a su estabilización ya se encontraban por debajo de las rasantes barajadas para la cota de cimentación en esa zona se ha optado por posponer la caracterización de estas aguas a la realización del vaciado de los huecos de cimentación si es que llegan a presentarse, lo cual no es probable a tenor de los reconocimientos realizados.

3.3. Acciones Sísmicas

De acuerdo con la NCSR-02, la zona que nos ocupa presenta una relación entre el valor de la aceleración sísmica básica y el de la gravedad inferior a 0,04, por lo que dada la tipología de la edificación no es necesario tener en cuenta estas acciones a la hora de diseñar su estructura. No obstante en el caso de que se opté por tenerlas en cuenta, se recomienda seguir las siguientes recomendaciones para la determinación de la aceleración sísmica de cálculo:

✕ Coeficientes del terreno:

nivel geotécnico I, II.1 y II.2 , suelos de compacidad floja, terreno tipo IV con un valor de C de 2,0.

nivel geotécnico II.3 y II.4, suelos de compacidad alta, terreno tipo II, con un valor de C de 1,3

nivel geotécnico II.5, suelos de compacidad extremadamente alta, terreno tipo I, con un valor de C de 1,0.

✕ Coeficiente adimensional de riesgo “p” es de 1,0.

✕ Coeficiente de amplificación del terreno “S” tomará un valor de 1,6 para los niveles geotécnicos I , II.1 y II.2, de 1,04 para el nivel geotécnico II.3 y II.4 y de 0,8 para el nivel geotécnico II.5.

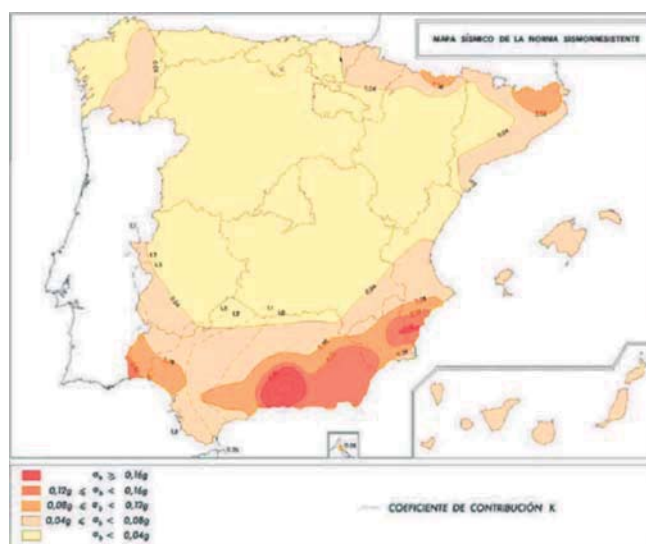


Fig. 7: Mapa de peligrosidad sísmico extraído de la norma NCSR-02

4. CONCLUSIONES

Una vez realizada la caracterización geológica, geotécnica, hidrogeológica y sísmoresistente del ámbito de proyecto, se procede a continuación a establecer una serie de recomendaciones e indicaciones en cuanto a las condiciones de cimentación, excavabilidad, agresividad y expansividad de los materiales afectados por el proyecto, las cuales dependen en gran medida de la tipología estructural y usos a los que se va a destinar esta edificación.

A grandes rasgos el proyecto contempla una edificación de aproximadamente 1480 m² de superficie en planta y menos de 4 plantas, por lo que se trata de una construcción de tipo C-1, con una estructura de hormigón armado cuya rasante de planta baja se sitúa a la cota 37,20 m del sistema de coordenadas adoptado para la realización de este proyecto, si bien existen dos anexos, uno en el extremo suroeste cuya rasante de solera de sótano se sitúa a la cota 38,38 m, y otro en el extremo sureste cuya rasante de solera de sótano se sitúa a la cota 36,00 m.

Teniendo en cuenta estas rasantes de solera del sótano y la obligatoriedad de dejar una cámara de aire entre la solera y el terreno, la Dirección del Proyecto ha adoptando como cota de apoyo de una teórica cimentación superficial para para la zona NE de la nueva edificación la 34,50 m y para la zona NO la 34,75 m.

4.1. Condiciones de cimentación

Teniendo en cuenta la pendiente que presenta el terreno en el ámbito de la edificación y la tipología de la misma, se descarta la posibilidad de que se produzca un deslizamiento del terreno que pueda afectar de forma parcial o generalizada a su cimentación (pendiente media inferior al 15 %). Por lo tanto los estados límites últimos se verán restringidos a la resistencia local del terreno, esto es su carga de hundimiento.

Por otra parte, dada la naturaleza del terreno, la cimentación de la estructura dependerá de los estados límites de servicio, que se encuentran condicionados por la deformabilidad del terreno.

En los siguientes apartados se procede a analizar el comportamiento del terreno frente a dos posibles soluciones de cimentación compatibles con el proyecto. La primera de tipo superficial diseñada para tensiones admisibles bajas y la segunda de tipo mixto en la que se combinan pozos de cimentación y pilotes.

Para ello, en el caso de la solución de cimentación superficial, teniendo en cuenta las rasante de apoyo de cimentación impuestas por el propio proyecto y la variabilidad de la potencia de los suelos de alteración puesta de manifiesto por los reconocimientos realizados, se han diferenciado dos zonas dentro del área edificable que se recogen en la siguiente figura.

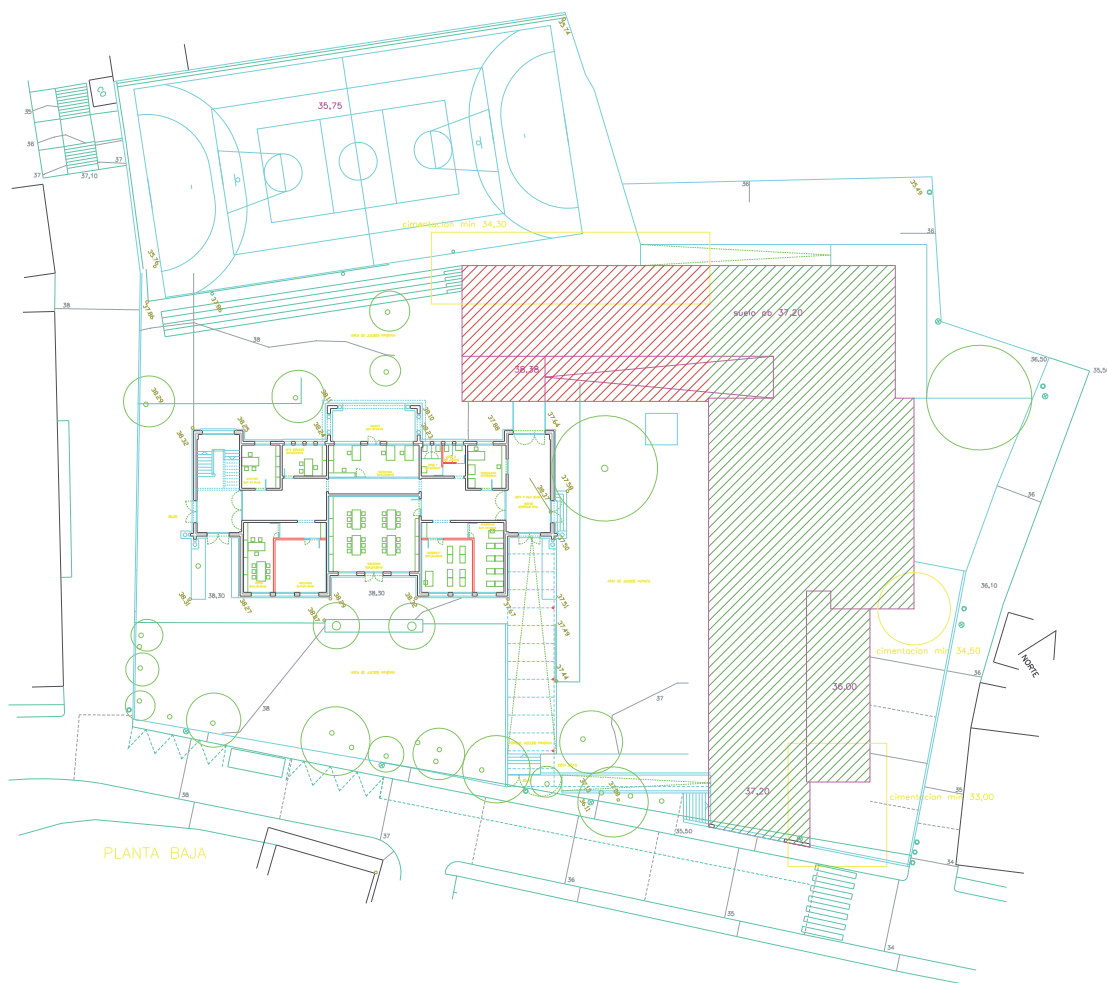


Fig. 8: zonificación del terreno a efectos de la cimentación de la estructura proyectada. Zona A (roja) más favorable y zona B (verde) más desfavorable.

4.1.1. Métodos de cálculo empleados y criterios de admisibilidad de asientos para cimentaciones superficiales o semiprofundas

Para la determinación de la carga de hundimiento se empleó para ambas zonas la expresión propuesta por Brinch Hansen a partir de la formula general de Terzaghi teniendo en cuenta

la inclinación de la carga, la forma de la zapata y la profundidad de la cimentación (empotramiento).

En la zona A, zona sombreada en rojo en la figura anterior, la cota teórica de apoyo de la cimentación establecida en proyecto es la 34,5 m, por lo que el substrato de apoyo de la misma a tenor de los ensayos realizados estará constituido por todos los niveles geotécnicos establecidos en este estudio, incluso el propio substrato rocoso intensamente alterado al que se atribuye el rechazo de los ensayos de penetración Borros.

En la zona B, zona sombreada en verde, las cotas teóricas de apoyo de la cimentación oscilarán entre la 34,5 y la 34,75 m, encontrándose constituido el terreno sobre el que descansará esta hipotética cimentación por el nivel geotécnico II.1, excepto en el extremo noroeste donde se presenta el nivel geotécnico II.2.

De acuerdo con esto, los parámetros de cálculo empleados para la determinación de la carga de hundimiento de estas cimentaciones fueron los correspondientes al nivel geotécnico II.1, ya que la mayor parte de las rasantes de cimentación barajadas se encuentran sobre estos materiales, los cuales se recogen en la siguiente relación:

- ✗ Ángulo de rozamiento interno efectivo: 28°
- ✗ Cohesión efectiva: $0,0 \text{ Kp/cm}^2$.
- ✗ Densidad aparente: $1,85 \text{ T/m}^3$.

En cuanto a los asientos y distorsiones angulares, el valor de asentamiento máximo admitido por la normativa española para obras de edificación lo establece a modo de recomendación la NTE-AE 88, norma técnica que limita estos asientos en función de la tipología de la edificación y la naturaleza granular o cohesiva del terreno. En la siguiente tabla se recogen estos valores límite.

Características de la edificación	Asiento general máximo admisible	
	Suelos granulares	Suelos cohesivos
Obras de carácter monumental	12 mm	25 mm
Edificios de hormigón armado de gran rigidez	35 mm	50 mm
Edificios de estructura de hormigón armado de pequeña rigidez. Estructuras metálicas hiperestáticas. Edificios de muros de fábrica	50 mm	75 mm
Estructuras metálicas isostáticas, estructuras de madera y estructuras provisionales	> 50 mm	> 75 mm

Tabla 7: limitaciones a los asientos absolutos en función del tipo de suelo y de la estructura proyectada fijados por la Norma Básica de la Edificación NBE-AE 88.

Además de por la estructura, la admisibilidad de asientos se encuentra vinculada al tipo de cimentación tal como se pone de manifiesto en la siguiente tabla, en la que se recogen los valores de asiento absoluto y diferencial máximos habitualmente admitidos según el tipo de cimentación y la naturaleza del terreno.

Características de la cimentación y estructura	Asiento general máximo admisible	
	Suelos sin cohesión (mm)	Suelos cohesivos (mm)
CIMENTACIÓN MEDIANTE ZAPATAS		
Asiento máximo	25-40	65
Asiento diferencial máximo	20-25	40-50
CIMENTACIÓN MEDIANTE LOSAS		
Asiento máximo	40-65	65-100

Tabla 8: limitaciones a los asientos absolutos y diferenciales en función del tipo de suelo y de la cimentación establecidos por Terzaghi y Peck.

Así mismo, los criterios habitualmente empleados, según los distintos tipos de estructuras, para valorar la admisibilidad de las distorsiones angulares generadas por deformaciones diferenciales a nivel de cimentación se resumen en la siguiente figura.

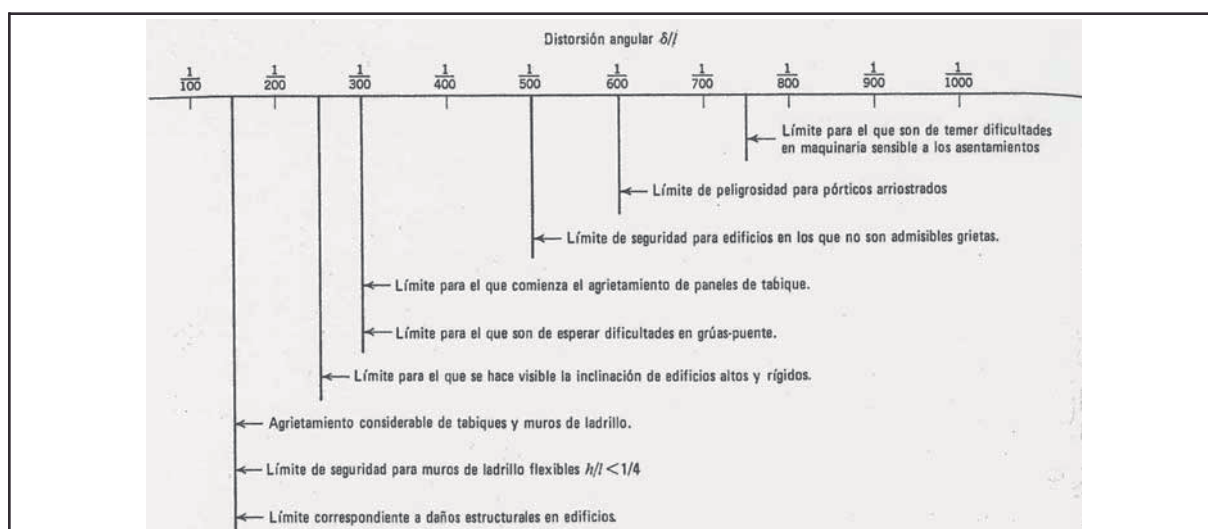


Fig. 8: limitaciones en lo que se refiere a las distorsiones angulares a nivel de cimentación (Bjerrum, 1963).

En el caso que nos ocupa teniendo en cuenta el comportamiento de suelo granular atribuido a los niveles de suelo residual se ha adoptado un valor de asiento absoluto máximo admisible de 3,5 cm para cimentaciones por zapatas.

4.1.2. Método de cálculo empleado para cimentaciones profundas

Para el dimensionamiento de las cimentaciones profundas que se plantean como solución de cimentación alternativa a la superficial, este estudio se basa en los valores N_{spt} obtenidos a partir de los ensayos de penetración, tanto dinámicos como estándar.

La expresión empleada para la obtención de la resistencia unitaria por punta fue:

$q_p = f_N \times N$ (Mpa) siendo f_N una constante que toma un valor de 0,2 y N el valor medio N_{SPT} .

Para la determinación de la resistencia unitaria por fuste se empleó la expresión:

$$\tau_f = 2,5 \times N_{spt} \text{ (Kpa).}$$

Se ha tomado un valor máximo de N_{spt} de 50

Por tratarse de pilotes excavados y no hincados a los valores obtenidos se les ha aplicado un coeficiente de reducción de 0,5, en el caso de la resistencia unitaria por punta, y de 0,75, en el caso de la resistencia unitaria por fuste (ROM 05-94).

4.2. Solución de cimentación superficial: carga de hundimiento y asientos

De acuerdo con lo expuesto y teniendo en cuenta las rasantes de vaciado contempladas en proyecto se recomienda una posible cimentación para la estructura de esta edificación de tipo superficial empotrada al menos 1,25 m en el nivel más superficial de los suelos de alteración del substrato granítico (Nivel geotécnico II.1).

Para estas condiciones de cimentación y para la situación más desfavorable, zapata empotrada 1,25 m en estos materiales, la carga de hundimiento de estos suelos será del orden de 47 T/m², lo que supone una carga de seguridad frente al hundimiento de 15,7 T/m² (1,6 kg/cm²).

Una vez determinada la carga de seguridad frente al hundimiento se procedió a la estimación de los asientos derivados de esta cimentación, para lo cual se empleó la expresión propuesta por Schmertmann, Hartmann y Brown (1978) para zapatas.

Esta estimación se llevó a cabo teniendo en cuenta las diferentes rasantes contempladas en proyecto, siendo los resultados obtenidos los que se recogen en la siguiente tabla:

Cota de apoyo de la cimentación (m)	Ensayo	Carga transmitida al terreno (Kg/cm ²)	Empotramiento (m)	Asiento (cm)
34,50	P-3	3,0	0,6	1,48
	P-3	1,5	0,6	0,56
	S-1	1,0	1,25	0,96
	S-1	1,5	1,25	2,00
	P-2	1,0	1,25	1,1
	P-2	1,5	1,25	2,06
34,75	P-1	1,0	1,25	3,28
	P-1	1,5	1,25	6,36
	S-1	1,0	1,25	1,08
	S-1	1,5	1,25	2,09
	P-2	1,0	1,25	1,51
	P-2	1,5	1,25	2,71

Tabla 9: valores de asentamiento obtenidos en los cálculos realizados para las diferentes rasantes de apoyo de la cimentación barajadas en proyecto.

De acuerdo con estos cálculos en la zona A, zona en la que la cota de cimentación se sitúa a la cota 34,50 m, considerando un empotramiento mínimo de las zapatas de 1,25 m los valores de asentamiento obtenidos para una carga transmitida por la cimentación de 1,5 Kg/cm² resultan inferiores a los 3,5 cm establecidos como asiento absoluto máximo admisible, pudiéndose llegar a adoptar en el entorno del P-3 tensiones admisible del terreno de 3,0 Kp/cm² y limitar el empotramiento al canto de la zapata.

De acuerdo con esto se recomienda adoptar una tensión admisible a efectos del diseño de la cimentación en la **zona A** del edificio de 1,5 Kp/cm², para lo cual será preciso para la situación más desfavorable un empotramiento mínimo de esta cimentación de 1,25 m, ya que en el entorno del ensayo P-3 bastará con el empotramiento del canto de la zapata.

Para estas condiciones de cimentación las distorsiones angulares máximas se producirán en la zona de conexión con la zona B, donde para compatibilizarlas será preciso la disposición de una junta estructural.

Mientras que para la **zona B** se recomienda una cimentación diseñada para una tensión admisible de 1,0 Kp/cm² empotrada igualmente 1,25 m respecto de la rasante de vaciado. Para esta situación los asientos obtenidos oscilaron entre 3,28 y 1,08 cm, lo que supone un asiento diferencial máximo del orden de 2,2 cm y una distorsión angular del orden de 1:1500.

En cuanto al módulo de balasto vertical en la zona B para la placa de 30 atribuido a estos materiales (K₃₀), este tomará un valor comprendido entre 0,9 y 2,7 Kp/cm³.

4.3. Solución de cimentación mixta

Como solución alternativa a la anterior se ha propuesto una cimentación de tipo mixto en la que se combinan pozos de cimentación, zona sur del ala suroeste, con pilotes en el resto de la edificación.

Para esta solución el nivel de apoyo de la cimentación superficial o semiprofunda lo constituirá el nivel geotécnico II.5 definido en este estudio geotécnico, sustrato intensamente alterado que provoca el rechazo en los ensayos SPT y registros de golpeo superiores a 50 en los ensayos borros.

Para estas condiciones de cimentación, tal como se recoge en la solución anterior se recomienda adoptar una tensión admisible del terreno a efectos del dimensionamiento de estas zapatas o pozos de $3,0 \text{ Kp/cm}^2$, siendo los valores de asentamiento máximos previsibles del orden de 1,5 cm.

Para el dimensionamiento de los pilotes se recomienda adoptar las siguientes resistencias unitarias por punta y por fuste:

Nivel geotécnico	Resistencia unitaria por fuste (KPa)	Resistencia unitaria por punta (MPa)
II.1	9,5	0,5
II.2	28,0	1,5
II.3	47,0	2,5
II.4	75,0	4,0
II.5	94,0	5,0

Tabla 10: valores de resistencia unitaria por punta y por fuste atribuidas a los diferentes niveles geotécnicos identificados en el estudio geotécnico.

4.4. Excavabilidad y condiciones de estabilidad de las paredes de la excavación

4.4.1. *Excavabilidad*

De acuerdo con las rasantes de solera de la planta baja aportadas por el Arquitecto Director del proyecto la excavación a lo largo de la parcela se limitará a los huecos de cimentación, por lo que dada la naturaleza de los materiales presentes hasta las cotas previstas de apoyo de la misma su vaciado podrá ser realizado mediante medios mecánicos convencionales.

4.5. Agresividad de los suelos al cemento del hormigón

Tal como era previsible la muestra de suelos analizada carece de sulfatos solubles. En cuanto al grado de acidez determinado mediante el ensayo Baumann-Gully (DIN 4030-2) el valor obtenido fue de 134,2 ml/Kg, por lo que teniendo en cuenta los límites establecidos en la EHE se deben considerar estos suelos como de agresividad débil al hormigón, siendo la clase específica de exposición atribuible al medio de tipo Qa.

En cuanto a las aguas freáticas estas se han puesto de manifiesto por debajo de la rasante de apoyo de la cimentación por lo que se considera innecesario su caracterización.

4.6. Expansividad de los suelos que constituyen el subsuelo.

Dado el carácter predominantemente granular de los suelos sobre los que descansará la cimentación y solera de esta edificación y teniendo en cuenta la inexistencia de este tipo de procesos en la zona se descarta la posibilidad de puedan llegar a producirse.

Vigo, 21 de Agosto de 2008.

FTConsultores
Geotecnia y Geología aplicada

Realizado por:


Victor Isaac Fontenla García
Geólogo nº Colegiado 3794
Área de Geotecnia

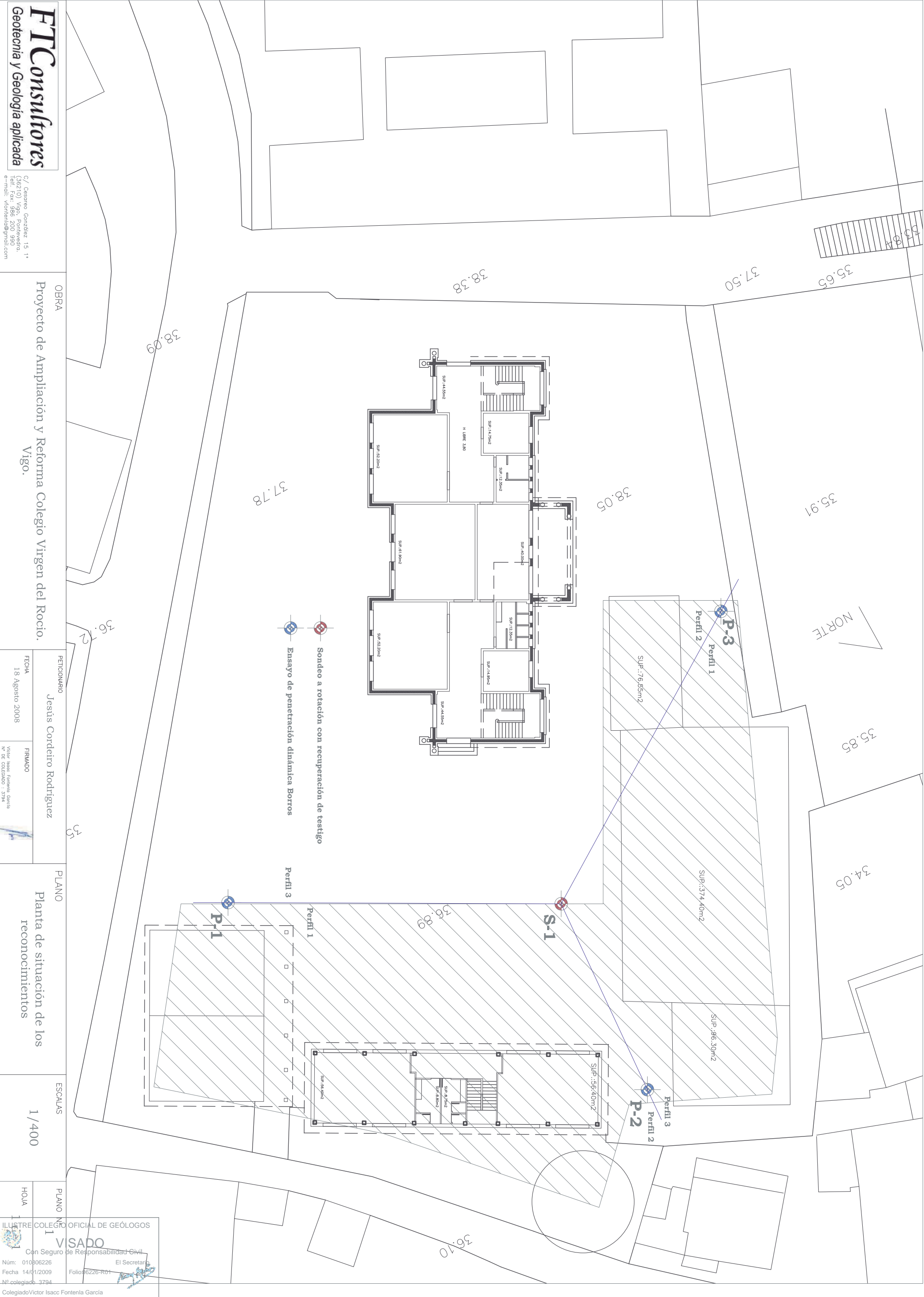
ANEXO I: PLANTA DE SITUACIÓN DE LOS
RECONOCIMIENTOS



ESTUDIO GEOTÉCNICO

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN Y REFORMA DEL C.E.I.P.
"VIRGEN DEL ROCÍO".

080736027



FTC Consultores
Geotecnia y Geología aplicada

C/ Caseros, González, 15 1ª
(36210) Vigo, Pontevedra.
Telf. Fax: 986 200 990
e-mail: vfontenla@gmail.com

OBRA
Proyecto de Ampliación y Reforma Colegio Virgen del Rocío.
Vigo.

PETICIONARIO		
Jesus Cordeiro Rodriguez		
FECHA	FIRMA	
18 Agosto 2008	Victor Isaac Fontenla Garcia Nº DE COLEGIADO : 3794	

PLANO
Planta de situación de los
reconocimientos

ESCALAS
1/400

PLANO Nº 1

HOJA 1

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS

VISADO

Con Seguro de Responsabilidad Civil

Núm: 010806226

Fecha: 14/01/2009

Nº colegiado: 3794

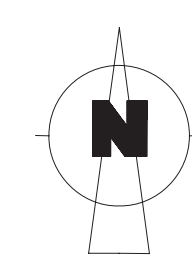
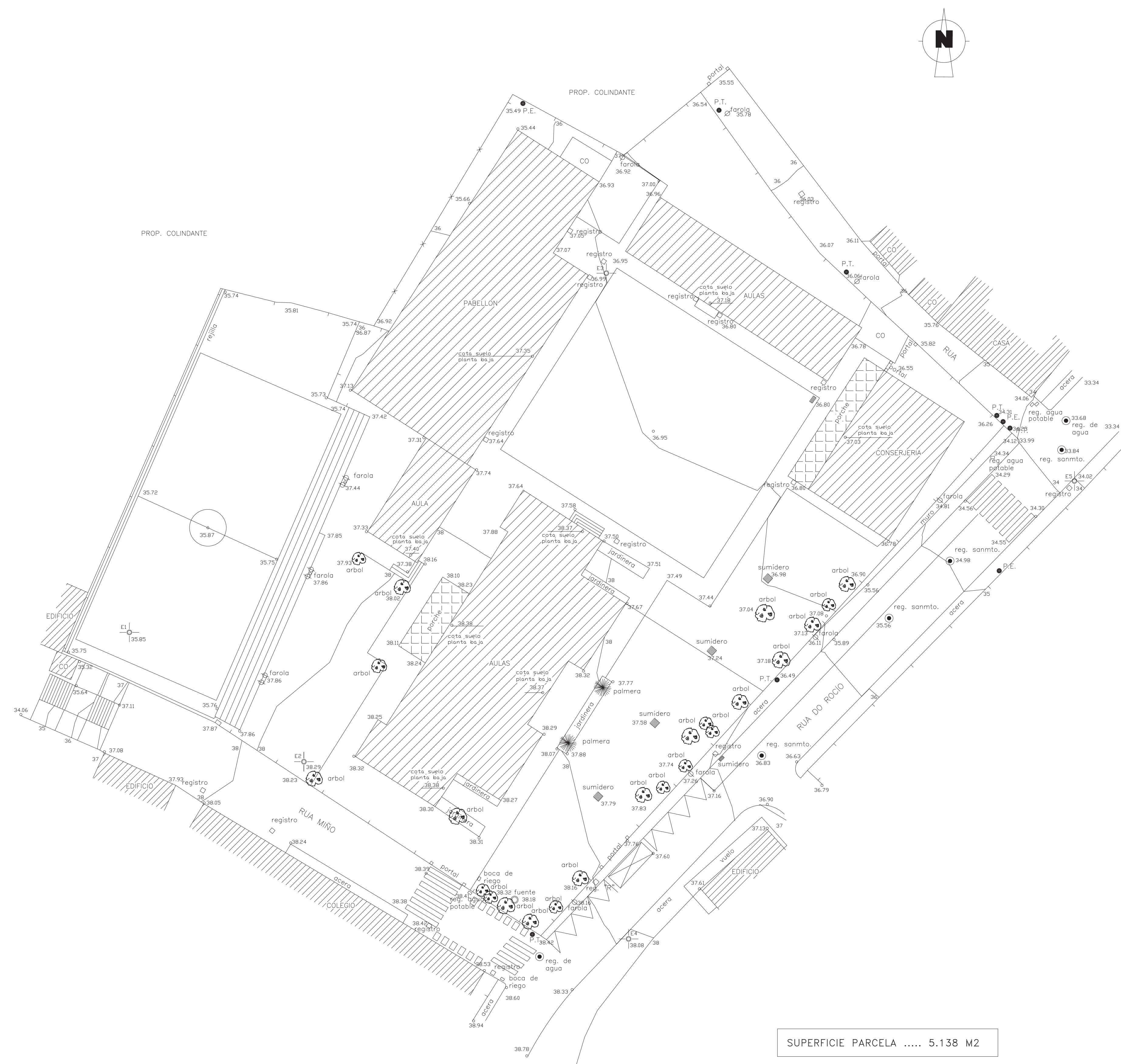
El Secretario

Colegiado

Victor Isaac Fontenla García



VOLUMEN V. ANEXOS AO PROXECTO.
V9. LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO



SIGNOS CONVENCIONALES

- CURVAS DE NIVEL
- CURVA DE NIVEL MAESTRA
- RIBAZO O TALUD
- ESTACION. PTO. DE APOYO
- ESTANQUE. POZO
- CANALETA
- FAROLA
- POSTE TELEFONO
- POSTE ELECTRICIDAD
- MURO O TAPIA
- VALLA METALICA
- SUMIDERO O PONTON
- REGISTRO (AGUA, SANEAMIENTO ...)
- EDIFICACION N° PLANTAS

SITUACION.

ESCALA 1/2.000



SUPERFICIE PARCELA 5.138 M2

ESCALA 1/250

PLANO NUM. 01	PETICIONARIO JASC./ CEIP VIRXE DO ROCIO		
NUM. PLANOS 01	ASUNTO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO.		
	SITUACION C.E.I.P. VIRXEN DO ROCIO. COIA. VIGO.		
	PLANO DE TAQUIMETRICO. SITUACION.	ESCALA 1/250 FECHA MAY. 08 EXPTE PO.93.08	CONFORMES EL INGENIERO T. LA PROPIEDAD
	Ramon Rodriguez Ferreiros. Av. Hispanidade, 61 Ingeniero Tecnico Agr. 36203 - VIGO topoferco@mundo-r.com tfn/tax (986) 47.11.19 (629) 85.44.85		

* Datos de parcela y linderos facilitados por la propiedad



VOLUME V. ANEXOS AO PROXECTO.
V10. CATÁLOGO DE MATERIAIS.



CATÁLOGO DE MATERIAIS

La obra que prevé desarrollarse en los próximos meses consistirá en la cubrición de una pista de Fútbol en el colegio Virxen do Rocío, el cual se sitúa en la ciudad de Vigo. Con esto se pretende resguardar a los más pequeños de las adversidades atmosféricas que pudiesen surgir mientras desarrollan alguna actividad lúdica.

La estructura contemplada para cubrir dicha pista tendrá una longitud de 43,60 metros, llegando a cubrir un vano de 26,68 metros en el mayor de los casos. También existe la situación en la que esta estructura destinada a la cubrición de la pista llega a encontrarse con otro edificio ya existente, lo cual obliga a reducirse el vano a 21,35 metros. La altura libre del edificio será de 7m.

Para poder salvar la distancia indicada previamente sin necesidad de pilares intermedios se ha recurrido al uso de los perfiles, que se mostrarán a continuación.

Estructura

La estructura será resuelta por medio de perfiles normalizados de acero laminado UNE-EN 10025 con una calidad S275JR.

A este material se le aplicará un tratamiento de chorreado superficial con el fin de evitar problemas de corrosión y/o suciedad en dicha estructura, garantizando un gran calidad en el acabado de la obra.

Tras el proceso de chorreado se le aplica una capa de imprimación con un rendimiento teórico de 30-40 μ .

Para acabar la elaboración de la estructura se le aplicarán dos capas esmalte sintético de 40 μ , asegurando la resistencia de la estructura ante las peores situaciones que pudiese provocar el temporal.

Cubierta

La cubierta que se ha proyecta es una cubierta metálica autoportante, la cual está formada por el perfil tipo APIMET AP-250 o similar de 1,50 mm de espesor, con una altura de greca de 250 mm.

Se asegura la durabilidad de este elemento constructivo al estar galvanizado, prelacado y lacado en poliéster con uno de los colores que aparecen plasmados en el catálogo. Las características geométricas de este perfil lo determinan como el ideal para la cubrición de esta pista, ya que con él se logra salvar los 26,68 metros de vano de una sola pieza y sin ningún apoyo intermedio.

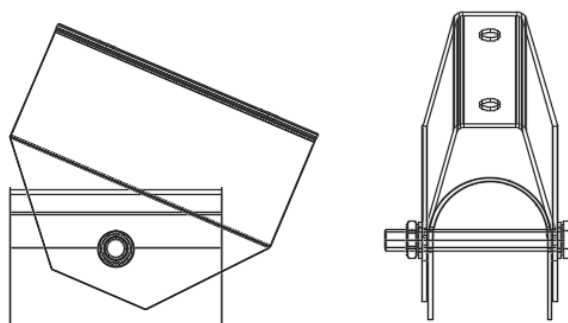
Las características del perfil son las que aparecen a continuación:



Acero Steel Acier	Espesor Thickness Épaisseur (mm)	Área Area Région (cm ² /m)	Peso Weight Poids (kg/m)	Iz (cm ⁴ /m)	Iy (cm ⁴ /m)	Vy (cm)	Vpy (cm)	Wyinf (cm ³ /m)	Wysup (cm ³ /m)	Mrd (KNm/m)	Nrd (KN/m)
S250	0,70	11,09	8,65	6.925,36	882,52	10,20	14,85	86,27	59,47	14,16	277,50
	0,80	12,79	10,04	7.988,18	1.016,14	10,20	14,85	99,67	68,42	17,11	319,68
	0,90	14,39	11,34	8.986,71	1.143,16	10,20	14,85	112,13	76,98	19,24	359,63
	1,00	15,98	12,54	9.985,24	1.270,18	10,20	14,85	124,59	85,53	2,38	399,64
	1,25	19,98	15,64	12.481,54	1.587,73	10,20	14,85	155,74	106,91	26,73	499,54
	1,50	23,98	18,84	14.977,86	1.905,28	10,20	14,85	186,88	128,29	32,07	599,40
S280	0,70	11,09	8,65	6.925,36	882,52	10,20	14,85	86,27	59,47	15,86	310,78
	0,80	12,79	10,04	7.988,18	1.016,14	10,20	14,85	99,67	68,42	19,16	358,04
	0,90	14,39	11,34	8.986,71	1.143,16	10,20	14,85	112,13	76,98	21,55	402,79
	1,00	15,98	12,54	9.985,24	1.270,18	10,20	14,85	124,59	85,53	23,95	447,54
	1,25	19,98	15,64	12.481,54	1.587,73	10,20	14,85	155,74	106,91	29,93	559,47
	1,50	23,98	18,84	14.977,86	1.905,28	10,20	14,85	186,88	128,29	35,92	671,33
S320	0,70	11,09	8,65	6.925,36	882,52	10,20	14,85	86,27	59,47	18,12	355,27
	0,80	12,79	10,04	7.988,18	1.016,14	10,20	14,85	99,67	68,42	21,90	409,19
	0,90	14,39	11,34	8.986,71	1.143,16	10,20	14,85	112,13	76,98	24,63	460,33
	1,00	15,98	12,54	9.985,24	1.270,18	10,20	14,85	124,59	85,53	27,37	511,54
	1,25	19,98	15,64	12.481,54	1.587,73	10,20	14,85	155,74	106,91	34,21	639,44
	1,50	23,98	18,84	14.977,86	1.905,28	10,20	14,85	186,88	128,29	41,05	767,23

Caballote

La unión entre la cubierta y la estructura se realiza mediante un elemento propio de APIMET denominado Caballote, mediante el cual se garantiza la adherencia de la cubierta con la viga de apoyo, pero dejando una libertad en el giro de dicho elemento, de esta manera se consigue una colaboración entre cubierta y estructura, obteniendo una mayor eficiencia en esta última.



Estas piezas estarán formadas por dos piezas, cada una de ellas de acero de calidad S280 GD, teniendo un espesor de 2,5 mm.

Canalón

Esta pieza será la encargada de la recogida de agua que caiga sobre la cubierta y de conducirla hacia las bajantes.

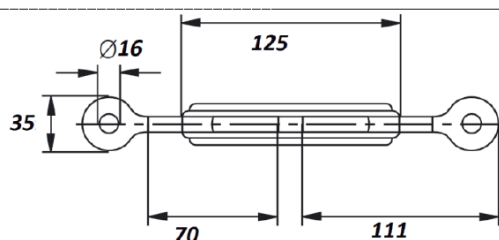
Tendrá un desarrollo máximo de 1250 mm, adoptando la forma que más convenga a la obra en la que se vaya a incluir. Su espesor es variable.

Tensor + Cable

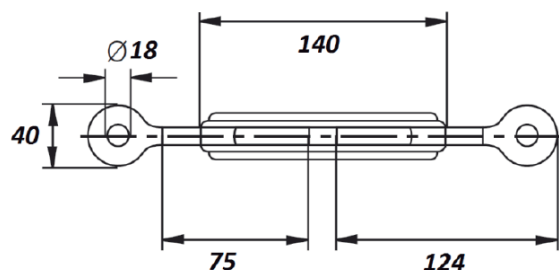
El tensor y el cable son fabricados según la normativa EN 13411, cada uno de ellos será asegurado mediante la inclusión de cuatro sujetacables.

Las características de los tensores ofertados son las siguientes:

Tipo de acero:	Acero C-15 Cincado Blanco
Métrica:	M12
Carga de trabajo:	665 Kg



Tipo de acero:	Acero C-15 Cincado Blanco
Métrica:	M14
Carga de trabajo:	1335 Kg



Mientras que las características de los cables serán las mostradas a continuación:

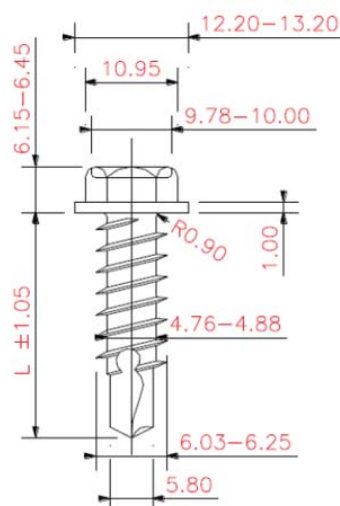
Tratamiento:	GALVANIZADO	Diámetro (mm):	8
Denominación:	CABLE 6X19+FC GALVA C/D 8 MM	Carga de rotura según norma (KN):	34.8
Resistencia a la Tracción:	1770 N/mm²		

Tratamiento:	GALVANIZADO	Diámetro (mm):	10
Denominación:	CABLE 6X19+FC GALVA C/D 10 MM	Carga de rotura según norma (KN):	54.3
Resistencia a la tracción:	1770 N/mm²		



Tornillos Autotaladrantes

El cosido entre chapas se realiza mediante tornillos autotaladrantes cada 70 cm. Las características de estos tornillos son las que se muestran en la siguiente tabla:



Tratamiento:	Resistencia a la Torsión (Nm):	17.9
Denominación: Tornillo autotaladrante punta nº1, de 6.3xL	Resistencia a la Cizalladura (Nm):	14.1
Material: Acero Inoxidable Marino AISI 316		

Tornillo de unión entre cubierta y caballete

La unión entre la pieza superior del caballete y la cubierta se realizará por medio de tornillos M10(dos por cada caballete), ambos tendrán una calidad de 8.8 lo cual implica una resistencia del límite elástico de 640 N/mm² y una resistencia a su límite de rotura de 800 N/mm².

Tornillo de unión entre piezas del caballete

La unión de las dos piezas del caballete se consigue mediante tornillos M12, los cuales tendrán una calidad 8.8, por lo tanto, al igual que los anteriores, su resistencia a límite elástico alcanzará el valor de 640 N/mm², mientras que su resistencia a límite de rotura será de 800N/mm².

En Vigo, maio de 2017.

O arquitecto,

ANGEL
SANTORIO
CUARTERO

Firmado digitalmente por ANGEL SANTORIO CUARTERO
Nombre de reconocimiento (DN): cn=ANGEL SANTORIO CUARTERO, o=SANTORIOARQUITECTOS, ou=SANTORIOARQUITECTOS, email=as@santeriorio.coag.es, c=ES
Fecha: 2017.07.10 15:05:39 +02'00'

Ángel Santorio Cuartero.



VOLUME V. ANEXOS AO PROXECTO.

**V11. CUMPRIMENTO DO DECRETO 35/2000 (D.O.G. 29.02.00) EN
DESENROLO DA LEI 8/97 DE ACCESIBILIDADE E SUPRESIÓN DE
BARREIRAS ARQUITECTÓNICAS NA COMUNIDADE DE GALICIA
(PÁRRAFO PRIMEIRO DO APARTADO 1 DO ART. 40 E NO APARTADO 1 DO ART 44 DE DITA LEI) E A
LEI 10/2014, 3 DE DECEMBRO DE ACCESIBILIDADE.**



CUMPRIMENTO DO DECRETO 35/2000 (D.O.G. 29.02.00) EN DESENROLO DA LEI 8/97 DE ACCESIBILIDADE E SUPRESIÓN DE BARREIRAS ARQUITECTÓNICAS NA COMUNIDADE DE GALICIA (PÁRRAFO PRIMEIRO DO APARTADO 1 DO ART. 40 E NO APARTADO 1 DO ART 44 DE DITA LEI) E A LEI 10/2014, 3 DE DECEMBRO DE ACCESIBILIDADE.

Ao tratarse dunha actuación que non afecta a un 20% ou máis da superficie inicial do edificio, de acordo co sinalado no artigo 29, punto 1 do decreto 35/2000, o presente proxecto está exento do cumprimento desta lei.

En calqueira caso, o proxecto non altera en absoluto as condicións de accesibilidade coas que contan, tanto a parcela como os edificios existentes actualmente, xa que a intervención obxecto deste proxecto se ocupa únicamente da execución dun elemento de cubrición no patio do colexio Rocío.

En Vigo, a maio de 2017.
O arquitecto,

**ANGEL
SANTORIO
CUARTERO**

Firmado digitalmente por ANGEL
SANTORIO CUARTERO
Nombre de reconocimiento (DN):
cn=ANGEL SANTORIO CUARTERO,
ou=SANTORIOARQUITECTOS,
email=asantorio@coag.es, c=ES
Fecha: 2017.07.10 15:05:59 +02'00'

Ángel Santorio Cuartero.



VOLUME V. ANEXOS AO PROXECTO.
V12. RECREACIÓNS VIRTUAIS ORIENTATIVAS.



Imaxe da implantación xeral da cuberta con respecto aos demais edificios da parcela.



Imaxe da fronte da cuberta polo lateral que linda có camiño peatonal existente.



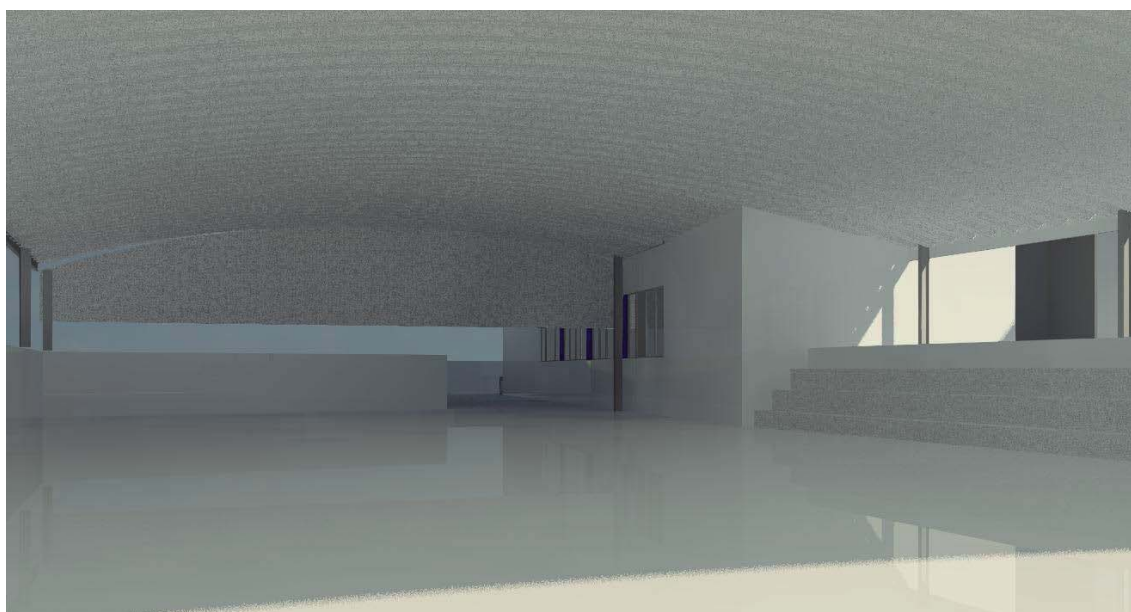
Imaxe da parte traseira da cuberta polo lateral que linda có camiño peatonal existente.



Imaxe de detalle do elemento decorativo principal da cuberta.



Imaxe de detalle do elemento decorativo secundario da cuberta.



Imaxe dende o interior da pista coa integración da cuberta proposta..

En Vigo, maio de 2017.
O arquitecto,

ANGEL
SANTORIO
CUARTERO

Ángel Santorio Cuartero.

Firmado digitalmente por ANGEL
SANTORIO CUARTERO
Nombre de reconocimiento (DN):
cn=ANGEL SANTORIO
CUARTERO,
o=SANTORIOARQUITECTOS,
ou=SANTORIOARQUITECTOS,
email=asantorio@coag.es, c=ES
Fecha: 2017.07.10 15:06:18
+02'00'